

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas

“Susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos de los microorganismos que infectan a los pacientes ingresados en los servicios del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. -IGSS-”

Estudio descriptivo, transversal realizado en marzo y abril de 2011

Byron Eduardo Salazar Varela
Elix Esteban Ramos
Gladys María Díaz Rascón
Jorge Alberto Serapio Escobedo
Iris Marianela Morales Chajón

Guatemala, julio 2011

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Byron Eduardo Salazar Varela	200012239
Elix Esteban Ramos	200310283
Gladys María Díaz Rascón	200310812
Jorge Alberto Serapio Escobedo	200311299
Iris Marianela Morales Chajón	200510062

Han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“SUSCEPTIBILIDAD Y RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS DE LOS MICROORGANISMOS QUE INFECTAN A LOS PACIENTES INGRESADOS EN LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL -IGSS-”

Estudio descriptivo transversal realizado en marzo y abril 2011

Trabajo asesorado por el Dr. Jorge Luis Ranero Meneses, Co-asesor Dr. Roger Arturo Gil Cordón y revisado por la Dra. Ana Patricia Vélez Mòller, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, doce de julio del dos mil once

**DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO**



El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

Byron Eduardo Salazar Varela	200012239 ✓
Elix Esteban Ramos	200310283 ✓
Gladys María Díaz Rascón	200310812 ✓
Jorge Alberto Serapio Escobedo	200311299 ✓
Iris Marianela Morales Chajón	200510062 ✓

han presentado el trabajo de graduación titulado:

“SUSCEPTIBILIDAD Y RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS DE LOS MICROORGANISMOS QUE INFECTAN A LOS PACIENTES INGRESADOS EN LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL -IGSS-”

Estudio descriptivo transversal realizado en marzo y abril 2011

El cual ha sido revisado y corregido por el Profesor de la Unidad de Trabajos de Graduación -UTG- Dr. César Oswaldo García García y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el doce de julio del dos mil once.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Edgar Rodolfo de León Barrios
Coordinador



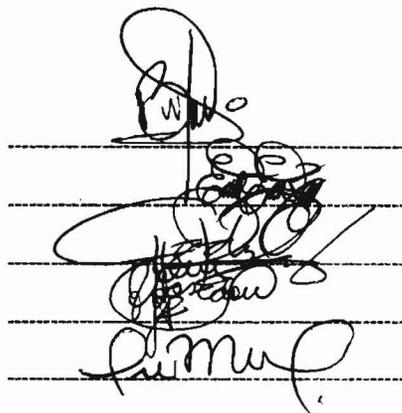
Guatemala, 12 de julio del 2011

Doctor
Edgar Rodolfo de León Barillas
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. de León Barillas:

Le informo que los estudiantes abajo firmantes:

Byron Eduardo Salazar Varela
Elix Esteban Ramos
Gladys María Díaz Rascón
Jorge Alberto Serapio Escobedo
Iris Marianela Morales Chajón

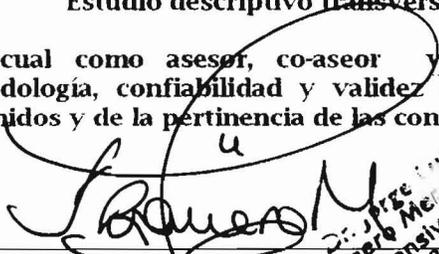


Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

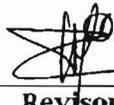
“SUSCEPTIBILIDAD Y RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS DE LOS MICROORGANISMOS QUE INFECTAN A LOS PACIENTES INGRESADOS EN LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL -IGSS-”

Estudio descriptivo transversal realizado en marzo y abril 2011

Del cual como asesor, co-asesor y revisora nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.


Asesor
Firma y sello


Co-asesor
Firma y sello


Revisor
Firma y sello
Reg. de Personal 13792

Dr. Patricia O'Leary Moller
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO No. 4785

Dr. Roger Antonio Gil Cordó
Infectólogo
No. 8.667

Dr. J. P. Méndez
Intensivista
Col. 8,252

RESUMEN

Objetivos: Determinar la susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos de los microorganismos que infectan a los pacientes ingresados en los servicios del Hospital General de Enfermedades del IGSS durante los meses de marzo y abril del año 2011.

Metodología: Estudio descriptivo, prospectivo, transversal; se recolectaron los resultados de los cultivos y antibiogramas realizados a pacientes ingresados en los encamamientos del hospital, además de caracterizarlos durante el período de estudio.

Resultados: De los 267 reportes de cultivos realizados a 156 pacientes se identificaron un total de 335 cepas bacterianas de 32 tipos de bacterias diferentes. **Conclusiones:** Las cepas que se aislaron con mayor frecuencia son *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* (21%), *Pseudomonas aeruginosa* (20%), *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Escherichia coli* (12%) y *Staphylococcus aureus* (7%). El 41% de las cepas provino de los servicios de las unidades de cuidados intensivos e intermedios de adultos y pediatría. Los antimicrobianos a los que las bacterias mostraron mayor sensibilidad fueron linezolid (99%), vancomicina (94%) y nitrofurantoina (75%); mientras que los antimicrobianos a los que éstas han desarrollado mayor resistencia fueron penicilina G (80%), ampicilina sulbactam (75%), eritromicina (74%), cefepime (64%), imipenem (43%), entre otros. Los diagnósticos clínicos más comunes de los pacientes fueron sepsis, choque séptico, infección del tracto urinario e infección de herida operatoria. Los medicamentos utilizados con mayor frecuencia en el hospital fueron ofloxacina, vancomicina, imipenem y cefepime.

Palabras clave: Bacteria, infección, farmacorresistencia microbiana.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	
3.1 Contextualización del lugar de trabajo	7
3.2 Resistencia a antimicrobianos: una amenaza para la seguridad sanitaria	11
3.3 Conceptos básicos de farmacología	13
3.4 Resistencia antimicrobiana: epidemiología	15
3.5 Uso adecuado de los antimicrobianos	19
4. METODOLOGÍA	23
5. RESULTADOS	
a) Microorganismos aislados	29
b) Resistencia a antimicrobianos	29
c) Susceptibilidad a antimicrobianos	33
d) Caracterización de pacientes	33
e) Uso previo de antimicrobianos	42
6. DISCUSIÓN	49
6. CONCLUSIONES	55
7. RECOMENDACIONES	57
8. APORTES	59
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
10. ANEXOS	67

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1897 han surgido un sin número de moléculas antimicrobianas y junto con ello la resistencia a la mismas teniendo que enfrentarnos a pacientes infectados con gérmenes pan resistentes en quienes no hay opciones terapéuticas posibles. Esto se debe al uso inadecuado de antimicrobianos tanto a nivel comunitario como hospitalario. La resistencia bacteriana es un fenómeno creciente caracterizado por un aumento parcial o total de los microorganismos al efecto del antimicrobiano generado. Las infecciones por bacterias resistentes están asociadas a un mayor aumento de la mortalidad, morbilidad, demanda sanitaria, coste de tratamiento y deterioro de la calidad de tratamiento en el paciente^{1,2,3,4,5}. Se teme que una mutación bacteriana cause una emergencia sanitaria de orden mundial, esta mutación está presente en el plásmido de algunas bacterias, el causante es el gen NDM-1 (Nueva Delhi Metallo-b-lactamasa1) que otorga inmunidad a la bacteria, hasta ahora este gen ha sido hallado en las bacterias de *Escherichia coli* causante de las infecciones urinarias y *Klebsiella pneumoniae* causante de neumonía^{3,6}.

En Colombia se ha informado que existe una alta tasa de resistencia a los antimicrobianos de gérmenes aislados en los hospitales, tanto Gram-positivos como Gram-negativos². En México se ha reportado resistencia a la tigeciclina con un 98.7% para gramnegativos y 99.63% para grampositivos⁷. En Latinoamérica se obtuvieron los porcentajes de resistencia 70.04% para ampicilina, 50.14% para penicilina, 34.02% para levofloxacina, 13.03% para amikacina, 17.04% para cefepime, 10.26% para meropenem, para imipenem 10.26%⁸ el Centro de Control de Enfermedades (C.D.C.) en Estados Unidos calcula que las complicaciones asociadas con la resistencia bacteriana suman anualmente entre 4,000 y 5,000 millones de dólares a los costos de cuidados de la salud^{2,7}.

En Guatemala el laboratorio coordinador de la Red de Vigilancia de resistencia a los antimicrobianos identificó para el año 2006 cepas bacterianas resistentes, entre ellas *Salmonella spp*, *Shigella spp*, *Streptococcus B-Hemolítico*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus faecalis*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, entre otras⁸.

La resistencia bacteriana hospitalaria constituye un grave problema de salud pública por ser más frecuente que en otros ámbitos, esto debido a la presión selectiva que ejerce en los microorganismos el uso intenso de antimicrobianos en los pacientes⁹. En el año 2007 se realizó un trabajo de tesis de la Universidad San Carlos de Guatemala con el nombre

de “Perfil de Resistencia Bacteriana a Antibióticos”¹⁰, dicho estudio evidenció que antimicrobianos como la ampicilina, cefalotina, piperacilina, tetraciclina, cloranfenicol, eritromicina, penicilina y oxacilina manifestaron ser ineficientes para el tratamiento de pacientes hospitalizados en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). El “Modelo de Guía Clínica y Formulario para el Tratamiento de las Enfermedades Infecciosas” de la Organización Panamericana de la Salud del 2002¹¹, hace énfasis en que para que haya un adecuado uso de los antimicrobianos es importante una buena vigilancia del perfil de susceptibilidad bacteriana a antimicrobianos junto con un seguimiento epidemiológico del problema, de esta forma se podrá seleccionar de una mejor manera el antimicrobiano que pueda ser eficaz y seguro, no solo en su composición y características farmacológicas sino también basados en la epidemiología de las afecciones e infecciones prevalentes en el hospital y perfil de susceptibilidad y resistencia a los antimicrobianos, esto ayudará a reducir los gastos hospitalarios por el uso inadecuado de los mismos, además se beneficiará al paciente a quien se les administra el tratamiento porque se tendrá en cuenta cuáles serán los microorganismos que más afectan según la epidemiología del hospital y qué antimicrobianos son los más apropiados para utilizar.

Según el libro “Costo de la Infección Nosocomial”¹², en un hospital de Guatemala el costo de un caso de neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica generó un exceso de US\$ 1,758 por caso o 2.5 veces el costo de la atención de un paciente sin esa infección. La inversión realizada para prevenir la infección nosocomial debería reducir estos costos, además de generar beneficios para la salud, bienestar del paciente y disminuir las repercusiones económicas de dichas infecciones para el individuo, la sociedad y las instituciones que brindan servicios de salud. Por esta razón es de suma importancia que el IGSS tenga una adecuada vigilancia de los microorganismos que afectan a los pacientes que se encuentran hospitalizados en el Hospital General de Enfermedades. Cada día el incremento de las resistencias bacterianas es mucho más rápido que el desarrollo de nuevos antimicrobianos y la industria farmacéutica ha disminuido sus esfuerzos para desarrollar nuevos antimicrobianos y la ausencia de una sólida gama de nuevos compuestos es en la actualidad un claro motivo de preocupación para los profesionales, ahora diariamente los clínicos que prescriben antimicrobianos están experimentando una limitación en las opciones terapéuticas para su utilización a pesar de ello diferentes experiencias han demostrado que el uso racional de los antimicrobianos puede ayudar a detener o minimizar la aparición de los microorganismos

resistentes. Por esta razón es importante una estricta vigilancia de los antimicrobianos a los cuales son susceptibles y resistentes los microorganismos reportados en los antibiogramas de los diferentes cultivos realizados a los pacientes que son ingresados al hospital General de Enfermedades del IGSS con diagnóstico clínico o microbiológico de infección; según la patología que presenten y el servicio donde se encuentren estos pacientes, lo que permitirá la creación o actualización de protocolos que ayuden a tener una prescripción correcta de los antimicrobianos^{13, 14, 15}.

En el presente trabajo se estudiaron 267 cultivos que reportaron 335 cepas bacterianas aisladas con sus respectivos antibiogramas, pertenecientes a 156 pacientes ingresados en los diferentes servicios de pediatría y adultos del Hospital General de Enfermedades del IGSS durante los meses de marzo y abril de 2011. El objetivo de este trabajo fue determinar la susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos de los agentes patógenos que infectan a los pacientes ingresados en este nosocomio. Se reportaron las bacterias aisladas en diferentes tipos de cultivos, los antimicrobianos a los que han creado resistencia, los antimicrobianos utilizados en el área de estudio, las características epidemiológicas de los pacientes como sexo, lugar de procedencia, edad, servicio de encamamiento hospitalario, uso previo de antimicrobianos y diagnósticos clínicos de ingreso y actuales, en un periodo de 6 semanas que corresponde del 21 de marzo al 30 de abril de 2011. Lo anterior permitió conocer el perfil de resistencia y susceptibilidad de los 32 tipos de bacterias aislados en el laboratorio, de las cuales 5 se encontraron con mayor frecuencia, entre ellas *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* (21%), *Pseudomonas aeruginosa* (20%), *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Escherichia coli* (12%) y *Staphylococcus aureus* (7%). Se determinó que los antimicrobianos a los que las bacteria son más sensibles son linezolid (99%), vancomicina (94%) y nitrofurantoína (75%); mientras que los antimicrobianos a los que éstas han creado resistencia son penicilina G (80%), ampicilina sulbactam (75%) y eritromicina (74%).

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Determinar la susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos de los microorganismos que infectan a los pacientes ingresados en los servicios del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los meses de marzo y abril del año 2011.

2.2 ESPECÍFICOS

2.2.1 Identificar los microorganismos que se aíslan en los diferentes cultivos realizados a pacientes.

2.2.2 Enumerar los antimicrobianos a los que los microorganismos han creado resistencia, mediante el resultado del antibiograma reportado de los diferentes cultivos realizados.

2.2.3 Describir la susceptibilidad bacteriana hacia los antibióticos, mediante los resultados reportados por antibiograma de los diferentes cultivos realizados a los pacientes.

2.2.4 Caracterizar a los pacientes con diagnóstico clínico y/o microbiológico de infección en los que se realizó cultivos y sus respectivas pruebas de susceptibilidad antimicrobiana según:

- Edad
- Sexo
- Servicio de encamamiento hospitalario
- Departamento de Residencia
- Uso previo de antimicrobianos
- Diagnósticos de ingreso
- Diagnósticos actuales

2.2.5 Enumerar los antimicrobianos utilizados en los pacientes con diagnóstico clínico y/o microbiológico de infección.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

3.1.1 INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL

Durante la Revolución de Guatemala en el año 1944, se crea el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), siendo su finalidad aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala un régimen nacional unitario y obligatorio de seguridad social de conformidad con el sistema de protección mínima. El IGSS se encuentra dividido en 4 programas de protección: enfermedad común; atención materno-infantil; invalidez, vejez y sobrevivencia, y accidentes en general¹⁶.

La construcción del Hospital General del Instituto fue iniciada el 7 de agosto del año 1967, concluida en el mes de octubre de 1968 e inaugurada el 20 de octubre de dicho año. Dicho hospital que se localiza en la 9ª calle de la Zona 9 de la ciudad capital de Guatemala cuenta con 333 camas y 110 cunas. El Hospital fue programado y diseñado tanto en su parte técnica como en su parte física para dar una medicina integrada, pues su finalidad es fomentar la salud, prevenir enfermedades, curar y rehabilitar a los pacientes, a la vez que se abre campo propicio para la docencia y la investigación, desde el punto de vista de la medicina.

Aspecto importante es el referente al cuidado que se puso para hacer de este hospital un ambiente agradable, tanto para los pacientes como para el personal que debe laborar en el mismo, habiendo sido dotado de un equipo moderno, adecuado y suficiente para cumplir la función que está llamada a desempeñar dentro del programa de Protección a la Enfermedad.

Esta Unidad Hospitalaria fue organizada para proporcionar una asistencia médica funcional, efectiva y rápida; comprendiendo las siguientes áreas:

- Admisión, urgencia y observación
- Consulta externa de adultos
- Encamamiento general de hombres y mujeres (Departamento de Medicina Interna)
- Encamamiento general de hombres y mujeres (Departamento de Cirugía)
- Encamamiento General de Pediatría

- Servicio de cuidados intensivos
- Sala de recuperación operatoria
- Quirófanos
- Esterilización y central de equipos
- Gabinetes de diagnóstico
- Servicio de laboratorio
- Servicio de radiodiagnóstico
- Bodega y farmacia
- Auditorio

El servicio de encamamiento general comprende 285 camas para los Departamentos de Medicina Interna y Cirugía. El Departamento de pediatría cuenta con 102 camas, además de sus consultas externas para niño sano y para niño enfermo. Se organizó y dotó el servicio de cuidados intensivos con 10 camas, que cuentan con monitores y equipos modernos para evaluación y vigilancia constante de los enfermos de esa especialidad.

Los servicios médicos se organizan con 3 Departamentos Clínicos:

1. Medicina
2. Cirugía
3. Pediatría

Cada uno de dichos Departamentos tiene un Jefe Titular, Jefes de Servicio, Médicos Especialistas, Médicos Asistentes de Especialistas, Jefe de Residentes y Residentes^{17, 18}.

El Departamento de Pediatría está integrado así: Servicios de Pediatría General y Servicios de Recién Nacidos, instalado en el Hospital de Gineco-obstetricia. El Departamento de Pediatría cuenta en el Hospital General, con los siguientes servicios: Observación, Cuidados Intensivos, Pediatría General para niño de 0 a 24 meses, Aislamiento y Especialidades Pediátricas que sean necesarias en el hospital¹⁹.

Dentro del total de camas asignadas al Departamento de Medicina, estos se utilizan para encamamiento de enfermedades médicas generales o enfermedades comprendidas dentro de las especialidades médicas, de acuerdo con las necesidades creadas por cada una de estas. Estos pacientes ingresan para tratamiento específico o con fines de estudio o investigación¹⁹.

El Departamento de Cirugía utiliza sus unidades de encamamiento con pacientes que ingresan para tratamiento quirúrgico específico o para estudio de investigación clínico diagnóstica. Este Departamento da atención de hospitalización, emergencia y consulta externa, post hospitalización de todos aquellos pacientes con afecciones quirúrgicas o medico quirúrgicas generales o especialistas¹⁹.

3.1.2 Laboratorio del IGSS

El proceso de análisis de las muestras en el laboratorio de microbiología del Hospital General de Enfermedad Común del IGSS, inicia con la recepción de éstas, se debe verificar que la muestra corresponda con el nombre del paciente y que coincida con el tipo de proceso seleccionado. Las muestras obtenidas de secreciones, heces, orina y punta de catéter se procesan de la misma forma, los hemocultivos y mielocultivos se procesan de diferente forma en un inicio.

- Los hemocultivos y mielocultivos inicia con la identificación del código de barras específico para éstos, luego se colocan en una incubadora BACT ALERT 3D que se encuentra a 37 grados centígrados; los hemocultivos se incuban 5 días para identificar algún microorganismo, si transcurrido este tiempo no se identifican microorganismos la muestra es desechada, si por el contrario se identifica el crecimiento de microorganismos, se realiza una resiembra por otros 4 días, si transcurrido este período no se observa crecimiento de microorganismo la muestra es desechada y si se observa crecimiento de microorganismo la muestra pasa al siguiente paso para su identificación; en el caso de los mielocultivos el proceso es el mismo exceptuando únicamente el tiempo de incubación inicial ya que son necesarias 2 semanas para su identificación; luego de la incubación la muestra en la cual se observa crecimiento de microorganismo es sembrada en una caja de petri la cual contiene los distintos medios necesarios para su crecimiento.
- El proceso de siembra de la muestra en la caja de petri, se realiza con todas las muestras, para la siembra se cuenta en el laboratorio con distintos medios de cultivos habiendo un medio determinado para cada muestra.

CUADRO 3.1

Medios de cultivos utilizados en el laboratorio
Hospital General de Enfermedades del IGSS

CULTIVO	ASK	MK SECRECIÓN	MANITOL SAL	CH. SUPLEM	THAYER MARTIN	CROMO AGAR	XLD	MK SORBITOL	CALDO THIOG	SABORAUD /MICSOL
Aspirado bronquial	X	X	X	X						
Aspirado traqueal	X	X	X	X						
Espuito	X	X	X	X						
Secreción vaginal	X	X	X		X					
Semen	X	X	X		X					
Secreción uretral	X	X	X		X					
Secreción ocular	X	X	X	X	X					
Secreción ótica	X	X	X	X						
Líquido cefalorraquídeo*	X			X	X				X	
Herida operatoria	X	X	X							
Secreciones varias	X	X	X							
Líquidos varios	X	X	X							
Catéteres	X									
Secreción para hongos										X
Coprocultivo							X	X		
Hemocultivo positivo	X	X	X	X						
Orocultivo	X									
Urocultivo						X				

* En catéteres para LCR se aplica la técnica de Maki.

Fuente: Manual Comisión de Microbiología del IGSS

- Luego de realizar la siembra de la muestra en su respectivo medio de cultivo la muestra es trasladada a una incubadora marca THELCO modelo 6M la cual se encuentra a 36 grados centígrados +/- 1 en donde permanece por un período de 48 horas aproximadamente para observar crecimiento y reproducción.
- Luego de la incubación por 48 horas, la muestra se lee, purifica y es trasladada para su identificación y sensibilidad para lo cual es utilizado el equipo VITEK el cual utiliza 2 placas para cada bacteria identificada, de las cuales 1 placa es utilizada para la identificación y 1 placa es utilizada para la sensibilidad.
- Para el proceso de identificación y sensibilidad es necesario 8 horas aproximadamente, tiempo en el cual el equipo realiza una lectura completa de la muestra cada 4 horas antes de mostrar el resultado en el cual es reportado el nombre del microorganismo identificado, también muestra el respectivo antibiograma que muestra los distintos medicamentos a los cuales el microorganismo es sensible o resistente.

3.2 RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS: UNA AMENAZA PARA LA SEGURIDAD SANITARIA

La resistencia a los antimicrobianos es una de las consecuencias del uso irracional de los medicamentos y supone una grave amenaza para la seguridad sanitaria mundial¹⁵. Como la globalización aumenta la vulnerabilidad de cualquier país a enfermedades originadas en otras latitudes, esa resistencia supone una grave amenaza para la salud pública mundial y ningún país que actúe en solitario protegerá adecuadamente la salud de su población. De hecho, actualmente circulan cepas fármaco-resistentes de los agentes que causan el cólera y otras formas de diarrea aguda, la malaria, la neumonía y la tuberculosis, enfermedades que, en conjunto provocan la muerte de más de 10 millones de personas anualmente. La resistencia de la mayoría de los agentes patógenos causantes de estas enfermedades a los medicamentos de primera línea varía entre cero y casi el 100%. En algunos casos, la resistencia a los medicamentos de segunda y tercera línea afecta de manera significativa el resultado del tratamiento. A esto se suma la significativa carga mundial de las infecciones nosocomiales resistentes. La situación se ve empeorada por la falta de nuevos productos farmacéuticos que reemplacen a lo que han perdido su eficacia^{20, 21, 22}.

Usar racionalmente los medicamentos significa que los pacientes reciban fármacos apropiados para sus necesidades clínicas, a dosis ajustadas a su situación particular, durante un período adecuado de tiempo y al mínimo costo posible para ellos y para la comunidad. El uso clínicamente inapropiado o económicamente ineficiente de los medicamentos supone un problema muy grave a nivel mundial: se estima que más de la mitad de todos los fármacos se prescriben, dispensan o venden de forma inapropiada. El aumento de la resistencia bacteriana se puede atribuir principalmente a las prescripción arbitraria de los antimicrobianos (incluidas su prescripción innecesaria y la automedicación) y a su uso inapropiado. La consecuencia suele ser una importante morbilidad y mortalidad, debido sobre todo a infecciones de la infancia, como la neumonía y a enfermedades crónicas como hipertensión, diabetes, epilepsia y trastornos mentales. El uso innecesario y excesivo de medicamentos entraña un despilfarro de recursos, a menudo; en forma de pagos directos de los pacientes y conlleva para éstos, daños importantes, concretados en malos resultados sanitarios y reacciones adversas a los fármacos^{9, 15, 21}.

A raíz de las recomendaciones formuladas en la Primera Conferencia Internacional sobre la Mejora del Uso de los Medicamentos (Chiang Mai, Tailandia, 1-4 de abril de 1997), la Secretaría de la OMS y sus asociados en 2002 difundieron un documento de política sobre los componentes básicos de la promoción del uso racional de los medicamentos, basado en las lecciones derivadas de las actividades emprendidas en el pasado. Dado que la vigilancia regular del uso de los medicamentos es fundamental para promover un uso más racional se recomienda a todos los países que adopten sistemas de vigilancia de ese tipo. El uso de antimicrobianos ha seguido aumentando con frecuencia de forma injustificada y la resistencia a los antimicrobianos ha aumentado también pese a la inquietud expresada por la Asamblea de la Salud. En 2001 la Secretaría de la OMS publicó una estrategia mundial para la contención de la resistencia a los antimicrobianos, pero pocos países han empezado a aplicarla de forma coordinada. Un primer paso necesario para ello es una mayor sensibilización mediante la vigilancia del uso de antimicrobianos y de la resistencia a los mismos en todos los Estados Miembros^{14, 15}.

Si bien los antimicrobianos se utilizan fundamentalmente en la comunidad, su uso es mucho más intensivo en los hospitales, por lo cual revisten una importancia especial para contener la resistencia a los antimicrobianos. Las infecciones nosocomiales son una causa importante de mortalidad en las unidades de cuidados intensivos, tanto las infecciones del torrente sanguíneo y las neumonías, como las infecciones del tracto

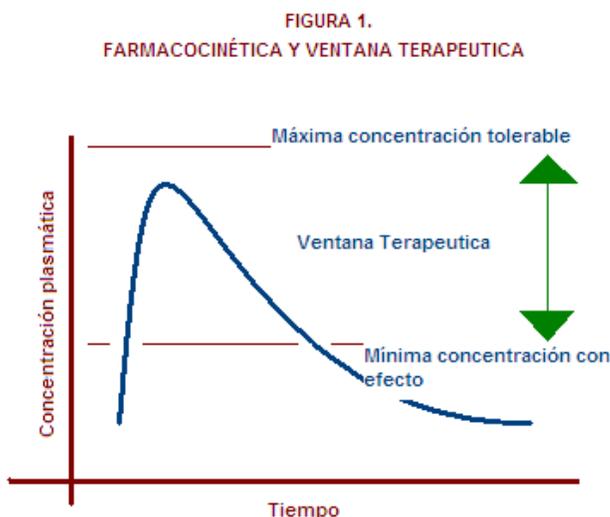
urinario. El factor de riesgo más importante está dado por el uso de dispositivos invasivos. Una vez estas infecciones se establecen, ellas se asocian con un aumento importante de la morbilidad y de los costos. Los programas de control de infecciones proporcionan medidas de importancia demostrada para prevenir la infección nosocomial. En los hospitales, es fundamental desarrollar sistemas integrados para mejorar el uso de antimicrobianos, reducir la incidencia y la propagación de infecciones hospitalarias (nosocomiales) y ligar la toma de decisiones de índole terapéutica y con la de suministro farmacéutico. Para ello será preciso capacitar a personas clave y asignar recursos a la vigilancia eficaz, a la lucha contra las infecciones y al apoyo terapéutico^{12, 14}.

3.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE FARMACOLOGÍA

Los agentes antimicrobianos se clasifican de acuerdo a sus modos específicos de acción contra las células bacterianas. Estos agentes pueden interferir con la síntesis de la pared celular, inhibir la síntesis de proteínas, interferir con la síntesis de ácido nucléico, o inhibir una ruta metabólica; por otro lado la resistencia es un fenómeno que ocurre cuando una droga ha perdido su capacidad de matar efectivamente o controlar el crecimiento bacteriano. Cuando las bacterias desarrollan resistencia al tratamiento, son capaces de seguir viviendo y/o multiplicarse y causar una infección incluso después que se ha tomado un agente antimicrobiano. Existe una serie de mecanismos en que los microorganismos son resistentes a los agentes antimicrobianos: 1) la bacteria produce enzimas que destruyen el agente antimicrobiano antes que este alcance su blanco o modifica el agente antimicrobiano de tal forma que ya no puede ser reconocido por su blanco; 2) la pared celular se vuelve impermeable al agente antimicrobiano; 3) el sitio de ataque es alterado por mutación de tal manera que ya no permite la unión del agente antimicrobiano; 4) la bacteria posee una bomba de eflujo que expelle al agente antimicrobiano de la célula antes que este alcance su blanco; 5) rutas metabólicas específicas dentro de la bacteria son alteradas genéticamente para que el agente antimicrobiano no pueda provocar un efecto. Es un hecho que en algunas especies la resistencia antimicrobiana es una propiedad intrínseca o innata, esta podría deberse a uno o más de los mecanismos de resistencia anteriormente descritos. Por ejemplo, *E. coli* es intrínsecamente resistente a la vancomicina porque esta es demasiado grande para pasar a través de los canales de porinas en su membrana externa. Las bacterias Gram-positivas en cambio, no poseen una membrana externa y por lo tanto no son intrínsecamente resistentes a la vancomicina.

Las bacterias también pueden adquirir resistencia a los agentes antimicrobianos por eventos genéticos como mutación, conjugación, transformación, transducción y transposición^{20, 23}.

Si se describen los aspectos farmacológicos y algunos detalles microbiológicos se puede decir que la farmacocinética de cualquier medicamento es la suma de las etapas de absorción, distribución y depuración que generalmente se refieren a las concentraciones plasmáticas del medicamento en el cuerpo. Para la mayoría de los medicamentos que actúan directamente sobre nuestro cuerpo, existe una concentración mínima a partir de la cual se presenta el efecto terapéutico, que varía levemente de persona a persona, de modo que la curva farmacocinética representa establemente la “Ventana terapéutica” de cada fármaco, delimitada por abajo por la concentración mínima y por arriba por la concentración que produce efectos tóxicos²⁴.



Fuente: Bases Farmacológicas para la Elección Adecuada de una Fluoroquinolona²⁴.

Para los antimicrobianos en cambio, cada especie bacteriana y hasta cada cepa, es afectada por concentraciones distintas: lo que inhibe por completo a una, puede no hacerle nada a la otra. Esta variación obliga a dos acercamientos: a) determinar la susceptibilidad que cada cepa bacteriana causante de infección, lo que demanda el aislamiento y antibiograma; o b) determinar la susceptibilidad de la mayoría de las cepas de una especie determinada, e incorporarla en la curva farmacocinética de cada antimicrobiano. Si bien la primera opción sería la más recomendable, no siempre es posible, ya sea por el costo, el tiempo que requiere el proceso, o la dificultad de obtener una muestra adecuada. La terapia empírica debe entonces basarse en los datos

generados por la segunda opción. Primero, hay que determinar cuál es la concentración más baja que inhibe el crecimiento de cada cepa de una colección de aislamientos de la misma especie y que sea tolerada antes de que aparezcan efectos adversos; esta es la **Concentración Inhibitoria Mínima** o CIM (MIC en Inglés). Dado que una concentración por debajo de la CIM permite el crecimiento bacteriano, es necesario alcanzar y mantener esa concentración durante toda o la mayor parte del tratamiento. Una vez calculada la CIM de un buen número de aislamientos, se ordenan los valores crecientemente y aquella CIM que inhiba al 90% de las cepas estudiada es denominada CIM₉₀. Aunque el conocimiento de la CIM es una opción aceptable para uso empírico del antimicrobiano (suponiendo que podemos estar seguros que esa especie bacteriana es la causante o, al menos que es la más proclive a ser resistente), para conocer mejor la epidemiología de la resistencia es mucho mejor disponer de tasas directas, esto es, que porcentaje de cepas son sensibles y qué porcentaje son resistentes. La verdadera utilidad de la CIM₉₀ surge cuando se integran en una curva farmacocinética²⁴.

3.4 RESISTENCIA ANTIMICROBIANA: EPIDEMIOLOGÍA

En los países de Latinoamérica la resistencia antimicrobiana va de 15.8% a 42.7% en bacilos gramnegativos y de 3.4% a 32.4% en cocos Gram-positivos; en cambio, en Norteamérica la resistencia se invierte, siendo de 2.2% a 5.8% para bacilos Gram-negativos y de 15.1% a 32.4% en cocos grampositivos; a su vez, en Europa la resistencia es de 10.2% a 21.7% y de 3.8% a 27.7%, respectivamente²⁵. Se han realizado varios estudios en el mundo acerca de la resistencia bacteriana a antimicrobianos. Un importante estudio publicado en la revista CENIC Ciencias Biológicas en el año 2009 con el nombre de “Susceptibilidad antimicrobiana de aislamientos clínicos en el Hospital “José Martí y Pérez” de Sancti Spíritus, Cuba”²⁶, se encontraron microorganismos aislados como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus mirabilis* procedentes de infecciones del tracto urinario, lesiones de la piel y partes blandas, bacteriemias, secreciones óticas e infecciones de las vías respiratorias superiores, en los servicios de consulta externa y encamamiento. Este estudio demostró que de 4,695 cepas estudiadas, el 46.9% fueron aisladas de infecciones del tracto urinario destacando como agente causal principal *Escherichia coli*, seguida de *Proteus mirabilis* y enterobacterias (*Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae*, entre otras.) Las infecciones del torrente circulatorio, lesiones de la piel y tejidos blandos reportaron como agente causal principal a *Staphylococcus aureus*.

En sentido general, la resistencia encontrada a los antimicrobianos ensayados fue elevada (por encima del 20 %), lo cual implica que su indicación empírica debe ser cuidadosamente estudiada. Para los gérmenes Gram-negativos, más de la mitad de los fármacos probados superaron una resistencia del 35 %. Para los gérmenes Gram-positivos, más del 80,0 % de los fármacos probados presentó una resistencia superior al 50%. Hoy se sabe que existe el incremento en la incidencia de pacientes hospitalizados con *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y que en algunos países es superior a 60%, *Acinetobacter calcoaceticusbaumanii* resistentes a múltiples fármacos reportadas a nivel mundial y que además están emergiendo, infecciones ocasionadas por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas y de otros microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido, así como de metalobetalactamasas⁷.

En el estudio de resistencia antimicrobianos no betalactámicos de aislamientos invasores en *Streptococcus pneumoniae* en niños latinoamericanos durante los años 2000-2005²⁷, el cual tuvo como objetivo determinar la evolución de la resistencia a Eritromicina, Cloranfenicol, Trimetoprim-sulfametoxazol y Vancomicina, de aislamientos invasores de *S. pneumoniae* en niños de 10 países de América Latina y del Caribe. El *S. pneumoniae* ocasiona enfermedades invasoras como la meningitis, la neumonía y la sepsis. Se analizaron 8,993 aislamientos de *S. pneumoniae* recuperados entre dichos años. Estos aislamientos procedían de 10 países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y Venezuela) participantes en la segunda etapa del Programa de Vigilancia de Neumonías y Meningitis Bacterianas, de SIREVA II (Sistema Regional de Vacunas), coordinado por la OPS. De acuerdo con el diagnóstico, 3,277 (36,4%) procedían de casos de neumonía, 3,213 (35,7%) de meningitis, 2,155 (24,0%) de sepsis o bacteriemia y 348 (3,9%) de otras enfermedades invasoras. Se encontró algún grado de resistencia al Sulfametoxazol y Eritromicina (56,4% y 15,4% de los aislamientos estudiados, respectivamente) y 4,6% presentó alta resistencia al Cloranfenicol. Todos los aislamientos fueron sensibles a la vancomicina. Se observó la mayor frecuencia de resistencia al Sulfametoxazol en los aislamientos de neumonía y a la eritromicina en los casos de sepsis (61,6% y 25,5% respectivamente; $P < 0,01$). La mayor frecuencia de resistencia al Sulfametoxazol se observó en Brasil (71,9%) y a la eritromicina en México (38,2%) y Venezuela (32,9%).

Se observó una elevada y creciente frecuencia de aislamientos resistentes al Sulfametoxazol y Eritromicina y una disminución en la proporción de aislamientos resistentes al Cloranfenicol.

Entre las bacterias de importancia clínica que con mayor frecuencia causan infecciones respiratorias destacan, en los casos de infecciones respiratorias altas, el *Streptococcus piógenes* y en los de infecciones respiratorias altas y bajas, el *Streptococcus pneumoniae* y el *Haemophilus influenzae*. A los clínicos les ha inquietado la posibilidad de que se generen cepas de *Streptococo beta hemolítico del grupo A* (SGA) resistentes a los antimicrobianos, particularmente por el resurgimiento de infecciones graves y de complicaciones supurativas (síndrome de choque tóxico, fascitis necrosante) y no supurativas (fiebre reumática). El uso inapropiado de Cefalosporinas orales de segunda o tercera generación favorece la inducción de resistencia en la flora comensal y el beneficio real que éstas aportan en el manejo de infecciones respiratorias altas no es superior al de la penicilina natural. El primer aislamiento clínico de *S. pneumoniae* resistente a penicilina se notificó en 1967, en Papua, Nueva Guinea. La Alianza para el Uso Prudente de Antimicrobianos (APUA) sugiere que, en los casos de infecciones respiratorias bajas por neumococos con resistencia intermedia, se continúe utilizando penicilina con la recomendación de incrementar la dosis por kilogramo de peso; para las cepas resistentes, la alternativa es el uso de Ceftriaxona. Al inicio de la década de los años ochenta, se observó un incremento paulatino en la resistencia antimicrobiana para *Haemophilus influenzae* y hacia el final de la década se presentaron en el mundo varios brotes por cepas multirresistentes; actualmente en España éste es un fenómeno prevalente. En estudios recientes hechos con portadores faríngeos asintomáticos, los porcentajes de resistencia a ampicilina y cloranfenicol han sido variables dependiendo de la población estudiada, pero en general se encuentra alrededor de 20% de resistencia a ampicilina y una nula o muy baja resistencia al cloranfenicol; en los estudios realizados en México, la resistencia hacia macrólidos ha sido elevada. Los mecanismos básicos de resistencia de *H. influenzae* se originan en la producción de betalactamasas y acetiltransferasa del Cloranfenicol²⁸.

Según el estudio realizado en el Centro Médico ABC en México²⁵ durante 8 años, del 1 de enero 2000 al 31 de diciembre 2007, el cual tuvo como objetivo determinar la incidencia de microorganismos causantes de bacteriemias y evaluar los cambios en la resistencia bacteriana a antimicrobianos de uso habitual, fueron incluidos todos los hemocultivos

positivos, donde se obtuvieron bacterias en al menos en dos aislamientos diferentes con el mismo patrón de susceptibilidad a antimicrobianos. Para cada paciente se analizó: edad, género, microorganismo aislado y la susceptibilidad a los antimicrobianos por año. Se analizaron 1,643 aislamientos en 1,275 pacientes. La incidencia de bacteriemias fué de 11.3 x 1,000 habitantes que ingresan al hospital. Los microorganismos más comunes fueron: *Escherichia coli* con resistencia antimicrobiana de 30.9 a 41.9%, *Pseudomonas aeruginosa* con resistencia de 26.7 a 62%, *Enterococcus spp* con resistencia de 36 a 46% y *Staphylococcus aureus* con resistencia de 8 a 35%. Esto demostró que la resistencia bacteriana a los antimicrobianos en dicha institución, es superior a la reportada por otros estudios en México. Este estudio ayudaría al médico clínico para establecer tempranamente la terapia antimicrobiana adecuada.

Existe otro estudio que ha permitido conocer que, para el tratamiento de las ITU ²⁹, hay un conjunto de antimicrobianos (Ampicilina, Sulfametoxazol + Trimetoprim) que presentan resistencias elevadas, por encima del 50 %, lo cual implica que deben ser vigilados a corto plazo. Se cuenta con otro grupo de antimicrobianos que presentan bajos niveles de resistencia, como es el caso de la Gentamicina y Ciprofloxacina. Pero es necesario recalcar que se aprecia una tendencia a la elevación en los niveles de resistencia en la mayoría de los antimicrobianos estudiados. La vigilancia bacteriológica es indispensable para evaluar y darle seguimiento a variaciones de la susceptibilidad antimicrobiana, ya que se basa en la determinación de la frecuencia, tipo de bacteria y sensibilidad. Los estudios de vigilancia bacteriológica tienen una validez temporal, debido a la capacidad que tienen las bacterias de desarrollar mecanismos de resistencia a los antimicrobianos. Esto ha conducido a la necesidad de elaborar, de manera periódica, los mapas de susceptibilidad bacteriana para trazar las políticas de utilización de los agentes antimicrobianos.

Otro estudio en Colombia³⁰ cuyos objetivos eran determinar la resistencia antimicrobiana entre los aislamientos bacterianos identificados en pacientes hospitalizados en Unidades de Cuidado Intensivo, se recolectó la información de los aislamientos de microbiología provenientes de las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) de 14 instituciones de tercer nivel, pertenecientes al Grupo para el Control de la Resistencia Bacteriana de Bogotá (GREBO), entre los años 2001 y 2003. Se obtuvieron 27,301 aislamientos y su perfil de susceptibilidad fue analizado por el programa Whonet. Se encontró que los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus aureus*,

Escherichia coli, *Staphylococsi coagulasa negativo (SCN)*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Las tasas de resistencia de *S. aureus* y de SCN a Oxacilina del 2001 al 2003 oscilaron entre 61 % y 63 % y entre 78 % y 83 %, respectivamente. La resistencia a cefalosporinas de tercera generación en *E. coli* fue cercana a 10 % y a Ciprofloxacina fue superior a 20 %. La resistencia a cefalosporinas de tercera generación de *K. pneumoniae* fue superior a 30 % durante el 2001. La resistencia de *P. aeruginosa* a varios grupos de antimicrobianos superó 30 % y la frecuencia de cepas multirresistentes osciló entre 16 % y 24 %. La rotación cíclica de antimicrobianos es una de las estrategias para controlar la aparición de resistencias a agentes antimicrobianos.

En 1997 se aisló por primera vez en tres pacientes geográficamente separados una cepa de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina. Se han evidenciado por los menos tres especies de bacterias capaces de causar enfermedades letales (*Enterococcus faecalis*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Pseudomonas aeruginosa*) que ya evaden todos los antimicrobianos actuales, un repertorio de más de 150 drogas¹⁰.

Se ha sugerido una rotación clínica de antimicrobianos cuyo concepto se refiere a la suspensión del uso de agentes antimicrobianos por determinado período de tiempo, para ser reintroducidos posteriormente. Con esto se persigue disminuir el tiempo de exposición de las bacterias a un antibiótico y la reducción de presión selectiva que el antibiótico restringido ejerce sobre la flora microbiana, pretendiendo así, minimizar la aparición de resistencias hacia los antimicrobianos rotados. Con esta estrategia, que controla el uso de los antibióticos, se pretende prevenir la generación y diseminación de bacterias multirresistentes, especialmente, en aquellas áreas donde hay un elevado uso de estos²³.

3.5 USO ADECUADO DE LOS ANTIMICROBIANOS

Los antimicrobianos son un tipo de terapia muy efectiva porque curan las enfermedades infecciosas ya que actúan directamente sobre la etiología (bacterias) o causando su muerte (bactericida). Al actuar sólo sobre los seres procariotas, explica su escasa o nula acción nociva sobre las células eucariotas, su rara toxicidad para el hombre y sus limitados efectos secundarios³¹.

Para instaurar un tratamiento con antimicrobianos se debe:

a) Valorar la situación del paciente:

- No hay urgencia: actitud expectante, sin tratamiento e intentar alcanzar un diagnóstico etiológico.
- Urgencia con evidencia o sospecha de enfermedad infecciosa grave: instaurar la antibioterapia con celeridad³¹.

b) Condición previa a la antibioterapia:

- Si es posible, recoger muestras biológicas para tinciones y/o cultivos con fines diagnóstico antes de iniciar tratamiento.
- A veces, mediante pruebas inmunológicas se pueden tomar las muestras cuando ya se ha iniciado el tratamiento³¹.

c) Instauración de antibioterapia empírica: al administrar un tratamiento antibiótico basado en diagnóstico de presunción, la elección se hará según los microorganismos más probables, seleccionando los antimicrobianos que los cubran adecuadamente con el espectro más estrecho posible. Debe basarse en el conocimiento de los patrones de sensibilidad más próximo entre los disponible (idealmente el propio laboratorio de microbiología) y tenerse en cuenta la localización de la infección; edad, sexo y factores de riesgo del paciente, la gravedad del cuadro, los estudios diagnósticos rápidos previos de muestras biológicas; los factores epidemiológicos (lugar de adquisición de la infección, contactos, etc.); alergias o reacciones adversas conocidas a medicamentos y circunstancias especiales de paciente (embarazo, lactancia, insuficiencia renal o hepática, inmunodepresión)³¹.

d) Elección del antimicrobiano específico:

Conocido el agente patógeno, se seleccionará el fármaco con mayor efectividad demostrada, considerando:

- Espectro lo más específico posible: los de amplio espectro tienen más posibilidades de causar sobre infección y colonizar por microorganismos resistentes.
- A igualdad de eficacia clínica, el que presenta menos efectos adversos potenciales.
- Es preferible el efecto bactericida al bacteriostático, si es posible elegir.

- Característica farmacocinéticas y farmacológicas específicas del antimicrobiano: capacidad de penetración, toxicidad, etc.
- Valorar la necesidad de tratamiento combinado o asociado de varios antimicrobianos, para asegurar un efecto sinérgico o la prevención del desarrollo de resistencias.
- Necesidad de monitorizar las concentraciones séricas del antibiótico empleado.
- Eficacia del tratamiento: a igualdad de factores previos, optar por el fármaco menos caro³¹.

Además hay que considerar la profilaxis antibiótica en cirugía cuyo objetivo es disminuir el riesgo de infecciones asociadas al acto quirúrgico.

Por tanto, para seleccionar un antimicrobiano, los médicos tienen que considerar no sólo las circunstancias del paciente y el tipo de enfermedad a la que van destinados, sino los grupos de organismos patógenos sobre los que actúa principalmente, su farmacocinética, u biodisponibilidad, su espectro y mecanismo de acción, su capacidad de penetración su concentración mínima inhibitoria sobre los tejidos infectados, su precio y la resistencias que los gérmenes han desarrollado³¹.

En el ámbito hospitalario debe haber comités multidisciplinares integrados por cirujanos, internistas, ortopedistas, bacteriólogos y pediatras que sirvan para dar orientación sobre el uso de antimicrobianos, para ello es preciso ofrecer con regularidad oportunidades de actualización al personal médico y docente que se encarga de la formación de pregrado, así como establecer programas de educación continua para los profesionales en servicio. También es preciso establecer una comisión que fije normas con respecto al tratamiento antibiótico empírico de las enfermedades infecciosas más comunes y que formule recomendaciones para el manejo de las infecciones en la comunidad. Otra actividad imprescindible que compete a la comunidad científica es, asimismo, la de efectuar investigaciones sobre los patrones de resistencia y disseminar sus resultados entre el personal de salud³¹.

Hospitales:

- a) Establecer programas de control de las infecciones nosocomiales con base en las prácticas óptimas disponibles, que puedan tratar eficazmente la resistencia a los antimicrobianos en los hospitales y velar por que todos los hospitales puedan acceder al programa en cuestión³¹.

- b) Crear comités terapéuticos eficaces en los hospitalarios que puedan supervisar el uso de antimicrobianos en esas instituciones.
- c) Formular y actualizar periódicamente directrices para el tratamiento y la profilaxis con antimicrobianos, así como formularios antimicrobianos hospitalarios.
- d) Observar el uso de antimicrobianos, principalmente las cantidades y las modalidades de uso, y remitir los resultados de esta vigilancia a las personas que prescriben dichos fármacos ³¹.

Laboratorio de diagnóstico

- a) Garantizar la disponibilidad de servicios de laboratorio microbiológicos que se ajusten al tipo de hospital, por ejemplo, secundario, terciario.
- b) Velar por la eficacia y la garantía de la calidad de las pruebas de diagnóstico, de determinación de los microbios, y de la sensibilidad de los agentes patógenos fundamentales a los antimicrobianos y por qué se informe oportunamente los resultados.
- c) Velar por el registro de los datos de laboratorio, preferiblemente en una base de datos y que se aprovechen oportunamente para la elaboración de informes sobre la vigilancia de las pautas de resistencia de los agentes patógenos y las infecciones comunes, que resulten útiles tanto desde un punto de vista clínico como epidemiológico y que se remitan los resultados a las personas que prescriben y al programa de control de infecciones nosocomiales ^{31,32}.

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Estudio descriptivo, prospectivo, transversal.

4.2 Unidad de Análisis: Resultados de las pruebas de susceptibilidad a antimicrobianos, reportados a través de los antibiogramas realizados a los cultivos positivos.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población: Todo resultado positivo de cultivos que se realizaron a los pacientes ingresados en el Hospital General de Enfermedades durante las 6 semanas que duró el trabajo de campo.

4.3.2 Muestra: Se tomó en cuenta toda la población, no se hizo muestreo de la misma.

4.4 Selección de los sujetos que se estudiaron:

4.4.1 Criterios de inclusión:

Todo cultivo con resultado positivo, realizado a pacientes ingresados al Hospital General de Enfermedades en los servicios de Medicina Interna, Cirugía, encamamiento de Pediatría, Unidades de Cuidados Intensivos e Intermedios de adultos y pediatría.

4.4.2 Criterios de exclusión:

- Cultivos que se realizaron a pacientes de la consulta externa.
- Cultivos que se realizaron a pacientes de las emergencias.
- Cultivos positivos a micobacterias u hongos.
- Todo cultivo positivo para bacterias que no se le realizó antibiograma.
- Cultivo con resultado positivo al que se le realizó antibiograma, pero que el paciente no se encontraba ingresado al momento de la recolección de datos.

4.5 Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Instrumento
Sitio de toma de muestra	Lugar anatómico de dónde provino el espécimen a cultivar	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vasos sanguíneos ○ Uretra ○ Ano rectal ○ Punción para cateterismo ○ Otros sitios anatómicos ○ Oído ○ Oro faringe ○ Mucosas 	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Tipo de cultivo	Espécimen que es llevado al laboratorio para someterlo al medio de cultivo, y observar el crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hemocultivo ○ Urocultivo ○ Coprocultivo ○ Cultivo de Secreción ○ Cultivo de Punta de Catéter ○ Líquido Cefalorraquídeo 	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Bacterias Aisladas	Microorganismos unicelulares procariotas aisladas en un medio de cultivo específico para ser identificadas por métodos microbiológicos.	Nombre científico de las bacterias que son reportadas en el informe de cultivo.	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Antimicrobianos Utilizados	Administración de sustancia natural, semisintética o de origen sintético que inhibe el metabolismo y/o el crecimiento de un microorganismo y que puede matarlo.	Nombre genérico que identifican a los antimicrobianos que son analizados en las pruebas de susceptibilidad.	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos
Susceptibilidad a Antimicrobianos	Capacidad para que un microorganismo sea inhibido por una concentración del agente antimicrobiano que puede alcanzar en un fluido corporal luego de una dosis terapéutica.	Resultado en la prueba de antibiograma que se le realizan a los microorganismos identificados en los cultivos y que se reporta como sensible intermedio o resistente.	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos.

Microorganismo resistente a antimicrobianos	Capacidad de un microorganismo para resistir los efectos inhibitorios de un antimicrobiano, que se produce por selección natural, a través de mutaciones y artificialmente mediante la aplicación de una presión selectiva a una población.	Reporte de laboratorio con resultado: Resistente	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos.
Microorganismo susceptible a antimicrobianos	Microorganismo que es inhibido por una concentración del agente antimicrobiano que se puede alcanzar en un fluido corporal luego de una dosis terapéutica.	Reporte de laboratorio con resultado: Intermedio o Sensible	Cualitativa	Nominal	Instrumento de recolección de datos.
Caracterización Clínica del Paciente	Características del paciente a quien se le realiza un cultivo, y este da un resultado positivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Edad: Años Meses - Sexo: Masculino Femenino - Lugar de Residencia: Departamento - Diagnostico de ingreso - Diagnostico actual - Uso previo de antimicrobianos. Si No No hay datos 	<p>Cuantitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p>	<p>Razón</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p>	Instrumento de recolección de datos

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos:

4.6.1 Técnica:

Se revisaron los expedientes clínicos y reportes de cultivos que se realizaron a pacientes ingresados en el Hospital General de Enfermedades.

4.6.2 Procedimiento:

Se procedió a recolectar diariamente las copias impresas que correspondían a los reportes de cultivos con sus respectivos antibiogramas en el laboratorio clínico del hospital en estudio y se realizó una clasificación según el servicio de donde provenían las muestras. Se localizaron los pacientes en los diferentes servicios y se consultó la ficha clínica de éstos llenando así la boleta de recolección de datos.

4.6.3 Instrumento:

Se elaboró el instrumento de recolección de datos de acuerdo a los objetivos que se pretendían alcanzar y las variables en estudio, éste constó de 6 segmentos:

- I. Datos generales
- II. Servicio
- III. Diagnósticos de ingreso
- IV. Diagnósticos definitivos
- V. Uso de antimicrobianos
- VI. Cultivo

4.7 Procesamiento y análisis de datos:

4.7.1 Procesamiento

Se diseñó una base de datos en el programa Epi-Info versión 3.5.3 (Enero 26, 2011. CDC. Atlanta), se ingresaron todos los datos y se procedió a obtener las estadísticas descriptivas necesarias para cumplir con los objetivos del trabajo.

4.7.2 Análisis

Las estadísticas descriptivas se expresaron en porcentajes. Se obtuvieron los microorganismos aislados con mayor frecuencia, los servicios de encamamiento, las edades de pacientes, los departamentos de residencia, el sexo y los diagnósticos

clínicos de ingreso y presentes durante el momento de la realización del estudio; así mismo se realizó un listado de los antimicrobianos a los que las bacterias han creado resistencia o aún son sensibles y se realizó un listado de los medicamentos que se utilizan en el nosocomio para el tratamiento de diagnósticos de infección.

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Alcances

El trabajo de investigación utilizó recursos del IGSS ya que se realizaron las pruebas de susceptibilidad en el laboratorio clínico de ésta institución. Los resultados obtenidos podrán ser tomados en cuenta por el personal médico del hospital para conocer mejor la flora bacteriana de éste, así como dar un mejor tratamiento antimicrobiano a sus pacientes al conocer la resistencia y sensibilidad bacteriana a los distintos antimicrobianos que utilizan en su trabajo laboral.

4.8.2 Limites

Se delimitó únicamente el encamamiento del Hospital General de Enfermedades y se excluyó a cultivos de pacientes de consultas externas y a cultivos de las emergencias. Además se excluyó al encamamiento de Ginecología ya que es considerado parte del Hospital de Gineco-obstetricia del IGSS.

Otro factor que limitó el estudio fue no poder caracterizar a los pacientes que tuvieron cultivos positivos por motivos como defunción, traslado del paciente a otro hospital o egreso.

4.9 Aspectos éticos de la investigación:

Se respetó en todo momento el anonimato de los pacientes a pesar que se utilizó su nombre y número de afiliación como control entre los reportes del laboratorio clínico y el servicio donde se encontraban ingresados.

Se le solicitó la autorización de realizar éste trabajo de investigación al comité docente y autoridades del hospital, así como a los distintos jefes y médicos residentes de cada servicio de encamamiento.

5. RESULTADOS

Durante el periodo del 21 de marzo al 30 de abril de 2011 se estudió la susceptibilidad y la resistencia de 335 cepas bacterianas aisladas en los 267 cultivos procedentes de 156 pacientes de 12 servicios del Hospital General de Enfermedades del IGSS.

Los resultados se presentan a continuación en 5 partes diferentes: a) microorganismos aislados; b) resistencia a antimicrobianos; c) susceptibilidad a antimicrobianos; d) caracterización de pacientes y e) antimicrobianos más utilizados en el hospital.

a) Microorganismos Aislados

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron: *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* (21%), *Pseudomonas aeruginosa* (20%), *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Escherichia coli* (12%) y *Staphylococcus aureus* (7%), como se muestra en el cuadro 5.1.

En los cultivos de secreción se aisló el 59% de las bacterias, principalmente *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*, mientras que *Escherichia coli* se aisló en mayor cantidad en urocultivo (cuadro 5.1).

b) Resistencia a antimicrobianos

De acuerdo al microorganismo aislado, se realizaron los antibiogramas con los antimicrobianos correspondientes. Se presentan los resultados de susceptibilidad y resistencia a 27 antimicrobianos diferentes.

Más del 50% de cepas correspondientes presentaron resistencia a las penicilinas, betalactámicos, macrólidos y cefalosporinas: 80% a penicilina G, 75% a ampicilina y ampicilina sulbactam, 74% a eritromicina, 71% a cefalotina y a cefotaxima; mientras que la resistencia fue menor del 20% a las oxazolidinonas (linezolid), glucopéptidos (vancomicina) y nitrofuranos (nitrofurantoína), como puede observarse en el cuadro 5.2.

Más del 95% de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* presentó resistencia a cefepime, piperacilina y piperacilina tazobactam; menos del 60% fue resistente a Gentamicina (anexo 2, cuadro 11.1)

Más del 80% de *Pseudomonas aeruginosa* presentó resistencia a cefotaxima y trimetoprim sulfametoxazol; menos del 30% fue resistente a ceftazidima (anexo 2, cuadro 11.2).

Más del 70% de *Klebsiella pneumoniae* presentó resistencia a cefalotina, piperacilina, cefepime, ceftazidima y cefotaxima; menos del 25% fue resistente a gentamicina y meropenem (anexo 2, cuadro 11.3).

CUADRO 5.1
 Bacterias aisladas en los diferentes tipos de cultivos
 Hospital General de Enfermedades del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Bacteria aislada	Tipo de Cultivo								TOTAL	%
	Cultivo de secreción	Urocultivo	Hemocultivo	Cultivo de punta de catéter	Coprocultivo	Cultivo de líquido peritoneal	Cultivo de líquido cefalorraquídeo	Cultivo de líquido pleural		
<i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex</i>	50	6	4	6	2	0	0	1	69	(21)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	43	10	6	1	5	1	0	0	66	(20)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	30	6	1	3	1	1	0	0	42	(13)
<i>Escherichia coli</i>	15	17	3	1	2	0	0	1	39	(12)
<i>Staphylococcus aureus</i>	20	0	3	0	0	1	1	0	25	(7)
<i>Enterobacter cloacae</i>	8	3	1	2	0	0	0	0	14	(4)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	7	0	1	0	0	0	0	10	(3)
<i>Enterococcus faecium</i>	0	5	3	1	0	0	0	0	9	(3)
<i>Proteus mirabilis</i>	7	0	1	0	0	0	0	0	8	(2)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	0	4	3	0	0	0	0	8	(2)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	0	3	1	0	0	0	0	5	(1)
<i>Morganella morgagnii</i>	3	0	0	0	1	0	0	0	4	(1)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	0	1	0	1	0	0	0	4	(1)
<i>Acinetobacter iwoffii</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	3	(1)
<i>Burkholderia cepacia</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	3	(1)
<i>Serratia marcescens</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
<i>Staphylococcus simulans</i>	0	0	2	1	0	0	0	0	3	(1)
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	3	(1)
<i>Citrobacter koseri</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	2	(1)
Otras*	8	2	1	1	1	1	1	0	15	(4)
TOTAL	197	57	36	24	13	4	2	2	335	(100)
%	(59)	(17)	(11)	(7)	(4)	(1)	(1)	(1)	(100)	

*Otras= *Enterococcus casseliflavus*, *Pseudomonas fluorescens*, *Achromobacter xylosoxidans*, *Gemella morbillorum*, *Providencia stuarti*, *Salmonella typhi*, *Serratia rubidaea*, *Shigella boydii*, *Staphylococcus auricularis*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus xylosus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus bovis*.

Fuente: Boleta de recolección de datos

CUADRO 5.2
Resistencia bacteriana a antimicrobianos
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo al 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano		Número de cepas evaluadas	Cepas Resistentes	
Grupo al que pertenecen	Nombre		f	%
Penicilinas	Penicilina G	71	57	(80)
	Ampicilina	79	59	(75)
	Oxacilina	47	32	(68)
	Piperacilina	259	172	(66)
β Lactámicos	Ampicilina Sulbactam	179	134	(75)
	Piperacilina Tazobactam	247	115	(47)
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	1	0	(0)
Macrólidos	Eritromicina	46	34	(74)
Cefalosporinas	Cefalotina	123	87	(71)
	Cefotaxime	224	158	(71)
	Cefepime	251	160	(64)
	Ceftazidime	263	139	(53)
Inhibidores de la vía de Folatos	Trimetoprim Sulfametoxazol	310	205	(66)
Lincosamidas	Clindamicina	46	30	(65)
Fluroquinolonas	Levofloxacin	69	42	(61)
	Ciprofloxacina	265	145	(55)
	Moxifloxacina	68	30	(44)
Carbapenems	Imipenem	251	109	(43)
	Meropenem	260	111	(43)
Aminoglucósidos	Amikacina	219	96	(44)
	Gentamicina	330	117	(35)
	Estreptomycin	21	7	(33)
Tetraciclinas	Tetraciclina	84	28	(33)
Rifamicinas	Rifampicina	68	16	(24)
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	193	33	(17)
Glucopéptidos	Vancomicina	69	3	(4)
Oxazolidinonas	Linezolid	68	1	(1)

f = frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos

c) **Susceptibilidad a antimicrobianos**

Arriba del 60% de cepas correspondientes fue susceptible a linezolid, vancomicina, nitrofurantoína, rifampicina y a tetraciclina. Se encontró que el 19% de las cepas correspondientes presentó susceptibilidad intermedia a gentamicina y moxifloxacina (cuadro 5.3).

Menos del 1% de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* presentó sensibilidad a betalactámicos, cefalosporinas y gentamicina. Menos del 6% fue tuvo sensibilidad intermedia a ceftazidime, ciprofloxacino, piperacilina tazobactam. (anexo 2, cuadro 11.1)

Más del 50% de *Pseudomonas aeruginosa* presentó sensibilidad a ciprofloxacina, amikacina, y piperacilina tazobactam; menos del 20% tuvo sensibilidad intermedia a cefotaxime, cefepime y amikacina (anexo 2, cuadro 11.2).

Más del 90% de *Klebsiella pneumoniae* fue susceptible a imipenem y meropenem; más del 20% tuvo sensibilidad intermedia a gentamicina, piperacilina tazobactam y nitrofurantoína (anexo 2, cuadro 11.3).

Más del 95% de *Escherichia coli* fue susceptible a Meropenem, Imipenem y nitrofurantoína; y más del 25% tuvo sensibilidad intermedia a piperacilina tazobactam (anexo 2, cuadro 11.4)

d) **Caracterización de pacientes**

De los 156 pacientes, 100 eran adultos (64%) y 56 niños (48%). Los niños eran todos menores de 6 años con una media de edad de 2 meses y 9 días, el 66% menor de 1 año (cuadro 5.4). De los 100 pacientes adultos el 58% era mayor de 55 años, con una media de edad de 48 años (cuadro 5.5).

CUADRO 5.3
Sensibilidad bacteriana a antimicrobianos
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo a 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano		Número de cepas evaluadas	Cepas con susceptibilidad intermedia		Cepas Susceptibles	
Grupo al que pertenecen	Nombre		f	%	f	%
Oxazolidinonas	Linezolid	68	0	(0)	67	(99)
Glucopéptidos	Vancomicina	69	1	(1)	65	(94)
Rifamicinas	Rifampicina	68	4	(6)	48	(71)
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	193	15	(8)	145	(75)
Tetraciclinas	Tetraciclina	84	4	(5)	52	(62)
	Estreptomina	21	0	(0)	14	(67)
Aminoglicósidos	Amikacina	219	11	(5)	112	(51)
	Gentamicina	330	63	(19)	150	(45)
Carbapenems	Imipenem	251	1	(0)	141	(56)
	Meropenem	260	3	(1)	146	(56)
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	265	3	(1)	117	(44)
	Levofloxacina	69	3	(4)	24	(35)
	Moxifloxacina	68	13	(19)	25	(37)
Lincosamidas	Clindamicina	46	0	(0)	16	(35)
Cefalosporinas	Ceftazidime	263	28	(11)	96	(37)
	Cefepime	251	14	(6)	77	(31)
	Cefalotina	123	4	(3)	32	(26)
	Cefotaxime	224	23	(10)	43	(19)
Inhibidores de la vía de Folatos	Trimetoprim Sulfametoxazol	310	0	(0)	105	(34)
	Piperacilina	259	4	(2)	83	(32)
Penicilinas	Oxacilina	47	0	(0)	15	(32)
	Ampicilina	79	2	(3)	18	(23)
	Penicilina G	71	0	(0)	14	(20)
Macrólidos	Eritromicina	46	0	(0)	12	(26)
β Lactámicos	Ampicilina Sulbactam	179	19	(11)	26	(15)
	Piperacilina Tazobactam	247	20	(8)	112	(45)
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	1	0	(0)	1	(100)

f = Frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos

CUADRO 5.4

Distribución de los pacientes pediátricos según edad
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo a 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Edad	f	%
< 4 semanas	4	(7)
4 semanas a menores de 1 año	33	(59)
1 año a menores de 2 años	7	(13)
2 años a menores de 3 años	4	(7)
3 años a menores de 4 años	4	(7)
4 años a menores de 6 años	3	(5)
> 6 años	1	(2)
TOTAL	56	100

f = Frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 5.5

Distribución de los pacientes adultos según edad
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo al 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Edad en años	f	%
18 – 25	4	(4)
26 -35	10	(10)
36 – 45	12	(12)
46 – 55	16	(16)
56 – 65	15	(15)
66 – 75	18	(18)
76 – 85	23	(23)
> 86	2	(2)
TOTAL	100	100

f=Frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos.

El 62% de los pacientes fueron hombres y el 38% mujeres. La mayoría estaba en el servicio de Medicina Interna (28%) y Cirugía de Adultos (21%) como puede observarse en el cuadro 5.6.

De las 335 cepas aisladas el 41% provino de los servicios de las unidades de cuidados intensivos e intermedios de adultos y pediatría; 3% de los servicios pediátricos de neumología, gastroenterología, nutrición y cirugía (cuadro 5.7).

CUADRO 5.6
Distribución de los pacientes por servicio según sexo
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo a 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Servicio	Femenino		Masculino		Total	%
	f	%	f	%		
Medicina adultos	16	(10)	28	(18)	44	(28)
Cirugía adultos	8	(5)	25	(16)	33	(21)
Pediatría (encamamiento 2 y 4)	10	(6)	8	(5)	18	(12)
UTIA	10	(6)	7	(4)	17	(11)
UCIP	2	(1)	9	(6)	11	(7)
UTIP	7	(4)	3	(2)	10	(6)
Infectología pediátrica	3	(2)	3	(2)	6	(4)
UCIA	1	(1)	5	(3)	6	(4)
Nutrición y gastroenterología	0	(0)	4	(3)	4	(3)
Recién nacidos	2	(1)	1	(1)	3	(2)
Cirugía pediátrica	1	(1)	1	(1)	2	(1)
Neumología pediátrica	0	(0)	2	(1)	2	(1)
TOTAL	60	(38)	96	(62)	156	(100)

UTIA= Unidad de terapia intensiva de adultos; UCIP= Unidad de cuidados intermedios de pediatría; UCIA=Unidad de cuidados intermedios de adultos; UTIA= Unidad de terapia Intensiva de pediatría
f= frecuencia
Fuente: Boleta de recolección de datos.

Los pacientes residían en 14 de los 22 departamentos de Guatemala, la mayoría de Guatemala (69%) y Escuintla (12%); menos del 3% residían en Izabal, Jalapa y Huehuetenango (cuadro 5.8).

CUADRO 5.7
Bacterias aisladas según servicio de encamamiento
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo al 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Bacteria aislada	Servicio de Encamamiento												TOTAL
	MA	CA	UTIA	UCIP	UTIP	P	IP	UCIA	NyG	NP	CP	RN	
<i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex</i>	13	9	20	11	10	1	0	4	1	0	0	0	69
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17	16	6	14	2	6	1	0	4	0	0	0	66
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	5	9	3	9	2	4	0	0	0	1	3	42
<i>Escherichia coli</i>	12	6	6	3	4	4	1	0	0	2	1	0	39
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	8	4	0	0	1	2	0	0	0	0	0	25
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	3	2	4	0	1	1	0	0	0	0	0	14
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	4	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	10
<i>Enterococcus faecium</i>	4	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	9
<i>Proteus mirabilis</i>	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	8
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	8
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	5
<i>Morganella morgagnii</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4
<i>Acinetobacter iwoffii</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Serratia marcescens</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Staphylococcus simulans</i>	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Staphylococcus warneri</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Otras*	5	0	3	1	2	2	1	2	1	0	0	0	17
TOTAL	85	59	51	46	33	23	13	8	7	4	3	3	335
%	(25)	(18)	(15)	(14)	(10)	(7)	(4)	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)	(100)

MA=Medicina adultos; CA=Cirugía de adultos; UTIA= Unidad de terapia intensiva de adultos; UCIP= Unidad de Cuidados Intermedios de Pediatría; UTIP= Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría; P= ecamamientos 2 y 4 de Pediatría; IP= Infectología Pediátrica; UCIA=Unidad de cuidados intermedios de Adultos; N Y G= Nutrición y Gastroenterología de Pediatría; NP= Neumología Pediátrica; CP= Cirugía Pediátrica; RN= Recién Nacidos.

Otras*=*Enterococcus casseliflavus, Pseudomonas fluorescens, Achromobacter xylosoxidans, Gemella morbillorum, Providencia stuarti, Salmonella typhi, Serratia rubidaea, Shigella boydii, Staphylococcus auricularis, Staphylococcus sciuri, Staphylococcus xylosum, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus bovis.*

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 5.8
 Departamento de residencia de los paciente
 Hospital General de Enfermedades del IGSS
 21 de marzo al 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Departamento de residencia	f	%
Guatemala	107	(69)
Escuintla	18	(12)
Chimaltenango	6	(4)
Sacatepéquez	4	(3)
Chiquimula	3	(2)
San Marcos	3	(2)
Santa Rosa	3	(2)
Suchitepéquez	3	(2)
Quetzaltenango	2	(1)
Sololá	2	(1)
Zacapa	2	(1)
Huehuetenango	1	(1)
Izabal	1	(1)
Jalapa	1	(1)
Total	156	(100)

f = frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos.

No se encontró información sobre el uso previo de antimicrobianos en los expedientes de 43 pacientes (28%). De los 113 expedientes que tenían esta información, el 74% de los pacientes no utilizó previamente antimicrobianos mientras que el 26% si (Ver cuadro 5.9).

CUADRO 5.9
 Uso previo de antimicrobianos
 Hospital General de Enfermedades del IGSS
 21 de marzo al 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Uso previo de antimicrobianos	f	%
No	84	(54)
Si	29	(19)
No hay datos	43	(28)
Total	156	(100)

f = frecuencia

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Los principales diagnósticos de ingreso de los pacientes fueron sepsis (8%), choque séptico (8%), neumonía (6%), diabetes mellitus (5%) y absceso (4%) (Cuadro 5.10). *Pseudomonas aeruginosa* fue la bacteria más aislada en sepsis, choque séptico y diabetes mellitus; *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* en neumonía; y *Staphylococcus aureus* en absceso (cuadro 5.11).

CUADRO 5.10
Frecuencia de diagnósticos de ingreso
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo al 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Diagnósticos de ingreso	f	%
Sepsis	13	(8)
Choque séptico	12	(8)
Neumonía	9	(6)
Diabetes Mellitus tipo 2	8	(5)
Absceso	6	(4)
Enfermedad renal crónica	5	(3)
Infección de tejidos blandos	5	(3)
Síndrome diarreico agudo	5	(3)
Celulitis	4	(3)
Diarrea y gastroenteritis	4	(3)
Pie diabético	4	(3)
Bronconeumonía	3	(2)
Enfermedad vascular cerebral	3	(2)
Infección de herida operatoria	3	(2)
Cáncer gástrico	2	(1)
Colecistitis aguda	2	(1)
Fibrosis quística	2	(1)
Infección del tracto urinario	2	(1)
Masa en cuello	2	(1)
Obstrucción intestinal	2	(1)
Quemadura	2	(1)
Úlcera por presión	2	(1)
Otros*	56	(36)
Total	156	(100)

Otros*= Abdominoplastia, adenovirus, alteración conductual, amputación, apendicitis, área cruenta en pie, cáncer prostático, carcinoma en ampolla de váter, carcinoma frontal, cierre de colostomía, coartación de la aorta, crisis asmática, deshidratación, disentería, estenosis laríngea, falla cardíaca, falla ventilatoria, fascitis necrotizante, fistula broncopleurales, fistula enterocutánea, hematoma post traumático, hemorragia gastrointestinal, hepatomegalia, hernia, hidrocefalo, ictericia, insuficiencia venosa, leucemia, linfoma, lisis de injerto, lupus eritematoso sistémico, masa abdominal, masa pulmonar, melanoma, mielomeningocele, neuroinfección, obstrucción intestinal, osteomielitis, pancitopenia, pancreatitis, persistencia del conducto ovanlocele, pielonefritis, hemicolectomía, ileoacendeanastomosis, resección de masa, septicemia, síndrome convulsivo, síndrome hepatorenal, síndrome mielodisplásico, trasplante renal, trombocitopenia, tumor en cuello, VIH.

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 5.11
 Bacterias aisladas según diagnóstico de ingreso
 Hospital General de Enfermedades del IGSS
 21 de marzo al 30 abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Diagnósticos de ingreso	Bacteria Aislada														TOTAL	%
	<i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Morganella morganii</i>	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Otras*		
Choque séptico	5	11	7	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	3	31	(9)
Diabetes Mellitus tipo 2	5	7	7	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	28	(8)
Sepsis	3	9	4	1	1	0	0	1	4	0	1	0	1	2	27	(8)
Neumonía	7	0	2	2	3	1	0	1	0	0	1	0	0	2	19	(6)
Quemadura	8	1	0	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	16	(5)
Celulitis	2	1	1	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	(3)
Fibrosis quística	2	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10	(3)
Post hemicolecotomía	4	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	10	(3)
Pie diabético	4	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	9	(3)
Síndrome diarreico agudo	2	0	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	(3)
Absceso	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	1	8	(2)
Enfermedad renal crónica	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	8	(2)
Bronconeumonía	0	2	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	7	(2)
Infección de tejidos blandos	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	7	(2)
Diarrea y gastroenteritis	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	6	(2)

Estridor laríngeo	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	(2)
Post resección de masa	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	(2)
VIH	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	6	(2)
Masa en cuello	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	(1)
Pancreatitis aguda	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	(1)
Alteración conductual	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Cáncer gástrico	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	(1)
Carcinoma frontal	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Colecistitis aguda	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Enfermedad vascular cerebral	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	(1)
Infección de herida operatoria	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	(1)
Área cruenta en pie derecho	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Falla ventilatoria	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Faseitis necrotizante	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Fístula enterocutánea	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Melanoma	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	(1)
Post ileoacendoanastomosis	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Tumor exofítico en cuello	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	(1)
Otros**	4	15	7	10	4	1	4	1	0	1	0	2	0	8	57	(17)
TOTAL	69	66	42	39	25	14	10	9	8	8	5	4	4	32	335	(100)

Otras*=*Acinotabacter iwoffii*, *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus warneri*, *Serratia marcescens*, *Citrobacter koseri*, *Enterococcus casseliflavus*, *Pseudomona fluorescens*, *Achromobacter xylosoxidans*, *Gemella morbillorum*, *Providencia stuarti*, *Salmonella typhi*, *Serratia rubidae*, *Shigella boydii*, *Staphylococcus auricularis*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus xyloso*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus bovis*.

Otros**=Adenovirus, crisis asmática, estenosis laríngea, fístula broncopulmonar, hernia insinacional, infección de tracto urinario, masa abdominal, masa abdominal, masa pulmonar, obstrucción intestinal, osteomielitis, síndrome mielodisplásico, úlcera por presión, abdominoplastia, amputación, apendicitis aguda, cáncer prostático, carcinoma en ampolla de vater, cierre de colostomía, coartación de la aorta, deshidratación, disentería, falla ventilatoria, hematoma post traumatismo, hemorragia gastrointestinal inferior, hemorragia gastrointestinal superior, hepatomegalia, hidrocefalo, ictericia, insuficiencia venosa, leucemia, linfoma, lisis de injerto, lupus eritematoso sistémico, mielomeningocele, neuroinfección, pancitopenia, persistencia del conducto onalocele, pielonefritis, septicemia, síndrome convulsivo, síndrome convulsivo, síndrome hepatorenal, trasplante renal, trombocitopenia.

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Los diagnósticos actuales más comunes durante el período de estudio fueron sepsis (12%), choque séptico (11%), neumonía (10%), infección del tracto urinario (8%) e infección de herida operatoria (6%) (Cuadro 5.12).

Las bacterias más frecuentes en pacientes con sepsis fueron *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* y *Klebsiella pneumoniae*; en choque séptico *Pseudomonas aeruginosa*; en neumonía *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex*; en infección del tracto urinario *Escherichia coli*; y en infección de herida operatoria *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* (Ver cuadro 5.13).

e) Uso previo de Antimicrobianos

Los antimicrobianos que se utilizan con mayor frecuencia para el tratamiento de enfermedades infecciosas fueron: ofloxacina (12%), vancomicina (10%), imipenem (8%), cefepime (8%), fosfomicina (8%) y piperacilina tazobactam (6%); mientras que medicamentos como cloranfenicol, rifampicina, claritromicina, azitromicina y amoxicilina se utilizaron con menor frecuencia con porcentajes iguales o inferiores al 1% (cuadro 5.14)

Los antimicrobianos más utilizados para el tratamiento de sepsis fueron: vancomicina, seguido por imipenem, piperacilina tazobactam y fosfomicina; para el tratamiento de choque séptico los más utilizados fueron fosfomicina, meropenem, ofloxacina, vancomicina y piperacilina tazobactam. Para el tratamiento de neumonía ofloxacina, cefepime y amikacina. Para el tratamiento de infección del tracto urinario ofloxacina y vancomicina; para el tratamiento de infección de herida operatoria cefepime y metronidazol; y para infección de tejidos blandos imipenem. Medicamentos como clindamicina y moxifloxacina se utilizaron más frecuentemente en el diagnóstico de post drenaje de absceso; amikacina, meropenem e imipenem, en osteomielitis; ofloxacina y metronidazol, en síndrome diarreico agudo. (Cuadro 5.14)

CUADRO 5.12
Frecuencia de diagnósticos actuales
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo a 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Diagnósticos actuales	f	%
Sepsis	19	(12)
Choque séptico	17	(11)
Neumonía	16	(10)
Infección del tracto urinario	12	(8)
Infección de herida operatoria	10	(6)
Infección de tejidos blandos	8	(5)
Diabetes Mellitus tipo 2	6	(4)
Post traqueotomía	5	(3)
Absceso	4	(3)
Celulitis	4	(3)
Post laparotomía exploratoria	4	(3)
Post drenaje de absceso	3	(2)
Síndrome diarreico agudo	3	(2)
Amputación	2	(1)
Peritonitis	2	(1)
Úlcera por presión	2	(1)
Bronconeumonía	1	(1)
Post drenaje de colecciones	1	(1)
Fascitis necrotizante	1	(1)
Infección de acceso vascular	1	(1)
Osteomielitis	1	(1)
Neumonía nosocomial	1	(1)
Área cruenta en pie derecho	1	(1)
Fístula enterocutánea	1	(1)
Otros*	31	(20)
Total	156	100

Otros*= Cáncer prostático, colecistitis, colostomía, decorticación pulmonar, derrame pleural, enfermedad renal crónica, Epstein barr virus, enfermedad cerebral vascular, falla hepático, falla ventilatoria, hemorragia gastrointestinal, hepatomegalia, leucemia, linfoma, lupus eritematoso sistémico, masa pulmonar, mielomeningocele, obstrucción de vías biliares, pie diabético, post cistostomía, post colecistectomía, post hemicolectomía, paro cardiorrespiratorio, toma y colocación de injerto, toracotomía, trombo lisis, sífilis congénita, síndrome hepatorenal, síndrome mielodisplásico, tumor en cuello.

f = frecuencia

Fuente: **Boleta de recolección de datos.**

CUADRO 5.13

Bacterias aisladas según diagnóstico actual
Hospital General de Enfermedades del IGSS
21 de marzo a 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

44

Diagnósticos actuales	Bacteria aislada														TOTAL	%
	<i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<i>Morganella morganii</i>	Otras*		
Sepsis	15	8	9	5	0	2	1	2	1	4	3	1	1	5	57	(17)
Choque séptico	6	16	6	3	1	2	0	1	0	1	0	2	0	7	45	(13)
Neumonía	7	4	1	3	5	3	0	1	0	0	1	0	0	2	27	(8)
Infección del tracto urinario	5	4	5	6	2	0	0	1	1	0	0	0	0	2	26	(8)
Diabetes Mellitus tipo 2	6	5	6	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	23	(7)
Infección de herida operatoria	1	3	1	2	3	3	1	0	1	0	0	0	1	2	18	(5)
Infección de tejidos blandos	4	3	0	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4	17	(5)
Post traqueotomía	5	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	(4)
Celulitis	2	1	1	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	(3)

Post hemicolectomía	4	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	10	(3)
Absceso	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	(1)
Post drenaje de colecciones	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	(1)
Pie diabético	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	(1)
Post drenaje de absceso	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Post laparotomía exploratoria	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Síndrome diarreico agudo	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Amputación	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	(1)
Área cruenta en pie derecho	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Fascitis necrotizante	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Fístula enterocutánea	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Peritonitis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	(1)
Post colecistectomía	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	(1)
Post toracotomía	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	(1)
Tumor exofítico en cuello	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	(1)
Otros**	2	8	4	9	2	0	4	3	2	1	0	0	0	5	40	(12)
TOTAL	69	66	42	39	25	14	10	9	8	8	5	4	4	32	335	(100)

Otras*=*Acinetobacter iwoffii*, *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus warneri*, *Serratia marcescens*, *Citrobacter koseri*, *Enterococcus casseliflavus*, *Pseudomona fluorescens*, *Achromobacter xylosoxidans*, *Gemella morbillorum*, *Providencia stuarti*, *Salmonella typhi*, *Serratia rubidae*, *Shigella boydii*, *Staphylococcus auricularis*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus xylosus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus bovis*.

Otros** = Decorticación pulmonar, derrame pleural, falla hepática, masa pulmonar, neumonía nosocomial, osteomielitis, dilatación anal, síndrome mielodisplásico, úlcera por presión, bronconeumonía, cáncer prostático, colecistitis, colostomía, enfermedad renal crónica, epstein barr virus, evento cerebro vascular, falla ventilatoria, hemorragia gastrointestinal, hepatomegalia, infección de acceso vascular, leucemia, linfoma, lupus eritematoso sistémico, mielomeningocele, obstrucción vías biliares, cistostomía, paro cardiorespiratorio, injerto, trombo lisis, sífilis congénita, síndrome hepatorenal.

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 5.14
 Antimicrobianos utilizados según diagnóstico actual de los pacientes
 Hospital General de Enfermedades del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Diagnósticos actuales	Antimicrobiano Utilizado																TOTAL	%		
	Ofloxacina	Vancomicina	Imipenem	Cefepime	Fosfomicina	Piperacilina Tazobactam	Amikacina	Clindamicina	Meropenem	Moxifloxacina	Ertapenem	Trimetopim Sulfametoxazol	Cefotaxime	Metronidazol	Dicloxacilina	Gentamicina			Teicoplanina	Otros *
Sepsis	3	10	8	3	8	8	5	1	2	3	1	3	3	0	2	2	2	5	69	(17)
Choque séptico	7	7	7	2	12	7	3	0	8	3	1	2	4	0	1	1	2	0	67	(16)
Neumonía	8	5	3	6	5	4	6	5	4	2	0	2	1	1	1	0	0	12	65	(16)
Infección del tracto urinario	5	5	4	3	1	2	1	0	3	0	1	1	1	0	0	0	2	3	32	(8)
Infección de herida operatoria	1	3	0	4	0	0	0	0	1	2	1	0	0	3	0	1	0	6	22	(5)
Infección de tejidos blandos	1	3	4	0	0	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	18	(4)
Diabetes Mellitus tipo 2	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	11	(3)
Post traqueotomía	1	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	9	(2)
Celulitis	3	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8	(2)
Fallo hepático	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	7	(2)

Post laparotomía exploratoria	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	7	(2)
Absceso	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	(1)
Post drenaje de absceso	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6	(1)
Amputación	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	(1)
Post drenaje de colecciones	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	(1)
Epstein barr virus	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	(1)
Leucemia linfocítica aguda	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	(1)
Neumonía nosocomial	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	(1)
Obstrucción de vías biliares	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	(1)
Osteomielitis	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	(1)
Peritonitis	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Post toracotomía	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	(1)
Síndrome diarreico agudo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4	(1)
Otros**	7	4	1	5	0	1	1	3	0	1	4	2	2	3	0	2	0	8	44	(11)
TOTAL	50	40	34	33	32	26	20	20	20	17	14	14	14	12	8	8	8	43	413	(100)
%	(12)	(10)	(8)	(8)	(8)	(6)	(5)	(5)	(5)	(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(10)	(100)	

Otros*= Amoxicilina Ácido Clavulánico, Cefadroxilo, Cefalotina, Doripenem, Ampicilina Sulbactam, Piperacilina, Linezolid, Tigeciclina, Eritromicina, Amoxicilina, Azitromicina, Claritromicina, Cloranfenicol, Rifampicina.

Otros**=Enfermedad vascular cerebral, fascitis necrotizante, post colecistectomía, dilatación anal, hemicolectomía, úlcera por presión, área cruenta en pie, falla ventilatoria, fístula enterocutánea, infección de acceso vascular, paro cardiorrespiratorio, sífilis congénita, síndrome hepatorenal, cáncer prostático, colecistitis, colostomía, decorticación pulmonar, derrame pleural, hemorragia gastrointestinal, lupus eritematoso sistémico, mielomeningocele, linfoma, pie diabético, cistostomía, tumor en cuello

Fuente: Boleta de recolección de datos.

6. DISCUSIÓN

Se estudió la susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos de 32 tipos de bacterias aisladas de cultivos que fueron tomados de pacientes ingresados en el Hospital General de Enfermedades del IGSS. Se encontró que las 5 especies bacterianas más comunes fueron: *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* (n=69), *Pseudomonas aeruginosa* (n=66), *Klebsiella pneumoniae* (69), *Escherichia coli* (n=39) y *Staphylococcus aureus* (n=25) (cuadro 5.1), las cuales figuran entre las especies hospitalarias sujetas a vigilancia durante el 2007 por la OPS y reportadas en el Informe Anual de la Red de Monitoreo y Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos 2008 OPS/USAID³³, al igual que *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* que también fueron objeto de vigilancia y encontradas frecuentemente en este estudio; resultados similares se encontraron en el estudio realizado por Kelley A. et. al. "Report from the 2004 SETRY Antimicrobial Surveillance Program on 3 continents"³⁴, en donde las 8 especies bacterianas se aislaron dentro de las 15 más frecuente de ese estudio.

La vigilancia de los *Enterococcus* es considerada importante por la OPS debido a que han sido productores de infecciones nosocomiales, los cuales han presentando un importante porcentaje de resistencia a varios antibióticos, principalmente a la vancomicina, la resistencia a este antimicrobiano se ha diseminado por todo el mundo, apareciendo más frecuentemente en aislados de *Enterococcus faecium* y meno frecuente en *Enterococcus faecalis*³³.

Guatemala se encuentra dentro de los 21 países pertenecientes a la red de Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos, y se encuentra entre los 11 países que notificaron aislamientos de *E. faecalis* y *E. faecium* durante el año 2007³³; en el presente estudio se aislaron 10 cepas de *Enterococcus faecalis* provenientes de cultivo de secreción, urocultivo y cultivo de punta de catéter (cuadro 5.1), de las cuales 90% presentó resistencia a tetraciclinas y 100% de sensibilidad a vancomicina (anexo cuadro 11.7), esta sensibilidad es mayor si se compara con los resultados presentados por Recinos Espinoza, E.L. et. al. "Perfil de Resistencia Bacteriana a Antibióticos"¹⁰, en donde el *Enterococcus faecalis* se aisló en cultivos de secreciones provenientes del servicio cirugía y urocultivos los cuales presentaron un porcentaje de sensibilidad a la vancomicina de 87% y 86% respectivamente; ahora bien, si se compara con los datos enviados por Guatemala en el 2007 a la red de Vigilancia en

donde se encontró una resistencia del 6%, podemos decir que la sensibilidad a la vancomicina fue superior en el presente estudio.

De *Enterococcus Faecium* se aislaron 9 cepas que provenían de urocultivos, hemocultivos y cultivo de punta de catéter. Se encontró una resistencia arriba del 70% a los antimicrobianos tetraciclina (78%), rifampicina (78%), penicilina G (89%) y un 22% resistencia a la vancomicina, este último siendo un porcentaje de resistencia mayor que el presentado en el 2007 (8%) por el Informe Anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de Resistencia a los Antibióticos 2008³³; pero comparado con el estudio “Perfil de Resistencia Bacteriana a Antibióticos”¹⁰, podemos decir que el *E. faecium* sigue presentando resistencia a la tetraciclina y a la levofloxacina (56%), ahora bien con los resultados del presente estudio se puede incluir también resistencia a la penicilina.

“La resistencia de los *Enterococcus* puede ser adquirida o intrínseca ligadas a determinadas especies como *Enterococcus casseliflavus*³³, especie considerada no patógena y frecuente, colonizadora del aparato digestivo del ser humano³⁵. De esta bacteria se aislaron 2 cepas que fueron resistentes a levofloxacina, moxifloxacina y penicilina G (anexo cuadro 11.19), el cual es importante mencionar debido a su posible confusión con *E. faecium* resistente a vancomicina³⁵.

Las cepas aisladas presentaron igual o más del 75% de resistencia a las penicilinas: ampicilina y penicilina G (cuadro 5.2); 75% de resistencia a ampicilina sulbactam, 74% a eritromicina y arriba del 60% a cefalosporinas: cefalotina, cefotaxime y cefepime. La importancia de esto es que cefepime fue el cuarto antibiótico más utilizado (8%) en el tratamiento de sepsis, choque séptico, neumonía e infección del tracto urinario (cuadro 5.14) esto hace más difícil adecuar un tratamiento antimicrobiano efectivo para el paciente.

De las cepas aisladas el 66% presentó resistencia al trimetoprim sulfametoxazol y 65% a la clindamicina, si se compara con los estudios realizados por Álvarez Varela et.al., “Comportamiento de la resistencia bacteriana en muestras de urocultivo en la red nacional cubana de laboratorios”²⁹, únicamente podemos decir que la resistencia de las cepas bacterianas fue superior a lo encontrado por dicho estudio, esto porque en el estudio realizado por Álvarez Varela et.al., se probó únicamente el antibiótico en cepas provenientes de urocultivos de paciente ingresado a las unidades de cuidado crítico, mientras que en el presente estudio se incluyen todas cepas aisladas de todos los servicios del hospital.

Es importante mencionar esto porque es en las unidades de cuidado crítico es donde mayor resistencia adquieren las bacterias y esto debido a la utilización constante de antimicrobianos para el tratamiento de los pacientes que allí se encuentran ingresados, por esa razón se esperaría que las cepas aisladas en los servicios de cuidado crítico tendrían que presentar una resistencia mayor a las cepas provenientes de encamamiento general.

Respecto a la ampicilina, el 75% (n=59) de las bacterias probadas fue resistente (cuadro 5.2). Si se compara con los resultados presentados por Informe Anual de Monitoreo/Vigilancia 2008³³, la resistencia fue menor para *Escherichia coli* 69% (cuadro 11.3) e igual para *Enterobacter cloacae* 100% (cuadro 11.6). No podemos comparar resistencia de *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*, cepas objeto de vigilancia, debido a que el Laboratorio Clínico del IGSS no les realizó pruebas de susceptibilidad a ampicilina.

Se encontró una bacteria multirresistente la cual fue *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex*, quien presentó un resistencia a amikacina de 84%, una resistencia superior al 90% a ampicilina sulbactam, cefotaxime, ceftazidime, imipenem, meropenem y trimetoprim sulfametoxazol y una resistencia superior al 95% a cefepime, ciprofloxacina, piperacilina tazobactam y piperacilina. Las cepas aisladas fueron en su mayoría de cultivos de secreción (n=50), de éstas, 30 cepas se obtuvieron de cultivos de aspirado orotraqueal que provenían en su mayoría de los servicios de unidades de cuidado crítico de pediatría (n=13) y cuidado crítico de adulto (n=14), esto es importante por el aumento de la morbi-mortalidad en las unidades de cuidado crítico.

Dentro de la clasificación taxonómica del *Acinetobacter* el *baumannii*, se puede mencionar que es una de las especies más frecuentes debido a que se desarrolla como anaerobio estricto, creciendo como saprofito en el entorno hospitalario, sobrevive en las superficies húmedas, en equipos de terapia respiratoria, en las superficies secas, en la piel del ser humano y también forman parte de la microflora bucofaringea normal de algunos pacientes, pero crece a números elevados de colonias durante la hospitalización, sin olvidar que puede producir infecciones en el aparato respiratorio, urinario, y heridas de piel, causando septicemias y afectando al paciente que se encuentran en fase post operatoria o que se encuentra sometido a ventilación mecánica³⁵, además se adapta para resistir los antisépticos³⁶; lo anterior se ve reflejado en los resultados de la presente investigación ya que de las 69 cepas aisladas de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex*, 50 cepas

se aislaron de cultivos de secreción de las cuales 30 fueron aisladas de cultivos de aspirados orotraqueales de pacientes que se encontraban en ventilación mecánica 6 se aislaron en urocultivo y punta de catéter (cuadro 5.1) y fue en las unidades de cuidado crítico de adultos (n=24) y pediatría (n=21) los servicios que más aislados presentaron con dicha cepa como se puede ver en el cuadro 5.7; sin olvidar mencionar que los diagnósticos actuales en donde más frecuentemente se aisló esta cepa fueron sepsis (n=15), neumonía (n=7) choque séptico (n=6) e infecciones del tracto urinario (n=5) como se puede ver en el cuadro 5.13.

El *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* resistente a múltiples drogas hace difícil el tratamiento empírico que se debe iniciar cuando se sospecha una infección o bacteriemia provocada por esta cepa bacteriana, tratamiento que sugiere deber ser con un β -lactámico (ceftazidime o imipenem) y un aminoglucósido³⁵; pero la cepa que se aisló en el presente estudio presentó una resistencia arriba del 90% a β -lactámicos, 84% a amikacina y 58% a la gentamicina (anexo cuadro 11.2). Esta resistencia se debe a la integración, expresión y regulación de diferentes determinantes genéticos que resultan en un fenotipo resistente a múltiples fármacos como la presencia de OXA metallo-lactamasa- β de espectro extendido, derivado de las cefalosporinas que asegura la resistencia a todos β -lactámicos incluyendo los cabapenémicos³⁶, por eso los brotes sin una fuente común y las infecciones endémicas requieren enfoques como aislamientos, lavado de manos y descontaminación del medio ambiente³⁶.

Respecto a la susceptibilidad las cepas, fueron sensibles a linezolid 99% de estas, únicamente *Staphylococcus epidermidis* presentó resistencia a linezolid, la vancomicina fue probada en 69 cepas de las cuales 94% (n=65) fueron sensibles, es importante prestar atención al 6% de resistencia a la vancomicina que ya presentan las bacterias, aunque si se compara con los resultados presentados por Recinos Espinoza, E.L. et. al. "Perfil de Resistencia Bacteriana a Antibióticos"¹⁰, en donde el *E. faecium*, *E. faecalis* y *S. aureus* presentaron una susceptibilidad del 70%, 86% y arriba del 93% respectivamente, podemos decir que la susceptibilidad de estas cepas es superior porque en el presente estudio el *E. faecalis* tuvo una sensibilidad del 100% (anexo cuadro 11.7) a la vancomicina, *E. faecium* del 78% (cuadro 11.8) y *S. aureus* del 100% (anexo cuadro 11.5).

Las 7 bacterias más frecuentemente aisladas se obtuvieron de cultivos realizados a pacientes con diagnósticos de sepsis, choque séptico, infección del tracto urinario, diabetes mellitus tipo 2, infección de herida operatoria e infección de tejidos de blando (cuadro 5.13). Resultados similares se encontraron en el estudio que realizó Álvarez. Varela. et. al. “susceptibilidad de aislamientos clínicos en el Hospital José Martí y Pérez de Sancti Spíritus”, Cuba 2009²⁶, únicamente con la discrepancia de que en dicho estudio también se incluyeron pacientes de consulta externa.

Respecto a la utilización previa de antimicrobianos por el personal médico del Hospital General de Enfermedades del IGSS podemos decir que la ofloxacina fue el antimicrobiano más utilizado pero no fue evaluado por antibiograma. Vancomicina se utilizó en el 10% de casos; e imipenem, cefepime y fosfomicina fueron utilizados en un 8% (cuadro 5.14).

Es importante mencionar que la vancomicina a pesar de haber presentado 94% de susceptibilidad en las bacterias en las que se probó, fue el segundo antimicrobiano que más se utilizó (n=40) intrahospitalariamente, hay que tener cuidado con el uso de este antimicrobiano de forma empírica por parte del personal médico para evitar que la resistencia del 6% aumente con el paso del tiempo, como lo es el caso del cefepime que fue el tercer medicamento más utilizado junto al imipenem y fosfomicina y que presentó una sensibilidad del 31%, esto debe ser evaluado por el personal médico debido a que este problema dificulta el adecuado tratamiento para el paciente y eleva el costo hospitalario.

7. CONCLUSIONES

- Las bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron: *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* (21%), *Pseudomonas aeruginosa* (20%), *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Escherichia coli* (12%) y *Staphylococcus aureus* (7%); las primeras 4 se aislaron con mayor frecuencia en cultivos de secreción y *E. coli* en urocultivos.
- Los resultados de antibiogramas realizados, reportaron sensibilidad y resistencia a 27 diferentes antimicrobianos. Se encontró que 80% de las cepas fueron resistentes a penicilina G, 75% a ampicilina y ampicilina sulbactam, 74% a eritromicina, 71% a cefalotina y cefotaxime. La menor resistencia se obtuvo en linezolid 1%, vancomicina 6% y nitrofurantoina 17%.
- *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* fue multirresistente, reportando arriba del 95% de resistencia para cefepime, ciprofloxacina, piperacilina y piperacilina tazobactam.
- Se encontró que el 60% de todas las cepas aisladas fue sensible a linezolid, vancomicina, nitrofurantoina, rifampicina y tetraciclina y el 19% presentó susceptibilidad intermedia a gentamicina y moxifloxacina.
- De los 156 pacientes, la mayor cantidad fueron adultos (64%), la edad media de adultos fue de 48 años y de niños 2 meses 9 días. Se encontró predominio de hombres 62%. El 28% de pacientes se encontraba en el servicio de Medicina Interna y el 21% en Cirugía de Adultos. La mayor cantidad de cepas (41%), provenía de los servicios de UTIA, UCIA, UTIP y UCIP. El mayor porcentaje de pacientes residía en el departamento de Guatemala en 69%. El 74% de pacientes no utilizó previamente antimicrobianos.
- Los diagnósticos más frecuentes al ingreso fueron sepsis 8%, choque séptico 8%, neumonía 6%, diabetes mellitus 5% y absceso 4%. *Pseudomonas aeruginosa* fue la bacteria más aislada en sepsis, choque séptico y diabetes mellitus; *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* en neumonía; y *Staphylococcus aureus* en absceso. Mientras que los diagnósticos actuales más comunes fueron

sepsis 12%, choque séptico 11%, neumonía 10%, infección del tracto urinario 8% e infección de herida operatoria 6%. En sepsis la bacteria que se aisló más frecuente fue *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* y *Klebsiella pneumoniae*; en choque séptico *Pseudomonas aeruginosa*; en neumonía *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex*; en infección del tracto urinario *Escherichia coli*; y en infección de herida operatoria *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*.

- Los antimicrobianos que se utilizan con mayor frecuencia para el tratamiento de enfermedades infecciosas fueron ofloxacina (12%), vancomicina (10%), imipenem (8%), cefepime (8%), fosfomicina (8%) y piperacilina tazobactam (6%); mientras que medicamentos como cloranfenicol, rifampicina, claritromicina, azitromicina y amoxicilina se utilizaron con menor frecuencia con porcentajes iguales o inferiores al 1% .

8. RECOMENDACIONES

8.1 Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

- 8.1.1 Realizar una vigilancia activa, constante y periódica del comportamiento bacteriológico frente a los distintos antimicrobianos utilizados actualmente en el Hospital General de Enfermedades.
- 8.1.2 Reforzar los programas ya existentes en cuanto a vigilancia hospitalaria de bacterias con alto riesgo de resistencia a antimicrobianos.
- 8.1.3 Tomar en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo de investigación para mejorar los métodos de tratamiento intrahospitalario ya existentes y así prevenir un alza en la resistencia a antimicrobianos.
- 8.1.4 Publicar todos los datos relacionados con susceptibilidad y resistencia a antimicrobianos periódicamente, una vez implementada la vigilancia activa.
- 8.1.5 Seleccionar el tratamiento antimicrobiano tomando en cuenta la información proveniente de estudios realizados en el Hospital General de Enfermedades.
- 8.1.6 Insistir al personal médico, paramédico con el lavado estricto de manos, uso de mascarillas, uso bata, evitar utilizar fómites, realizar adecuada asepsia y antisepsia en los distintos procedimientos médicos que se requieran y por último respetar las normas de bioseguridad del hospital.
- 8.1.7 Verificar que los familiares de pacientes sigan las instrucciones de lavado de manos, uso de mascarilla y bata cuando así se requiera.

9. APORTES

- a) Se proporcionará un informe del presente trabajo de investigación a las autoridades del Hospital General de Enfermedades del IGSS para que conozcan los datos actualizados, correspondientes a sus áreas de trabajo, este contiene información sobre las bacterias circulantes; su susceptibilidad y resistencia, además de conocer los antibióticos que dejaron de ser útiles en el control de la infección y los antibióticos que aún siguen siendo efectivos.

- b) Al Departamento de Capacitación y Desarrollo quien es parte de la Subgerencia de Recursos Humanos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y es el ente rector de la planeación, organización, divulgación, ejecución y evaluación de programas de formación, especialización, capacitación y becas del recurso humano de la institución, se entregarán 10 copias del presente estudio para su divulgación en la institución.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duckett S. Ernest Duchesne and the concept of fungal antibiotic therapy. *Lancet*. 1999; 354:2068-71.
2. Álvarez CA. Resistencia bacteriana, transmisión cruzada y control de la infección asociada a la atención en salud. *Infectio (Bogotá)* 2010; 14(2): 91-2.
3. Hulscher ME, Grol RP, van der Meer JWM. Antibiotic prescribing in hospitals: a social and behavioral scientific approach. *Lancet Infect Dis*. 2010; 10(3):167-75.
4. Sussmann OA, Lorenzo M, Restrepo A. Resistencia bacteriana. *Uni Med (Bogotá)* [en línea] 2002 43(1): 97-02. [accesado 28 Oct 2010] Disponible en: <http://med.javeriana.edu.co/Publi/vniversitas/serial/v43n1/0026%20resistencia.pdf>.
5. Pastor Sánchez R. Alteraciones del nicho ecológico: resistencias bacterianas a los antibióticos. *Gac Sanit* [en línea] 2006 20(1): 175-81. [accesado 28 Oct 2010] Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/gaceta-sanitaria-138/alteraciones-nicho-ecologico-resistencias-bacterianas-los-antibioticos-13086041-parte-iv-ecosalud-participacion-social-2006>.
6. Organización Mundial de la Salud. Comité de farmacoterapia: guía práctica. [en línea] Ginebra:OMS; 2004 [accesado 28 Oct 2010] Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO_EDM_PAR_2004.1_spa.pdf.
7. Ortiz Ibarra FJ, Morales Méndez I, Gil Acevedo A, Reyna Figueroa J, Benítez A, Aldrete Velasco J, et al. El reto de la resistencia bacteriana en México: los beneficios de contar con una nueva alternativa de manejo antimicrobiano eficaz. *Med Int Mex*. [en línea] 2009 25(5):361-71. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.nietoeditores.com.mx/download/med%20interna/septiembre-octubre2009/MI%205.6%20RETRO.pdf>.

8. Informe anual de la red de monitoreo / vigilancia de la resistencia a los antibióticos. (Brasilia, Brasil 27 al 29 de julio, 2005) [en línea]. Washington: OPS/USAID;2006. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/hcp/hct/eer/anti-microb.htm>.
9. Delgado Sánchez O, Bautista Palomo J, Sora Ortega M, Moranta Ribas F. Uso prudente de antibióticos y propuestas de mejora desde la farmacia comunitaria y hospitalaria. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Madrid)* [en línea] 2010 28(4):36-39. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28/uso-prudente-antibioticos-propuestas-farmacia-comunitaria-90002250-uso-prudente-antimicrobianos-2010>.
10. Recinos Espinoza EL, Ordoñez Franco MJ, Gómez Pérez JN, Ridelman Monzón D. Perfil de resistencia bacteriana a antibióticos. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, 2007.
11. Organización Panamericana de la Salud. Modelo de guía clínica y formulario para el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Washington D.C. : OPS/USAID; 2002 [en línea] [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.ops-oms.org/Spanish/AD/DPC/CD/guia-clinica.htm>.
12. Organización Panamericana de la Salud. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Washington D.C.: OPS/USAID; 2003 [en línea] [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/eer-amr-costo-infec-nosocomial.htm>.
13. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. [sede web]. Madrid: SEIMC; 2010 [accesado 28 Oct 2010]. Campaña uso prudente antimicrobianos [2 pantallas]. Disponible en: http://www.seimc.org/noticias/index.asp?apV=noticias&apV1=noticias&apnv0=noticias_usoprudenteantimicrobianos.htm.
14. Organización Mundial de la Salud. WHO Global strategy for containment of antimicrobial resistance. Ginebra: OMS; 2001 [en línea] [accesado 28 oct 2010]. Disponible en http://www.who.int/drugresistance/WHO_Global_Strategy.htm/en/index.html.

15. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos: una amenaza para la seguridad sanitaria mundial. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS; 2005. (Serie de informes técnicos; A58/14).
16. Hernández Álvarez AC, Choquin Sales MV. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes pediátricos con fracturas en extremidades: estudio descriptivo realizado en niños menores de 5 años que ingresaron al Hospital de Traumatología y Ortopedia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período del 31 de enero de 1999 al 31 de enero de 2009. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009.
17. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Informe anual de labores. Informe de una comisión de trabajadores. Guatemala: IGSS; 1968.
18. Guatemala. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Acuerdos de Junta Directiva. División de Servicios Auxiliares. Guatemala: IGSS; 1972.
19. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Índice de acuerdos emitidos por la gerencia del 4 de diciembre de 1968 al 27 de abril de 1970. Junta Directiva IGSS. Guatemala: IGSS; 1970.
20. Cavalieri SJ, Harbeck RJ, McCarter YS, Ortez JH, Rankin ID, Sautter RL, et al. Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana. Seattle: CDC; 2005 [en línea] [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: http://www.ops-oms.org/spanish/ad/thsev/labs_sucep_antimicro.pdf.
21. Luna C, Gherardi C, Famiglietti A, Vay C. Resistencia bacteriana y antibioticoterapia en medicina respiratoria y terapia intensiva. Medicina (Buenos Aires) [en línea] 2001; 61(1): 603-613. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol61-01/5/resistenciabacteriana.htm>.
22. Organización Panamericana de la Salud. La resistencia a antimicrobianos en las Américas. Rev Panam Salud Pública. [en línea] 1999; 6(6): 437-439 [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1020-49891999001100016&lng=en&nrm=iso&tlng=es.

23. Álvarez Varela E. Rotación de antibióticos: una estrategia para paliar la resistencia. Rev CENIC (La Habana). [en línea] 2006; 37(1): 37-44. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: www.cnic.edu.cu/REV%20CENIC%20v%C3%ADnculo/CB-2006-1-037-044.pdf.
24. Amabile Cuevas CF. Bases farmacológicas para la elección adecuada de una fluoroquinolona. México D.F.: Fundación Lusarra; 2008.
25. Sánchez Navarro MR, Moreno López LC, Simón Dominguez JI. Resistencias bacterianas en pacientes con bacteriemia: experiencia de ocho años. An Med (México D.F). [en línea] 2010; 55(2): 79-84. [accesado 15 Ene 2011]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2010/bc102e.pdf>.
26. Álvarez Varela E, Crespo N, Contreras Alarcón R. Susceptibilidad antimicrobiana de aislamientos clínicos en el Hospital "José Martí y Pérez" de Sancti Spiritus, Cuba. Rev CENIC (La Habana); 2009; 40(3): 219-225.
27. Agudelo CI, Castañeda E, Corso A, Regueira M, Cunto Brandileone MC, Pires Brandao A, et al. Resistencia a antibióticos no betalactámicos de aislamientos invasores de *Streptococcus pneumoniae* en niños latinoamericanos. Rev Panam Salud Pública. [en línea] 2009; 40(3): 305-13. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: http://hinari-gw.who.int/whalecomwww.scielosp.org/whalecom0/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1020-49892009000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
28. Solórzano Santos F, Miranda Novales MG. Resistencia de bacterias respiratorias y entéricas a antibióticos. Salud Pública de México. [en línea] 1998; 40(6): 510-16 [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: http://hinari-gw.who.int/whalecomwww.scielosp.org/whalecom0/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0036-36341998000600008&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
29. Álvarez Varela E, Contreras Alarcón R. Comportamiento de la resistencia bacteriana en muestras de urocultivo en la red nacional cubana de laboratorios con equipos DIRAMIC durante el período 2002-2004. Rev CENIC. (La Habana) [en línea] 2005; 36(especial) [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: www.cnic.edu.cu/REV%20CENIC%20v%C3%ADnculo/CB-14.pdf.

30. Álvarez C, Cortés J, Arango A, Correa C, Leal A, Grebo. Resistencia antimicrobiana en unidades de cuidado intensivo de Bogotá, Colombia, 2001-2003. Rev. Salud Pública (Bogotá) [en línea] 2006; 8(1): 86-101. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0124-00642006000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
31. Martínez JL, Baquero F, Andersson AI. Predicting antibiotic resistance. Nat Rev Microbiol. [en línea] 2007; 5(12): 958-65. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://www.nature.com/nrmicro/journal/v5/n12/full/nrmicro1796.html>.
32. Sánchez JS. Resistencia a antibióticos. Rev Latinoam Microbiol. (México D.F) [en línea] 2006; 48(2):105-112. [accesado 28 Oct 2010]. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/contenido.cgi?IDREVISTA=23&IDPUBLICACION=1217>.
33. Informe anual de la red de monitoreo/vigilancia de la resistencia a los antibióticos. (San Salvador, El Salvador 20 al 22 de agosto, 2008) [en línea]. Washington: OPS/USAID;2008. [accesado 10 Jun 2011]. Disponible en: www.lachealthsys.org/index.php?option=com_docman.
34. Kelley AF, Biedenbach DJ, Ronald NJ. Assessment of pathogen frequency and resistance patterns among pediatric patient isolates; Report from the 2004 SENTRY Antimicrobial Surveillance Program on 3 continents. Diagn Microbiol Infect Dis. [en línea] 2006 56: 427-436. [accesado 10 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16938419>.
35. Murray PR, Ken SR, Pfaller MA. Microbiología Médica. 5ª ed. Madrid: Elsevier Mosby. 2006.
36. Pérez F, Endimiani A, Bonomo RA. Why are we afraid of *Acinetobacter baumannii*. Expert Rev. Anti Infect. [en línea] 2008 6(3):269-71. [accesado 10 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18588489>.

Anexo 11.2
Susceptibilidad y resistencia bacteriana a Antimicrobianos

CUADRO 11.1
Susceptibilidad y resistencia de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex*
Hospital General de Enfermedad del IGSS
21 de marzo a 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Gentamicina	1	(1)	28	(41)	40	(58)	69	(100)
Amikacina	4	(6)	7	(10)	58	(84)	69	(100)
Ampicilina Sulbactam	3	(4)	3	(4)	63	(91)	69	(100)
Cefepime	2	(3)	0	(0)	67	(97)	69	(100)
Cefotaxime	1	(1)	5	(7)	63	(91)	69	(100)
Ceftazidime	1	(1)	4	(6)	64	(93)	69	(100)
Ciprofloxacina	1	(1)	1	(1)	67	(97)	69	(100)
Imipenem	6	(9)	0	(0)	63	(91)	69	(100)
Meropenem	6	(9)	0	(0)	63	(91)	69	(100)
Piperacilina	1	(1)	0	(0)	68	(99)	69	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(1)	1	(1)	67	(97)	69	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	5	(7)	0	(0)	64	(93)	69	(100)

f =Frecuencia.

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.2
Susceptibilidad y resistencia de *Pseudomonas aeruginosa*
Hospital General de Enfermedad del IGSS
21 de marzo al 30 de abril 2011
Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Cefepime	21	(32)	12	(18)	33	(50)	66	((100)
Cefotaxime	0	(0)	12	(18)	54	(82)	66	(100)
Ceftazidime	29	(44)	18	(27)	19	(29)	66	(100)
Ciprofloxacina	36	(55)	0	(0)	30	(45)	66	(100)
Imipenem	27	(41)	0	(0)	39	(59)	66	(100)
Amikacina	41	(63)	1	(2)	23	(35)	65	(100)
Gentamicina	23	(35)	15	(23)	27	(42)	65	(100)
Meropenem	27	(42)	0	(0)	38	(58)	65	(100)
Piperacilina	32	(49)	0	(0)	33	(51)	65	(100)
Piperacilina Tazobactam	34	(52)	0	(0)	31	(48)	65	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(2)	0	(0)	64	(98)	65	(100)

f =Frecuencia.

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.3
 Susceptibilidad y resistencia de *Klebsiella pneumoniae*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Cefepime	12	(29)	0	(0)	30	(71)	42	(100)
Cefotaxime	12	(29)	0	(0)	30	(71)	42	(100)
Ceftazidime	11	(26)	0	(0)	31	(74)	42	(100)
Ciprofloxacina	30	(71)	1	(2)	11	(26)	42	(100)
Gentamicina	17	(40)	15	(36)	10	(24)	42	(100)
Imipenem	41	(98)	1	(2)	0	(0)	42	(100)
Meropenem	39	(93)	1	(2)	2	(5)	42	(100)
Piperacilina	12	(29)	0	(0)	30	(71)	42	(100)
Piperacilina Tazobactam	21	(50)	10	(24)	11	(26)	42	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	24	(57)	0	(0)	18	(43)	42	(100)
Ampicilina Sulbactam	12	(29)	5	(12)	24	(59)	41	(100)
Cefalotina	11	(27)	0	(0)	30	(73)	41	(100)
Nitrofurantoina	19	(46)	9	(22)	13	(32)	41	(100)
Amikacina	23	(92)	2	(8)	0	(0)	25	(100)

f =Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.4
 Susceptibilidad y resistencia de *Escherichia coli*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina	10	(26)	2	(5)	27	(69)	39	(100)
Cefalotina	12	(31)	3	(8)	24	(62)	39	(100)
Cefotaxime	23	(59)	0	(0)	16	(41)	39	(100)
Ceftazidime	22	(56)	1	(3)	16	(41)	39	(100)
Ciprofloxacina	16	(41)	0	(0)	23	(59)	39	(100)
Gentamicina	31	(79)	0	(0)	8	(21)	39	(100)
Meropenem	39	(100)	0	(0)	0	(0)	39	(100)
Nitrofurantoina	38	(97)	0	(0)	1	(3)	39	(100)
Piperacilina	13	(33)	0	(0)	26	(67)	39	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	21	(54)	0	(0)	18	(46)	39	(100)
Ampicilina Sulbactam	1	(3)	14	(48)	14	(48)	29	(100)
Cefepime	12	(41)	0	(0)	17	(59)	29	(100)
Imipenem	29	(100)	0	(0)	0	(0)	29	(100)
Piperacilina Tazobactam	17	(63)	7	(26)	3	(11)	27	(100)
Amikacina	7	(88)	0	(0)	1	(13)	8	(100)

f =Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.5
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus aureus*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	11	(44)	0	(0)	14	(56)	25	(100)
Gentamicina	25	(100)	0	(0)	0	(0)	25	(100)
Levofloxacina	9	(36)	0	(0)	16	(64)	25	(100)
Linezolid	25	(100)	0	(0)	0	(0)	25	(100)
Moxifloxacina	9	(36)	0	(0)	16	(64)	25	(100)
Nitrofurantoina	25	(100)	0	(0)	0	(0)	25	(100)
Oxacilina	11	(44)	0	(0)	14	(56)	25	(100)
Penicilina G	1	(4)	0	(0)	24	(96)	25	(100)
Rifampicina	25	(100)	0	(0)	0	(0)	25	(100)
Tetraciclina	21	(84)	1	(4)	3	(12)	25	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	23	(92)	0	(0)	2	(8)	25	(100)
Vancomicina	25	(100)	0	(0)	0	(0)	25	(100)
Clindamicina	8	(36)	0	(0)	14	(64)	22	(100)
Eritromicina	6	(27)	0	(0)	16	(73)	22	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.6
 Susceptibilidad y resistencia de *Enterobacter cloacae*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikacina	12	(86)	1	(7)	1	(7)	14	(100)
Ampicilina	0	(0)	0	(0)	14	(100)	14	(100)
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	1	(7)	13	(93)	14	(100)
Cefalotina	0	(0)	0	(0)	14	(100)	14	(100)
Cefepime	8	(57)	0	(0)	6	(43)	14	(100)
Cefotaxime	7	(50)	0	(0)	7	(50)	14	(100)
Ceftazidime	6	(43)	2	(14)	6	(43)	14	(100)
Ciprofloxacina	8	(57)	0	(0)	6	(43)	14	(100)
Gentamicina	12	(86)	0	(0)	2	(14)	14	(100)
Imipenem	13	(93)	0	(0)	1	(7)	14	(100)
Meropenem	13	(93)	0	(0)	1	(7)	14	(100)
Nitrofuantoina	9	(64)	3	(21)	2	(14)	14	(100)
Piperacilina	5	(36)	0	(0)	9	(64)	14	(100)
Piperacilina Tazobactam	11	(79)	0	(0)	3	(21)	14	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	6	(43)	0	(0)	8	(57)	14	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.7
 Susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus faecalis*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Estreptomina	6	(60)	0	(0)	4	(40)	10	(100)
Gentamicina	7	(70)	0	(0)	3	(30)	10	(100)
Levofloxacina	6	(60)	0	(0)	4	(40)	10	(100)
Linezolid	10	(100)	0	(0)	0	(0)	10	(100)
Moxifloxacina	6	(60)	0	(0)	4	(40)	10	(100)
Nitrofurantoina	10	(100)	0	(0)	0	(0)	10	(100)
Penicilina G	9	(90)	0	(0)	1	(10)	10	(100)
Rifampicina	4	(40)	2	(20)	4	(40)	10	(100)
Tetraciclina	1	(10)	0	(0)	9	(90)	10	(100)
Vancomicina	10	(100)	0	(0)	0	(0)	10	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.8
 Susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus faecium*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Estreptomina	6	(67)	0	(0)	3	(33)	9	(100)
Gentamicina	9	(100)	0	(0)	0	(0)	9	(100)
Levofloxacina	2	(22)	2	(22)	5	(56)	9	(100)
Linezolid	9	(100)	0	(0)	0	(0)	9	(100)
Moxifloxacina	4	(44)	0	(0)	5	(56)	9	(100)
Nitrofurantoina	8	(89)	0	(0)	1	(11)	9	(100)
Penicilina G	1	(11)	0	(0)	8	(89)	9	(100)
Rifampicina	2	(22)	0	(0)	7	(78)	9	(100)
Tetraciclina	2	(22)	0	(0)	7	(78)	9	(100)
Vancomicina	7	(78)	0	(0)	2	(22)	9	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.9
 Susceptibilidad y resistencia de *Proteus mirabilis*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikacina	8	(100)	0	(0)	0	(0)	8	(100)
Ampicilina	3	(38)	0	(0)	5	(63)	8	(100)
Cefalotina	3	(38)	1	(13)	4	(50)	8	(100)
Cefotaxime	7	(88)	0	(0)	1	(13)	8	(100)
Ceftazidime	8	(100)	0	(0)	0	(0)	8	(100)
Ciprofloxacina	5	(63)	0	(0)	3	(38)	8	(100)
Gentamicina	5	(63)	0	(0)	3	(38)	8	(100)
Nitrofurantoina	2	(25)	1	(13)	5	(63)	8	(100)
Piperacilina	3	(38)	0	(0)	5	(63)	8	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(13)	0	(0)	7	(88)	8	(100)
Cefepime	4	(67)	0	(0)	2	(33)	6	(100)
Imipenem	6	(100)	0	(0)	0	(0)	6	(100)
Meropenem	6	(100)	0	(0)	0	(0)	6	(100)
Ampicilina Sulbactam	4	(80)	1	(20)	0	(0)	5	(100)
Piperacilina Tazobactam	5	(100)	0	(0)	0	(0)	5	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.10
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus haemolyticus*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	0	0	0	0	8	100	8	100
Clindamicina	0	0	0	0	8	100	8	100
Eritromicina	0	0	0	0	8	100	8	100
Gentamicina	0	0	0	0	8	100	8	100
Levofloxacina	0	0	1	13	7	88	8	100
Linezolid	8	100	0	0	0	0	8	100
Moxifloxacina	0	0	8	100	0	0	8	100
Nitrofurantoina	8	100	0	0	0	0	8	100
Oxacilina	0	0	0	0	8	100	8	100
Penicilina G	0	0	0	0	8	100	8	100
Rifampicina	6	75	0	0	2	25	8	100
Tetraciclina	5	63	1	13	2	25	8	100
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	13	0	0	7	88	8	100
Vancomicina	8	100	0	0	0	0	8	100

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.11
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus epidermidis*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	1	(20)	0	(0)	4	(80)	5	(100)
Clindamicina	1	(20)	0	(0)	4	(80)	5	(100)
Eritromicina	1	(20)	0	(0)	4	(80)	5	(100)
Gentamicina	0	(0)	0	(0)	5	(100)	5	(100)
Levofloxacina	1	(20)	0	(0)	4	(80)	5	(100)
Linezolid	4	(80)	0	(0)	1	(20)	5	(100)
Moxifloxacina	1	(20)	3	(60)	1	(20)	5	(100)
Nitrofurantoina	5	(100)	0	(0)	0	(0)	5	(100)
Oxacilina	1	(20)	0	(0)	4	(80)	5	(100)
Penicilina G	0	(0)	0	(0)	5	(100)	5	(100)
Rifampicina	3	(60)	1	(20)	1	(20)	5	(100)
Tetraciclina	5	(100)	0	(0)	0	(0)	5	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(20)	0	(0)	4	(80)	5	(100)
Vancomicina	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.12
 Susceptibilidad y resistencia de *Morganella morganii*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikacina	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Cefepime	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Cefotaxime	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Ceftazidime	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Ciprofloxacina	3	(75)	0	(0)	1	(25)	4	(100)
Gentamicina	1	(25)	0	(0)	3	(75)	4	(100)
Imipenem	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Meropenem	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Nitrofurantoina	1	(25)	1	(25)	2	(50)	4	(100)
Piperacilina	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Piperacilina Tazobactam	4	(100)	0	(0)	0	(0)	4	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(25)	0	(0)	3	(75)	4	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.13
 Susceptibilidad y resistencia de *Stenotrophomonas maltophilia*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo al 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ciprofloxacina	1	(25)	1	(25)	2	(50)	4	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	2	(50)	0	(0)	2	(50)	4	(100)
Amikacina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Ampicilina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Cefalotina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Cefepime	0	(0)	2	(67)	1	(33)	3	(100)
Cefotaxime	0	(0)	1	(33)	2	(67)	3	(100)
Ceftazidime	1	(33)	1	(33)	1	(33)	3	(100)
Gentamicina	0	(0)	1	(33)	2	(67)	3	(100)
Imipenem	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Meropenem	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Nitrofurantoina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Piperacilina	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Piperacilina Tazobactam	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.14
 Susceptibilidad y resistencia de *Acinetobacter iwoffii*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikacina	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Ampicilina	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Ampicilina Sulbactam	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Cefalotina	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Cefepime	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Cefotaxime	2	(67)	1	(33)	0	(0)	3	(100)
Ceftazidime	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Ciprofloxacina	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Gentamicina	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Imipenem	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Meropenem	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Nitrofurantoina	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Piperacilina	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Piperacilina Sulbactam	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.15
 Susceptibilidad y resistencia de *Burkholderia cepacia*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikaciana	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Ampicilina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Cefalotina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Cefepime	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Cefotaxime	1	(33)	1	(33)	1	(33)	3	(100)
Ceftazidime	2	(67)	1	(33)	0	(0)	3	(100)
Ciprofloxacina	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Gentamicina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Imipenem	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Meropenem	0	(0)	1	(33)	2	(67)	3	(100)
Nitrofurantoina	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Piperacilina	1	(33)	2	(67)	0	(0)	3	(100)
Piperacilina Tazobactam	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.16
 Susceptibilidad y resistencia de *Serratia marcescens*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Resistencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
Amikacina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Ampicilina	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Cefalotina	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Cefemipe	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Cefotaxime	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Ceftazidime	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Ciprofloxacina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Gentamicina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Imipenem	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Meropenem	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Piperacilina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Piperacilina Tazobactam	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	3	(100)	0	(0)	3	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.17
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus simulans*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Clindamicina	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Eritromicina	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Gentamicina	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Levofloxacina	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Linezolid	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Moxifloxacina	1	(33)	1	(33)	1	(33)	3	(100)
Nitrofurantoina	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
Oxacilina	1	(33)	0	(0)	2	(67)	3	(100)
Penicilina G	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Rifampicina	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Tetraciclina	2	(67)	0	(0)	1	(33)	3	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	0	(0)	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Vancomicina	3	(100)	0	(0)	0	(0)	3	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.18
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus warneri*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Resistencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
Ampicilina Sulbactam	2	(67)	1	(33)	3	(100)
Clindamicina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Eritromicina	1	(33)	2	(67)	3	(100)
Gentamicina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Levofloxacina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Linezolid	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Moxifloxacina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Nitrofurantoina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Oxacilina	2	(67)	1	(33)	3	(100)
Penicilina G	0	(0)	3	(100)	3	(100)
Rifampicina	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Tetraciclina	2	(67)	1	(33)	3	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	3	(100)	0	(0)	3	(100)
Vancomicina	3	(100)	0	(0)	3	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.19
 Susceptibilidad y resistencia de *Enterococcus casseliflavus*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Estreptomina	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Gentamicina	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Levofloxacina	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Linezolid	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Moxifloxacina	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Nitrofurantoina	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Penicilina G	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Rifampicina	1	(50)	0	(0)	1	(50)	2	(100)
Tetraciclina	1	(50)	0	(0)	1	(50)	2	(100)
Vancomicina	1	(50)	1	(50)	0	(0)	2	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.20
 Susceptibilidad y resistencia de *Pseudomona fluorescens*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikacina	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Ampicilina	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Cefalotina	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Cefepime	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Cefotaxime	0	(0)	2	(100)	0	(0)	2	(100)
Ceftazidime	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Ciprofloxacino	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Gentamicina	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Imipenem	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
Meropenem	0	(0)	1	(50)	1	(50)	2	(100)
Nitrofurantoina	0	(0)	0	(0)	2	(100)	2	(100)
Piperacilina	1	(50)	1	(50)	0	(0)	2	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(50)	1	(50)	0	(0)	2	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.21
 Susceptibilidad y resistencia de *Gemella morbillorum*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo al 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Resistencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
Amoxicilina/Ácido clavulánico	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ciprofloxacina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Penicilina G	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Tetraciclina	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Vancomicina	0	(0)	1	(100)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.22
 Susceptibilidad y resistencia de *Providencia stuarti*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo al 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%
Amikacina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Cefalotina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Cefepime	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Cefotaxime	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ceftazidime	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ciprofloxacino	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Gentamicina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Imipenem	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Meropenem	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Nitrofurantoina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Piperacilina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.23
 Susceptibilidad y resistencia de *Serratia rubidae*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Amikacina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Ampicilina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefalotina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Cefepime	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Cefotaxime	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Ceftazidime	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Ciprofloxacino	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Gentamicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Imipenem	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Meropenem	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Nitrofurantoina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Piperacilina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.24
 Susceptibilidad y resistencia de *Shigella boydii*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Resistencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
Amikacina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ampicilina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ampicilina Sulbactam	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefalotina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefepime	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefotaxime	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ceftazidime	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ciprofloxacino	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Gentamicina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Imipenem	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Meropenem	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Piperacilina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	0	(0)	1	(100)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.25
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus auricularis*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Clindamicina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Eritromicina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Gentamicina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Levofloxacina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Linezolid	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Moxifloxacina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Oxacilina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Penicilina G	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Rifampicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Tetraciclina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Vancomicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.26
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus sciuri*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Clindamicina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Eritromicina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Gentamicina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Levofloxacina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Linezolid	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Moxifloxacina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Oxacilina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Penicilina G	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Rifampicina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Tetraciclina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Vancomicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.27
 Susceptibilidad y resistencia de *Staphylococcus xylosus*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Resistencia		Total	
	Sensible		Intermedio		f	%	f	%
	f	%	f	%				
Ampicilina Sulbactam	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Clindamicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Eritromicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Gentamicina	0	(0)	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Levofloxacina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Linezolid	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Moxifloxacina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Oxacilina	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Penicilina G	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Rifampicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Tetraciclina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	0	(0)	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Vancomicina	1	(100)	0	(0)	0	(0)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.28
 Susceptibilidad y resistencia de *Achromobacter xylosoxidans*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Susceptibilidad				Total	
	Sensible		Intermedio		f	%
	f	%	f	%		
Amikacina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ampicilina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ampicilina Sulbactam	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefalotina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefepime	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Cefotaxime	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ceftazidime	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Ciprofloxacina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Gentamicina	0	(0)	1	(100)	1	(100)
Imipenem	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Meropenem	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Piperacilina	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(100)	0	(0)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(100)	0	(0)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.29
 Susceptibilidad y resistencia de *Citrobacter koseri*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Total	
	f	%	f	%
Ampicilina Sulbactam	2	(100)	2	(100)
Cefalotina	2	(100)	2	(100)
Cefepime	2	(100)	2	(100)
Cefotaxime	2	(100)	2	(100)
Ceftazidime	2	(100)	2	(100)
Ciprofloxacina	2	(100)	2	(100)
Gentamicina	2	(100)	2	(100)
Imipenem	2	(100)	2	(100)
Meropenem	2	(100)	2	(100)
Nitrofurantoina	2	(100)	2	(100)
Piperacilina	2	(100)	2	(100)
Piperacilina Tazobactam	2	(100)	2	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	2	(100)	2	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.30
 Susceptibilidad y resistencia de *Streptococcus pneumoniae*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Total	
	f	%	f	%
Clindamicina	1	(100)	1	(100)
Eritromicina	1	(100)	1	(100)
Penicilina G	1	(100)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.31
 Susceptibilidad y resistencia de *Salmonella typhi*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Total	
	f	%	f	%
Amikacina	1	(100)	1	(100)
Ampicilina	1	(100)	1	(100)
Ampicilina Sulbactam	1	(100)	1	(100)
Cefalotina	1	(100)	1	(100)
Cefepime	1	(100)	1	(100)
Cefotaxime	1	(100)	1	(100)
Ceftazidime	1	(100)	1	(100)
Ciprofloxacino	1	(100)	1	(100)
Gentamicina	1	(100)	1	(100)
Meropenem	1	(100)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	1	(100)
Piperacilina	1	(100)	1	(100)
Piperacilina Tazobactam	1	(100)	1	(100)
Trimetoprim Sulfametoxazol	1	(100)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

CUADRO 11.32
 Susceptibilidad y resistencia de *Streptococcus bovis*
 Hospital General de Enfermedad del IGSS
 21 de marzo a 30 de abril 2011
 Guatemala, junio 2011

Antimicrobiano	Sensibilidad		Total	
	f	%	f	%
Clindamicina	1	(100)	1	(100)
Eritromicina	1	(100)	1	(100)
Levofloxacina	1	(100)	1	(100)
Nitrofurantoina	1	(100)	1	(100)
Penicilina G	1	(100)	1	(100)
Tetraciclina	1	(100)	1	(100)
Vancomicina	1	(100)	1	(100)

f=Frecuencia

FUENTE: Boleta de recolección de datos.