



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO
"Dr. Ernesto Ramos Bours"

"Sensibilidad bacteriana a antimicrobianos en seis laboratorios de
microbiología médica. Hermosillo, Sonora. 2002-2007"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA INTERNA

PRESENTA
DR. CECILIO OMAR CEBALLOS ZUÑIGA

ASESOR
DR. JESUS SANCHEZ COLIN



HERMOSILLO, SONORA

AGOSTO DEL 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO
"Dr. Ernesto Ramos Bours"

"Sensibilidad bacteriana a antimicrobianos en seis laboratorios de
microbiología médica. Hermosillo, Sonora. 2002-2007"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA INTERNA

PRESENTA.

DR. CECILIO OMAR CEBALLOS ZUÑIGA

ASESOR

DR. JESUS SANCHEZ COLIN

MÉDICOS Y QUÍMICOS COLABORADORES:
DR. ORLANDO MORALES BALLESTEROS
DRA. CINTLY VALERIA ARROYO RODRÍGUEZ
QBP, MSC, DCB ALFONSO RAMOS SALAZAR
MC ANTONIO RASCÓN CAREAGA
Q. ELIZABETH ALMADA RAMOS
Q MARIA GUADALUPE CONS JUÁREZ
DR. JOSÉ FRANCISCO DÍAZ MARTÍNEZ

HERMOSILLO, SONORA

AGOSTO DEL 2008

HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
"DR ERNESTO RAMOS BOURS"

DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA

DR. JOAQUÍN SÁNCHEZ GONZÁLEZ
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. MAURICIO BELTRÁN RASCÓN
JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

DR. HUGO PEÑA RÍOS
JEFE DE LA DIVISIÓN DE MEDICINA INTERNA
TUTOR DEL CURSO DE MEDICINA INTERNA

DR. JESUS SANCHEZ COLIN
ASESOR DE TESIS

DR. CECILIO OMAR CEBALLOS ZUÑIGA
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE MEDICINA INTERNA

FIRMAS DE CONCENTIMIENTO Y ACEPTACIÓN

DR. COSME RAFAEL DE LA REE ABRIL
DIRECTOR GENERAL

DR. JOAQUÍN SÁNCHEZ GONZÁLEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION MEDICA
Y ETICA

DR. HUGO PEÑA RIOS
JEFE DE LA DIVISIÓN Y TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA
INTERNA

DR. CECILIO OMAR CEBALLOS ZUÑIGA
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE MEDICINA INTERNA

AGRADECIMIENTOS

Muchas han sido las personas que de manera directa o indirecta me han ayudado en la realización de esta tesis. Quiero dejar constancia de ellas y agradecerles con sinceridad su participación.

Inicio agradeciéndole a Dios el permitirme llegar a este momento y consentir la finalización de este proyecto. A mis padres, "Andrés" y "Graciela" quienes han sido apoyo moral y económico; muchas gracias por haber puesto a mi disposición toda su ayuda y haber invertido en la dirección y la corrección de mi vida personal y profesional. Gracias por creer en mí y por todos los sabios consejos, ya que su sostén ha sido trascendental para alcanzar estos momentos. A mis hermanos, "Dario" y "Karenyna" quienes de igual manera han brindado su apoyo.

De la misma manera reconozco el soporte recibido del Dr. Jesús Sánchez Colin, Médico Internista e Infectólogo, por toda la buena disposición que siempre tuvo, su importante colaboración y asistencia en la realización de esta tesis. Muchas gracias por el tiempo, amabilidad y enseñanzas en el campo de infectología y la gran contribución efectuada.

No puedo dejar de mencionar a la Dra. Cintly Arroyo y al Dr. Orlando Morales quienes participaron de forma activa en la elaboración de esta faena, mediante la gestión, recaudación y organización de la información precisada, por lo que fueron imprescindibles.

Es para mí sumamente importante agradecer a los médicos, compañeros internistas en formación, médicos internos y demás personas que han participado en la formación y enseñanza de Medicina Interna. Es difícil hacer mención de una larga lista, que podría omitir involuntariamente a grandes maestros y compañeros que indudablemente desearía mencionar. Por eso solo realizo especial mención: Dr. Moisés Acuña, Médico Neumólogo, no solo por su buen humor y estado de ánimo sino también con aspectos puntuales de la formación clínica y de investigación y especialmente por considerarlo maestro y amigo; al Dr. Manuel de Jesús Teyechea, Médico Internista, columna de la enseñanza y creación de destrezas que puso al alcance y que sin duda no lo hubiera logrado sin ello, gracias.

Finalizo, agradeciendo a los compañeros, médicos, químicos, directivos y hospitales como instituciones que no solo omitieron obstáculos a la realización de este estudio sino que abrieron la puerta de sus instalaciones y nos brindaron información indispensable para llegar a conclusiones sólidas.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, indudablemente, a todos aquellos que estuvieron, los que están y continuaran a mi lado: mi familia.

Sin titubeo, mis padres son los artistas de esta labor y mis hermanos coautores en lo que significó este compromiso.

“La familia está como el bosque, si usted está fuera de él sólo ve su densidad, si usted está dentro ve que cada árbol tiene su propia posición”

Proverbio africano

INDICE

FIRMAS DE CONCENTIMIENTO Y ACEPTACIÓN	4
AGRADECIMIENTOS	5
DEDICATORIA	6
INDICE	7
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	10
CONCLUSIONES.....	10
CAPITULO I	11
PROBLEMA.....	11
CAPITULO II	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1.1 <i>Introducción</i>	12
2.1.2 <i>Resistencia Antimicrobiana</i>	12
2.1.3 <i>Etiología Bacteriana</i>	13
2.1.4 <i>Problema de Salud Pública</i>	13
2.1.5 <i>Patrones De Sensibilidad</i>	13
2.1.6 <i>Perfiles De Sensibilidad Fuera de México</i>	15
CAPITULO III	17
OBJETIVOS.....	17
2.1.1 <i>General</i>	17
2.1.2 <i>Específicos</i>	17
JUSTIFICACIÓN.....	17
CAPITULO IV	18
MATERIAL Y METODOS.....	18
4.1.1 <i>Diseño</i>	18
4.1.2 <i>Fases De La Investigación</i>	19
4.1.3 <i>Análisis De Datos</i>	19
4.1.4 <i>Recursos Humanos</i>	19
4.1.5 <i>Recursos Materiales</i>	19
4.1.6 <i>Recursos Financieros</i>	19
4.1.7 <i>Aspectos Éticos</i>	19
4.1.8 <i>Calendario De Actividades</i>	20
CAPITULO V	21
RESULTADOS.....	21
5.1.1 <i>Análisis Descriptivo</i>	21
CAPITULO VI	23
DISCUSIÓN.....	23

CAPITULO VII	25
CONCLUSIÓN	25
CAPITULO VIII	26
ANEXOS.....	26
<i>Tablas y Gráficas.....</i>	<i>26</i>
Ilustración 1. Frecuencia de microorganismos de acuerdo a la tinción de gram	26
Ilustración 2. Principales sitios de toma de cultivos	26
Ilustración 3. Patrón de susceptibilidad de Escherichia coli	28
Ilustración 4. Tendencia de la resistencia de Escherichia coli del 2005 al 2007	28
Ilustración 5. Patrón de susceptibilidad de Staphylococcus aureus	29
Ilustración 6. Resistencia de Staphylococcus catalasa negativos	29
Ilustración 7. Tendencia de resistencia de Staphylococcus coagulasa negativos	30
Ilustración 8. Tendencia de resistencia de Staphylococcus aureus del 2005 al 2007	30
Ilustración 9. Patrón de susceptibilidad de Pseudomonas aeruginosa	31
Ilustración 10. Tendencia de resistencia de Pseudomonas aeruginosa del 2005 al 2007	31
Ilustración 11. Patrón de susceptibilidad de Klebsiella pneumoniae	32
Ilustración 12. Tendencia de resistencia de Klebsiella pneumoniae del 2005 al 2007	32
Ilustración 13. Patrón de susceptibilidad de Streptococcus pneumoniae	33
Ilustración 14. Patrón de susceptibilidad de Enterococcus sp	33
Ilustración 15. Tendencia de resistencia de Enterococcus sp del 2005 al 2007	34
Ilustración 16. Principales sitios de cultivo para aislamiento de Escherichia coli	34
Ilustración 17. Principales sitios de cultivo para aislamiento de Pseudomonas aeruginosa	35
Ilustración 18. Principales sitios de cultivo para aislamiento de Klebsiella pneumoniae	35
Ilustración 19. Principales sitios de cultivos en el aislamiento de Staphylococcus aureus	36
Ilustración 20. Principales sitio de cultivo en el aislamiento de Streptococcus pneumoniae	36
Ilustración 21. Principales sitio de cultivo en el aislamiento de Enterococcus sp	37
CAPITULO IX	38
BIBLIOGRAFÍA	38

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

A la resistencia antimicrobiana por su facilitada tolerancia a los efectos de un antibiótico, es considerada un problema de salud pública; y ante tal realidad se han realizado numerosos estudios que demuestran lo relacionado al uso de antimicrobiano y la resistencia antibiótica, no obstante la información producto de ellos, aun no es específica, de ahí la necesidad de diseñar guías para la prescripción prudente.

Es importante señalar que en los reportes sobre cepas bacterianas se indica que la resistencia en mención va en aumento en México, notabilidad ante el resto del mundo; por esta problemática y con bases en las investigaciones de los datos en referencia, se fundamentan e indican los objetivos de este estudio.

El objetivo de este estudio fue describir la tendencia de resistencia a los antimicrobianos de las bacterias de interés médico que se reportaron en las instituciones de salud pública y principales laboratorios privados en la ciudad de Hermosillo, Sonora.

MATERIAL Y METODOS

El objetivo del presente estudio fue describir la resistencia y la sensibilidad a los principales antimicrobianos de las principales bacterias de interés médico, así como comparar sus diferencias de los perfiles de resistencias; y desde inicio respaldamos este estudio en seis laboratorios de microbiología médica en la ciudad de Hermosillo, Sonora, archivadas en una base de datos que comentadas exploraciones se efectuaron durante el periodo del 2002 al 2007

Se utilizaron las bases de datos de sensibilidad a los antimicrobianos que se reportaron de enero del 2002 a diciembre del 2007 en el Hospital General del Estado de Sonora, Laboratorios Ramos, Laboratorios Acuña, ISSSTESON, ISSSTE e IMSS. Los sistemas usados para la identificación de los microorganismos dependieron del usado en cada laboratorio; y se tomaron en cuenta todos los reportes de cultivos positivos de muestras médicas, excluyéndose los procedentes de muestras vaginales y los que reportaran *Streptococcus pyogenes*.

Como procedimientos recurrentes para considerar un microorganismo como resistente o sensible se utilizaron los valores de acuerdo a los de cada laboratorio sin usar susceptibilidad intermedia; posteriormente se realizó un análisis descriptivo de los resultados, haciendo uso de estadística descriptiva con el programa Excel y STATA10.

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación cumpliendo la declaración de Helsinki emendada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en el 2004.

RESULTADOS

Se colectaron un total de 1832 cultivos, siendo 77.6% bacterias gram negativos y 22.4% gram positivos. Los principales microorganismos aislados fueron *Escherichia coli* (934 cultivos), *Staphylococcus aureus* (181 cultivos), *Pseudomonas aeruginosa* (108 cultivos), *Klebsiella pneumoniae* (78 cultivos) y *Staphylococcus epidermidis* (73 cultivos).

E. coli mostro mayor resistencia a ampicilina, TMP/SMX y ciprofloxacino (73.98, 62.85 y 39.08% respectivamente) y la mejor sensibilidad a amikacina (88.97%), ceftriaxona (86.08%) y gentamicina (72.06%). *S. aureus* mostro resistencia a penicilina (40.33%), oxacilina en 38.67%, mientras que la resistencia a vancomicina fue del 2.76%. *P. aeruginosa* presento resistencia a ciprofloxacino, ceftazidima, imipenem, cefepime del 41.67%, 38.89%, 23.15%, 21.3% simultáneamente, mientras que la menor se reporto para piperacilina/tazobactam (8.33%) y amikacina (12.04%). *K. pneumoniae* mostro resistencia a ampicilina en el 94.87%, TMP/SMX 30.77% y menor resistencia a ciprofloxacino (10.26%), gentamicina (10.26%), ceftriaxona (7.69%) y amikacina (5.13%); *S. epidermidis* fue resistente a penicilina en el 68.49%, oxacilina en el 45.21% mientras que a vancomicina fue del 4.11%. Solo se reportaron 8 cultivos para *S. pneumoniae*, quien tuvo una resistencia del 0% para claritromicina, 12.5% para cefotaxima y 25% para penicilina. *Enterococcus sp* presento resistencia a oxacilina en el 41.18%, penicilina 50% y vancomicina en el 2.94%.

CONCLUSIONES

Este estudio estima el nivel de resistencia a nivel regional, observándose una tendencia de aumento en los últimos años e inclusive los valores mostrados son mayores a los reportados en otras Entidades Federales y aun más que en el ámbito internacional.

El sistema de salud debe fortalecerse en forma conjunta con personal médico, infectólogos, enfermería y farmacéuticos, en el establecimiento de redes de control dentro y fuera de los hospitales que eviten el abuso de la prescripción antimicrobiana.

Es necesaria la revisión sistemática mensual dentro de las instituciones y anual en la ciudad de Hermosillo, Sonora; acerca de la susceptibilidad a antimicrobianos de las diferentes bacterias de interés medico que predominan en nuestra población y que se relacionan con procesos infecciosos adquiridos.

Se precisa continuidad de programas de control a antimicrobianos: los cuales han demostrado múltiples beneficios tales como la disminución de la resistencia a antimicrobianos, disminución de los costos en la atención medica y disminución de los gastos relacionados a la compra de antibióticos entre otros.

CAPITULO I

PROBLEMA

¿Cuál es la resistencia y sensibilidad a los antimicrobianos en seis laboratorios de microbiología Médica en la ciudad de Hermosillo, Sonora durante el periodo 2002-2007?

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.1 Introducción

Durante las últimas décadas se ha observado un incremento en la resistencia a los antibióticos;^{1, 2} destaca principalmente el problema en hospitales de tercer nivel de atención, unidades de cuidados intensivos y neonatales (UCI), y en instituciones que atienden a pacientes crónicos.³

La resistencia no es fenómeno nuevo. En un principio, se reconoció como una curiosidad científica y luego como una amenaza a la eficacia del tratamiento. Sin embargo, el desarrollo de nuevas familias de antimicrobianos en las décadas de 1950 y 1960 y las modificaciones de esas moléculas en las de 1970 y 1980 creó una falsa sensación de seguridad y la creencia de que siempre se podría adelantar a los agentes patógenos. Al comenzar el nuevo siglo, esa complacencia está costando muy cara. La generación de nuevos antimicrobianos se está estancando y son pocos los incentivos para elaborar otros nuevos que permitan combatir el problema mundial de la resistencia.⁴

Los antibióticos o antimicrobianos, son medicamentos que combaten infecciones causadas por bacterias. Alexander Fleming descubrió el primer antimicrobiano, penicilina, en 1927. Después de su primer uso en 1940, transformaron el cuidado médico y redujeron dramáticamente la morbimortalidad por enfermedades infecciosas.

2.1.2 Resistencia Antimicrobiana.

La resistencia antimicrobiana es tolerancia de los efectos de un antibiótico. Esto ocurre cuando la bacteria cambia en alguna manera y reduce o elimina la efectividad del medicamento, por lo que la bacteria sobrevive y continúa multiplicándose causando mayor daño.

La resistencia tiene su costo en dinero, medios de subsistencia y vidas humanas, y pone en peligro la eficacia de los programas de atención de la salud. Recientemente se ha señalado que podría llegar a constituir una amenaza para la estabilidad mundial y la seguridad de los países. Unos pocos estudios han indicado que los clones resistentes se pueden reemplazar por otros susceptibles; sin embargo, en general la resistencia tarda en revertirse o es irreversible.

La resistencia antimicrobiana ha sido llamada como uno de los problemas de salud pública que mas apremian en el mundo. En la última década, casi la mayoría de las bacterias llegó a ser más resistentes y menos sensibles al tratamiento antimicrobiano. Y además puede diseminarse entre los miembros de

una familia, compañeros de clase o de trabajo. Es por esto que este tema es prioritario para la CDC (Centers for Disease Control and Prevention).

2.1.3 Etiología Bacteriana

Se han realizado numerosos estudios que muestran la relación entre el uso antimicrobiano y la resistencia antibiótica,⁵ sin embargo la información recabada sobre la resistencia aun es poca e inespecífica por lo que debe reconocerse que se necesitan guías para una prescripción prudente.⁶

Las infecciones nosocomiales o adquiridas en el hospital con patógenos multirresistentes representan una fuente importante de morbilidad, mortalidad y de gastos. A pesar de los grandes beneficios de los antibióticos para el tratamiento de una amplia gama de patógenos, recientemente se ha visto un gran incremento en la resistencia en todo el mundo,⁷ que complica las infecciones adquiridas en la comunidad al igual que las nosocomiales.⁸ Las bacterias gram-positivas tales como *Staphylococcus coagulasa-negativos* (SCoN), *S. aureus*, y especies de *Enterococcus* continúan siendo causas importantes de infección en los hospitales,⁸ y en conjunto con *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* representan los organismos aislados con mayor frecuencia.⁹

2.1.4 Problema de Salud Pública

La FDA (Food and Drug Administration (FDA) y Center for Veterinary Medicine (CVM) produjeron una animación de nueve minutos (desarrollada en agosto del 2004) explicando como la resistencia antimicrobiana emerge y prolifera entre las bacterias, entre ellas encontramos: mutaciones, destrucción o inactivación, reflujo activo, transferencia genética, conjugación, transformación y transducción. Por lo que es cuestión de tiempo, que el uso de antibióticos resulte en el desarrollo de cepas bacterianas resistentes, complicándoles a los clínicos la selección del tratamiento antimicrobiano adecuado.

El conocimiento de los diferentes mecanismos mediante los cuales puede transmitirse un microorganismo a un paciente, facilita la vigilancia de las actividades del personal para limitar o evitar esta transmisión.¹⁰

2.1.5 Patrones De Sensibilidad

2.1.5.1 *Staphylococcus aureus*

El *Staphylococcus aureus* Meticilino-resistente (MRSA) se identifico a finales de los 70's, y las infecciones causadas por este microorganismo ha aumentado su prevalencia rápidamente, especialmente en pacientes con factores de riesgo de base, tales como la diálisis peritoneal, carcinomatosis o exposición a múltiples antimicrobianos. A pesar de los distintos linajes genéticos del MRSA adquirido en la comunidad que han sido reportados en el mundo, la cepa ST8-

SCC mec IV (conocido como USA 300) ha sido asociado con transmisiones nosocomiales y ha sido identificado como la causa primaria de infecciones en piel y tejidos blandos.¹¹

Su patrón de resistencia varía de una región a otra, de un hospital a otro e incluso es diferente en los distintos servicios del mismo hospital y cambia con el tiempo, por ejemplo en España hasta el año 2002 se reportó una resistencia del *Staphylococcus aureus* a la oxacilina de un 31.2% y una resistencia del 0% a la vancomicina; en ese mismo año se reportó una resistencia del *Staphylococcus coagulasa negativo* a la oxacilina de un 61.3% y una resistencia a la vancomicina de un 0%.¹² En los Estados Unidos se encontró que de 1998 al 2003 la presencia de MRSA de infecciones adquiridas en la comunidad fue del 26%, el MRSA de origen nosocomial fue del 42% y se encontró un 52% de MRSA en las unidades de cuidados intensivos de los Estados Unidos.¹³

2.1.5.2 *Staphylococcus coagulasa negativos*

Barberis y col. Estudiaron los patrones de sensibilidad de las especies de *Staphylococcus coagulasa-negativos* (CoNS) a 11 agentes antimicrobianos.¹⁴ En este trabajo, realizado en Argentina, demuestra diferentes espectros de sensibilidad entre las CoNS: la sensibilidad a eritromicina fue del 90% para *S simulans* y 40% para *S epidermidis*; para norfloxacino fue del 80% para *S saprophyticus* y *S haemolyticus*; y finalmente para *S simulans* fue del 30%. Todas las CoNS mostraron una alta sensibilidad a la vancomicina (95-100%), y moderada sensibilidad a oxacilina (<60%); y demostró una alta resistencia (>90%) a penicilina y ampicilina.

2.1.5.3 *Enterococcus sp*

Los *Enterococcus* son parte de la población normal intestinal. Desde mediados de los 80's, la presencia de *Enterococcus* vancomicina-resistentes (VRE) ha causado consternación dado que los antibióticos contra este microorganismo están muy limitados.

De manera particular los bacilos gram-negativos han desarrollado mecanismos de resistencia hacia la mayor parte de los antibióticos, esto ocasiona que la utilidad de los antimicrobianos se vea reducida. Lo anterior ha conducido a que periódicamente se tengan que modificar los esquemas de tratamiento en función de la resistencia bacteriana local de cada hospital.¹⁵

2.1.5.4 *Streptococcus pneumoniae*

Streptococcus pneumoniae es un patógeno de la vía respiratoria importante, que muestra tasas altas de resistencia a los antimicrobianos comúnmente usados, tales como los macrólidos y las penicilinas. Esto es de particular debate ya que las infecciones respiratorias son de las condiciones más comunes tratadas por médicos de primer nivel. La aparición en América Latina de cepas de *S. pneumoniae* resistentes a betalactámicos y macrólidos ha generado una seria preocupación sobre el uso y abuso de estos agentes en el tratamiento

de primera elección en la neumonía adquirida en la comunidad (NAC).¹⁶ Esta situación ha promovido el uso de fluoroquinolonas con mayor actividad sobre *S. pneumoniae*, como una alternativa como monoterapia en el tratamiento de primera línea de NAC.¹⁷

En un estudio realizado en México,¹⁸ que evaluó la susceptibilidad antimicrobiana de los microorganismos causales de infecciones de las vías respiratorias, determinó al *S. pneumoniae* como el organismo con mayor número de aislamientos (33%) así como el de los niveles más altos de resistencia (22% a claritromicina, 18.8% a amoxicilina-clavulanato, 5.4% levofloxacino); el antibiótico de mayor actividad antimicrobiana *in vitro* fue la claritromicina con resistencia menor del 1.4% en general.

2.1.5.5 *Klebsiella sp*

La resistencia a las fluorquinolonas está dada por la protección del la DNA girasa por la proteína QNR. El plásmido QnrA es el determinante en la resistencia de las quinolonas y ha sido identificado en *Escherichia coli* y *K. pneumoniae* en los Estados Unidos, Asia y Europa; además de *Shigella flexneri* en Japón. En México existen algunos reportes que documentan brotes de infecciones por *K. pneumoniae* y que causan altos índices de morbimortalidad. Entre éstos destacan el producido en un hospital de Cuernavaca, Morelia con la tasa de mortalidad del 62%. Este brote fue causado por una sola clona de *K. pneumoniae* que fue susceptible únicamente a ciprofloxacina, imipenem y ceftazidima.¹⁹

2.1.5.6 *Pseudomonas aeruginosa*

En el 2001, Barriga y cols²⁰ reportaron, en México, una susceptibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* al cefepime de 83.5%, meropenem 71.4%, imipenem de 62.1%, ceftazidima 35.3% y al ciprofloxacino 21.2%; del *Staphylococcus aureus* a la vancomicina 98.6% y oxacilina 33.5%; *Staphylococcus catalanae* negativo con susceptibilidad de 95.2% a vancomicina y 29.3% a la oxacilina; mientras que *Enterococcus faecalis* ha documentado susceptibilidad a vancomicina de 65.9 al 100% y a ampicilina del 73.8%²¹; finalmente *Streptococcus pneumoniae* fue sensible en el 100% de los casos a ceftriaxona y el 81% a penicilina G. Estudios recientes^{22, 23} reportan a *E. coli* con una resistencia de 80% a ampicilina, 60 a 72% a TMP/SMX, 27-50% a ciprofloxacino y 4.5% a amikacina. En tanto que *Klebsiella sp* muestra una sensibilidad alrededor de 90% a la amikacina, ciprofloxacino y TMP/SMX.

2.1.6 Perfiles De Sensibilidad Fuera de México

La resistencia va en aumento y difiere México con el resto del mundo. En el 2002 se reporta a la ciprofloxacino, ceftriaxona y amikacina como los antibióticos a los que las cepas bacterianas mostraban menores porcentajes de resistencia (10.7, 12.6 y 29.8% respectivamente) en Cuba²⁴ que difiere de lo publicado por Benavides-Plascencia quien reporta, en México, que 80% de la resistencia reportada en México es atribuible a siete antimicrobianos:²⁵ gentamicina,

ampicilina, ciprofloxacino, amikacina, cefalotina, piperacilina y Trimetoprim/Sulfametoxazol.

Además hacemos notar que los perfiles de resistencia en México son mayores que los reportados a nivel internacional. En Colombia, Lucia y cols²⁶ reportaron susceptibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* a imipenem, ceftazidima y ciprofloxacino de 82.7, 78.6 y 65.1% respectivamente; *S. aureus* oxacilino-sensible en 52% de los cultivos, *S. coagulans* negativo oxacilino-sensible en 27.8%; *E. coli* fue sensible a ciprofloxacino en 79.7% mientras que *K. pneumoniae* fue sensible en 93% al mismo antibiótico. De igual manera, en Chile se ha reportado *S. aureus* meticilino resistente en un 69%, *S. pneumoniae* penicilino resistente en 17%, *K. pneumoniae* resistente a ceftazidima en 65%, mientras que en E.U.A. se reporta *S. aureus* meticilino resistente en 42%, *S. pneumoniae* penicilino resistente en 23%, *P. aeruginosa* resistente a imipenem en 14.5%, *K. pneumoniae* resistente a ceftazidima en 7.4%, *Enterococcus* sp resistente a vancomicina en 11% y *E. coli* resistente a ciprofloxacino en 6.5%.²⁷ De acuerdo con datos del proyecto SENTRY, donde se evaluó la susceptibilidad antimicrobiana del *Streptococcus pneumoniae*, el orden en rango de las tasas de resistencia a penicilina entre los siete países evaluados es: México (25.0%); Uruguay (19.2%); Chile (18.3%); Colombia (9.9%); Argentina (9.9%); Brasil (3.9%) y Venezuela (2.8%).²⁸

El objetivo de este estudio fue el describir la tendencia de resistencia a los antimicrobianos de las distintas bacterias de interés médico, que se reportaron en las instituciones de salud pública y principales laboratorios privados en la ciudad de Hermosillo, Sonora.

CAPITULO III

OBJETIVOS

2.1.1 General

Describir la resistencia a los antimicrobianos de las principales bacterias de interés médico (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus catalasa negativos*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus sp*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*) en seis laboratorios de microbiología en Hermosillo, Sonora durante un periodo de cinco años.

2.1.2 Específicos

- a) Describir la proporción de resistencia a los antimicrobianos de las bacterias de interés médico en seis laboratorios clínicos en Hermosillo, Sonora durante un periodo de cinco años.
- b) Describir la proporción de sensibilidad a los antimicrobianos de los diferentes microorganismos de interés Médico de seis laboratorios de microbiología en Hermosillo, Sonora durante un periodo de cinco años.
- c) Comparar las diferencias de los perfiles de resistencia de las bacterias de interés médico

JUSTIFICACIÓN

Es necesaria una revisión sistemática de la susceptibilidad a antimicrobianos de las diferentes bacterias de interés médico que predominan en nuestra población y que se relacionan con procesos infecciosos tanto nosocomiales como procesos infecciosos adquiridos en la comunidad.

Desde que se adoptara la resolución en la Asamblea Mundial de la Salud, muchos países han expresado una creciente preocupación por el problema de la resistencia a los antimicrobianos, y algunos han elaborado planes nacionales de acción para hacerle frente.²⁹ A pesar de que la bibliografía sobre el tema es abundante, se ha publicado poco sobre los costos reales de la resistencia y la eficacia de las intervenciones.³⁰ Dada esta falta de datos y de la conciencia creciente de que es necesario tomar medidas inmediatas para evitar un desastre futuro, cabe preguntarse *¿qué hay que hacer?* y *¿cómo hacerlo?*

Conocer los patrones de sensibilidad de los microorganismos responsables de las infecciones en los pacientes permite adecuar tratamientos empíricos tempranos a través de políticas específicas de prescripción de antibióticos,³¹ Además reduce la carga de morbilidad y propagación de las infecciones; mejora el acceso y uso de los antimicrobianos; fortalece los sistemas de salud y su capacidad de vigilancia teniendo impacto en la disminución de los costos en la atención médica y gastos relacionados a la compra de antimicrobianos.

CAPITULO IV

MATERIAL Y METODOS

4.1.1 Diseño

4.1.1 Tipo De Investigación

Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo

4.1.2 Grupo De Estudio

Se utilizaron las bases de datos de la sensibilidad a antimicrobianos que se reportaron de enero de 2002 a diciembre del 2007, en el Hospital General del Estado, Laboratorio Ramos, Laboratorios Acuña, ISSSTESON, ISSSTE e IMSS, en la ciudad de Hermosillo, Sonora. Los sistemas usados para la identificación de los microorganismo dependerán del usado en cada laboratorio, tomando ya en cuenta que el Hospital General del Estado, ISSSTESON, ISSSTE y el Laboratorio Ramos tiene disponible el Dade Behring MicroScan® y el Laboratorio Acuña el Biolog®

4.1.3 Tamaño De Muestra

Los reportes microbiológicos recuperados de los pacientes que fueron atendidos en las seis instituciones públicas, y dos laboratorios privados en Hermosillo, Sonora durante el periodo comprendido de enero 2002 a diciembre del 2007. Las instituciones participantes fueron: Hospital General del Estado de Sonora "Dr. Ernesto Ramos Bours", ISSSTE, IMSS, ISSSTESON, Laboratorios Acuña y Laboratorios Ramos.

4.1.4 Criterios De Inclusión

Se tomaron en cuenta todos los reportes, de cultivos positivos, de muestras médicas

4.1.5 Criterios De Exclusión

Se excluyeron los cultivos sin reporte de microorganismo, los procedentes de muestras médicas vaginales así como aquellos que reportaran a Streptococcus pyogenes.

4.1.6 Criterios De Eliminación

Una vez dentro de la casuística del estudio, ningún resultado de cultivo fue desechado.

4.1.2 Fases De La Investigación

4.2.1 Recolección De Datos

Con el objetivo de conocer los microorganismos susceptibles a un determinado antimicrobiano se utilizó el antibiograma considerando un microorganismo susceptible o resistente a algún antibiótico determinado, de acuerdo a los valores de cada laboratorio. Esto fue debido a que los métodos de determinación de la susceptibilidad pudieran diferir entre los laboratorios participantes.

4.2.2 Análisis De Resultados

Con la finalidad de realizar un análisis descriptivo de los resultados, haciendo uso de estadística descriptiva, se utilizaron distintos métodos de informática de acuerdo a la necesidad, siendo estos el programa Excel y STATA 10.

4.1.3 Análisis De Datos

4.3.1 Estadística

En este apartado se aplicaron recursos de estadística descriptiva tales como cuadros de frecuencias, medias aritméticas, proporciones, porcentajes, graficas de varios tipos.

4.1.4 Recursos Humanos

Personal de microbiología de cada laboratorio e investigadores, así como equipo médico del presente protocolo de investigación.

4.1.5 Recursos Materiales

Uso de CPU con software de Microsoft excel y word, STATA 10, papelería en general en la recabación de datos.

4.1.6 Recursos Financieros

Por ser un estudio observacional mediante la recolección de datos no fue necesaria el patrocinio.

4.1.7 Aspectos Éticos

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación; al tratarse de un estudio documental, sin ensayo médico, no requirió de carta de consentimiento informado, observándose la declaración de Helsinki emendada, por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en el 2004

4.1.8 Calendario De Actividades

Enero 1, 2008: Integración del marco teórico.

Abril 21, 2008: Presentación a Comité de Ética e Investigación.

Abril 28, 2008: Solicitud de Reportes antimicrobianos a laboratorios microbiológicos.

Mayo 5, 2008: Recolección de datos.

Junio 2, 2008: Análisis de resultados.

Junio 16, 2008: Reporte de datos.

Julio 7, 2008: Impresión de tesis.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1.1 Análisis Descriptivo

Se colectaron un total de 1832 cultivos dentro las fechas establecidas para el estudio. El laboratorio Ramos participó con cultivos de enero del 2005 a diciembre del 2007; IMSS con reportes de junio a diciembre del 2007; ISSSTE represento con cultivos de octubre a diciembre del 2007, y finalmente el laboratorio Acuña de enero a diciembre del 2007. La explicación de la falta de cultivos en años anteriores es multifactorial: en el caso del Laboratorio Ramos solo cuenta con presencia en la Ciudad de Hermosillo desde el año 2005; En el caso del IMSS fue la depuración interna de los archivos, dejando disponible los últimos 6 meses únicamente; de la misma manera en ISSSTE se depuro el archivo microbiológico por lo que no se logro analizar otros años; finalmente en el caso del Laboratorio Acuña quien disponía únicamente el año 2007 en archivo. El Hospital General del Estado de Sonora al igual que ISSSTESON no participó en el estudio por cuestiones administrativas de las instituciones en cuestión.

Del total de los 1832 cultivos, 1421 (77.6 %) fueron gram negativos y 411 (22.4%) gram positivos (Ilustración 1) y los principales microorganismos que se aislaron fueron en orden de frecuencia: E. coli, S. aureus, P. aeruginosa, K. pneumoniae y S epidermidis (Tabla 1 y Tabla 2). La mayoría de los cultivos fueron tomados de orina (52%), esputo (8%), herida en piel (6%), coprocultivo (5%) y exudado faríngeo (4%) sin embargo se desconoce su origen en el 13% de los casos (Ilustración 2).

5.1.1 Resistencia Antimicrobiana de las Principales Bacterias de Interés Medico

Se reportaron 934 cultivos de E. coli mostrando mayor resistencia a ampicilina, TMP/SMX y ciprofloxacino en un 73.98, 62.85 y 39.08 % respectivamente; mientras que la mayor sensibilidad fue para amikacina (88.97%), ceftriaxona (86.08%) y gentamicina (72.06%) (Ilustración 3 e Ilustración 4).

En cuanto a S. aureus el 40.33% fue resistente a penicilina, 38.67% a oxacilina, y 2.76 % para vancomicina, mientras que para el resto de Staphylococcus catalasa negativos fue de 62.5, 46.9 y 3.45 % respectivamente (Ilustración 5, Ilustración 6, Ilustración 7 e Ilustración 8).

En cuanto a Pseudomonas aeruginosa se encontró resistencia a ciprofloxacino 41.67%, ceftazidima en 38.89%, imipenem 23.15%, cefepime 21.3%, amikacina 12.04%, y finalmente piperacilina/tazobactam en 8.33% (Ilustración 9 e Ilustración 10).

Klebsiella pneumoniae presentó resistencia a ampicilina en el 94.87% de los cultivos, siguiéndole a TMP/SMX en 30.77%; mientras que para el resto de antibióticos estudiados fue menor: con solo 10.26% para ciprofloxacino y gentamicina, 7.69% para ceftriaxona y 5.13% para amikacina (Ilustración 11 e Ilustración 12).

El quinto en frecuencia de aislamiento fue *Staphylococcus epidermidis* quien fue resistente a penicilina en el 68.49% de los casos, y mayor aun para oxacilina con 45.21%, mientras que a vancomicina fue del 4.11%.

Proteus en sus distintas especies represento uno de los principales microorganismos aislados por su frecuencia, principalmente su variedad *mirabilis*, cuya resistencia fue de 59.32%, 57.63% y 27.12% para TMP/SMX, ampicilina y gentamicina respectivamente. La mejor sensibilidad la mostro frente a ceftriaxona, y amikacina con 96.61 y 86.21% en orden.

Streptococcus pneumoniae tuvo una sensibilidad del 100% frente a amoxicilina/clavulanato y claritromicina, con resistencia del 12.5% a cefotaxima y del 25% frente a penicilina (Ilustración 13). Finalmente *Enterococcus sp* presentó resistencia a oxacilina del 41.18%, penicilina 50% y vancomicina del 2.94% con una sensibilidad del 23.53, 38.24 y 88.24% respectivamente (Ilustración 14 e Ilustración 15).

5.1.2 Origen del Sitio de Cultivo de las Principales Bacterias de Interés Médico

En cuanto a los sitios más frecuentes en los que se reportaron fueron los siguientes: para *E. coli* el urocultivo en el 82.01% (Ilustración 16); *Pseudomonas aeruginosa* se reporto principalmente en esputo y en región otica (41 y 13%) no obstante que se ignora el origen del cultivo en el 27 % de esta bacteria (Ilustración 17); *Klebsiella pneumoniae* se encontró en oído (63%) y esputo (18%) (Ilustración 18); *Staphylococcus aureus* se encontró en el 25% en heridas de piel, y 12% en esputo e igual en faringe, sin embargo se ignora en el 24 % de los cultivos (Ilustración 19); *Streptococcus pneumoniae* se encontró con mayor frecuencia en esputo (62%) (Ilustración 20) y *Enterococcus sp* en heridas de piel (20%), semen (18%), esputo 9%), desconociéndose su origen en hasta un 20% de los cultivos reportados (Ilustración 21).

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

Este estudio se une al resto de los estudios en México que han demostrado la alta prevalencia de resistencia antimicrobiana en comparación al resto del mundo. El objetivo del estudio fue determinar la resistencia y sensibilidad antimicrobiana de las principales bacterias de interés médico en nuestra entidad durante el periodo comprendido entre el 2002 y 2007, en 6 laboratorios de la ciudad de Hermosillo, Sonora. No obstante, esto no se cumplió, en integridad, ya que dos hospitales públicos no participaron en el estudio quedando la muestra delimitada a 2 laboratorios privados de la ciudad y 2 hospitales públicos: Laboratorio Ramos y Acuña, IMSS e ISSSTE; esto último secundario a reglamentos internos que les impidieron darnos a conocer los resultados de los cultivos solicitados. Más aun, no se logro obtener resultados iguales o menores al año 2004 por lo que el presente estudio únicamente es muestra representativa de los últimos 3 años, por lo que se advierte la necesidad de un sistema, electrónico o escrito, que registre y almacene la información de los resultados de cultivos principalmente en el ámbito público ya que fue en los hospitales en los que hubo mayor falta de datos para incluir en el presente tesis.

Los principales gérmenes reportados, en nuestra comunidad, durante este periodo fueron en orden decreciente: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y los *Staphylococcus coagulasa* negativos y dentro de estos *Staphylococcus epidermidis*.

Más de la mitad de todos los cultivos reportados (50.98%) se aisló *E. coli* quien mostro una relación directa en los urocultivos (82.01%) y por ende, esto pudiera ser secundario a la preferencia de cultivar orina (52%), dentro de la comunidad médica de nuestra entidad. En el aspecto de susceptibilidad a antimicrobianos, muestra una clara sensibilidad frente a amikacina, gentamicina y ceftriaxona; dejando a ciprofloxacino, TMP/SMX y ampicilina con alta resistencia. La mayoría de los antimicrobianos estudiados mostraron una estabilidad en la susceptibilidad a través del tiempo, con discretas disminuciones del 6% en el caso de gentamicina, pero que llego hasta el 10% en el caso de ciprofloxacino y aun más de 38% en el caso de imipenem.

S. aureus continua mostrándose sensible al uso de vancomicina (83.98%) con resistencia de apenas 2.76%, sin embargo la presencia de *S. aureus* oxacilino resistente se muestra similar a la de penicilina (38.6 y 40.33 %). En cuanto a los SCoN la resistencia fue discretamente mayor en la vancomicina (3.45%) y muy superior en oxacilina y penicilina en comparación con *S. aureus* (46.9 y 62.5% respectivamente). En cuanto a la tendencia de susceptibilidad en el tiempo, se observa un dramático ascenso en el 2006 para luego; sin embargo se distingue el caso de la penicilina que presenta unas disminución del 90 al 2% entre 2005 y 2006 para luego situarse con el 60% a finales del 2007. La resistencia a oxacilina

presento un discreto descenso en el último año, no obstante su prevalencia subió en casi 10% en los últimos dos años. A mencionar el caso de vancomicina que también se ha mostrado con tendencia a la alza con 0 casos de resistencia reportados en el 2005 y ubicándose con más del 5% en el 2007. El origen del cultivo donde se aisló *S aureus* se distribuyo en heridas de piel, secreciones bronquiales y orofaringe, no obstante un casi la ¼ parte de los cultivos se ignoraba su origen.

Continuando con los microorganismos de mayor frecuencia en nuestro medio: *Pseudomonas aeruginosa* muestra una tendencia de resistencia ascendente y que está aumentando su pendiente, ya que en el periodo del estudio aumento la resistencia a ceftazidima en 21%, a imipenem 2.7%, cefepime 15.5% con disminución global en cuanto a la resistencia frente a los aminoglucósidos y penicilinas de 4ta generación no obstante que también existe un aumento en el último año de hasta casi 24% para gentamicina. La resistencia global fue en orden descendente: ciprofloxacino, ceftazidima, imipenem y cefepime, mientras que la mejor sensibilidad la mostro frente a piperacilina/tazobactam y amikacina. Finalmente este microorganismo fue aislado de muestras bronquiales principalmente, pero un gran porcentaje (27%) queda en incognito por no tener registro de su origen.

Klebsiella pneumoniae mostro resistencia realzada frente a ampicilina y TMP/SMX; mejor sensibilidad a los aminoglucósidos estudiados, ceftriaxona y ciprofloxacino. Su tendencia de susceptibilidad a través del tiempo se ha mantenido prácticamente sin cambios en todos los antimicrobianos estudiados, de hecho con disminución de estas, inclusive de hasta 7% en el caso de gentamicina. El principal sitio de aislamiento fue el oído, luego las secreciones bronquiales; desconociéndose en 14% su origen.

Streptococcus pneumoniae no mostro una prevalencia alta, con solo 8 cultivos positivos para esta bacteria. La sensibilidad a los antibióticos estudiados fue alta siendo desde 75% para penicilina, y del 100% para claritromicina y amoxicilina/clavulanato. Las secreciones bronquiales constituyeron el principal sitio de aislamiento. No se realizo tendencia de susceptibilidad por el hecho de ser poca la muestra.

Finalmente, *Enterococcus sp* incluido por la importancia clínica que representa, al igual que el microorganismo anterior, presento resistencias altas a penicilina y oxacilina con una sensibilidad aceptable de poco mas de 88% a vancomicina. El origen de cultivo se ignora en el 20% de los casos, siendo el mismo porcentaje para heridas de piel y semen.

CAPITULO VII

CONCLUSIÓN

Concluimos con la observación que en la mayoría de las bacterias antes expuestas se observa una disminución de la resistencia en el último año, no obstante la prevalencia global en los 3 años de muestra está en ascenso. Es necesaria la participación conjunta de médicos clínicos y cirujanos junto con infectólogos, enfermería, todo personal involucrado en la prescripción y autorización de medicamentos para establecer redes de control intra y extrahospitalario que eviten el abuso de la prescripción antimicrobiana.

El presente estudio establece solo las bases a nivel regional de la situación actual en este tema, y es preocupante como se ofrecen cifras más altas a las reportadas en otras entidades de la República Mexicana y del resto del mundo, lo cual debería alarmar al sistema de salud pública incluyendo directivos, médicos y usuarios en el sector salud público y privado.

El primer paso es la mejora en los procesos de almacenamiento de información en los sistemas de salud públicos y privados, ya que es necesaria una revisión sistemática de la susceptibilidad a antimicrobianos de las diferentes bacterias de interés médico que predominan en nuestra población y que se relacionan con procesos infecciosos tanto nosocomiales como procesos infecciosos adquiridos en la comunidad ya que esto favorecerá la creación de decisiones encaminadas a disminuir este problema.

Es necesario la realización de programas de control a antimicrobianos los cuales han demostrado múltiples beneficios tales como disminución de la resistencia a antimicrobianos, disminución de los costos en la atención médica y disminución de los gastos relacionados a la compra de antibióticos entre otros.

CAPITULO VIII

ANEXOS

Tablas y Gráficas

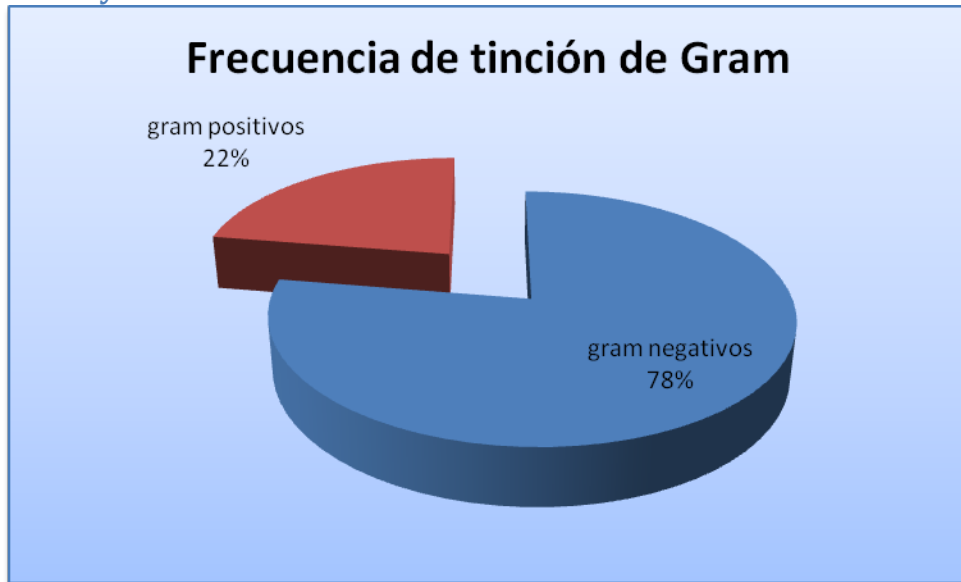


Ilustración 1. Frecuencia de microorganismos de acuerdo a la tinción de gram

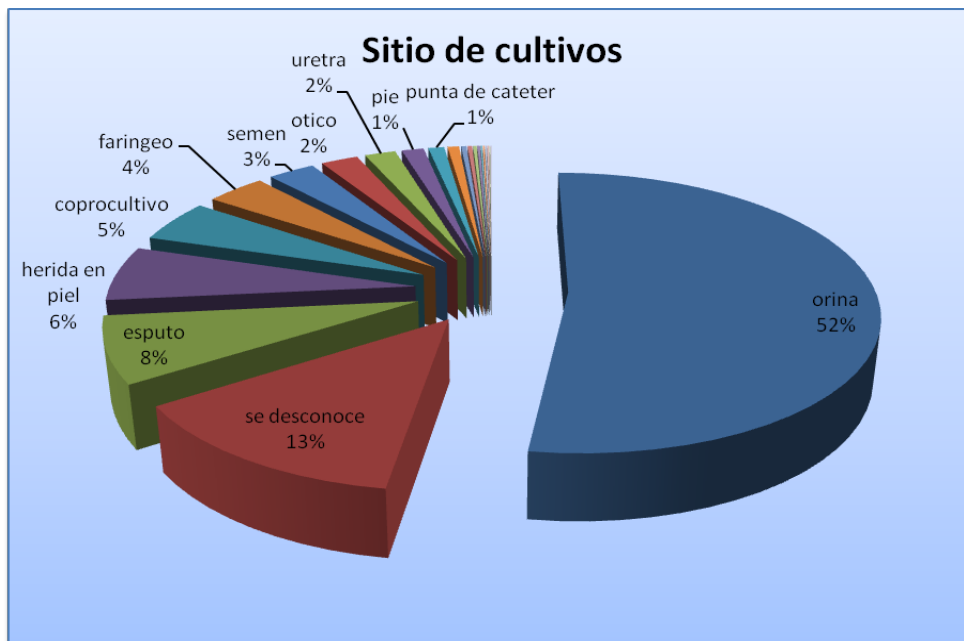


Ilustración 2. Principales sitios de toma de cultivos

Tabla 1 Frecuencia de cultivos gran negativos

Bacteria	Frecuencia
E coli	934
P aeruginosa	108
K pneumoniae	78
Klebsiella sp	40
Salmonella sp	6
P. mirabilis	59
P. vulgaris	4
Providencia stuarti	4
Proteus sp	1
Shigella sp	28
E. aerogenes	15
Serratia marcenses	8
M. morgani	26
Citrobacter sp	15

Yersinia pseudol	10
Y enteroyroup	8
Acinetobacter iwofii	21
Acinetobacter baumanii	12
P. rettgen	2
Tatumella	1
Enterobacter cloacae	27
Pseudomonas fluor	4
Cedecea lapagei	3
Alcaligenes sp	6
Burkhordelia sp	2
Stenotrophomonas maltophilia	1
Total	1421

Tabla 2 Frecuencia de cultivos gran positivos

Bacteria	Frecuencia
S. aureus	181
S epidermidis	73
Otros S coagulasa negativos	72
E. faecalis	29
E. faecium	1
Enterococcus sp	4

S. pneumoniae	8
Streptococcus sp	28
S. agalctiae	1
Micrococcus sp	14
Total	411

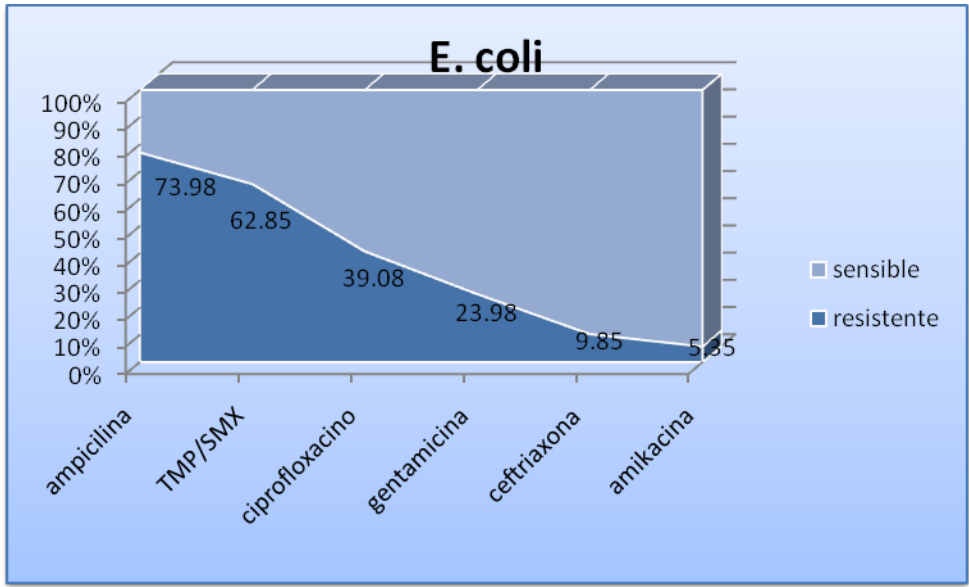


Ilustración 3. Patrón de susceptibilidad de Escherichia coli

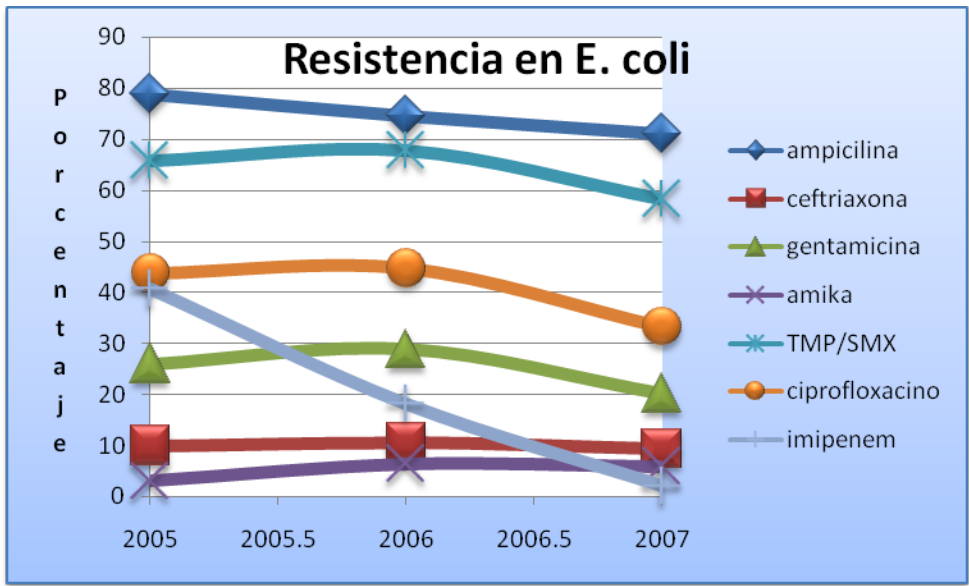


Ilustración 4. Tendencia de la resistencia de Escherichia coli del 2005 al 2007

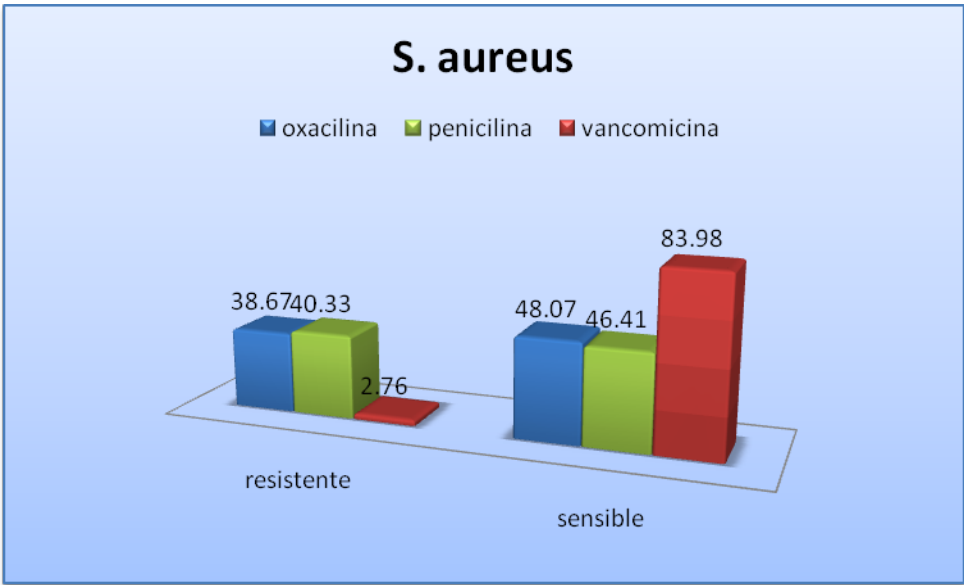


Ilustración 5. Patrón de susceptibilidad de Staphylococcus aureus

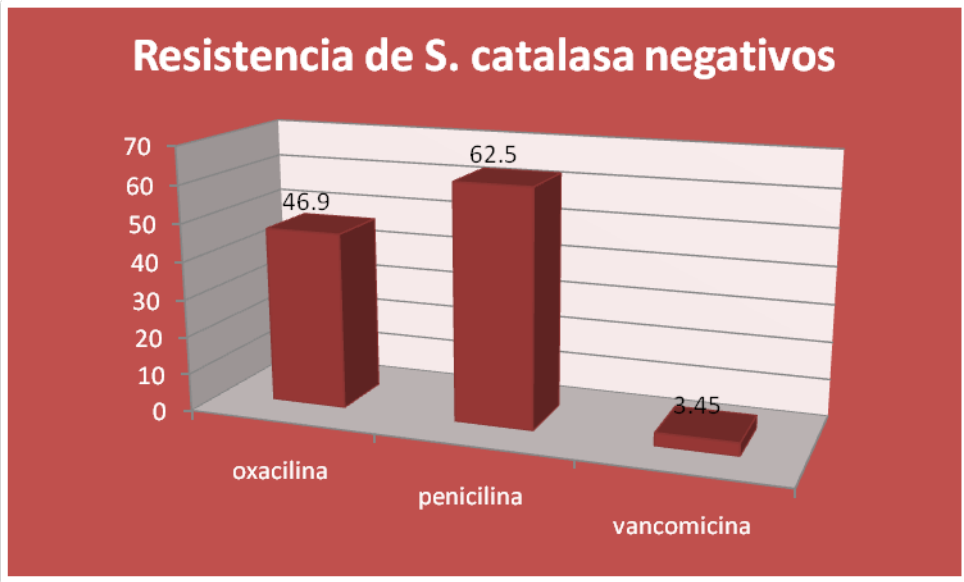


Ilustración 6. Resistencia de Staphylococcus catalasa negativos

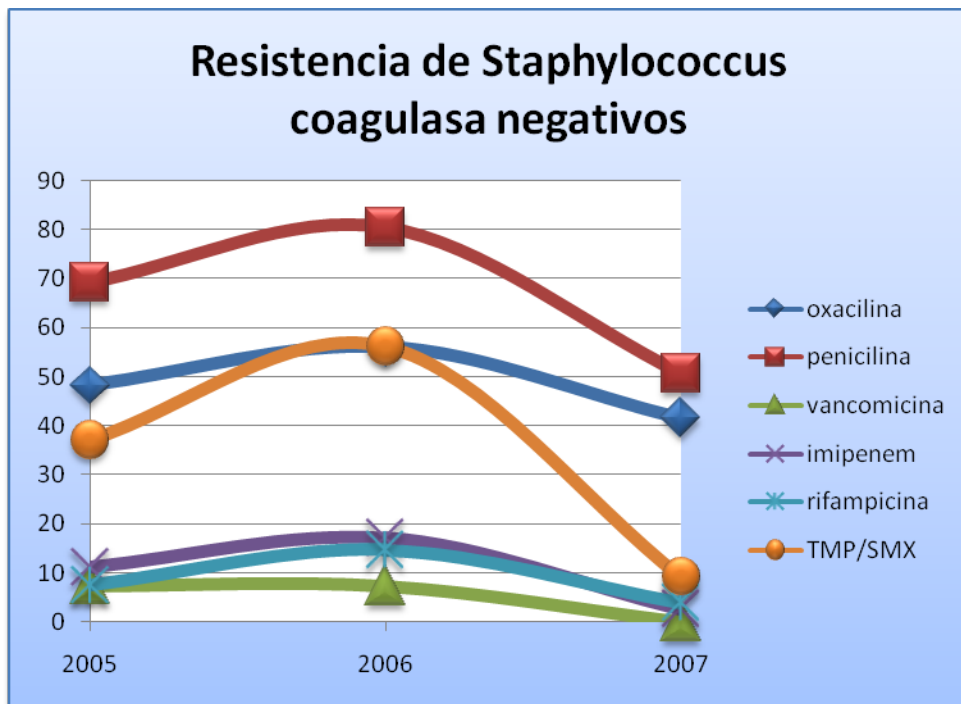


Ilustración 7. Tendencia de resistencia de Staphylococcus coagulasa negativos

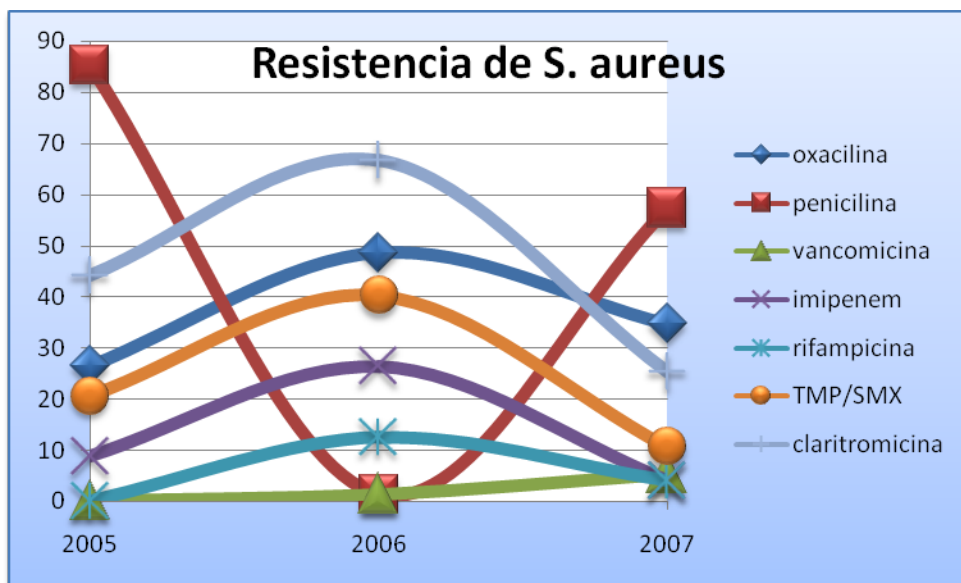


Ilustración 8. Tendencia de resistencia de Staphylococcus aureus del 2005 al 2007

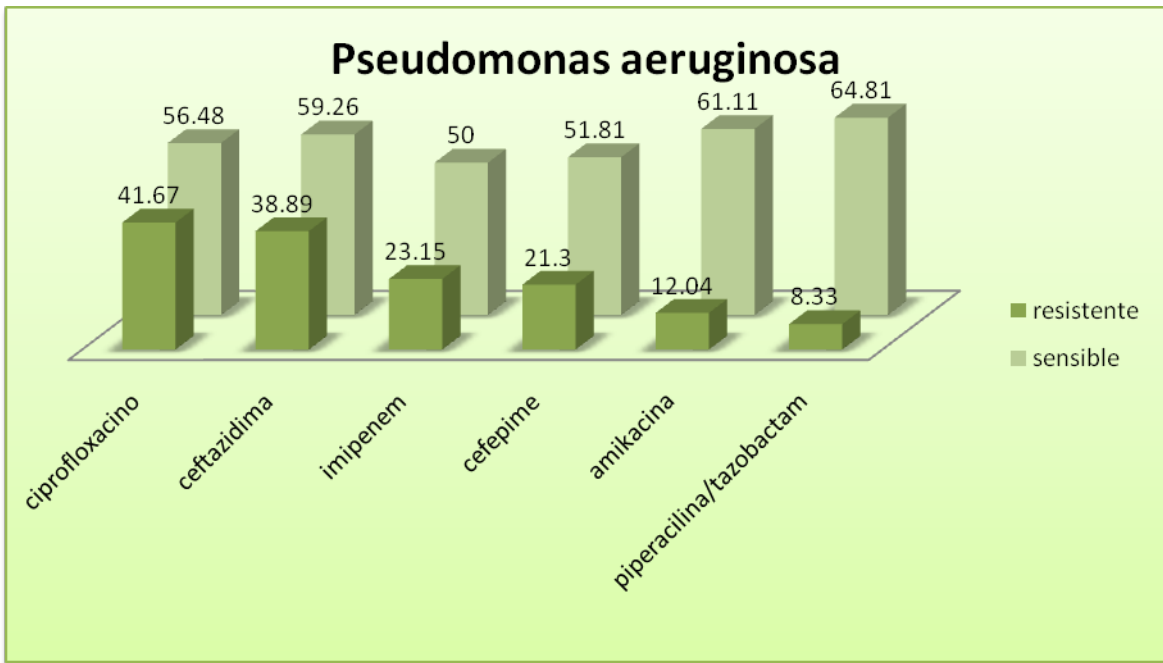


Ilustración 9. Patrón de susceptibilidad de Pseudomonas aeruginosa

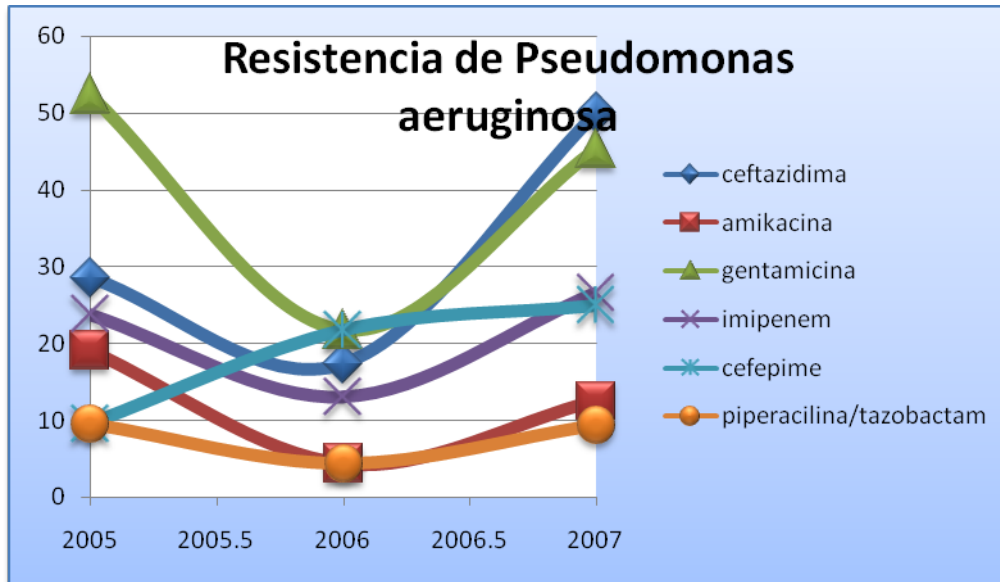


Ilustración 10. Tendencia de resistencia de Pseudomonas aeruginosa del 2005 al 2007

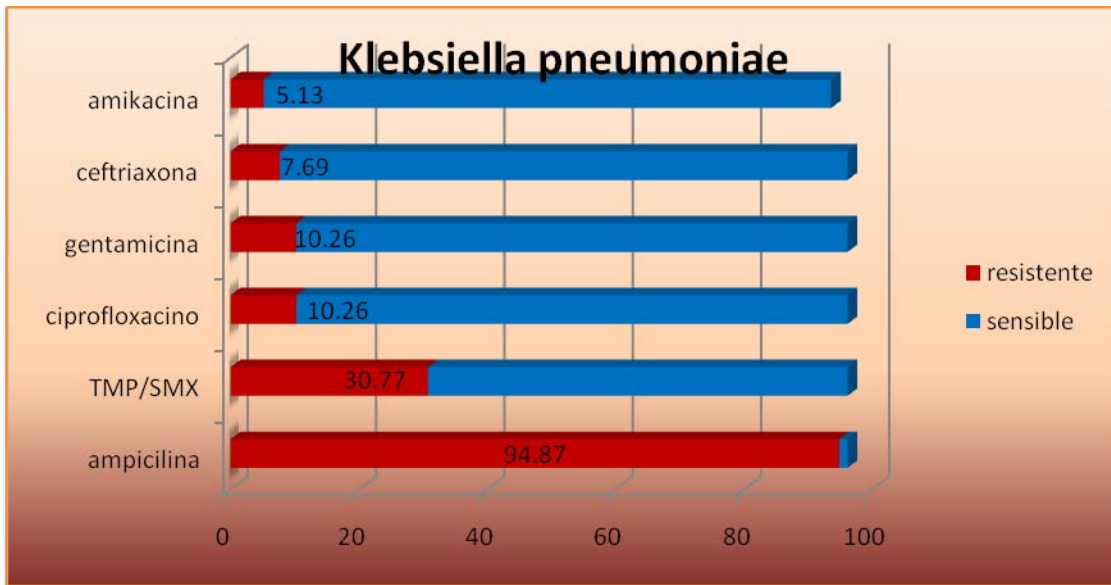


Ilustración 11. Patrón de susceptibilidad de *Klebsiella pneumoniae*

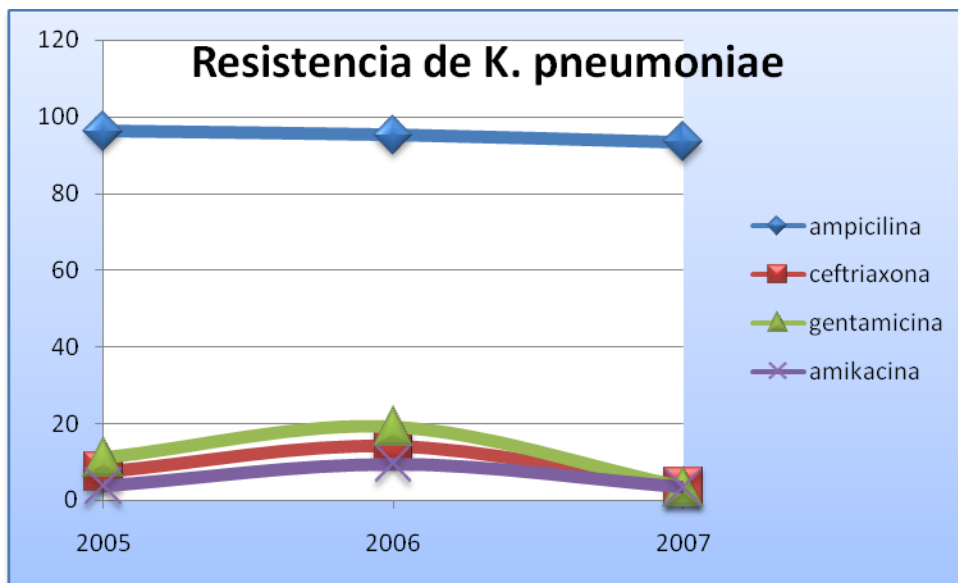


Ilustración 12. Tendencia de resistencia de *Klebsiella pneumoniae* del 2005 al 2007

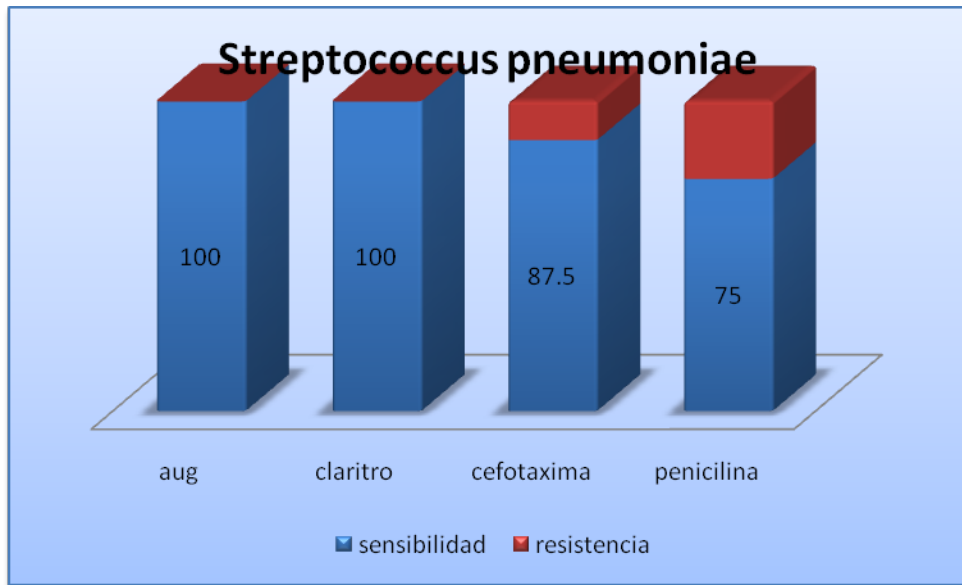


Ilustración 13. Patrón de susceptibilidad de Streptococcus pneumoniae

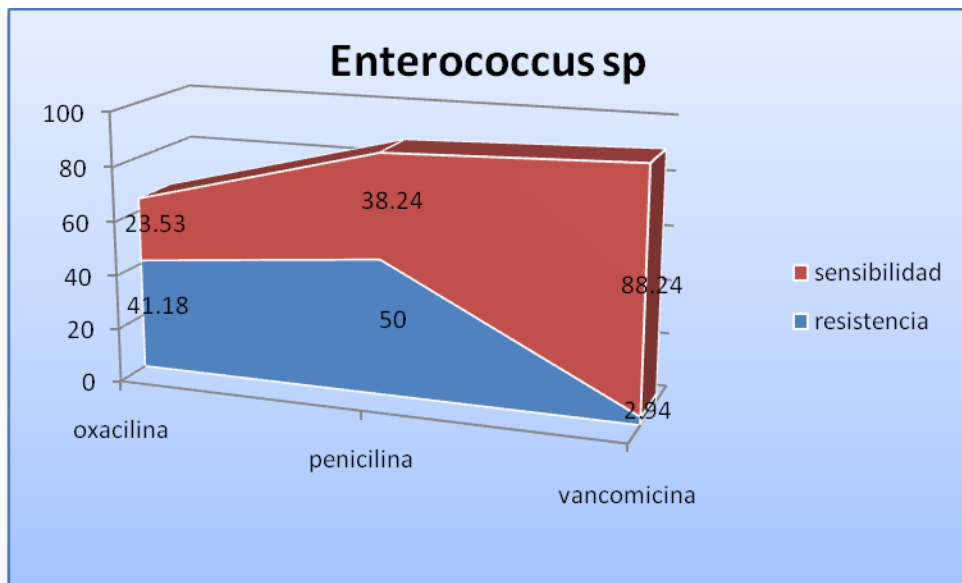


Ilustración 14. Patrón de susceptibilidad de Enterococcus sp

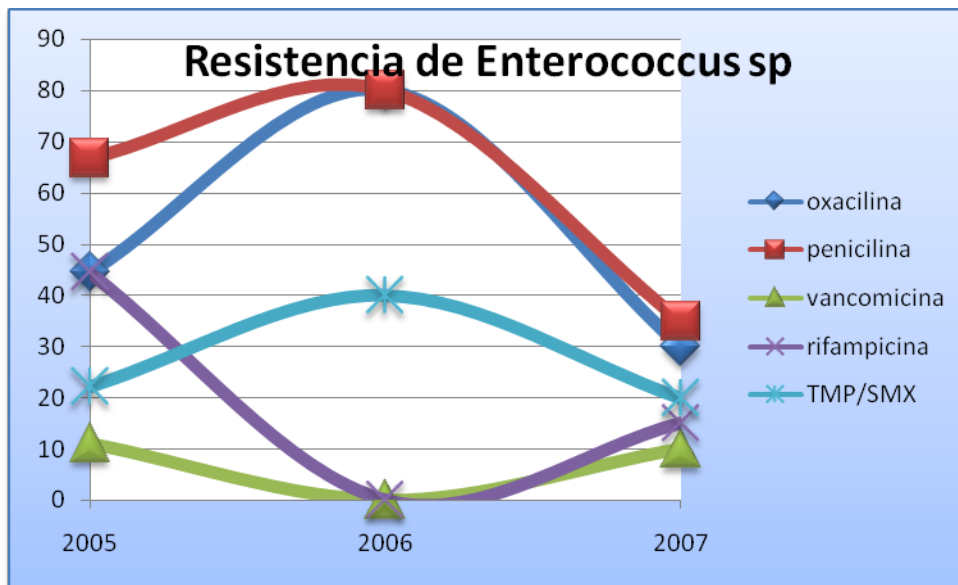


Ilustración 15. Tendencia de resistencia de Enterococcus sp del 2005 al 2007

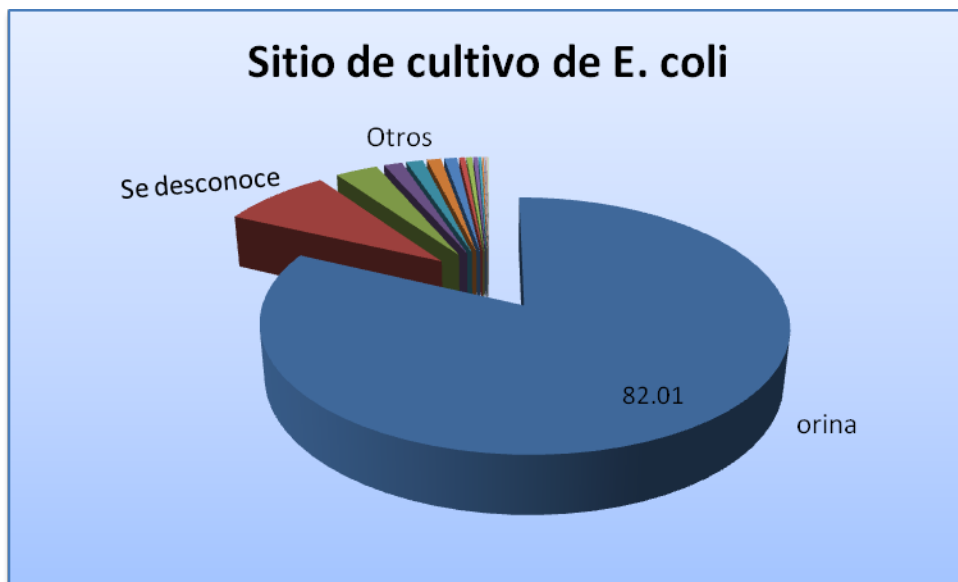


Ilustración 16. Principales sitios de cultivo para aislamiento de Escherichia coli

Origen de cultivo de *Pseudomonas aeruginosa*

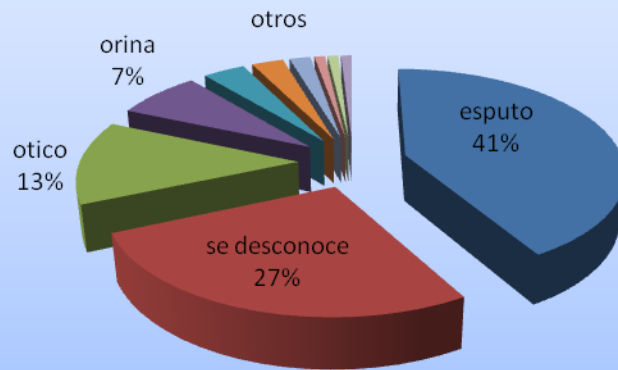


Ilustración 17. Principales sitios de cultivo para aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa*

Origen de cultivo de *Klebsiella pneumoniae*

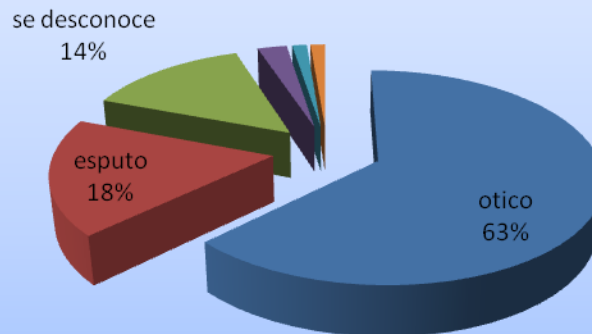


Ilustración 18. Principales sitios de cultivo para aislamiento de *Klebsiella pneumoniae*

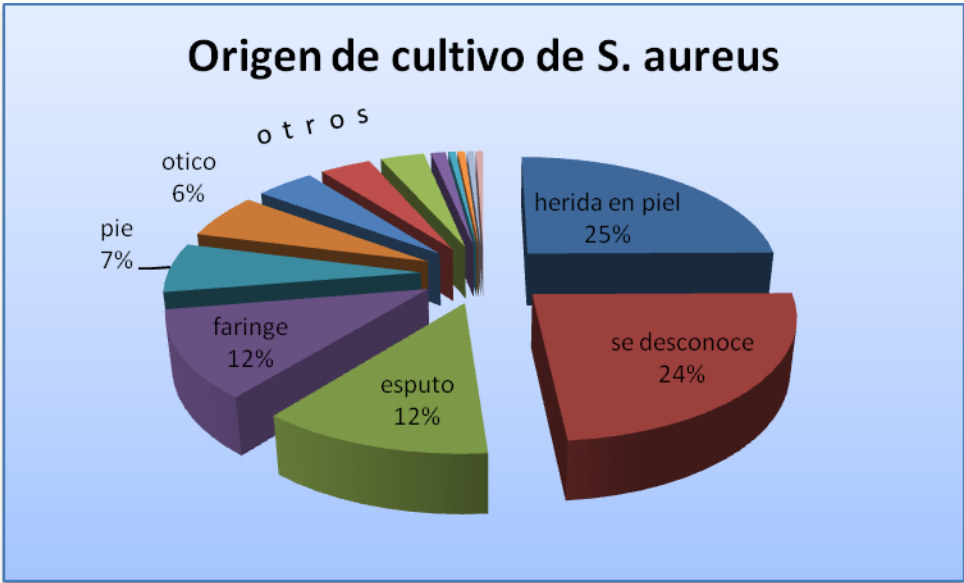


Ilustración 19. Principales sitios de cultivos en el aislamiento de Staphylococcus aureus



Ilustración 20. Principales sitio de cultivo en el aislamiento de Streptococcus pneumoniae

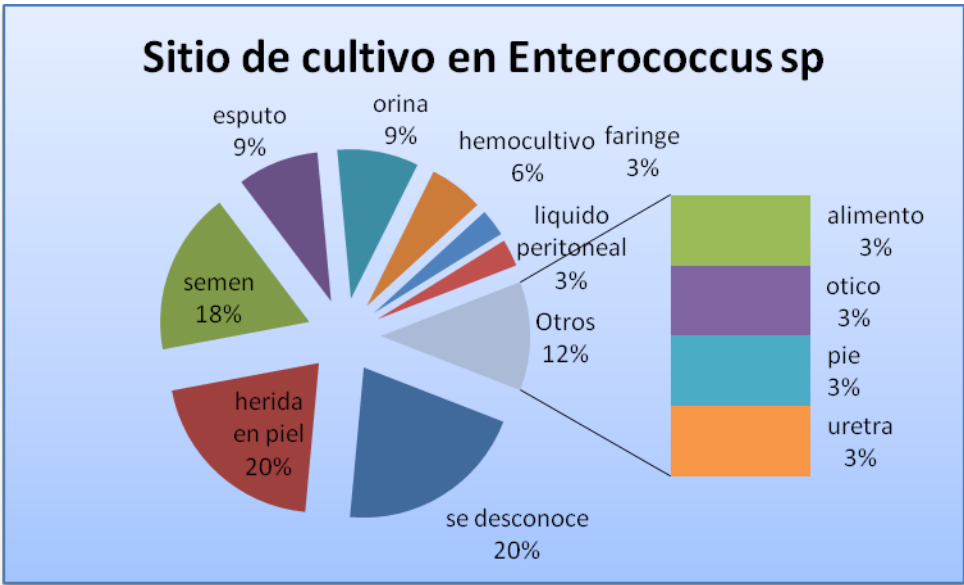


Ilustración 21. Principales sitio de cultivo en el aislamiento de *Enterococcus* sp

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Fridkin S. Increasing prevalence of antimicrobial resistance in intensive care units. *Crit Care. Med* 2001; 29(4): 64-69
- ² Paterson D, Rice L. Empirical antibiotic choice for the seriously ill patient: Are minimization of selection of resistant organisms and maximization of individual outcome mutually exclusive? *CID* 2003; 36: 1006-1012
- ³ Bonomo R. Multiple antibiotic-resistant bacteria in long-term-care facilities: An emerging problem in the practice of infectious diseases. *CID* 2000; 31: 1414-1422
- ⁴ IS. NYS. Effect of Hospitalization on the Antibiotic Resistance of Fecal. *Microbial Drug Resistance* 2005;11(2):154-158.
- ⁵ Donnan, P T. Presence of bacteriuria caused by trimethoprim resistant bacteria in patients prescribed antibiotics: multilevel model with practice and individual patient data. *BMJ* 2004;328;1297.
- ⁶ Mark Woodhead. Antibiotics, resistance, and clinical outcomes. *BMJ* 2004;328;1270-1271.
- ⁷ IS. NYS. Effect of Hospitalization on the Antibiotic Resistance of Fecal. *Microbial Drug Resistance* 2005;11(2):154-158.
- ⁸ Robert C. Antimicrobial Resistance Prevention Initiative—An Update. *The American Journal of Medicine* 2007;120(7):s4-s25.
- ⁹ Díaz Ramos. Presentaciones de simposios: Principales microorganismos causantes de infecciones nosocomiales. *Rev Latinoam Microbiol.* 2006;48(2):105-112.
- ¹⁰ Díaz Ramos. Presentaciones en simposios: Principales microorganismos causantes de infecciones nosocomiales. *Rev Latinoam Microbiol.* 2006;48(2):105-112.
- ¹¹ S. Cosgrove. Optimisation of control strategies and treatment. Program and abstracts of the 17th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases; March 31-April 3, 2007; Munich, Germany. Abstract.
- ¹² Cuevas O, Cercenado E, Vindel A, Guinea J, Sánchez CM, Sánchez SM, Bouza E, and the Spanish Group for de Study of Staphylococcus. Evolution of the Antimicrobial Resistance of Staphylococcus spp. in Spain: Five Nationwide Prevalence Studies, 1986 to 2002. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2004 48: 4240-4245
- ¹³ Sista RR; Oda G; Barr J. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in ICU patients. *Anesthesiol Clin North America.* 2004; 22: 405-435.
- ¹⁴ Barberis L, Pajaro C, Godino D, Pascual L. Antimicrobial sensitivity and adherence study in strains of coagulase negative Staphylococcus spp. *Rev Latinoam Microbiol.* 2001;43(3):109-113.
- ¹⁵ Leverstein-van Hall M, Block H, Donders R, Paauw A, Verhoef J. Multidrug resistance among enterobacteriaceae is strongly associated with the presence of integrons and is independent of species or isolate origin. *JID* 2003; 187(15): 251-259
- ¹⁶ Acuña-Kaldman M. Resistencia de S. pneumoniae: Principal obstáculo en el manejo de la neumonía adquirida en la comunidad. *Neum y Cirugia Tórax.* 2004;63(2):96-101
- ¹⁷ American Thoracic Society. Guidelines for the management of adults with community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:1730-1754.
- ¹⁸ Barriga Angulo, Arumir Escorza, Mercado González. Actualidades en la susceptibilidad antimicrobiana causales de infecciones respiratorias en pacientes ambulatorios. *Rev Mex Patol Clin.* 2008;55(1):29-36.
- ¹⁹ Jesús Silva-Sánchez, Ulises Garza-Ramos. Presentaciones en simposios: B-lactamasas en enterobacterias como principal mecanismo de resistencia a B-lactámicos. *Rev Latinoam Microbiol.* 2006;48(2):105-112.
- ²⁰ Gustavo Barriga, Lilia Rojas Molina. Actualidades en los patrones de resistencia a los antimicrobianos en un Centro Médico Nacional. *Rev Mex Patol Clin* 2001;48(2):65-69
- ²¹ Patricia Cornejo, Consuelo Velásquez. Tendencia del perfil de sensibilidad antimicrobiana de los aislamientos de sangre en un hospital oncológico (1998-2003). *Salud Publica Mex* 2005;47:288-293.
- ²² Héctor Aguirre, Arturo Plascencia. Resistencia de Escherichia coli en infecciones de vías urinarias en pacientes pediátricos del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". *Enf Inf Microbiol* 2007;27(3):83-87
- ²³ Patricia Cornejo, Consuelo Velásquez. Tendencia del perfil de sensibilidad antimicrobiana de los aislamientos de sangre en un hospital oncológico (1998-2003). *Salud Publica Mex* 2005;47:288-293
- ²⁴ Delgado Pérez, Moreno Cedeño. Infección hospitalaria. Resultados microbiológicos y estudio de la resistencia bacteriana en el Hospital Docente Clínico-Quirúrgico "Dr Miguel Enríquez" durante el año 2002. *Rev Mex Patol Clin.* 2006;53(1):39-45.
- ²⁵ Lilia Benavides-Plascencia, Alejandro Leonardo Aldama-Ojeda. Vigilancia de los niveles de uso de antibióticos y perfiles de resistencia bacteriana en hospitales de tercer nivel de la Ciudad de México. *Salud Pública Mex.* 2005;47:219-226

- ²⁶ Lucia Leal, Eslava Schmalbach. Resistencia Bacteriana, en Instituciones de Tercer Nivel de Bogota, Colombia. Rev. Salud público. 2006;8(1):59-70
- ²⁷ García Patricia. Resistencia bacteriana en Chile. Rev Chil Infect 2003;20(1):S11-S23.
- ²⁸ Castanheira, M., Gales, A. Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* in Latin America: results from five years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. Clin Microbiol Infect.2004;10(7):645-651, Abstract.
- ²⁹ Mark Woodhead. Antibiotics, resistance, and clinical outcomes. BMJ 2004;328:1270–1.
- ³⁰ Ivón Ruiz. Resistencia en bacterias aisladas en pacientes con infecciones nosocomiales. Enf Inf Microbiol. 2007;27(1):15-21
- ³¹ Goldmann DA, huskins WC. Control of nosocomial antimicrobial-resistant bacteria: A strategy priority for hospitals worldwide. Clin Infect Dis 1997;24 suppl I:S139-S145