

11237



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
México • La Ciudad de la Esperanza



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
PEDIATRIA

"SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA BACTERIANA EN ANTIBIOGRAMAS DE LOS  
GERMENES AISLADOS EN HEMOCULTIVOS EN EL HOSPITAL PEDIATRICO  
IZTAPALAPA"

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR:  
DR. ALBERTO CUEVAS GARCIA

PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRIA

DIRECTORES DE TESIS:

DR. JAIME GRANIEL GUERRERO  
DRA. CAROLINA SALINAS OVIEDO

- 2005

m347458



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

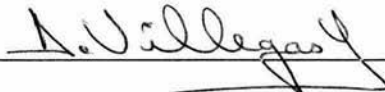
“SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA BACTERIANA EN ANTIBIOGRAMAS DE LOS GERMENES AISLADOS EN HEMOCULTIVOS EN EL HOSPITAL PEDIATRICO IZTAPALAPA”

Autor  
DR. ALBERTO CUEVAS GARCIA

Vo. Bo.

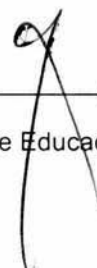
Dr. Moisés Villegas Ivey




  
Profesor Titular del Curso de  
Especialización de Pediatría

Vo. Bo.

Dr. Roberto Sánchez Ramírez

  
Director de Educación e Investigación



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
DIRECCION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE  
DEL DISTRITO FEDERAL

"SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA BACTERIANA EN ANTIBIOGRAMAS DE LOS GERMENES AISLADOS EN HEMOCULTIVOS EN EL HOSPITAL PEDIATRICO IZTAPALAPA"

Autor  
DR. ALBERTO CUEVAS GARCÍA

DIRECTORES DE TESIS


Vo. Bo.

DR. JAIME GRANIEL GUERRERO

  
\_\_\_\_\_  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL PEDIATRICO IZTAPALAPA

Vo. Bo.

DRA. CAROLINA SALINAS OVIEDO

  
\_\_\_\_\_  
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
HOSPITAL MATERNO INFANTIL CUAUTEPEC

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e Impreso el contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: Alberto Cuevas García

FECHA: 26/08/05

FIRMA: 

A DIOS por darme la oportunidad de ser lo que soy, por la salud que me ha dado y por la fuerza en estos tres años de especialidad. BENDITO SEAS SEÑOR.

A mi FAMILIA por su apoyo y compañía en los momentos importantes de mi vida.

A la DRA. GABRIELA M. VARGAS VELASCO por la paciencia, comprensión y amor que me ha dado, por ser el principal motivo para seguir adelante en la vida.

A mi sobrina JAZMÍN ARIADNA por todo el amor e inocencia que aporta a mi vida.

A todos mis profesores en el curso de pediatría por sus enseñanzas y apoyo durante la especialidad.

A mis compañeros y amigos quienes hicieron más agradable la especialidad.

A la DRA. CAROLINA SALINAS OVIEDO por la enseñanza para la realización de esta tesis.

Con especial mención al DR. JAIME GRANIEL GUERRERO por su dirección en la realización de este trabajo.

A la memoria de mi madre LUCIA GARCIA ROSAS quien fue el pilar y ejemplo de mi familia, a quien nunca tendré con que pagarle toda su dedicación, entereza y amor que siempre me brindó, por que gracias a ella estoy aquí.

## INDICE

PAGINA

### RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MATERIAL Y METODOS.....	10
III.	RESULTADOS.....	11
IV.	DISCUSIÓN.....	14
V.	CONCLUSIONES.....	16
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	17

### ANEXOS



## RESUMEN

El presente es un estudio descriptivo, retrospectivo, y de corte transversal, cuyo objetivo es determinar el porcentaje de sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos sobre la base de antibiogramas de bacterias aisladas en hemocultivos tomados de septiembre del 2002 a agosto del 2003 en el Hospital Pediátrico Iztapalapa.

Se analizaron 98 resultados de antibiogramas procesados por el método Microscan de los cuales el mayor porcentaje de gérmenes aislados fue de *Staphylococcus epidermidis* 45% seguido de *Staphylococcus coagulasa* negativo 20% y *Klebsiella pneumoniae* 16.4%. *Staphylococcus epidermidis* mostró mayor resistencia a ampicilina y penicilina 95%; Con sensibilidad para vancomicina 95.4% y rifampicina 86.3%. *Staphylococcus hominis* mostró adecuada sensibilidad a cefazolina, ciprofloxacilino, rifampicina, y vancomicina 81-100% con resistencia a penicilinas 93%. Rifampicina, ciprofloxacino, vancomicina, constituyen buenas alternativas terapéuticas contra estos microorganismos con resistencia desde

0-15%. Se encontró un alto porcentaje de resistencia por *Staphylococcus epidermidis* para imipenem; oxacilina; cefalosporinas del 72-84%.

**Palabras clave:** Resistencia bacteriana, Sensibilidad Bacteriana, *Staphylococcus epidermidis*.

## I. INTRODUCCION

El descubrimiento de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos surgió poco después de iniciado el uso de la penicilina. Ya en 1944 se reportaron cepas de *Staphylococcus aureus* productora de betalactamasas que hidrolizan la penicilina y la hacen inefectiva. Aunque inicialmente este tipo de resistencia solo sucedía esporádicamente, rápidamente se propagó. En 1946 el 14% de los *Staphylococcus aureus* nosocomiales producían betalactamasas, en 1950 la cifra ascendía al 59%, y actualmente en España, un reporte indica que el 95% de las cepas de *S. aureus* son productoras de betalactamasas.<sup>20,18</sup>

La industria Farmacéutica desarrolló nuevos fármacos, derivados a partir de los iniciales, para obviar este problema: nuevas penicilinas, cefalosporinas, combinaciones con inhibidores de betalactamasas, y carbapenems. Sin embargo, la introducción de nuevos antibióticos da lugar a la selección de cepas resistentes. Ahora tenemos cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA) o resistentes a oxacilina (ORSA), que muestran resistencia a todos los derivados betalactámicos mencionados. Las primeras cepas de MRSA se describieron a principios de los años 60 pero no fue hasta fines de la década de los 70 y en los 80 cuando empezaron a causar serios problemas. Existen reportes de estas cepas en los Estados Unidos, Japón y Europa, con los porcentajes más altos en Grecia (53%) y Japón (60%).<sup>17,18</sup>

Un problema aún más alarmante es la aparición de cepas de *S. aureus* resistentes a vancomicina. El primer aislamiento de una cepa de *S. aureus* con sensibilidad intermedia a vancomicina (VISA) tuvo lugar en Japón en 1996. Posteriormente se reportaron casos de infecciones por VISA en los Estados Unidos, Francia, el Reino Unido, Grecia, Alemania, Hong Kong y Corea; en algunos casos se refieren a cepas heterorresistentes a vancomicina, es decir, cepas que presentan una subpoblación bacteriana que muestra Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) intermedias a vancomicina, pero al realizar las pruebas habituales de sensibilidad a toda la población bacteriana, muestra CMI sensible. En el Hospital de Juntedo, en Japón (donde se había descrito el primer caso) se encontró que del total de cepas de *S. aureus* resistentes a meticilina (MRSA) el 20% eran heterogéneamente resistentes a vancomicina.<sup>18</sup>

Otro microorganismo que está mostrando resistencia a la vancomicina es el *Enterococcus*. En los Estados Unidos, el NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance) reportó en 1989 un porcentaje de *Enterococcus* resistentes a vancomicina (VRE) del 0,3%; pero ya en el 2000 esta cifra llegó al 14%; mientras que en España el porcentaje oscila entre 1 y 4% según las regiones.<sup>20,18</sup>

En cuanto a los microorganismos gram negativos, tenemos que las enterobacterias están desarrollando resistencia frente al aztreonam y las cefalosporinas de tercera y cuarta generación mediante la producción de betalactamasas de espectro extendido (ESBLs) El primero de estos casos se reportó en Alemania en 1983.<sup>20</sup> Luego este tipo de resistencia se fue difundiendo y actualmente *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* son los microorganismos más frecuentemente asociados con producción de ESBLs. La incidencia es variable; por ejemplo tenemos un estudio en

los Estados Unidos de América<sup>20</sup> donde se encontró que el 9% de 906 aislados de enterobacterias eran cepas productoras de ESBLs. Otros microorganismos que fácilmente desarrollan resistencia frente a cualquier antibiótico son *Pseudomonas* y *Acinetobacter*. En España se han reportado casos en los que solamente quedaba la opción de usar colistina contra estos microorganismos.<sup>18, 20</sup>

### **Bases genéticas de la resistencia**

La aparición de resistencia bacteriana se debe a cambios estructurales y fisiológicos que van a neutralizar los efectos del antibiótico. Estos cambios ocurren por dos mecanismos genéticos principales:

#### **Mutaciones en un gen cromosómico**

Los cambios en el cromosoma pueden ser debidos al azar o a la influencia de agentes físicos o químicos y no necesariamente debido a la exposición al antibacteriano. Es posible que cualquier población grande de bacterias sensibles a antibióticos contenga algunos mutantes que sean relativamente resistentes al fármaco. En algunos casos, la mutación es en una sola fase y ocasiona un alto grado de resistencia, en otros, la aparición de mutantes resistentes puede necesitar de varias fases o pasos, y cada uno de ellos genera solo mínimas alteraciones en la sensibilidad. Luego de ocurrida la mutación, esta puede transferirse en sentido vertical a las células hijas.<sup>5, 17</sup>

## **Introducción de un plásmido R de resistencia**

Es la adquisición, por parte del microorganismo, de genes para la resistencia, transportados en plásmidos extracromosómicos, mediante transducción, transformación o conjugación.

Este mecanismo es más frecuente que de mutación, se disemina rápidamente aún entre diferentes especies bacterianas, puede conferir resistencia a varios antibióticos a la vez y a diferencia del anterior, suele producir una ventaja en la capacidad de adaptación, es decir, favorece la tasa de crecimiento de la bacteria y no la hace perder sus propiedades de virulencia.<sup>17</sup>

## **Mecanismos bioquímicos de resistencia**

Los eventos genéticos descritos anteriormente dan lugar a diversos tipos de alteraciones bioquímicas en el metabolismo bacteriano. Podemos agruparlos en:

### **(a) Inactivación enzimática**

Este tipo de mecanismo depende en muchos casos de plásmidos R. El ejemplo más común es la producción de enzimas  $\beta$ -lactamasas, y recientemente la producción de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido en Enterobacterias, que inactivan al aztreonam y las cefalosporinas de 3ra y 4ta generación.<sup>5, 17</sup>

Otras enzimas que inactivan antibióticos son la cloranfenicol acetiltransferasa y en el caso de los aminoglucósidos, las enzimas adenilantes, acetilantes y fosforilantes.

(b) Disminución de la permeabilidad de la membrana celular

Si el medicamento no accede al interior bacteriano por algún mecanismo de transporte, esto supone una mayor resistencia al antibiótico. Por ejemplo en *E. coli* el reemplazo de la porina OmpF por OmpC causa un aumento en la CIM de varios antibióticos betalactámicos.<sup>5, 21</sup>

En otros casos, la resistencia se debe a alteraciones en la cápsula: algunos neumococos resistentes a estreptomycin y eritromicina dependen de este tipo de mecanismo.

(c) Disminución de la concentración intracelular del antibiótico

El ejemplo más típico es la resistencia a las tetraciclinas desarrollada por muchas bacterias ya que el efecto inhibitor de las tetraciclinas depende de la acumulación activa de este tipo de antibióticos por parte de las bacterias. Ciertos plásmidos R poseen transposones (como el Tn10 o el Tn 1721) que codifican un sistema para bombear tetraciclina desde el interior bacteriano hacia el exterior, en contra de la gradiente de concentración.<sup>17</sup>

(d) Modificación de la estructura de las proteínas blanco

Se ha encontrado este tipo de resistencia frente a varios antibióticos. Por ejemplo los cambios en la proteína receptora de la subunidad 30S producen resistencia a los aminoglucósidos; las alteraciones o aparición de nuevas proteínas fijadoras de

penicilinas, a los betalactámicos; la metilación del ARN ribosomal en la subunidad 50S, confiere resistencia cruzada a eritromicina y clindamicina y las alteraciones en la ADN girasa, producen resistencia a quinolonas.<sup>5</sup>

### **Factores que favorecen la aparición y diseminación de la resistencia**

Son múltiples los factores que originan este problema. Sin embargo, el factor más importante es probablemente el uso excesivo e inapropiado de antibióticos. El uso intensivo de antibacterianos en la comunidad se debe, en países como el nuestro, a que los antibióticos se venden sin prescripción médica; y aún teniendo la receta, el paciente muchas veces no cumple con el tratamiento indicado. También influyen por parte del prescriptor, la falta de diagnósticos etiológicos y el uso excesivo de agentes de amplio espectro y de última generación para la profilaxis y tratamiento de las infecciones ante el temor de estar ante una cepa resistente. Esto es aún más frecuente al haberse incrementado el número de pacientes inmunocomprometidos, con enfermedades críticas, pacientes debilitados o ancianos donde los médicos tienden a administrar agentes de amplio espectro para el tratamiento empírico ante una sospecha de infección, ya que una infección nosocomial por microorganismos resistentes en estos pacientes es de mal pronóstico. Además, por parte de los organismos de salud hay una falta de información que oriente los tratamientos empíricos y normas que regulen estrictamente el uso indiscriminado de los antibióticos.<sup>1,5,15,18.</sup>

La diseminación de las cepas resistentes puede ocurrir en la comunidad por movilidad geográfica de la población.<sup>1</sup> En el ámbito hospitalario ocurre principalmente por transmisión persona a persona, cuando el personal en contacto con los pacientes no aplica las técnicas básicas de control de infecciones, lo cual es más frecuente en salas de hospital sobrepobladas. Un factor agravante es el incremento de intervenciones invasivas como cateterismo, broncoscopia, colposcopia o biopsias quirúrgicas en las cuales se traumatizan o cortan membranas mucosas; así como el mayor empleo de tratamientos muy agresivos que afectan las defensas naturales como en el caso de transplantes, cirugías mayores o el uso de dispositivos artificiales en las Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).<sup>2, 15</sup>

### **Datos referentes a hemocultivos**

La infección del torrente sanguíneo o bacteriemia, constituye un cuadro clínico grave. El hemocultivo o cultivo microbiológico de la sangre constituye en los casos de septicemia, el único examen que permite su confirmación. Se define como hemocultivo al cultivo microbiológico de una muestra de sangre obtenida por una punción independiente. Se pueden clasificar según la metodología de los distintos sistemas de hemocultivos en métodos convencionales (manuales), en sistemas semiautomatizados como el sistema Lisis-centrifugación o en sistemas automatizados como BACTEC, BacT/Alert, Septichek.<sup>6, 10, 22</sup>

Los sistemas automatizados consisten básicamente en botellas con diversos medios de cultivos (aeróbicos, anaeróbicos, hongos, micobacterias y con resinas que captan



antibióticos) que se incuban en equipos que agitan constantemente las muestras y que poseen modernos sistemas de detección microbiana. Estos se basan en la detección de productos del metabolismo bacteriano (CO<sub>2</sub>) mediante técnicas radiométricas, espectrofotométricas, fluorométricas y/o colorimétricas.

El computador asociado a los equipos relaciona las mediciones con índices y/o gráficas de crecimiento microbiano que dan un aviso cuando la detección sobrepasa un punto de corte. Las botellas se descargan, se hace una tinción de Gram y se informan precozmente.<sup>6, 7, 9</sup>

### **Métodos para la detección de bacterias resistentes a los antibacterianos**

Los métodos más empleados actualmente son: difusión en disco, caldo de microdilución, dilución en agar, dilución en gradiente de agar (E-test) y diversos métodos automatizados o semi-automatizados.<sup>6, 7</sup>

Los métodos genéticos, como sondas de ADN y reacción en cadena de polimerasa, pueden usarse para detectar secuencias de ADN asociadas con genes de resistencia antimicrobiana. Sin embargo, no es frecuente el uso de estos métodos por su alto costo.

Mediante el método de difusión en disco se dan resultados cualitativos: sensibilidad alta, sensibilidad intermedia y resistencia, en relación con los diámetros de la zona de inhibición para cada antibiótico y de acuerdo a las recomendaciones de la NCCLS. Los métodos de dilución, incluidos los automatizados, comúnmente generan

resultados en términos de concentración inhibitoria mínima (CIM), además del resultado cualitativo.<sup>6, 22</sup>

El sistema Micros can permite hacer la identificación bioquímica y la determinación de la sensibilidad antimicrobiana utilizando los paneles correspondientes. Para esto el operador prepara, a partir del microorganismo aislado, una suspensión con una turbidez de 0,5 en la escala Mc Farland y luego se inocula esta suspensión en el panel respectivo. Luego de un mínimo de 16 horas de incubación a 35°C, se agregan los reactivos necesarios para las pruebas de identificación bioquímica y se realiza la lectura usando el Autos can 4, que está unido a una computadora donde quedan automáticamente registrados para cada aislado, la identificación, las MIC y el perfil de resistencia correspondientes.<sup>22</sup>

Por todo lo anterior, se determinó el porcentaje de sensibilidad y resistencia con base en antibiogramas de los microorganismos aislados en hemocultivos en el Hospital Pediátrico Iztapalapa.

## II. MATERIAL Y METODOS

Estudio descriptivo retrospectivo y transversal que incluye resultados de hemocultivos positivos tomados en el Hospital Pediátrico Iztapalapa del 01 de septiembre del 2002 al 31 de agosto del 2003, se excluyo aquellos hemocultivos positivos a 2 o más gérmenes y/o que no contaron con antibiograma, se realizó la recolección de datos con base a los antibiogramas de los hemocultivos, teniendo como variables de estudio, resistencia bacteriana, sensibilidad bacteriana y sensibilidad bacteriana intermedia, realizándose la tabulación de datos y expresándose en términos de frecuencias simples y tablas de porcentajes.

### III. RESULTADOS

Se obtuvieron 133 hemocultivos positivos, 5 se reportaron contaminados, 30 sin antibiograma, quedando 98 reportes de gérmenes para el estudio, el 73.5% fueron gérmenes gram positivos, de los cuales predominó *Staphylococcus epidermidis* 61%, y de los gram negativos 26.5% predominó *Klebsiella pneumoniae* 61.5%. Cuadro I. Fig. 1.

#### Frecuencia de microorganismos aislados

*Staphylococcus epidermidis*, se obtuvo en 45%, en segundo lugar otros *Staphylococcus coagulasa negativo* 20% y *Klebsiella pneumoniae* 16.4%, *Staphylococcus aureus* 7.1%, *Escherichia coli* 6.1%, *Pseudomona aeruginosa* 2%, Otros 3%. Cuadro III. Fig.2

#### Microorganismos resistentes a antimicrobianos

##### (a) *Staphylococcus epidermidis*

En el cuadro IV se observa *Staphylococcus epidermidis* resistente a penicilinas 95.46%; a cefalosporinas oscila entre 72.7-84% y carbapenems 72.72%; sensibilidad a ciprofloxacino 77%; trimetoprim/sulfametoxazol (TMP/SMZ) 81.81% y rifampicina 86.3%. Fig. 3.

(b) Otros *Staphylococcus coagulasa* negativo

En el cuadro V observamos que los *Staphylococcus coagulasa* negativo resistente a ampicilina y penicilina 90-95%, eritromicina 80%; con sensibilidad a rifampicina 100%; oxacilina, amoxicilina/clavulanato (amox/clav), cefazolina con 75-80%; vancomicina 85% y sensibilidad intermedia de 15%; la resistencia a carbapenems de 50% y sensibilidad 45%. Fig. 4.

(c) *Klebsiella pneumoniae*

En el cuadro VI vemos resistencia de *Klebsiella pneumoniae* a B-lactámicos asociados con inhibidores B-lactamasas, cefalosporinas 75%; aminoglucósidos resistencia del 68.7 - 75%; y sensibilidad a ampicilina, piperacilina, carbapenems y fluoroquinolonas 100%. Fig. 5.

(d) *Staphylococcus aureus*

En el cuadro VII obtuvimos *Staphylococcus aureus* resistente a ampicilina y penicilina 100%; sensible a oxacilina, B-lactámicos asociados a B-lactamasas y carbapenems 100%; fluoroquinolonas 85%; entre la cefalosporinas las más efectivas son cefalotina y cefotaxima 85.7%. Sensible a vancomicina 71.4% y sensibilidad intermedia 28.6%, no se mostró resistencia a vancomicina. Fig. 6.

(e) *Escherichia coli*

En el cuadro VIII observamos que *Escherichia coli* presenta resistencia a penicilinas, cefalotina 100% y TMP/SMZ 83.3%; con sensibilidad a cefalosporinas, B-lactámicos asociados a inhibidores de B-lactamasas, aminoglucósidos, carbapenems, fluoroquinolonas 100%. Fig. 7.

(g) *Pseudomona aeruginosa*

En el cuadro IX notamos que *Pseudomona aeruginosa* es resistencia a piperacilina, ticar/clavulanato, cefalosporinas y TMP/SMZ 100%; con sensibilidad intermedia a ampicilina, ampi/sulbact, cefepime, ceftazidima 100%, y sensibilidad a aminoglucósidos, carbapenems y fluoroquinolonas 100%. Fig. 8.

(h) Otros

Se registraron también 3 gérmenes (*E. cloacae*) resistente a todos los antimicrobianos excepto cefepime, ciprofloxacino, imipenem y ofloxacino. *Micrococcus sp* y *Proteus mirabilis* sensibles a todos los antimicrobianos.

#### IV. DISCUSIÓN

El microorganismo más frecuente es *Staphylococcus* 72.5% de entre los cuales *Staphylococcus epidermidis* ocupó el primer lugar, seguido de otros *Staphylococcus coagulasa negativo*, registrándose también microorganismos como *klebsiella pneumoniae* quien se presentó en 16.4%, microorganismos semejantes a los reportados en el Hospital de Almenara-ESSalud, Perú,<sup>4</sup> y diferentes a los reportados por el Instituto Nacional de Nutrición<sup>13</sup>, en donde se reportó *Escherichia coli* como germen más frecuentemente aislado, seguido de *Staphylococcus aureus*.

La sensibilidad de *Staphylococcus epidermidis* a vancomicina 95.46%, es semejante a lo reportado en el Hospital de Almenara-ESSalud y con resistencia a penicilina, ampicilina mayor en relación a este Hospital.<sup>4</sup> *Staphylococcus aureus* es resistente a penicilina, ampicilina y eritromicina, comparable con los valores de Argentina, Costa Rica, Ecuador, Paraguay y Venezuela, en donde se observa resistencia a estos antibióticos en un 90-98% y sensibilidad a oxacilina, amoxicilina TMP/SMZ e imipenem. y sensibilidad a vancomicina menor a la registrada en Latinoamérica.<sup>3</sup>

Al revisar el patrón de sensibilidad para *Klebsiella pneumoniae* en los países latinoamericanos<sup>3</sup> encontramos sensibilidad a imipenem y ciprofloxacino, igual a la encontrada en nuestro estudio, sin embargo presenta resistencia a las cefalosporinas y aminoglucósidos, en cuanto a *Escherichia coli* en general mantiene sensibilidad a carbapenems, cefalosporinas, aminoglucósidos y B-lactámicos asociados a B-lactamasas 100%, muy parecido al que se reporta en seis países de

Latinoamérica,<sup>3</sup> pudiendo utilizarse estos antibióticos en caso de infecciones moderadas a severas, no así con ampicilina y amp/sulbactam en donde la sensibilidad es muy baja. En cuanto al patrón de sensibilidad de *Pseudomona aeruginosa* en Latinoamérica y los reportados por nosotros, encontramos que nuestros porcentajes de sensibilidad a aminoglucósidos, fluoroquinolonas y carbapenems son más altos,<sup>3, 4</sup> en nuestro estudio se muestra sensibilidad intermedia a ampicilina, amp/sulb, cefepime, ceftazidima y resistencia total a TMP/SMZ cefalosporinas. Por lo que se pudiera utilizar las fluoroquinolonas, carbapenems y aminoglucósidos para infecciones por este microorganismo.



## V. CONCLUSIONES

1. El *Staphylococcus epidermidis* es el germen más frecuentemente aislados en hemocultivos en el H. P. Iztapalapa.
2. Al ser *S. epidermidis* un germen de la piel y presentarse en un 45% de los hemocultivos, consideramos una vez que exista hemocultivos positivos a *S. epidermidis* corroborarse con un nuevo hemocultivo.
3. La sensibilidad de *S. epidermidis* se mantiene ante la vancomicina, no así para carbapenems ni oxacilina lo que lo hace ser un germen de difícil manejo.
4. En el H. P. Iztapalapa los *Staphylococcus* aislados, diferentes a *S. epidermidis* conservan sensibilidad a antibióticos de primera línea, por lo que consideramos el uso de antibióticos de primera elección hasta corroborar resistencia con antibiograma.
5. *Klebsiella pneumoniae* continua siendo un microorganismo multirresistente por lo que se sugiere el uso de imipenem, fluoroquinolonas para el manejo de pacientes infectados por *Klebsiella*.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. García-Altez, A.; Jovell, A.J.; Aymerich, M. (1999) La otra cara de la moneda: Análisis socioeconómico de las resistencias a los antibióticos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*; 17 Sup 2:27-31.
2. Sifuentes-Osornio, J.; Donis-Hernández, J. y miembros del Programa de Resistencia Bacteriana en México, Asociación Mexicana de Infectología y Microbiología Clínica. A.C. (2000). Las Redes de Estudio de la Resistencia Bacteriana ¿Son realmente necesarias?. En: Salvatierra-González, R.; Benguigui, Y. (ed.) Resistencia Antimicrobiana en las Américas: Magnitud del Problema y su Contención. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C., E.U.A.
3. Ascencio Obregón, G; Ruiz Díaz, E. (2000). Resistencia y Sensibilidad Antimicrobiana en el Servicio de Cuidados Intermedios (SCI) del Departamento de Cuidados Críticos (DCC) del Hospital Almenara – Essalud. Federación Panamericana e Ibérica de Sociedades de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Disponible en: [www.infomedonline.com.ve/fpimcti/cr23art2.pdf](http://www.infomedonline.com.ve/fpimcti/cr23art2.pdf)
4. Farmacorresistencia a los antimicrobianos: Panorama regional, datos por microorganismo y país. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Disponible en: [www.paho.org/spanish/hct/eer/antimicrob\\_index.htm](http://www.paho.org/spanish/hct/eer/antimicrob_index.htm)
5. Enfoque actual de la terapia antibiótica, Recinto de ciencias médicas. Universidad de Puerto Rico Disponible en: [www.iladiba.com.co/upr/1999/No51999/HTM/ANTIBIO.asp](http://www.iladiba.com.co/upr/1999/No51999/HTM/ANTIBIO.asp)
6. Cornejo M.; Iglesias D; Zea E; Muñoz E; Juárez F. (1995). Susceptibilidad Bacteriana en Pacientes internados vs. Ambulatorios en el Hospital Nacional del Sur de Arequipa (HNSA) – IPSS. Disponible en: [www.ucsm.edu.pe/ciemucsm/home.htm](http://www.ucsm.edu.pe/ciemucsm/home.htm)
7. Arbo. MD, Snyderman DR Influence of blood culture results on antibiotic choice in the treatment of bacteremia. *Arch. Intern. Med.* 1994;154:2641-2645.
8. Herwaldt LA, Geiss M et al. The positive Value of isolating coagulase-negative Staphylococci from blood cultures. *Clin. Infect. Dis.* 1996;22:14-20
9. McDonald LC, Fune LB, et al; Clinical Importance of increased sensitivity of Bact/Alert. FAN aerobic and anaerobic blood cultures bottles. *J. Clin. Microbiol.* 1996;34:2180-2184.

10. Osvaldo Urrutia M. Et al, comportamiento de la resistencia antibiótica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Rev. Cub. Med. Int. Emerg; 2003;2(17-25)
11. Grupo Colaborativo Resis Net. (2000) La Resistencia a los Antibióticos en América Latina: Importancia de los Programas Artemis y Resis Net. En: Salvatierra-González, R.; Benguigui, Y. (ed.) Resistencia Antimicrobiana en las Américas: Magnitud del Problema y su contención. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C., E.U.A.
12. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Laboratorio de Microbiología clínica-Departamento Infectología; Reporte de sensibilidad antimicrobiana en 1995. Disponible en: [www.innsz.mx/microb95.htm](http://www.innsz.mx/microb95.htm)
13. Ilczyszyn G, Gurí JC: Resistencia antibacteriana. N Engl J Med 2000;244(12): 5-10
14. Ilczyszyn G, Gurí JC: La fármaco resistencia amenaza a los avances de la medicina. N Engl J med 2000;344(12)11-13
15. Ilczyszyn G, Gurí JC: Los microbios se resisten. N Engl J Med 2000; 344(12):19-21
16. Programas Educativos Especiales, Iladiba. (1999). Enfoque Actual de la terapia antibiótica. En: Presencia UPR en la reforma de Salud y Educación Continua para el Médico Primario. N° 5 DE 1999. Disponible en: <http://www.iladiba.com.co/upr/1999/No51999/HTM/ANTIBIO.asp>
17. Torroba, L.; Rivero, M.; Otermin, I.; Gil, A.; Iruin, A.; Maravi-Poma, E.; García Irure, J.J. Resistencia antimicrobiana y política de antibióticos: MRSA, GISA y VRE. Anales del Sistema Sanitario de Navarra. Vol 23, Sup 1. Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/biblio11/bsuple7.html>
18. Sader, Helio y Jones, Ronald. (2000). Resistencia a los Antimicrobianos de los Agentes Patógenos Causantes de Infecciones Nosocomiales y Comunitarias en América Latina: Reseña General de las Estadísticas de 1997. En: Salvatierra-González, R.; Benguigui, Y. (ed.) Resistencia Antimicrobiana en las Américas: Magnitud del Problema y su Contención. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C., E.U.A.
19. Canadian External Quality Assessment – Advisory Group for Antibiotic Resistance. (Noviembre de 1998). Guidelines on susceptibility testing of antibiotic-resistant *Enterobacteriaceae* due to extended spectrum beta-lactamases (ESBLs). Disponible en: [www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/bmb/ceqaagar/esbl98\\_e.html](http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/bmb/ceqaagar/esbl98_e.html)
20. Iáñez Pareja, Enrique. (17 de agosto de 1998). Resistencia Bacteriana a los Antibióticos. En: Iáñez Pareja, Enrique. Curso de Microbiología General. Universidad de Granada. España. Disponible en: [http://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/21\\_Micro.html#\\_intro](http://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/21_Micro.html#_intro)

21. Mesa Española de Normalización de la Sensibilidad y Resistencia a los Antimicrobianos. (2000). Recomendaciones del grupo MENSURA para la selección de antimicrobianos en el estudio de la sensibilidad y criterios para la interpretación del antibiograma. Revista Española de Quimioterapia Vol 13, N° 1. Disponible en: <http://www.prous.com/seq/revista/0100/consen2.html>

**Cuadro I. Porcentaje de microorganismos gram positivos aislados en hemocultivos con antibiograma.**

MICROORGANISMO	GRAM POSITIVO	PORCENTAJE
Staphylococcus epidermidis	44	44.89
Otros Staphylococcus coagulasa negativo	20	20.32
Staphylococcus aureus	7	7.14
Otros	1	1.02
Total	72	73.45

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Cuadro II. Porcentaje de microorganismos gram positivos aislados en hemocultivos con antibiograma.**

MICROORGANISMO	GRAM NEGATIVO	PORCENTAJE
Klebsiella pneumoniae	16	16.32
Escherichia coli	6	6.12
Pseudomona aeruginosa	2	2.04
Otros	2	2.04
Total	26	26.52

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Cuadro III. Frecuencia de los microorganismos aislados en hemocultivos con antibiograma.**

MICROORGANISMOS	N° AISLADOS	PORCENTAJE
Staphylococcus epidermidis	44	44.89 %
Otros Staphylococcus coagulasa negativo	20	20.4 %
Klebsiella pneumoniae	16	16.4 %
Staphylococcus aureus	7	7.1 %
Escherichia coli	6	6.1 %
Pseudomona aeruginosa	2	2.0 %
Otros	3	3.0 %
Total	98	100.0 %

**Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.**

**Cuadro IV. Porcentajes de resistencia y sensibilidad de Staphylococcus epidermidis aislado en hemocultivos con antibiograma.**

GRUPO	ANTIBIOTICO	S	I	R	N
Penicilinas	Penicilina	4.54	0	95.46	44
	Ampicilina	4.54	0	95.46	44
	Oxacilina	27.27	0	72.72	44
B-Lactámico/ Inhibidor de B- lactamasas	Amoxi/clav	27.27	0	72.72	44
Cefalosporina	Cefalotina	27.27	0	72.72	44
	Cefazolina	27.27	0	72.72	44
	Cefotaxima	11.4	4.5	84.1	44
Carbapenems	Imipenem	22.7	4.54	72.72	44
Glucopéptidos	Vancomicina	95.46	4.54	0	44
Aminoglucósidos	Gentamicina	27.27	18.18	54.54	44
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	77.2	0	22.7	44
Otros	Eritromicina	41	0	59	44
	Clindamicina	36.36	18.18	45.4	44
	Rifampicina	86.36	4.54	9	44
	TMP/SMZ	81.81	0	18.18	44
	Claritromicina	41	0	59	44

%R = porcentaje de aislados resistentes

N= número de aislados estudiados(100%)

%S = porcentaje de aislados sensibles

%I = porcentaje de aislados con sensibilidad intermedia

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Cuadro V. Porcentajes de resistencia y sensibilidad de otros Staphylococcus coagulasa negativos aislados en hemocultivos con antibiograma.**

GRUPO	ANTIBIOTICO	S	I	R	N
Penicilinas	Penicilina	10	0	90	20
	Ampicilina	0	5	95	20
	Oxacilina	80	0	20	20
B-Lactámico/ Inhibidor de B- lactamasas	Amoxi/clav	75	0	25	20
Cefalosporina	Cefalotina	60	10	30	20
	Cefazolina	80	0	20	20
	Cefotaxima	60	15	25	20
Carbapenems	Imipenem	45	5	50	20
Glucopéptidos	Vancomicina	85	15	0	20
Aminoglucósidos	Gentamicina	35	30	35	20
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	85	0	15	20
Otros	Eritromicina	15	5	80	20
	Clindamicina	55	5	40	20
	Rifampicina	100	0	0	20
	TMP/SMZ	65	0	35	20
	Claritromicina	30	20	50	20

%R = porcentaje de aislados resistentes

%S = porcentaje de aislados sensibles

N= número de aislados estudiados(100%)

%I = porcentaje de aislados con sensibilidad intermedia

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.



**Cuadro VI. Porcentajes de resistencia y sensibilidad de Klebsiella pneumoniae aislado en hemocultivos con antibiograma.**

GRUPO	ANTIBIOTICO	S	I	R	N
Penicilina	Ampicilina	100	0	0	16
	Piperacilina	100	0	0	16
B-Lactámico/ Inhibidor de B- lactamasas	Ampi/sulbactam	25	0	25	16
	Ticar/clavulanato	25	0	75	16
	Pipe/tazobactam	25	0	75	16
Cefalosporinas	Cefalotina	25	0	75	16
	Cefazolina	25	0	75	16
	Cefepime	25	0	75	16
	Cefotaxima	25	0	75	16
	Cefotetan	25	0	75	16
	Cefpodoxime	25	0	75	16
	Ceftazidima	25	0	75	16
	Ceftriaxona	62.5	0	37.5	16
	Cefuroxima	25	0	75	16
Aminoglucósidos	Amikacina	25	0	75	16
	Gentamicina	31.25	0	68.75	16
Carbapenems	Imipenem	100	0	0	16
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	100	0	0	16
	Ofloxacina	100	0	0	16
Otros	TMP/SMZ	56.25	0	43.75	16

%R = porcentaje de aislados resistentes

%S = porcentaje de aislados sensibles

N= número de aislados estudiados(100%)

%I = porcentaje de aislados con sensibilidad intermedia

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Cuadro VII. Porcentajes de resistencia y sensibilidad de Staphylococcus aureus aislado en hemocultivos con antibiograma.**

GRUPO	ANTIBIOTICO	S	I	R	N
Penicilinas	Penicilina	0	0	100	7
	Ampicilina	0	0	100	7
	Oxacilina	100	0	0	7
B-Lactámico/ Inhibidor de B- lactamasas	Amoxi/clav	100	0	0	7
Cefalosporina	Cefalotina	85.7	0	24.3	7
	Cefazolina	24.3	71.4	24.3	7
	Cefotaxima	85.7	24.3	0	7
Carbapenems	Imipenem	100	0	0	7
Glucopéptidos	Vancomicina	71.4	28.6	0	7
Aminoglucósidos	Gentamicina	57.1	42.8	24.3	7
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	85.7	24.3	0	7
Otros	Eritromicina	24.3	57.1	28.6	7
	Clindamicina	28.6	57.1	24.3	7
	Rifampicina	42.8	0	57.1	7
	TMP/SMZ	100	0	0	7
	Claritromicina	85.7	0	24.3	7

%R = porcentaje de aislados resistentes      N= número de aislados estudiados(100%)  
 %S = porcentaje de aislados sensibles      %I = porcentaje de aislados con sensibilidad intermedia

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Cuadro VIII. Porcentajes de resistencia y sensibilidad de Escherichia coli  
aislado en hemocultivos con antibiograma.**

GRUPO	ANTIBIOTICO	S	I	R	N
Penicilina	Ampicilina	0	0	100	6
	Piperacilina	0	0	100	6
B-Lactámico/ Inhibidor de B- lactamasas	Ampi/sulbactam	16.6	0	83.3	6
	Ticar/clavulanato	100	0	0	6
	Pipe/tazobactam	100	0	0	6
Cefalosporinas	Cefalotina	0	0	100	6
	Cefazolina	100	0	0	6
	Cefepime	100	0	0	6
	Cefotaxima	100	0	0	6
	Cefotetan	100	0	0	6
	Cefpodoxime	100	0	0	6
	Ceftazidima	100	0	0	6
	Ceftriaxona	100	0	0	6
	Cefuroxima	100	0	0	6
Aminoglucósidos	Amikacina	100	0	0	6
	Gentamicina	100	0	0	6
Carbapenems	Imipenem	100	0	0	6
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	100	0	0	6
	Ofloxacina	100	0	0	6
Otros	TMP/SMZ	16.6	0	83.3	6

%R = porcentaje de aislados resistentes

%S = porcentaje de aislados sensibles

N= número de aislados estudiados(100%)

%I = porcentaje de aislados con sensibilidad intermedia

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Cuadro IX. Porcentajes de resistencia y sensibilidad de Pseudomona aeruginosa aislado en hemocultivos con antibiogramas.**

GRUPO	ANTIBIOTICO	S	I	R	N
Penicilina	Ampicilina	0	100	0	2
	Piperacilina	0	0	100	2
B-Lactámico/ Inhibidor de B- lactamasas	Ampi/sulbactam	0	100	0	2
	Ticar/clavulanato Pipe/tazobactam	0 0	0 100	100 0	2 2
Cefalosporinas	Cefalotina	0	0	100	2
	Cefazolina	0	0	100	2
	Cefepime	0	100	0	2
	Cefotaxima	0	0	100	2
	Cefotetan	0	0	100	2
	Cefpodoxime	0	0	100	2
	Ceftazidima	0	100	0	2
	Ceftriaxona	0	0	100	2
	Cefuroxima	0	0	100	2
Aminoglucósidos	Amikacina	100	0	0	2
	Gentamicina	100	0	0	2
Carbapenems	Imipenem	100	0	0	2
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino	100	0	0	2
	Ofloxacina	100	0	0	2
Otros	TMP/SMZ	0	0	100	2

%R = porcentaje de aislados resistentes

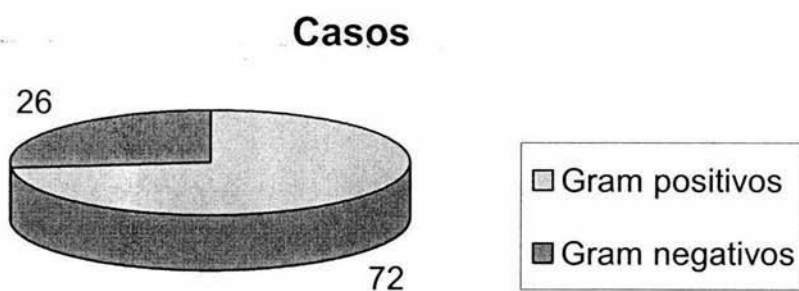
%S = porcentaje de aislados sensibles

N= número de aislados estudiados(100%)

%I = porcentaje de aislados con sensibilidad intermedia

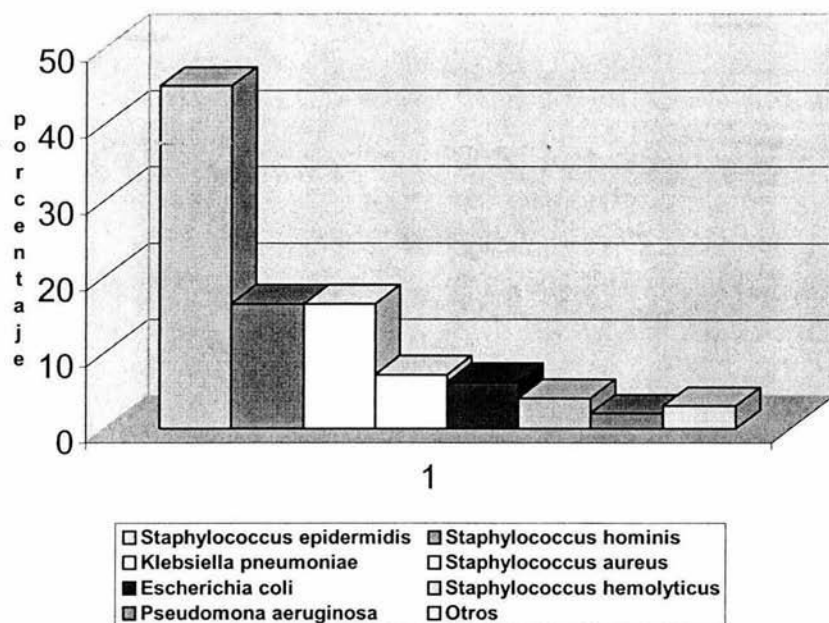
Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Fig. 1. Gérmenes aislados en hemocultivos con antibiograma.**



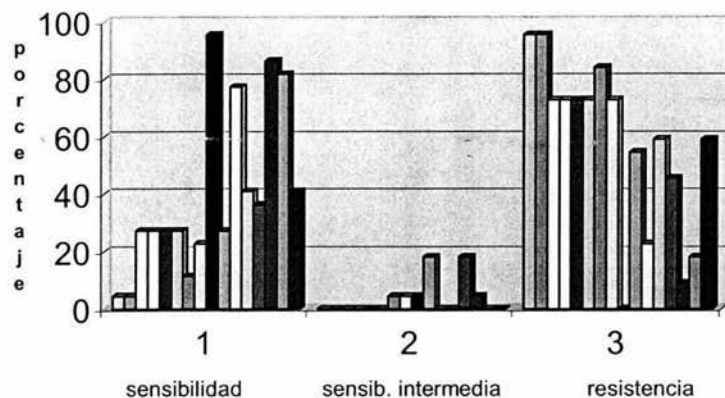
Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Fig. 2. Microorganismos aislados en hemocultivos con antibiograma.**



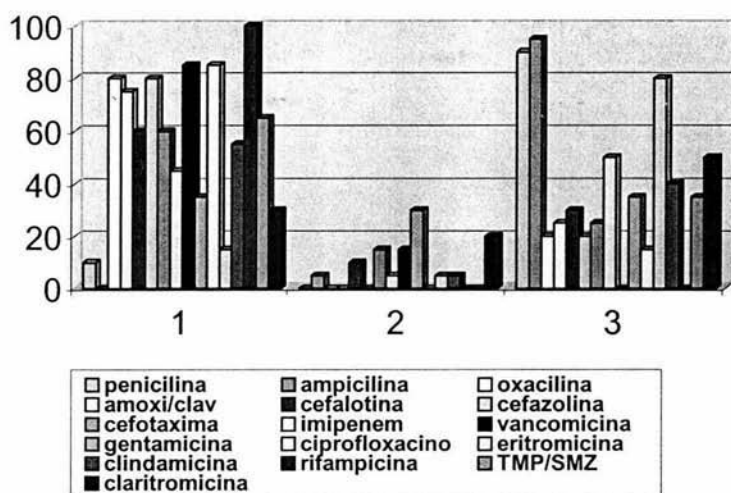
Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Fig. 3. Resistencia y sensibilidad de S. epidermidis aislado en hemocultivos con antibiograma.**



Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

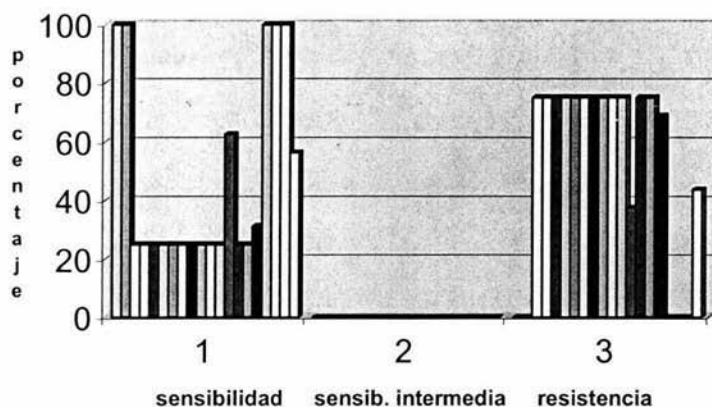
**Fig. 4. Resistencia y sensibilidad de otros staphylococcus coagulasa negativos aislados en hemocultivos con antibiograma.**



Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.



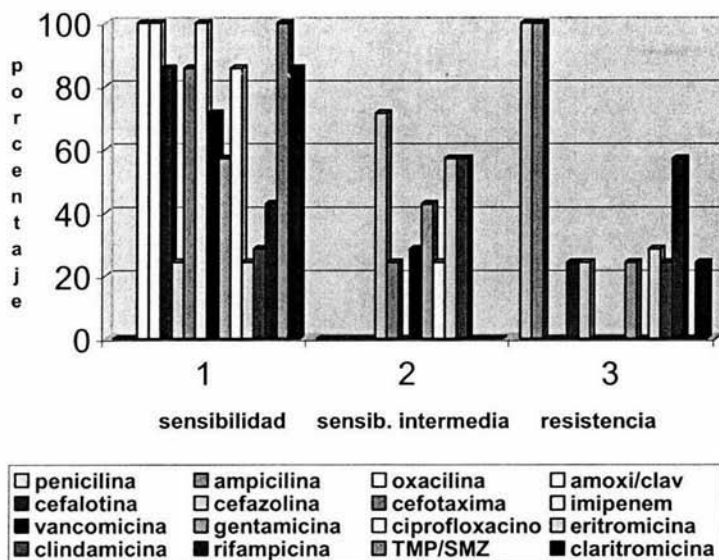
**Fig. 5. Resistencia y sensibilidad de K. pneumoniae aislado en hemocultivos con antibiograma**



- |                   |                  |                  |                     |
|-------------------|------------------|------------------|---------------------|
| □ ampicilina      | □ piperacilina   | □ ampi/sulbactam | □ ticar/clavulanato |
| ■ pipe/tazobactam | □ cefalotina     | ■ cefazolina     | □ cefepime          |
| ■ cefotaxima      | ■ cefotetan      | □ cefpodoxime    | □ ceftazidima       |
| ■ ceftriaxona     | ■ cefuroxima     | ■ amikacina      | ■ gentamicina       |
| □ imipenem        | □ ciprofloxacino | □ ofloxacina     | □ TMP/SMZ           |

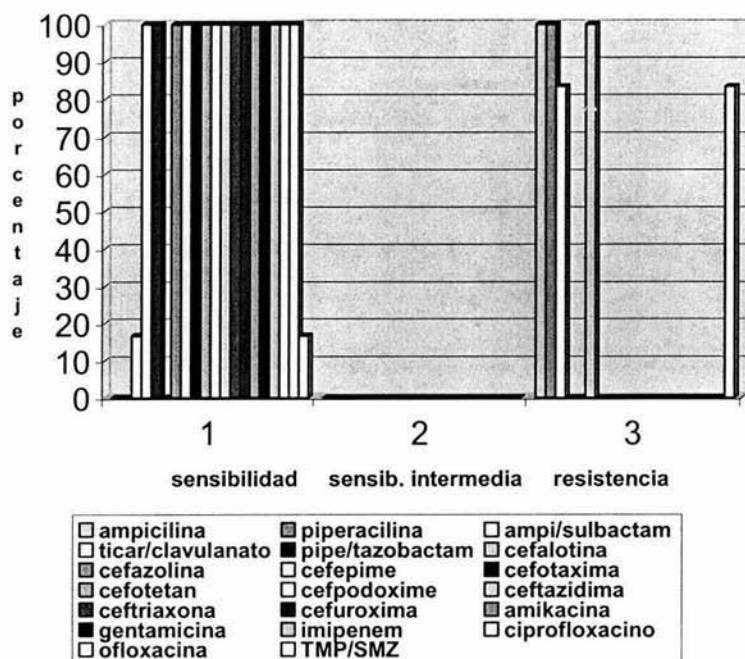
Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Fig. 6. Resistencia y sensibilidad de S. aureus aislado en hemocultivos con antibiograma.**



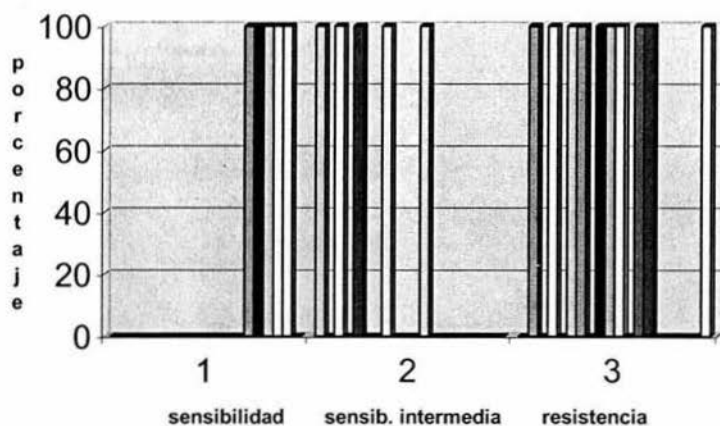
Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Fig. 7. Resistencia y sensibilidad de E. coli aislado en hemocultivos con antibiograma.**



Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.

**Fig. 8. Resistencia y sensibilidad de *P. aeruginosa* aislado en hemocultivos con antibiograma.**



□ ampicilina	□ piperacilina	□ ampi/sulbactam	□ ticar/clavulanato
■ pipe/tazobactam	□ cefalotina	■ cefazolina	□ cefepime
■ cefotaxima	□ cefotetan	□ cefpodoxime	□ ceftazidima
■ ceftriaxona	■ cefuroxima	■ amikacina	■ gentamicina
□ imipenem	□ ciprofloxacino	□ ofloxacina	□ TMP/SMZ

Fuente: Laboratorio. Hospital Pediátrico Iztapalapa. Septiembre 2002 a Agosto 2003.