

Boletín Epidemiológico Distrital

1 de enero a 30 de abril de 2010. Volumen 15 - Edición 19 / ISSN 0123-8590



**Análisis sobre resistencia bacteriana (SIVIBAC)
en Bogotá D. C. 2008-2009**



BOGOTÁ
HUMANA

Alcalde Mayor de Bogotá
Gustavo Francisco Petro Urrego

Secretario Distrital de Salud
Aldo Enrique Cadena Rojas

Subsecretario Distrital de Salud
Helver Giovanni Rubiano García

Director de Salud Pública
Jaime Hernán Urrego Rodríguez

Vigilancia en Salud Pública
Patricia Arce Guzmán

Editores
Luis Jorge Hernández Flórez
Daibeth Elena Henríquez Iguarán

Comité Editorial
Hernán Vargas
Bibiana Pérez
Claudia Moreno
Diana Guevara Jaramillo
Sandra Gómez

Apoyo Técnico
Lady Katherine Torres Aguirre

Coordinación editorial

Oficina Asesora de Comunicaciones en Salud
Oriana Obagi Orozco

Corrección de Estilo
Gustavo Patiño Díaz

Fotografía
<http://www.freepik.es>

Diseño y Diagramación
Harol Giovanny León Niampira

Impresión
Subdirección Imprenta Distrital D.D.D.I.

Secretaría Distrital de Salud
Carrera 32 No.12-81
Conmutador: 364 9090
Bogotá, D. C. - 2013
www.saludcapital.gov.co

Daibeth Elena Henríquez Iguarán

Referente de Infecciones Asociadas al Cuidado de la

Salud y Resistencia Bacteriana. Secretaría Distrital de Salud - **Aura**

Lucía Leal Castro Coordinadora del Grupo GREBO de la Universidad

Nacional de Colombia. - **Jorge Cortés** Presidente del Capítulo Central

de la Asociación Colombiana de Infectología. - **Maria Victoria Ovalle**

Microbióloga del Grupo GREBO.

CONTENIDO

Antecedentes	3
Proceso de consolidación del Subsistema Vigilancia Epidemiológica de ResistenciaBacteriana del Distrito Capital (Sivibac)	3
Materiales y Métodos	4
Resultados	6
Información de unidades de segundo nivel de complejidad	7
Información de unidades de tercer nivel de complejidad	15
Percentiles de marcadores de resistencia del Sivibac durante 2008 y 2009	22
Percentiles de marcadores de resistencia de tercer nivel de complejidad	25
Tendencia de los marcadores de resistencia del Sivibac de 2006 a 2009	27
Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, segundo nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos	27
Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, segundo nivel de complejidad en <i>E. coli</i> , <i>E. cloacae</i> y <i>K. pneumoniae</i>	28
Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, de segundo nivel de complejidad en <i>A. baumannii</i> y <i>P. aeruginosa</i>	29
Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI en tercer nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos	31
Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, de tercer nivel de complejidad, en <i>A. baumannii</i> y <i>P. aeruginosa</i>	34
Discusión	36
Tendencias de la resistencia en segundo y tercer niveles de complejidad ..	36
Referencias	45

Antecedentes

En la Asamblea Mundial de la Salud de 1998 se aprobó la resolución WHA 51.17; allí se identificó la resistencia antimicrobiana como un problema de salud pública que requiere intervención inmediata. Así mismo, a partir del 2005, en concordancia con la estrategia generada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para orientar las acciones que permitan contener el problema, la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá inició el proceso de diseño e implementación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Resistencia Bacteriana, que hoy día se conoce como Sivibac, utilizando el *software* Whonet, recomendado por la OMS (1), como parte de la implementación de la tercera línea de la Política de Prevención, Control y Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Intrahospitalarias a escala distrital.

A partir del 2005, con base en la información remitida por las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá elaboró boletines distritales que consolidan el análisis de la información, brindando recomendaciones que favorecen la contención de la resistencia bacteriana y el mejoramiento en la calidad de la prestación de los servicios de salud en Bogotá (2).

Proceso de consolidación del Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Resistencia Bacteriana del Distrito Capital (Sivibac)

El proceso de consolidación del sistema incluye tres fases, la primera denominada montaje y ajustes del Sivibac; la segunda, información para la acción, y la tercera, seguimiento. A continuación se relacionan las actividades realizadas como parte de las fases 1 y 2 del proceso. La fase 3, que incluye la medición de impacto de la resistencia, la generación de canales endémicos, y la medición de impacto del Sivibac y de las acciones implementadas para contener la resistencia, se desarrollarán en su momento.

A continuación se presentan las actividades realizadas durante el periodo comprendido entre 2008 y 2009:

- » Capacitación en el manejo del *software* Whonet, a integrantes de los comités de infecciones intrahospitalarias institucionales y a personal del laboratorio de microbiología de cada una de las unidades notificadoras. Este proceso de capacitación se realiza de manera permanente, teniendo en cuenta la alta rotación de personal en las instituciones.
- » Capacitación en la detección de la resistencia bacteriana y control de calidad a personal de los laboratorios de microbiología de las unidades notificadoras: este proceso se llevó

a cabo en estos dos años por medio del Laboratorio de Salud Pública de la Secretaría Distrital de Salud (SDS).

- » Mantenimiento del sistema de flujo electrónico de información para aumentar la cobertura y eficiencia del sistema.
- » Presentación de los reportes del Sivibac en los comités de infecciones intrahospitalarias distritales.

Materiales y métodos

Durante 2008 y 2009, el Sivibac contó con 55 unidades notificadoras, de las cuales el 29% son instituciones públicas (16) y 71% (39), privadas. El 87,2% (48) de las instituciones corresponde a instituciones de alta complejidad, las siete restantes son instituciones de mediana complejidad. La totalidad de las unidades notificadoras reportaron la información al servidor de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá.

Las instituciones que notifican al Sivibac son: Administradora Country S. A., Centro de Investigaciones Oncológicas Clínica San Diego CIOSAD, Centro Policlínico del Olaya, Clínica Cafam IPS, Unidad Hospitalaria Clínica Carlos Lleras Restrepo, Clínica Candelaria IPS, Clínica Colsubsidio Orquídeas, Clínica de La Mujer S. A., Clínica del Occidente, Clínica El Bosque, Fundación Clínica Emmanuel, Clínica Federmán, Clínica Fundadores, Clínica Infantil Colsubsidio, Clínica Jorge Piñeros Corpas Saludcoop, Clínica Juan N. Corpas Ltda., Clínica Magdalena, Clínica Nueva, Clínica Palermo, Clínica Partenón, Clínica Materno Infantil Eusalud, Clínica Reina Sofía, Clínica Santa Bibiana, Clínica Universitaria Colombia, Clínica Vascular Navarra, Clínica Videlmédica S. A., Fundación Hospital de La Misericordia, Fundación Abood Shaio, Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología, Fundación Hospital San Carlos, Fundación Santa Fe de Bogotá, Hospital Bosa II Nivel, Hospital Central de la Policía Nacional, Hospital de San José Sociedad de Cirugía de Bogotá, Hospital El Tunal, Hospital Fontibón II Nivel Empresa Social del Estado (E. S. E), Hospital La Victoria, Hospital Meissen II Nivel E. S. E., Hospital Militar Central, Hospital Occidente de Kennedy, Hospital San Blas II Nivel E. S. E, Hospital Santa Clara E. S. E., Hospital Simón Bolívar E. S. E., Hospital Universitario Clínica San Rafael, Hospital Universitario La Samaritana, Hospital Universitario San Ignacio, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Instituto Materno Infantil, Instituto Nacional de Cancerología, Hospital Universitario Mayor, Hospital de Engativá II Nivel, Fundación de los Andes, Clínica Materno Infantil Saludcoop y Hospital Infantil San José.

Las instituciones prestadoras de servicios (de salud) que hacen parte del Sivibac consolidaron mensualmente la información sobre la susceptibilidad bacteriana de los pacientes atendidos en

unidades de cuidado intensivo y otros servicios hospitalarios catalogados dentro del subsistema como servicios no-UCI y de consulta externa.

La información fue enviada a las bases de datos de los laboratorios de microbiología de las unidades notificadoras, de acuerdo con el sistema de identificación y susceptibilidad utilizado por el laboratorio. Para el análisis bacteriológico se utilizaron equipos automatizados en 52 (95%) de las instituciones; 35 unidades (64%) contaban con el equipo MicroScan®; 7 (15%), con el equipo Vitek 1®; 5 (9%), con el equipo Phoenix® y 4 (7%), con el equipo Vitek 2®. Las 3 (5%) instituciones restantes realizaron análisis microbiológico de manera manual. Todas las instituciones participantes tuvieron control de calidad microbiológico interno y externo. El control de calidad externo se realizó por medio de laboratorios de referencia o el Instituto Nacional de Salud.

Las bases de datos de cada institución se transfirieron por medio del *software* BacLink 2.0®, y la información de resistencia bacteriana se analizó con el *software* Whonet 5.5®¹.

Marcadores de resistencia para el sistema

Desde el 2005 se definieron por consenso los siguientes marcadores de resistencia para el Sivibac:

- » *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina.
- » *Staphylococcus coagulasa negativa* resistente a oxacilina.
- » *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina.
- » *Enterococcus faecalis* resistente a vancomicina.
- » *Klebsiella pneumoniae* resistente a ceftazidima.
- » *Klebsiella pneumoniae* resistente a ciprofloxacina.
- » *Escherichia coli* resistente a ceftazidima.
- » *Escherichia coli* resistente a ciprofloxacina.
- » *Pseudomonas aeruginosa* resistente a ceftazidima.
- » *Pseudomonas aeruginosa* resistente a ciprofloxacina.

- » *Pseudomonas aeruginosa* resistente a imipenem.
- » *Acinetobacter baumannii* resistente a imipenem.

Análisis de información

Se realizó un análisis descriptivo de los diferentes marcadores de resistencia, de la frecuencia de aislamientos por servicio UCI (adulto, pediátrico y neonatal) y no-UCI, y de acuerdo con el nivel de complejidad de las instituciones, la información de resistencia se clasificó con base en el servicio en el que se encontraba ubicado el paciente al momento de la toma de la muestra. Además, se analizaron los porcentajes de resistencia bacteriana del total de aislamientos a escala distrital. El análisis se realizó mediante la opción uno por paciente, de acuerdo con las recomendaciones internacionales, y se excluyeron los aislamientos provenientes de servicios extrahospitalarios (3).

Para determinar la resistencia bacteriana, se tomaron los puntos de corte de la norma del Instituto de Estándares del Laboratorio Clínico (CLSI) para el 2009. Se estimó la distribución por percentiles para cada uno de los marcadores de resistencia bacteriana. Las instituciones que en su información individual presentan valores de resistencia por encima del percentil 75 en alguno de los marcadores, deberán establecer estrategias de control de la infección y del manejo adecuado de la prescripción de antibióticos con una mayor dedicación.

Los resultados se presentan divididos en unidades notificadoras de tercer y segundo nivel. Toda la información fue dividida en servicios no-UCI y servicios UCI. Se realizó un análisis especial de las unidades críticas de adultos, pediátricas y neonatales.

Resultados

Información de resistencia bacteriana

A continuación se presentará el análisis comparativo de la información generada por el Sivibac durante 2008 y 2009, de la siguiente manera:

- » Análisis del porcentaje de resistencia bacteriana en 2008 y 2009.
- » Análisis de percentiles de los marcadores de resistencia en 2008 y 2009.
- » Tendencia de los marcadores entre 2006 y 2009.

Información de unidades de segundo nivel de complejidad

Se presentan los perfiles de resistencia bacteriana durante 2008 y 2009 frente a los antibióticos de interés, discriminados por grupos de microorganismo y tipo de localización UCI adultos, UCI pediátrica, UCI neonatal y no-UCI.

Perfiles de resistencia en *S. aureus*

En la tabla 1 se encuentran los resultados de *S. aureus* para 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos persisten los altos niveles de *S. aureus* meticilino resistente. Se mantiene el perfil de multirresistencia, con una disminución en los porcentajes de esta para la mayoría de los antibióticos. Llama la atención el incremento en el último año de la resistencia a tetraciclina. En UCI pediátrica y neonatal no se observan cambios importantes en los perfiles de sensibilidad; así, se evidencia la importante circulación de *S. aureus* meticilino resistente, con su perfil particular de multirresistencia que caracteriza la epidemiología local.

Tabla 1. Perfiles de resistencia bacteriana en *Staphylococcus aureus* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No-UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				2008		2009	
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ciprofloxacina	45	44,4	22	31,8	—	—	1	0	11	27,3	15	13,3	314	22,3	218	14,7
Clindamicina	45	44,4	30	26,7	—	—	3	33,3	11	36,4	22	50	316	22,5	253	19
Eritromicina	45	44,4	30	33,3	—	—	3	33,3	11	45,5	22	50	313	26,2	252	23
Gentamicina	45	46,7	30	23,3	—	—	3	33,3	11	36,4	22	40,9	306	21,9	242	12,4
Oxacilina	43	58,1	29	58,6	3	100	3	66,7	10	50	20	40	265	47,5	226	40,7
Rifampicina	45	2,2	30	3,3	—	—	3	0	11	9,1	22	13,6	302	7,3	236	4,7
Tetraciclina	41	14,6	25	44	—	—	3	66,7	11	27,3	21	33,3	288	24	210	22,9
Trimetoprim sulfametoxazole	45	4,4	30	6,7	1	0	3	33,3	11	18,2	22	27,3	305	4,6	239	6,3
Vancomicina	45	0	30	0	4	0	3	0	12	0	22	0	312	0	239	0

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

En el servicio no UCI se mantienen los porcentajes de *S. aureus* meticilino resistente sin cambios significativos; solo se evidencia una disminución en la resistencia frente a gentamicina y ciprofloxacina. Ningún servicio detectó sensibilidad disminuida en los dos años analizados.

Perfiles de resistencia en *Staphylococcus coagulasa negativa*

La tabla 2 muestra los perfiles de resistencia para *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN), para 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos se destacan los altos porcentajes de SCN resistentes a oxacilina y multirresistencia, sin cambios significativos en los dos años. El bajo número de aislamientos para la UCI pediátrica no permite establecer cambios importantes en los patrones de susceptibilidad. En UCI neonatal se mantienen altos niveles de multirresistencia y solo se evidencia un aumento a trimetoprim sulfametoxazole.

En el servicio no UCI se observa un aumento en los porcentajes de resistencia a oxacilina y trimetoprim sulfametoxazole. Llama la atención la presencia de resistencia a vancomicina en el último año.

Tabla 2. Perfiles de resistencia bacteriana en *Staphylococcus coagulasa negativa* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ciprofloxacina	50	32	20	20	—	—	2	50	96	30,2	59	23,7	353	22,7	193	25,9
Clindamicina	49	44,9	21	52,4	—	—	5	60	96	61,5	80	56,2	362	33,4	217	35,9
Eritromicina	50	60	22	63,6	—	—	5	60	96	77,1	81	67,9	360	59,4	219	58
Gentamicina	50	28	22	31,8	—	—	5	60	97	59,8	82	57,3	353	30,3	216	30,1
Oxacilina	48	70,8	20	65	2	50	3	66,7	94	84	78	73,1	347	64,3	203	72,9
Rifampicina	50	12	22	9,1	—	—	5	20	96	9,4	82	4,9	339	7,4	209	7,7
Tetraciclina	43	32,6	18	33,3	—	—	5	40	81	29,6	63	25,4	321	35,5	165	33,9
Trimetoprim sulfametoxazole	50	36	22	27,3	1	0	5	60	97	38,1	82	54,9	342	30,7	210	41,4
Vancomicina	50	2	22	0	3	0	5	0	98	1	82	1,2	365	0,8	209	1,4

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecium* y *Enterococcus faecalis*

En las tablas 3 y 4 se presentan los perfiles de resistencia para *E. faecium* y *E. faecalis*, respectivamente, para 2008 y 2009. En general, el número de aislamientos durante los dos años es muy bajo en los servicios UCI. Se destaca la circulación en los dos años de *E. faecium*, resistente a vancomicina en los servicios hospitalarios, así como la emergencia de este perfil en el mismo servicio frente a *E. faecalis*.

Tabla 3. Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecium* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ampicilina	3	66,7	1	100	—	—	—	—	—	—	1	100	20	90	11	90,9
Gentamicina alta carga	3	0	1	0	—	—	—	—	—	—	1	100	20	5	9	22,2
Vancomicina	3	66,7	1	0	—	—	—	—	—	—	1	0	18	44,4	10	40

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Tabla 4. Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecalis* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ampicilina	6	0	8	0	—	—	—	—	5	0	5	20	57	7	41	0
Gentamicina alta carga	4	75	7	85,7	—	—	—	—	4	25	5	20	50	26	33	15,2
Vancomicina	5	20	6	0	—	—	—	—	3	0	5	0	52	0	35	2,9

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *E. coli*

La tabla 5 muestra los resultados de *E. coli* para 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos se observa un incremento en la mayoría de los marcadores de interés, como las cefalosporinas de tercera generación. En UCI pediátrica se observa un incremento en el porcentaje de resistencia a ciprofloxacina. En UCI neonatal llama la atención el incremento en la resistencia frente a ceftazidima, cefotaxima, cefepime y ceftriaxona. De igual forma, en los servicios no UCI se observa un aumento en la resistencia a ceftazidima durante los dos años de vigilancia.

Tabla 5. Perfiles de resistencia en *E. coli* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				2008		2009	
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	45	0	45	0	15	13,3	14	7,1	49	0	47	6,4	1.506	1	1.042	0,9
Amp./sulbatam	41	36,6	27	51,9	15	33,3	10	70	47	36,2	21	52,4	1.284	43	835	41,3
Cefepime	43	20,9	44	25	15	26,7	14	21,4	49	4,1	47	25,5	1.318	6,7	985	8
Cefotaxima	42	16,7	43	23,3	15	20	14	21,4	47	4,3	47	23,4	1.364	5,1	1.007	6,9
Ceftazidima	45	15,6	47	21,3	15	20	14	21,4	49	4,1	47	23,4	1.471	4,9	1.093	6,7
Ceftriaxona	45	15,6	48	20,8	15	20	14	21,4	49	4,1	47	23,4	1.459	4,9	1.098	6,6
Ciprofloxacina	45	28,9	48	27,1	15	0	14	28,6	49	4,1	47	27,7	1.434	22,4	1.068	21,3
Gentamicina	45	22,2	48	18,8	15	13,3	14	28,6	49	20,4	47	27,7	1.434	12,5	1.089	12,8
Imipenem	45	2,2	48	0	15	0	14	0	49	2	47	0	1.425	0,3	1.055	0,5
Meropenem	23	0	35	0	15	0	14	0	35	0	40	0	480	0,4	576	0,3
Piperacilina/tazobactam	43	7	44	13,6	15	6,7	14	0	49	4,1	47	10,6	1.311	9	967	9
Trimetoprim sulfametoxazole	45	42,2	48	58,3	15	46,7	14	64,3	49	34,7	47	59,6	1.505	48,8	1.102	49,1

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *K. pneumoniae*

La tabla 6 muestra los resultados para *K. pneumoniae* para 2008 y 2009. En UCI adultos persisten perfiles altos de resistencia frente a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, así como corresistencias a quinolonas, aminoglucósidos y trimetoprim sulfametoazole, sin encontrar cambios significativos durante los dos años. En UCI pediátrica, llama la atención la disminución en el número de aislamientos para el 2009 y un incremento en los porcentajes de resistencia a gentamicina y trimetoprim sulfametoazole. En UCI neonatal se destaca una disminución en los porcentajes de resistencia frente a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, y ampicilina sulbactam.

Tabla 6. Perfiles de resistencia en *K. pneumoniae* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	23	4,3	27	0	15	6,7	6	0	22	31,8	17	5,9	158	4,4	127	8,7
Amp./sulbactam	16	50	16	50	15	40	4	50	22	68,2	7	42,9	140	37,1	97	51,5
Cefepime	21	38,1	26	30,8	15	26,7	6	33,3	22	50	17	11,8	146	20,5	124	38,7
Cefotaxima	17	47,1	23	34,8	15	26,7	6	33,3	22	50	17	11,8	147	19,7	123	38,2
Ceftazidima	23	34,8	24	37,5	15	26,7	6	33,3	22	50	17	11,8	158	17,7	126	38,1
Ceftriaxona	23	34,8	27	33,3	15	26,7	6	33,3	22	50	17	11,8	158	17,7	129	37,2
Ciprofloxacina	23	21,7	27	25,9	15	0	6	0	22	0	17	5,9	153	8,5	127	25,2
Gentamicina	23	26,1	27	25,9	15	0	6	33,3	22	22,7	17	17,6	156	13,5	128	30,5
Imipenem	23	4,3	27	0	15	0	6	0	22	0	17	5,9	153	0,7	127	1,6
Meropenem	14	7,1	26	0	15	0	5	0	12	0	16	0	78	0	93	4,3
Piperacilina/tazobactam	21	42,9	26	26,9	15	6,7	6	16,7	22	13,6	17	5,9	146	22,6	122	32,8
Trimetoprim sulfametoazazole	23	34,8	27	33,3	15	0	6	66,7	22	22,7	17	11,8	155	21,3	128	39,8

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

En el servicio de no UCI se observa un incremento en la resistencia de todas las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, ciprofloxacina y ampicilina sulbactam. Se debe recalcar la evidencia de circulación de resistencia a carbapenemes, principalmente en los servicios de hospitalización.

Perfiles de resistencia en *E. cloacae*

En la tabla 7 se encuentran los principales perfiles de resistencia en *E. cloacae* para 2008 y 2009. Para el servicio UCI adultos se observa una disminución considerable en el número de aislamientos para el 2009, en comparación con el 2008, aunque persiste el mismo perfil de multirresistencia. Solo se observa un incremento en la resistencia frente a trimetoprim sulfametoxazol.

En UCI pediátrica solamente se presenta un aislamiento en los dos períodos analizados. En UCI neonatal se observa aumento en el número de aislamientos para el 2009 y un incremento en la proporción de resistencia a cefotaxima y cefepime.

En los servicios no UCI, se mantienen los porcentajes elevados de multirresistencia, sin cambios significativos durante los dos años.

Tabla 7. Perfiles de resistencia en *E. cloacae* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	14	57,1	3	33,3	1	0	1	0	9	11,1	17	29,4	69	34,8	48	25
Amp./sulbactam	13	92,3	3	100	1	0	–	–	7	57,1	9	77,8	59	57,6	38	55,3
Cefepime	14	35,7	3	33,3	1	0	1	0	7	0	17	41,2	63	34,9	48	29,2
Cefotaxima	14	64,3	3	100	1	0	1	0	7	28,6	17	70,6	64	43,8	50	42
Ceftazidima	14	64,3	3	33,3	1	0	1	0	9	11,1	17	29,4	67	31,3	50	32
Ceftriaxona	14	64,3	3	100	1	0	1	0	9	33,3	17	41,2	68	47,1	51	39,2
Ciprofloxacina	14	35,7	3	33,3	1	0	1	0	9	0	17	5,9	68	30,9	51	27,5
Gentamicina	14	71,4	3	33,3	1	0	1	100	9	11,1	17	70,6	68	35,3	51	29,4
Imipenem	14	0	3	0	1	0	1	0	9	0	17	0	67	0	48	2,1
Meropenem	12	0	3	0	1	0	1	0	6	0	16	0	48	0	35	0
Piperacilina/tazobactam	14	64,3	3	33,3	1	0	1	0	7	0	17	17,6	63	30,2	48	29,2
Trimetoprim sulfametoxazole	14	21,4	3	100	1	0	1	0	9	0	17	17,6	69	34,8	52	28,8

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *A. baumannii*

La tabla 8 presenta los resultados de *A. baumannii* para 2008 y 2009. En general, el número de aislamientos durante los dos años es muy bajo para los servicios UCI adultos y no UCI. Para UCI adultos se presenta un incremento en la resistencia a imipenem. Para los servicios UCI pediátrico y neonatal no se presentaron aislamientos para los dos períodos analizados.

Tabla 8. Perfiles de resistencia en *A. baumannii* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	3	100	8	87,5	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0	16	68,8
Amp./sulbactam	3	33,3	4	25	—	—	—	—	—	—	—	—	2	50	11	18,2
Cefepime	3	33,3	8	87,5	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	15	73,3
Ceftazidima	3	100	8	87,5	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0	14	50
Ciprofloxacina	3	66,7	8	87,5	—	—	—	—	—	—	—	—	4	75	15	73,3
Gentamicina	3	66,7	8	100	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	16	81,2
Imipenem	3	0	6	66,7	—	—	—	—	—	—	—	—	3	33,3	15	53,3
Meropenem	3	66,7	8	100	—	—	—	—	—	—	—	—	2	50	15	73,3
Piperacilina/tazobactam	-	-	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	4	50

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

En los servicios no UCI llama la atención el aumento en el número de aislamientos para el 2009. Persisten los perfiles de alta resistencia a carbapenemes y multirresistencia, sin cambios significativos en los dos años.

Perfiles de resistencia en *P. aeruginosa*

La tabla 9 muestra el perfil de resistencia en *P. aeruginosa* para 2008 y 2009. En el servicio UCI adultos se observa una disminución en el número de aislamientos para el 2009; sin embargo, se presenta un incremento en los porcentajes de resistencia a cefepime, imipenem y meropenem. Los servicios no UCI presentan una disminución en el número de aislamientos para el 2009 y se observa una disminución en la resistencia, principalmente a imipenem.

Tabla 9. Perfiles de resistencia en *P. aeruginosa* en segundo nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	28	17,9	12	33,3	2	0	4	50	1	100	—	—	82	15,9	68	13,2
Cefepime	27	7,4	12	33,3	2	0	4	25	1	0	—	—	80	20	66	16,7
Ceftazidima	29	17,2	10	40	2	0	4	25	1	0	—	—	81	23,5	66	21,2
Ciprofloxacina	29	10,3	12	33,3	2	0	4	0	1	0	—	—	82	41,5	69	21,7
Gentamicina	30	43,3	12	41,7	2	0	4	50	1	100	—	—	81	42	68	26,5
Imipenem	29	3,4	12	41,7	2	0	4	0	1	0	—	—	81	14,8	67	3
Meropenem	25	0	11	45,5	2	0	4	0	1	0	—	—	65	10,8	48	6,2
Piperacilina/tazobactam	27	11,1	12	8,3	2	0	4	0	1	0	—	—	79	16,5	65	13,8

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Información de unidades de tercer nivel de complejidad

Perfiles de resistencia en *S. aureus*

La tabla 10 muestra los resultados de *S. aureus* para 2008 y 2009. En UCI adultos se observa una disminución en la presencia de *S. aureus* meticilino resistente (MRSA), acompañada de disminución en los demás marcadores de multirresistencia que caracterizan estos aislamientos. Sin embargo, dichos cambios no fueron estadísticamente significativos. Para UCI pediátrica y neonatal se mantienen los porcentajes y perfiles de resistencia de MRSA y solo se observa en UCI neonatal una disminución significativa en la resistencia a ciprofloxacina y trimetoprim sulfametoxazol.

Los porcentajes más altos de *S. aureus* meticilino resistentes se presentaron en los servicios no UCI. Aunque persiste el perfil de multirresistencia, se observa una disminución significativa en la resistencia a gentamicina. Vale la pena destacar que no se reportan aislamientos con sensibilidad disminuida a vancomicina en ninguno de los servicios en los dos años analizados.

Tabla 10. Perfiles de resistencia en *Staphylococcus aureus* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				2008		2009	
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ciprofloxacina	894	30,1	651	20,1	79	13,9	87	4,6	95	18,9	43	4,7	2.045	23,1	1.515	17,6
Clindamicina	1.081	32,5	906	23,5	183	13,1	181	9,9	128	24,2	76	21,1	2.879	21,5	2.427	19,9
Eritromicina	1.077	36	908	27,5	182	16,5	180	11,7	128	31,2	76	25	2.858	26,5	2.436	25,2
Gentamicina	1.063	31,9	888	21,3	112	9,8	127	8,7	123	22,8	72	13,9	2.773	20,5	2.333	16,9
Oxacilina	1.146	36,5	975	27,6	202	25,7	182	24,2	124	29,8	75	21,3	2.946	33	2.482	35,3
Rifampicina	910	4,6	830	3,7	66	3	104	4,8	86	7	65	4,6	2.153	3,3	2.218	4,3
Tetraciclina	1.055	20,8	863	19,2	93	23,7	124	21	111	22,5	70	21,4	2.744	20,2	2.306	20,3
Trimetoprim sulfametoxazol	1.025	10,3	887	5	180	11,1	179	4,5	112	25	66	3	2.399	12,1	2.085	7,4
Vancomicina	1.080	0	909	0	198	0	180	0	128	0	76	0	2.875	0	2.434	0

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *Staphylococcus coagulasa negativa*

En la tabla 11 se encuentran los perfiles de resistencia de *Staphylococcus coagulasa negativa* para 2008 y 2009. Se mantienen los altos niveles de resistencia a oxacilina, así como multirresistencia en todos los servicios. En UCI pediátrica se observa un incremento en la resistencia a tetraciclina, y en la UCI neonatal, a rifampicina, gentamicina y eritromicina. En el servicio no UCI llama la atención el aumento de los porcentajes de resistencia a vancomicina y trimetoprim sulfametoxazole en los dos años de vigilancia.

Tabla 11. Perfiles de resistencia en *Staphylococcus coagulasa negativa* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ciprofloxacina	954	42,5	842	45,7	278	35,6	186	29	593	35,8	373	40,2	2.152	34,9	1.433	34,6
Clindamicina	1.159	60	1.209	60,5	463	61,1	330	63,9	727	59,7	641	63,7	3.059	47	2.555	46,6
Eritromicina	1.162	71,9	1.216	71,5	465	75,9	328	79,9	736	70,9	643	78,8	3.059	64,8	2.565	65,3
Gentamicina	1.147	49,7	1.183	47,4	342	54,4	273	50,5	720	56,1	591	65,5	2.951	38,9	2.318	30,8
Oxacilina	1.183	78,3	1.232	78,7	446	78,7	313	82,1	724	83,3	630	83,8	3.117	72,3	2.571	73,3
Rifampicina	984	18,5	1.128	18,3	219	18,7	226	15,9	449	15,1	495	24	2.316	11	2.227	12,2
Tetraciclina	1.120	31,6	1.167	31,4	305	26,6	256	34	619	31	557	30	2.913	35,4	2.278	33,8
Trimetoprim sulfametoxazole	1.037	52,1	1.113	51,5	437	53,8	292	48,6	654	53,7	546	53,5	2.493	48,1	2.126	42,7
Vancomicina	1.162	0,1	1.214	0,3	472	0	333	0,3	731	0,3	651	0,2	3.085	0,2	2.579	0,5

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecium* y *Enterococcus faecalis*

En las tablas 12 y 13 se muestran los resultados de *E. faecium* y *E. faecalis* para 2008 y 2009. Se destaca la circulación en el último año de *E. faecium* resistente a vancomicina en todos los servicios; esta resistencia fue estadísticamente significativa en las UCI pediátrica, neonatal y no UCI. Para *E.*

faecalis, los porcentajes de resistencia a vancomicina fueron muy inferiores a los presentados en *E. faecium*, y solo se presentaron en los servicios de UCI adultos y hospitalizados en el último año. No se evidencian cambios significativos en los otros marcadores de resistencia.

Tabla 12. Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecium* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ampicilina	69	62,3	72	75	16	50	7	85,7	18	44,4	9	55,6	141	68,8	185	64,3
Gentamicina alta carga	67	3	67	14,9	11	18,2	6	16,7	13	15,4	9	44,4	134	11,9	175	13,1
Vancomicina	67	22,4	71	31	17	0	7	28,6	18	0	9	22,2	136	11	185	22,2

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Tabla 13. Perfiles de Resistencia en *Enterococcus faecalis* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ampicilina	367	1,4	347	1,7	40	0	41	4,9	59	1,7	41	7,3	1.087	2,1	1.066	1,7
Gentamicina alta carga	340	17,6	319	12,9	25	16	31	22,6	47	12,8	33	12,1	1.041	13,2	1.003	18,1
Vancomicina	366	0,8	347	0,3	39	0	40	0	60	0	40	0	1.071	0,6	1.061	0,7

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D.C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *E.coli*

La tabla 14 muestra los resultados de *E. coli* para 2008 y 2009. En general, para los servicios UCI se mantienen niveles bajos de resistencia a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, y amikacina, a excepción de un incremento de resistencia a cefepime y a piperacilina/tazobactam en UCI adultos. En el servicio UCI pediátrica se presenta un incremento en los porcentajes de resistencia a piperacilina/tazobactam. En los servicios no UCI se observa un incremento en los porcentajes de resistencia a cefepime, cefotaxima y ceftazidima durante el 2009.

Tabla 14. Perfiles de resistencia en *E. coli* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	1.657	1,1	1.565	1,2	229	2,6	278	0,7	224	1,8	184	1,1	9.898	0,9	8.117	0,6
Amp./sulbactam	1.690	39,6	1.335	38,4	212	33,5	236	34,7	200	21	153	22,2	10.042	32,2	7.193	31,3
Cefepime	1.679	7	1.571	9,4	214	4,2	260	7,3	212	3,3	177	5,6	9.675	4,3	7.862	5,3
Cefotaxima	1.193	8	1.198	8,5	156	4,5	217	7,8	150	4	139	5,8	7.312	4,3	5.613	5,3
Ceftazidima	1.667	7,1	1.566	8,7	184	4,9	243	7,4	209	3,8	166	5,4	9.848	4,2	7.824	5,3
Ceftriaxona	1.480	7,2	1.394	9	187	4,8	181	5	175	4	148	6,1	8.530	4,6	6.426	5,2
Ciprofloxacina	1.627	27,5	1.543	28,3	218	4,6	267	7,1	212	8,5	186	8,1	10.049	22,3	8.187	22,5
Gentamicina	1.679	14,4	1.566	15,1	227	9,3	277	6,1	225	8	187	7	10.152	11,1	8.199	11,9
Imipenem	1.684	0,2	1.545	0,2	220	0	271	0	213	0	186	0	10.090	0,2	7.941	0,2
Meropenem	766	0,5	1.025	0,2	138	0	179	0	124	0	106	0	3.578	0,2	4.450	0,2
Piperacilina/tazobactam	1.688	7,2	1.554	9,8	190	5,3	261	1,9	217	2,8	177	2,3	9.893	3,5	7.815	4,9
Trimetoprim sulfametoxazole	1.707	43,8	1.499	44,4	226	42,9	272	40,8	216	35,6	181	29,8	10.276	46,3	8.047	44,3

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *K. pneumoniae*

La tabla 15 muestra los perfiles de resistencia de *K. pneumoniae* para 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos se observa un incremento en la resistencia a cefotaxima, ceftriaxona y meropenem. En UCI pediátrica no se presenta ningún cambio significativo en los porcentajes de resistencia a los antibióticos probados en los dos años de la vigilancia. Para UCI neonatal se presenta un incremento en la resistencia a ampicilina sulbactam.

En el servicio no UCI se observa un aumento en los porcentajes de resistencia a las cefalosporinas, principalmente ceftriaxona, ceftazidima y cefepime, y a trimetoprim sulfametoxazole.

Tabla 15. Perfiles de resistencia en *K. pneumoniae* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	1.057	4,4	952	6,2	208	6,2	140	3,6	161	10,6	144	5,6	2.060	4,2	1.773	5,8
Amp./sulbactam	1.062	47,6	791	51,1	199	47,2	112	42	146	54,8	117	40,2	2.091	43	1.520	45,5
Cefepime	1.061	18,5	963	26,3	187	15,5	134	20,9	146	24	137	26,3	2.051	19	1.762	22,2
Cefotaxima	762	21	701	27	131	19,1	119	22,7	126	27	120	29,2	1.396	21,2	1.187	22
Ceftazidima	1.047	18	952	25,6	175	16	126	22,2	155	24,5	137	26,3	2.014	18,1	1.737	22,2
Ceftriaxona	924	18,6	840	26,3	165	17	100	24	111	31,5	114	29,8	1.724	18,8	1.390	23,6
Ciprofloxacina	1.056	10,9	956	17,7	184	1,6	138	2,9	143	3,5	145	1,4	2.093	10,9	1.779	14,3
Gentamicina	1.063	13,9	969	20,9	198	8,1	140	13,6	160	13,1	145	23,4	2.094	12,8	1.785	15,2
Imipenem	1.070	2,4	958	5,8	198	1	139	1,4	150	0,7	141	0,7	2.090	1,8	1.744	2,4
Meropenem	708	3,5	731	6,4	141	1,4	109	1,8	103	0	111	0	1.049	2,1	1.172	3,2
Piperacilina/tazobactam	1.063	27	950	36,1	172	18,6	130	16,9	157	18,5	141	24,1	2.063	20,7	1.741	27,5
Trimetoprim sulfametoxazole	1.074	23,9	901	30,1	192	18,8	135	16,3	148	18,9	143	23,8	2.115	24,1	1.664	28,5

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *E. cloacae*

La tabla 16 muestra el perfil de susceptibilidad de *E. cloacae* para 2008 y 2009. En general, persiste en todos los servicios un perfil de multirresistencia, marcado por cefalosporinas de tercera generación. En el servicio UCI adultos, se observa un aumento en la resistencia a ciprofloxacina para el 2009. En UCI neonatal este incremento se presenta para trimetoprim sulfametoxazole. En UCI pediátrica no se observa ningún cambio importante en los perfiles de resistencia.

En los servicios no UCI se presenta una disminución significativa en los porcentajes de resistencia a cefalosporinas, principalmente cefepime, ceftriaxona, ceftazidima y trimetoprim sulfametoxazole.

Tabla 16. Perfiles de resistencia en *E. cloacae* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	407	13,3	349	13,8	79	8,9	45	13,3	72	19,4	46	19,6	904	16,5	767	14,6
Amp./sulbactam	375	58,7	248	63,7	65	47,7	31	51,6	56	58,9	43	69,8	873	59,6	619	55,1
Cefepime	412	16	350	19,7	77	10,4	40	12,5	73	19,2	46	23,9	908	23,9	754	18,2
Cefotaxima	273	32,2	199	36,7	48	20,8	23	30,4	46	41,3	27	37	622	35,7	440	30,2
Ceftazidima	375	25,1	302	23,2	58	12,1	27	14,8	58	17,2	34	17,6	850	28,2	704	21
Ceftriaxona	333	30,9	276	34,8	44	20,5	24	20,8	45	26,7	32	37,5	703	36,7	576	29,2
Ciprofloxacina	417	12,5	354	17,8	78	6,4	45	4,4	71	9,9	48	6,2	924	22,1	772	18,7
Gentamicina	416	18	350	19,4	78	9	43	11,6	74	16,2	49	22,4	926	21,7	773	19,4
Imipenem	415	1,2	351	0,9	78	0	44	0	74	0	44	0	926	1	764	0,5
Meropenem	276	1,4	265	1,1	59	0	31	0	53	0	29	0	548	1,3	528	0,9
Piperacilina/tazobactam	379	19,8	312	25,3	61	4,9	37	13,5	62	16,1	49	26,5	874	21,9	708	23,4
Trimetoprim sulfametoxzazol	417	20,6	320	25,3	79	7,6	41	12,2	72	5,6	41	24,4	924	30,8	702	25,8

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009

Perfiles de resistencia en *A. baumannii*

En la tabla 17 se observan los resultados de *A. baumannii* para 2008 y 2009. En todos los servicios persiste un perfil de multirresistencia determinado por la resistencia a los carbapenemes. Sin embargo, para el servicio UCI adultos se presenta un aumento en la resistencia a carbapenemes, ciprofloxacina y piperacilina/tazobactam. En UCI neonatal se observa un incremento en el porcentaje de resistencia a ceftazidima para el 2009. En los servicios no UCI vale la pena resaltar un aumento en la resistencia a piperacilina/tazobactam y ceftazidima, y a carbapenemes.

Tabla 17. Perfiles de resistencia en *A. baumannii* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	308	33,1	354	31,6	39	20,5	24	25	14	7,1	16	25	267	28,5	321	14,6
Amp./sulbactam	309	43,4	293	50,2	37	16,2	19	15,8	12	25	9	0	274	40,5	289	41,5
Cefepime	309	68,9	354	71,8	38	28,9	23	21,7	12	41,7	16	25	272	61,8	325	60
Ceftazidima	301	35,9	357	38,9	37	21,6	24	8,3	14	42,9	16	0	254	30,3	320	39,4
Ciprofloxacina	310	68,7	359	61,6	38	21,1	24	12,5	8	25	16	31,2	271	67,2	324	61,7
Gentamicina	310	62,9	359	69,4	40	30	24	25	14	14,3	16	56,2	271	60,9	323	55,4
Imipenem	311	60,8	356	69,7	39	25,6	24	16,7	14	14,3	15	40	272	49,6	321	57,6
Meropenem	240	67,1	295	75,6	31	35,5	21	23,8	6	16,7	15	33,3	202	64,4	238	55
Pip./Tazobactam	157	59,2	174	73	25	32	10	10	10	60	2	50	139	49,6	222	61,3

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Perfiles de resistencia en *P. aeruginosa*

En la tabla 18 se muestra el perfil de resistencia de *P. aeruginosa* para 2008 y 2009. En general se observa un perfil de multirresistencia marcado por resistencia a cefalosporinas de tercera generación, quinolonas y carbapenemes. En UCI adultos se observa un incremento en la resistencia a cefepime, y en UCI pediátrica, una disminución significativa en la resistencia a meropenem. En UCI neonatal no se presenta ningún cambio significativo en el perfil de resistencia a los antibióticos probados.

En el servicio no UCI se observa un aumento en el porcentaje de resistencia a amikacina, así como una disminución significativa a ceftazidima.

Tabla 18. Perfiles de resistencia en *P. aeruginosa* en tercer nivel, 2008-2009

Antibiótico	UCI												No UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	2008		2009		2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amikacina	692	9,7	636	10,4	81	12,3	76	6,6	17	11,8	12	16,7	1.377	9,3	1.215	11,9
Cefepime	700	19,4	636	23,7	79	15,2	72	8,3	17	11,8	11	9,1	1.392	13,9	1.215	14
Ceftazidima	691	23,4	639	20,2	81	17,3	75	10,7	17	29,4	12	25	1.361	18,5	1.221	15,6
Ciprofloxacina	700	20	635	16,7	78	11,5	74	12,2	17	5,9	12	0	1.393	21,3	1.214	19,1
Gentamicina	697	19,7	616	22,2	80	16,2	72	20,8	17	23,5	12	16,7	1.387	19,5	1.208	19,5
Imipenem	700	22	638	22,4	82	19,5	74	13,5	16	31,2	12	16,7	1.395	12,8	1.212	14,4
Meropenem	494	21,5	509	19,1	64	23,4	66	10,6	14	28,6	8	12,5	865	17,7	914	20,9
Pip./tazobactam	703	21,2	638	24,8	74	8,1	70	12,9	17	11,8	12	8,3	1.379	14,1	1.206	15,9

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Percentiles de marcadores de resistencia del Sivibac durante 2008 y 2009

El análisis comparará los percentiles de los marcadores de resistencia entre 2008 y 2009, de acuerdo con el tipo de localización (UCI y no UCI) y en cada nivel de complejidad (II y III).

Percentiles de marcadores de resistencia de segundo nivel de complejidad

Para los servicios UCI de segundo nivel no se tuvieron en cuenta los marcadores de resistencia a vancomicina para *Enterococcus* spp y ceftazidima para *E. cloacae*, debido a que no se tuvo reporte de todas las instituciones (tabla 19).

Tabla 19. Percentiles de marcadores de resistencia bacteriana en UCI segundo nivel de complejidad, 2008-2009

Marcador	2008					2009				
	p10	p25	p50	p75	p90	p10	p25	p50	p75	p90
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	45,9	54,2	70,9	93,8	100,0	14,6	22,8	36,4	43,2	47,3
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> resistente a oxacilina	34,7	51,3	72,3	87,0	95,9	56,0	61,8	71,4	73,7	75,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ceftazidima	22,1	38,5	57,2	70,0	76,0	3,3	8,4	16,7	19,1	20,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	0,0	5,6	13,3	17,3	0,0	0,0	0,0	10,0	16,0
<i>Escherichia coli</i> resistente a ceftazidima	0,0	1,3	8,8	13,9	16,6	3,3	8,3	14,5	38,4	75,4
<i>Escherichia coli</i> resistente a ciprofloxacina	2,4	6,7	13,8	27,2	40,6	20,7	23,5	31,3	53,1	81,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	4,4	11,1	22,2	23,6	24,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	0,0	0,0	16,7	66,7	5,0	12,5	25,0	37,5	45,0
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	4,4	11,1	22,2	23,6	24,4
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> resistente a oxacilina	–	–	–	–	–	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Se observa cómo el percentil 50 ha disminuido para la mayoría de los marcadores, a excepción de *E. coli* resistente a ceftazidima y ciprofloxacina, y *Pseudomonas aeruginosa*, resistente a ceftazidima, ciprofloxacina y carbapenemes. Para el resto de los marcadores de resistencia se evidenció una disminución en el percentil 50 (tabla 20).

Tabla 20. Análisis de percentiles de marcadores de resistencia bacteriana en no UCI de segundo nivel de complejidad, 2008-2009

Marcador	2008					2009				
	p10	p25	p50	p75	p90	p10	p25	p50	p75	p90
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	21,5	46,7	58,2	61,3	67,8	12,9	16,9	29,2	57,7	83,4
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> resistente a oxacilina	31,2	58,0	80,4	88,7	90,7	62,2	70,4	79,7	85,4	92,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ceftazidima	0,0	0,0	11,1	20,4	25,5	0,0	0,0	10,0	30,0	40,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	1,0	4,8	5,6	8,4	0,0	0,0	0,0	15,0	21,9
<i>Escherichia coli</i> resistente a ceftazidima	1,2	2,2	3,2	6,3	13,4	1,4	2,3	4,9	16,3	20,0
<i>Escherichia coli</i> resistente a ciprofloxacina	13,0	14,9	18,4	29,8	48,6	12,2	14,2	18,6	31,3	40,3
<i>Enterobacter cloacae</i> resistente a ceftazidima	0,0	0,0	22,2	22,2	41,6	5,0	12,5	22,7	34,0	43,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	19,5	39,5	42,1	48,2	75,0	0,0	0,0	8,4	20,2	26,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacina	6,3	16,9	31,7	33,3	66,7	13,4	20,0	30,8	65,4	86,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a imipenem	0,0	1,5	10,1	16,1	23,4	1,7	4,2	8,3	29,2	41,7
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a imipenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	50,0	83,4	100,0	100,0

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Para los servicios no UCI de segundo nivel no se tuvieron en cuenta los marcadores de resistencia a vancomicina para *Enterococcus* spp., debido a que no hubo reporte de todas las instituciones.

Se observa cómo el percentil 50 ha disminuido para la mayoría de los marcadores; llama la atención, además, la disminución en *Pseudomonas aeruginosa* a ceftazidima en el percentil 50. Se evidenció un aumento en el percentil 50 para carbapenémicos en *A. baumannii*.

Percentiles de marcadores de resistencia de tercer nivel de complejidad

Para los servicios UCI de tercer nivel, se observa cómo el percentil 50 ha disminuido para la mayoría de los marcadores en comparación con el 2008, a excepción de *E. cloacae* resistente a ceftazidima, *P. aeruginosa* y *A. baumannii*, resistentes a imipenem, cuyos percentiles 50 aumentaron (tablas 21 y 22).

Tabla 21. Análisis de percentiles de marcadores de resistencia bacteriana en UCI de tercer nivel de complejidad, 2008-2009

Marcador	2008					2009				
	p10	p25	p50	p75	p90	p10	p25	p50	p75	p90
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	0,0	13,6	37,0	47,3	54,8	5,0	12,5	23,5	34,9	50,5
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> resistente a oxacilina	58,5	72,0	80,4	86,5	93,3	66,7	75,2	82,8	88,7	100,0
<i>Enterococcus faecium</i> resistente a vancomicina	0,0	0,0	0,0	13,0	43,0	0,0	0,0	0,0	31,7	50,0
<i>Enterococcus faecalis</i> resistente a vancomicina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ceftazidima	0,0	10,6	21,4	32,9	42,2	0,0	8,7	20,3	38,7	52,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	0,0	4,3	10,9	20,5	0,0	0,0	6,7	16,9	28,1
<i>Escherichia coli</i> resistente a ceftazidima	0,0	3,1	7,5	11,9	16,4	0,0	3,9	9,3	15,5	20,0
<i>Escherichia coli</i> resistente a ciprofloxacina	3,9	14,5	20,8	28,4	33,3	0,5	10,1	19,0	28,0	33,7
<i>Enterobacter cloacae</i> resistente a ceftazidima	0,0	0,0	16,7	30,3	50,0	0,0	8,7	26,6	36,2	51,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	0	0	14	25	29	0,0	0,0	10,8	22,0	28,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	0,0	18,2	29,7	44,0	0,0	4,6	16,1	36,7	50,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a imipenem	0,0	0,0	10,5	29,9	38,5	0,0	0,0	12,5	24,2	49,0
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a imipenem	0,0	0,0	50,0	68,0	85,1	0,0	36,5	59,3	82,8	94,8

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Tabla 22. Análisis de percentiles de marcadores de resistencia bacteriana en no UCI tercer nivel de complejidad, 2008-2009

Marcador	2008					2009				
	p10	p25	p50	p75	p90	p10	p25	p50	p75	p90
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	13,2	21,7	28,2	38,8	46,7	20,0	23,4	35,0	43,0	49,0
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i> resistente a oxacilina	40,0	58,5	72,7	80,3	86,3	53,6	66,4	75,0	80,3	89,6
<i>Enterococcus faecium</i> resistente a vancomicina	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	0,0	0,0	0,0	25,0	43,6
<i>Enterococcus faecalis</i> resistente a vancomicina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ceftazidima	0,0	10,1	19,3	29,7	41,5	0,0	13,5	23,5	38,7	55,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	0,0	4,8	11,9	19,2	0,0	0,0	9,3	19,8	33,3
<i>Escherichia coli</i> resistente a ceftazidima	2,1	3,2	5,0	8,6	12,0	1,5	4,5	6,9	11,7	17,0
<i>Escherichia coli</i> resistente a ciprofloxacina	9,5	12,9	21,2	26,4	32,4	9,0	13,9	22,4	27,9	38,6
<i>Enterobacter cloacae</i> resistente a ceftazidima	0,0	6,2	26,1	41,2	57,1	0,0	0,9	18,6	29,5	38,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	1,0	10,3	18,2	27,0	33,0	0,0	6,2	14,3	23,5	31,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacina	0,0	7,0	15,8	26,0	49,4	0,0	3,3	11,7	23,0	29,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a imipenem	0,0	3,4	9,4	15,2	22,3	0,0	0,0	8,3	16,7	28,0
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a imipenem	0,0	0,0	43,2	69,2	100,0	0,0	31,0	50,0	62,6	83,3

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2008-2009.

Para el tercer nivel de complejidad, en los servicios no UCI se observa cómo el percentil 50 ha aumentado en los principales marcadores en comparación con el 2008, principalmente para *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativa* resistentes a oxacilina, y *A. baumannii* resistente a imipenem.

Tendencia de los marcadores de resistencia del Sivibac de 2006 a 2009

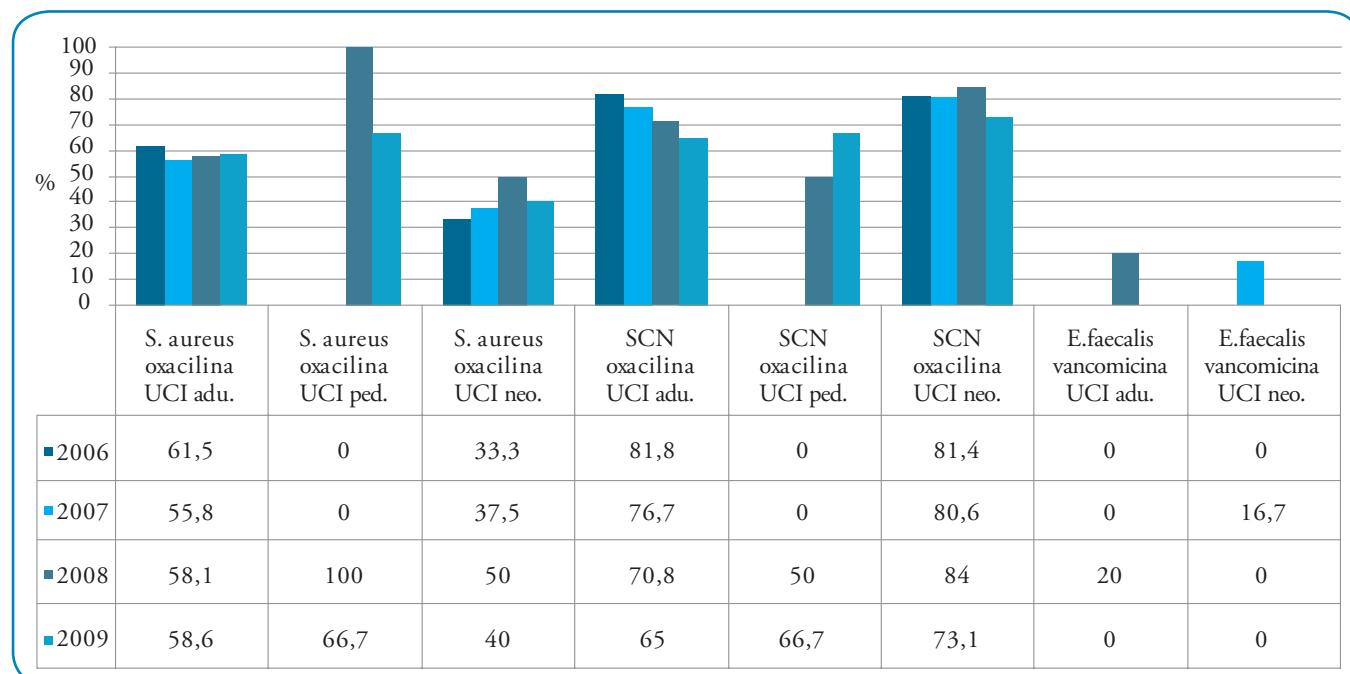
Se presentará la información de la tendencia de los marcadores a través del tiempo (2006 a 2009), por tipo de localización, discriminando las UCI (UCI pediátrica, adulto, neonatal y no UCI) y en cada nivel de complejidad.

Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, segundo nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos

Se observa una contención de la resistencia a oxacilina en *S. aureus* en UCI adultos en el último periodo, mientras que en UCI pediátrica y neonatal se disminuye el porcentaje de resistencia a oxacilina. Para SCN tiende a disminuir el marcador a oxacilina en UCI adultos y neonatal, mientras que en UCI pediátrica aumenta

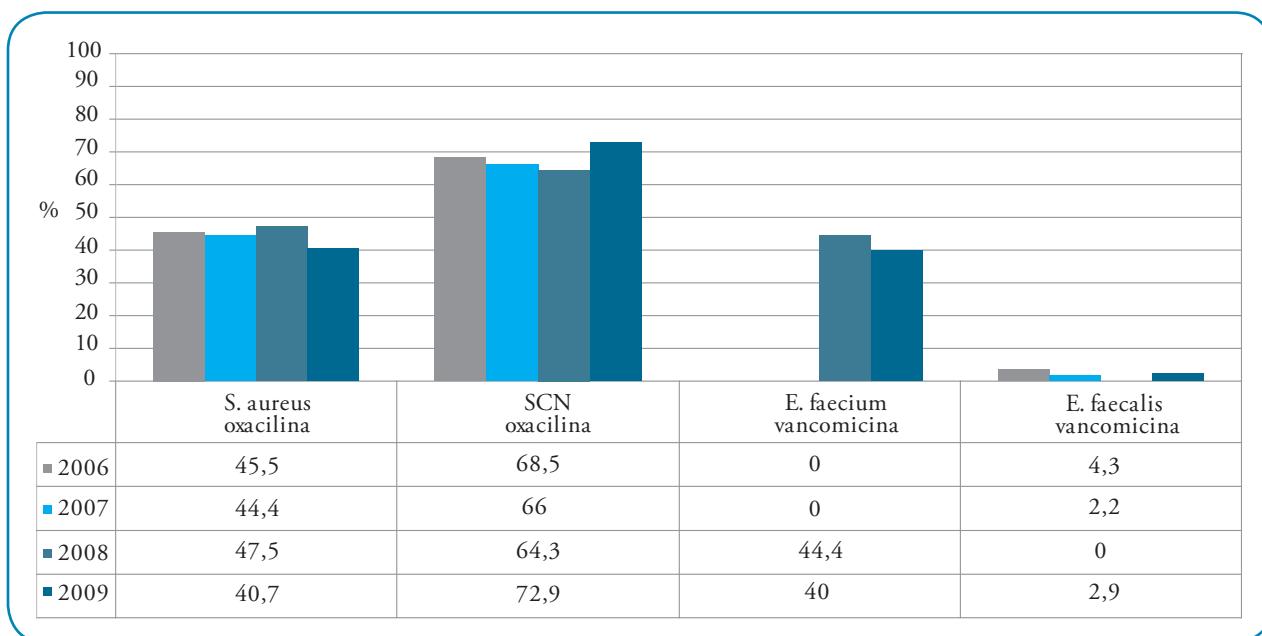
Para *E. faecalis* en relación con vancomicina se observa la emergencia del marcador en el 2008 en UCI pediátrica y en el 2007 en UCI neonatal (gráfica 1 y 2).

Gráfica 1. Tendencia de los marcadores de resistencia en *Staphylococcus* spp. y *Enterococcus* spp. en servicios UCI de segundo nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Gráfica 2. Tendencia de los marcadores de resistencia en *Staphylococcus* spp. y *Enterococcus* spp. en servicios no UCI de segundo nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006 -2009.

En los servicios no UCI se observa para el segundo nivel una disminución en la resistencia a oxacilina para *S. aureus* en el último periodo, mientras que para SCN se presentó un aumento en la resistencia a oxacilina. Para *E. faecium* se observa una emergencia en el 2008 de aislamientos resistentes a vancomicina, los cuales mantienen un alto nivel de resistencia, mientras que para *E. faecalis* hay una reemergencia de *Enterococcus* vancomicina resistentes, en el 2009.

Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, segundo nivel de complejidad en *E. coli*, *E. cloacae* y *K. pneumoniae*

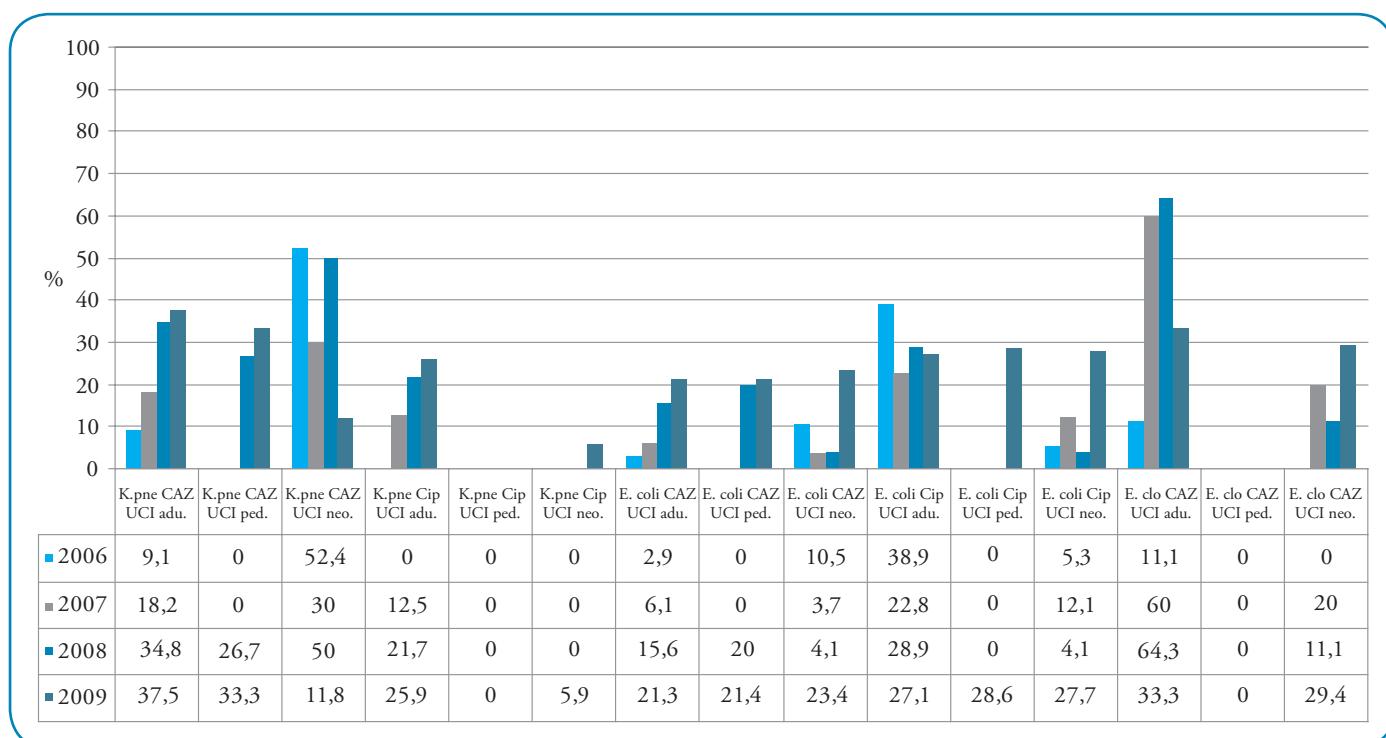
Para UCI adultos y UCI pediátrica, se observa un incremento en el porcentaje de resistencia a ceftazidima, tanto para *E. coli* como para *K. pneumoniae*. En UCI neonatal para *K. pneumoniae*, el comportamiento frente a ceftazidima es bastante variable, mientras que para *E. coli* aumenta respecto a los periodos analizados.

El porcentaje de resistencia a ciprofloxacina en *K. pneumoniae* en UCI adultos tiene tendencia al aumento. Para *E. coli*, la resistencia a ciprofloxacina en UCI adultos disminuye, mientras que en UCI pediátrica y neonatal aumenta para el 2009. En *E. cloacae* se observó una disminución a ceftazidima en UCI adulto y un incremento en UCI neonatal para el último periodo analizado.

Para los servicios de no UCI se observa un incremento de la resistencia a ceftazidima en el último periodo, tanto para *E. coli* como para *K. pneumoniae*.

El porcentaje de resistencia a ciprofloxacina en *K. pneumoniae* aumenta en el último periodo; contrario a lo que se evidencia para *E. coli*, donde se mantiene el porcentaje de resistencia (gráficas 3 y 4).

Gráfica 3. Tendencia de los marcadores de resistencia en *K. pneumoniae*, *E. coli* y *E. cloacae* en servicios UCI de segundo nivel de complejidad, 2006 a 2009.

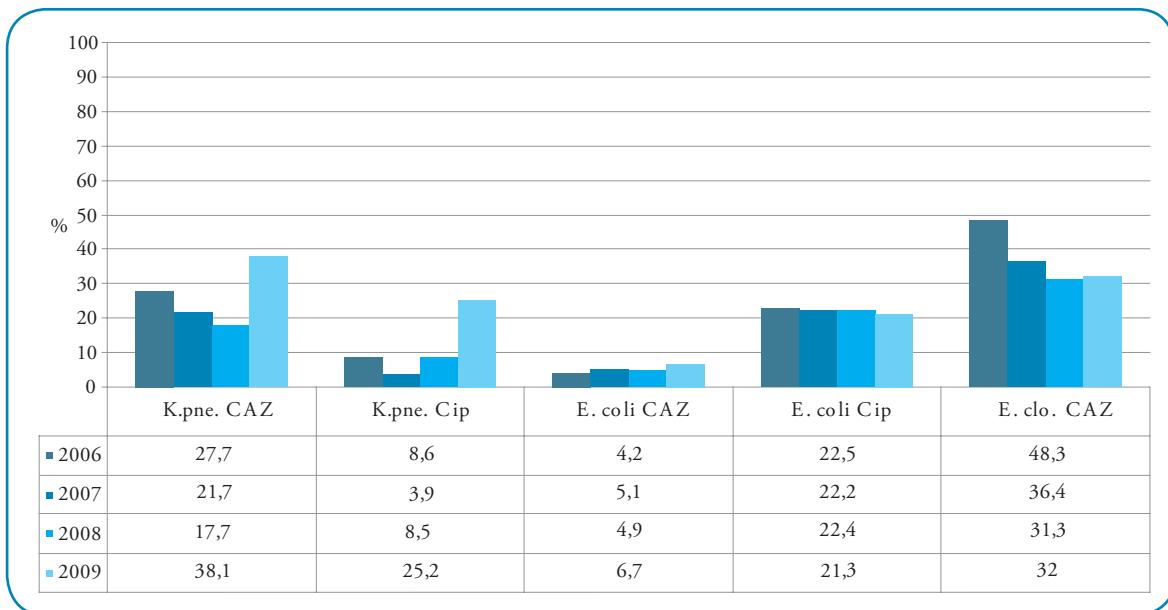


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006 -2009.

Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, de segundo nivel de complejidad en *A. baumannii* y *P. aeruginosa*

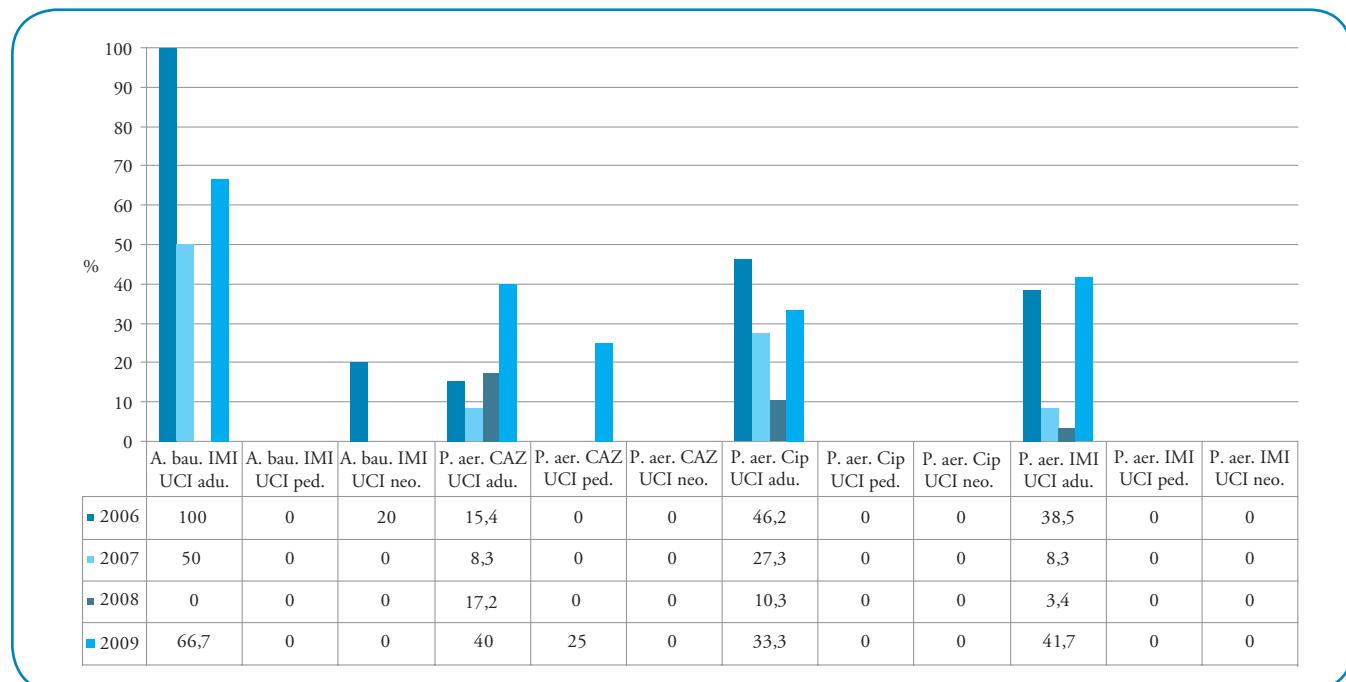
Para *A. baumannii* y *P. aeruginosa* en UCI adultos para imipenem, se observa que parte de un porcentaje de resistencia el primer año y repunta el último año (gráfica 5).

Gráfica 4. Tendencia de los marcadores de resistencia en *K. pneumoniae*, *E. coli* y *E. cloacae* en servicios no UCI de segundo nivel de complejidad, 2006 a 2009.



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Gráfica 5. Tendencia de los marcadores de resistencia en *A. baumannii*, y *P. aeruginosa* en servicios UCI de segundo nivel, 2006 a 2009.

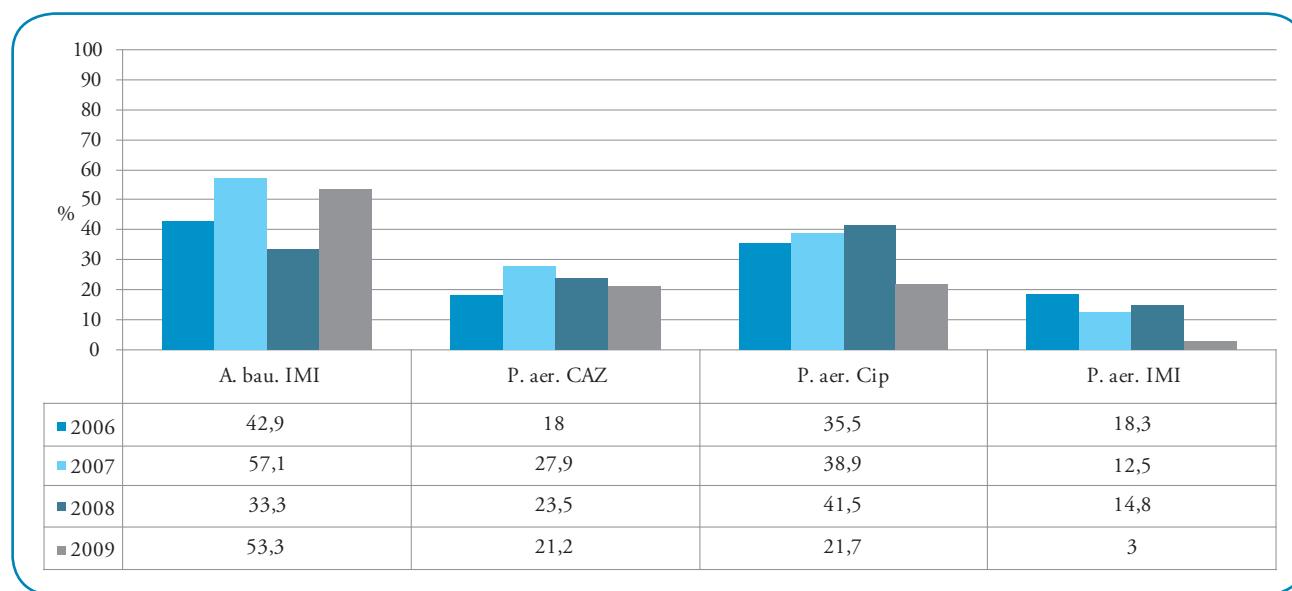


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Para *P. aeruginosa* en UCI adulto se observa un aumento en la resistencia a ceftazidima, mientras que en UCI pediátrica emerge la resistencia en el 2009, y en UCI neonatal no se presenta resistencia en los periodos analizados.

El porcentaje de resistencia a ciprofloxacina en *P. aeruginosa* en UCI adultos, muestra que se incrementa la resistencia en el último periodo, mientras que para UCI pediátrica y neonatal no se presenta resistencia en los cuatro años analizados (gráfica 6).

Gráfica 6. Tendencia de los marcadores de resistencia en *A. baumannii*, y *P. aeruginosa* en servicios no UCI de segundo nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

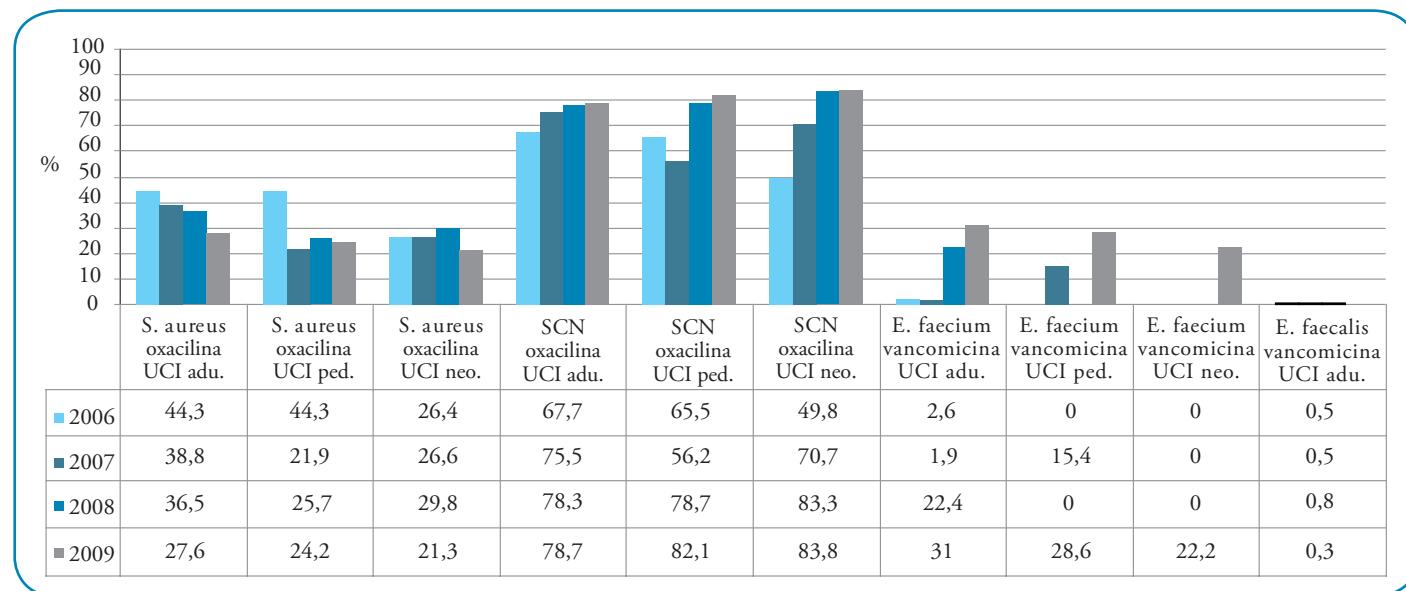
Para los servicios de no UCI, se observa un incremento en la resistencia a imipenem en el último periodo en *A. baumannii*, mientras que para *P. aeruginosa* se observa una disminución en la resistencia. El porcentaje de resistencia en *P. aeruginosa* a ciprofloxacina y ceftazidima disminuyó en el último periodo.

Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI en tercer nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos

Se observa una disminución en la resistencia en *S. aureus* a oxacilina en UCI adultos, pediátrica y neonatal en los últimos años. Para SCN a oxacilina se observa un incremento en la resistencia en las UCI. En *E. faecalis* en todas las UCI se observa un aumento en la resistencia a vancomicina para el

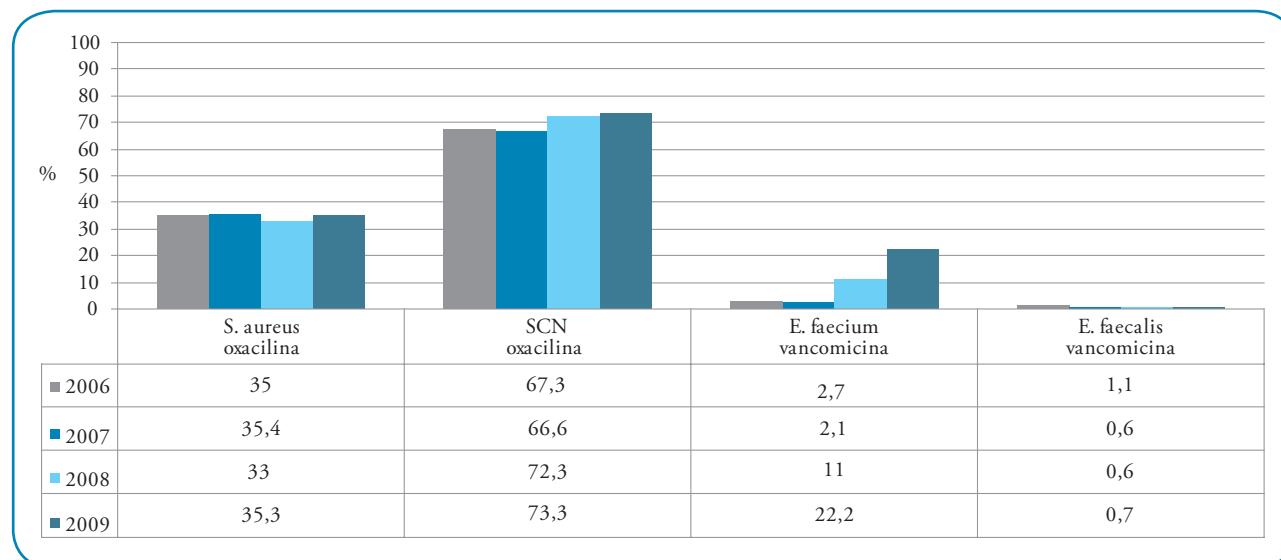
último año. Para *E. faecium* solo se presenta una ligera disminución en la resistencia a vancomicina en UCI adultos (gráficas 7 y 8).

Gráfica 7. Tendencia de los marcadores de resistencia en *Staphylococcus* spp y *Enterococcus* spp en servicios UCI de tercer nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Gráfica 8. Tendencia de los marcadores de resistencia en *Staphylococcus* spp y *Enterococcus* spp en servicios no UCI de tercer nivel de complejidad, 2006 a 2009

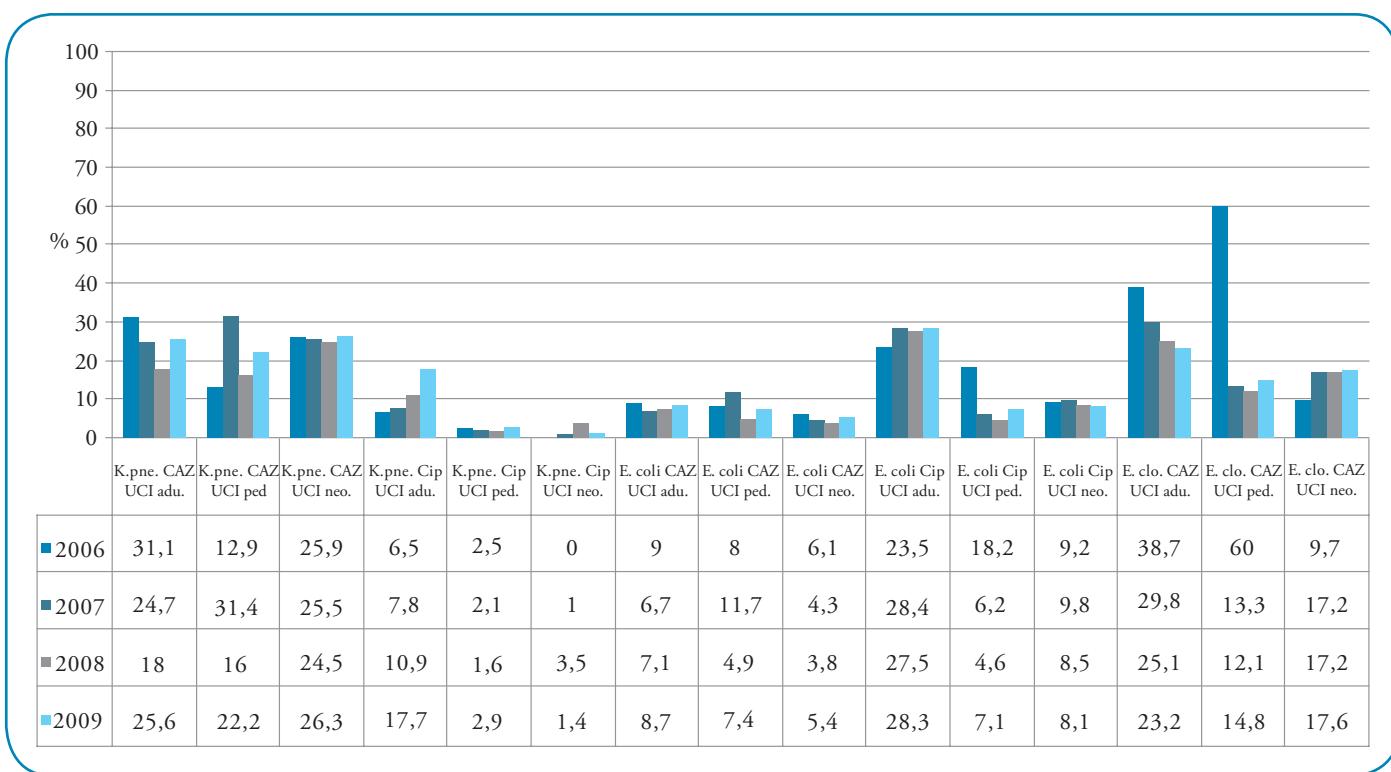


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

En los servicios no UCI se observa, para el tercer nivel, que la resistencia a oxacilina se mantiene para SCN y *S. aureus* en los periodos analizados. Para *E. faecium* se observa un incremento en la resistencia a vancomicina en el 2009, mientras que para *E. faecalis* el porcentaje de resistencia es mínimo.

Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, en tercer nivel de complejidad, de *E. coli*, *K. pneumoniae* y *E. cloacae* se muestran en la gráfica 9.

Gráfica 9. Tendencia de los marcadores de resistencia en *K. pneumoniae*, *E. coli* y *E. cloacae* en servicios UCI de tercer nivel de complejidad, 2006 a 2009

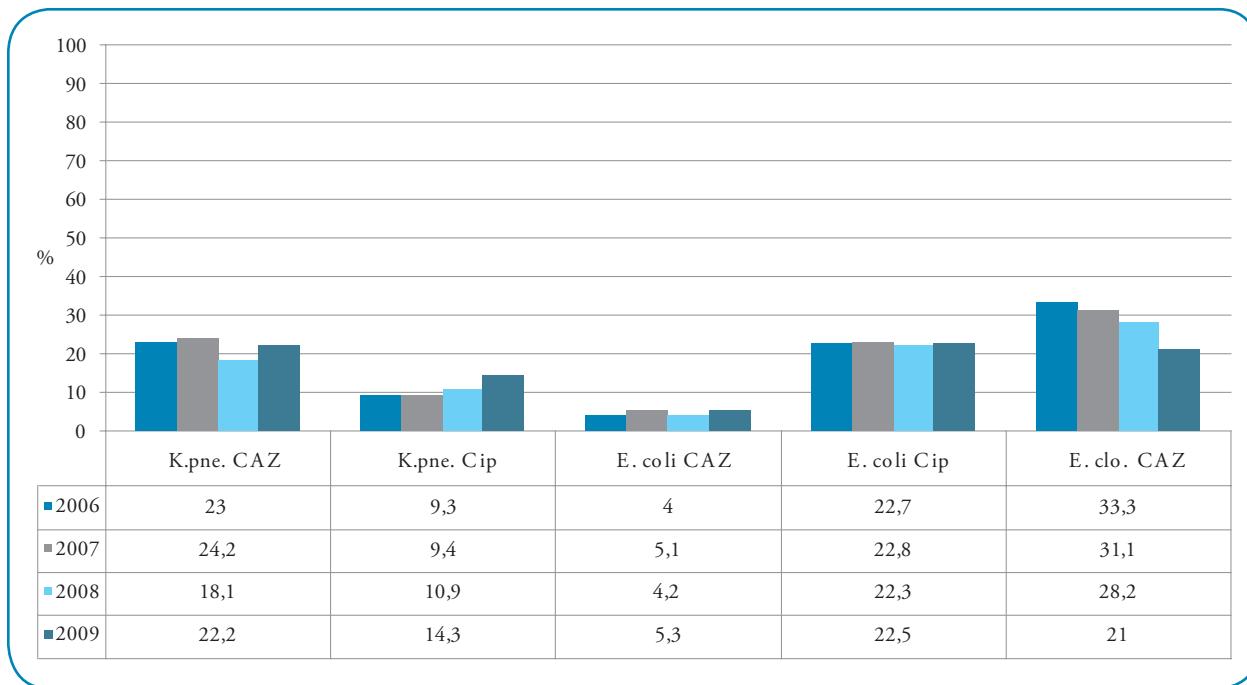


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Para UCI adultos, pediátrica y neonatal, se observa un incremento en el porcentaje de resistencia a ceftazidima para *K. pneumoniae*, mientras que para *E. coli* y *E. cloacae* se mantiene constante los últimos tres años

El porcentaje de resistencia en UCI adultos y pediátrica a ciprofloxacina en *K. pneumoniae* se incrementa. Para *E. coli* en UCI adultos y neonatal se mantiene constante, y en UCI pediátrica tiende a incrementarse en el último periodo (gráfica 10).

Gráfica 10. Tendencia de los marcadores de resistencia en *K. pneumoniae*, *E. coli* y *E. cloacae* en servicios no UCI de tercer nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Para los servicios de no UCI se observa un incremento a ceftazidima en el último periodo, tanto para *E. coli* como *K. pneumoniae*, a diferencia de lo que se observa en *E. cloacae*, donde se presenta una disminución en la resistencia durante los cuatro períodos analizados.

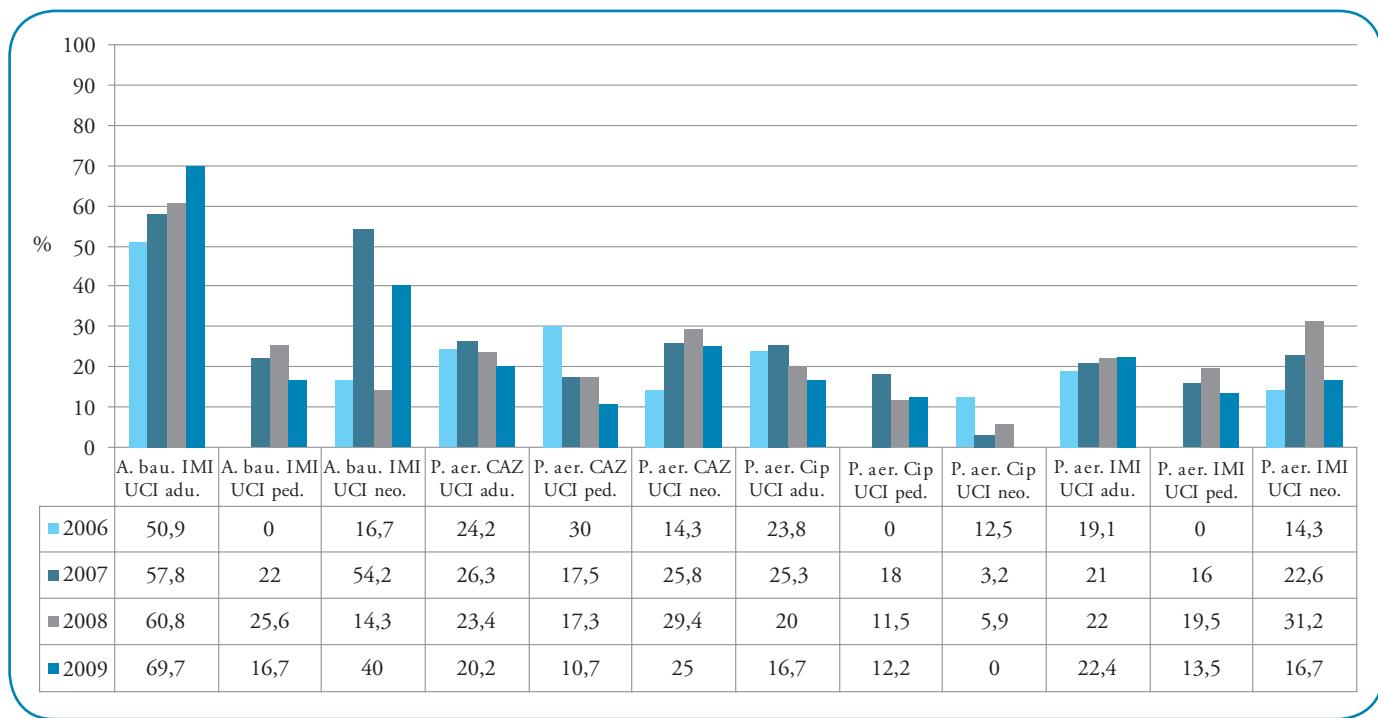
El porcentaje de resistencia a ciprofloxacina para *K. pneumoniae* tiende a mantenerse con un ligero aumento en el último periodo, mientras que para *E. coli* se mantiene durante la vigilancia de los cuatro años.

Tendencias de marcadores de resistencia UCI y no UCI, de tercer nivel de complejidad, en *A. baumannii* y *P. aeruginosa*

Para *A. baumannii* en UCI adultos y UCI neonatal se observa un aumento en la resistencia a imipenem en el último periodo, mientras que para UCI pediátrica hay una disminución en la resistencia; contrario a lo que se observa en *P. aeruginosa*, en UCI pediátrica y neonatal se presentó una disminución en el porcentaje de resistencia en el último periodo.

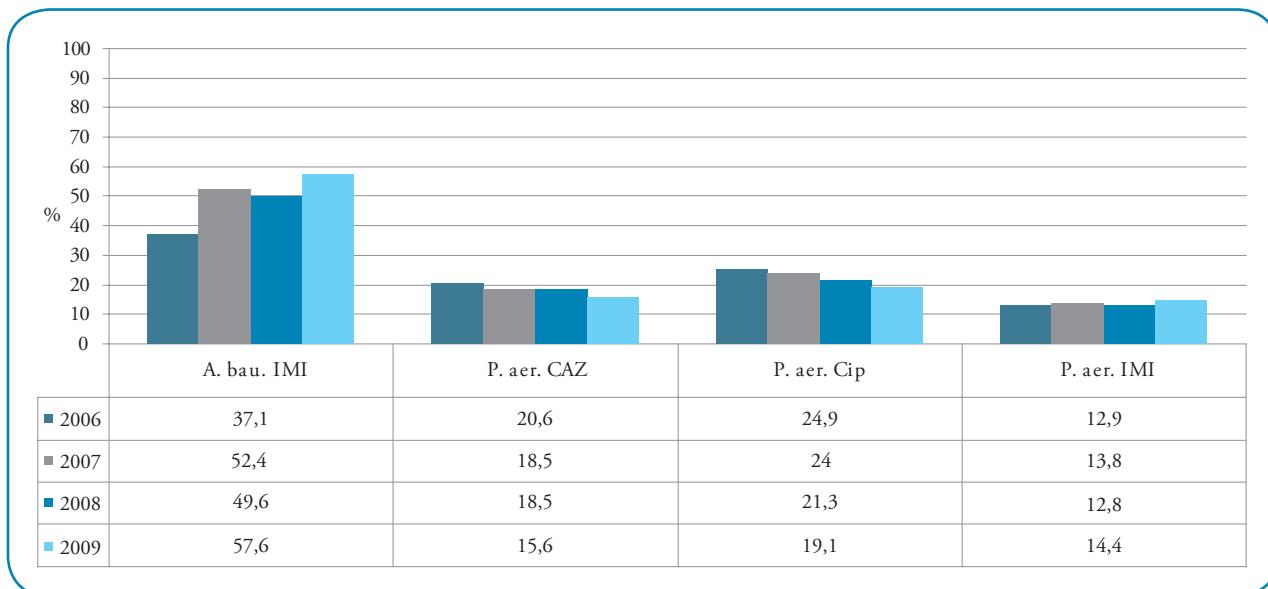
El porcentaje de resistencia a ceftazidima y ciprofloxacina en *P. aeruginosa* en todas las UCI disminuye en el último periodo (gráficas 11 y 12).

Gráfica 11. Tendencia de los marcadores de resistencia en *A. baumannii* y *P. aeruginosa* en servicios UCI de tercer nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Gráfica 12. Tendencia de los marcadores de resistencia en *A. baumannii*, y *P. aeruginosa* en servicios no UCI de tercer nivel de complejidad, 2006 a 2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - Sivibac. Bogotá, D. C., 2006-2009.

Para los servicios de no UCI se observa un incremento a imipenem en el último periodo, tanto para *A. baumannii* como para *P. aeruginosa*. El porcentaje de resistencia a ciprofloxacina y ceftazidima disminuye para el 2009.

Discusión

Durante la última década se ha incrementado el conocimiento acerca del problema de la resistencia antimicrobiana en nuestro medio. En este documento se recoge la información de resistencia de los últimos dos años en los hospitales de Bogotá, de acuerdo con el Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de la Resistencia Bacteriana (Sivibac). Este tipo de iniciativas, que no son muy comunes alrededor del mundo, son importantes porque recogen la información local, de vital importancia para la atención de los pacientes y la correcta prescripción de los antibióticos.

La estrategia seguida fue la recomendada por la OMS (3), y está fundamentada en un programa de manejo estadístico de la información microbiológica, que permite identificar los aislamientos y las tasas de resistencia de acuerdo con diversas variables, entre las que se destacan el servicio donde se encontraba el paciente y el tipo de muestra. Una ventaja de esta metodología es que los laboratorios de cada institución o punto de notificación pueden manejar su información de forma independiente. Se debe destacar que para el 2009 la notificación se incrementó, tanto en el número de periodos en los que se realizó, como en la tasa de cumplimiento en general.

Este informe recoge por primera vez datos de las instituciones del segundo nivel. A continuación se discutirán los escenarios de la resistencia identificada en este estudio.

Tendencias de la resistencia en segundo y tercer niveles de complejidad

La resistencia bacteriana es un problema complejo, que incluye la utilización de los antibióticos, el control de infecciones y variables de tipo microbiológico en un individuo o un grupo de individuos expuestos. Por eso, el análisis de la resistencia es más fácilmente comprensible al evaluar los contextos de uso de los antimicrobianos y los diferentes microorganismos. Desafortunadamente, se desconoce el uso de antibióticos en cada institución, lo cual permitiría una mejor correlación con la aparición de la resistencia.

Por otro lado, la resistencia frente a algunos tipos de microorganismos es de tipo clonal, lo que implica que la aparición de la resistencia está más íntimamente ligada con el control de infecciones. Ambas acciones, la limitación al uso “no prudente” de los antibióticos y los esfuerzos de control de

infecciones, han sido más notorios en los hospitales de tercer nivel. Los aislamientos multirresistentes tienen una frecuencia considerablemente menor en los hospitales de segundo nivel.

Cocos Gram positivos

En las instituciones de segundo nivel se observó una disminución de la tasa de resistencia promedio del 7% en los aislamientos de *S. aureus*, con un cambio importante en el perfil fenotípico. La resistencia a oxacilina en *S. aureus* en los hospitales de tercer nivel disminuyó en las UCI, mientras aumentó en los servicios de pisos. La tendencia observada muestra una disminución de cerca del 10% de la resistencia a oxacilina en las UCI de adultos durante el último año. No se observaron cambios en los perfiles de multirresistencia. Las tasas de corresistencia a macrólidos, quinolonas, aminoglucósidos y clindamicina fueron relativamente similares para los dos años.

En general, este patrón sugiere una disminución en la frecuencia del *S. aureus* con perfil hospitalario, que en Colombia corresponde al clon chileno (4). La disminución de la frecuencia de resistencia a β -lactámicos no se observó en la UCI pediátrica, aunque se encontró disminución en la resistencia a otros antibióticos. Este patrón es sugestivo de un aumento en la frecuencia de aislamientos meticilino resistentes con patrón de la comunidad (5). En los pisos se observó un aumento en la resistencia a β -lactámicos, con una disminución en la frecuencia de la corresistencia, de forma similar a lo observado en los hospitales de segundo nivel. De nuevo, este patrón es sugestivo de un aumento en la circulación en pisos de *S. aureus* meticilino resistente con patrón de la comunidad.

En Colombia, los primeros aislamientos de este clon de *S. aureus* fueron identificados en 2005 (6). En los años subsiguientes hemos visto un aumento creciente de este tipo de aislamientos (7), y recientemente, su aparición como agentes nosocomiales (8). En este contexto, los datos identificados en los hospitales de la red del Distrito confirman esta tendencia y muestran su introducción principalmente en los servicios no UCI y en las UCI pediátricas, y claramente, en las instituciones de segundo nivel.

El estudio muestra, además, la buena susceptibilidad frente a vancomicina, rifampicina y trimetoprim/sulfametoazazole, medicamentos que pueden tener un papel importante en el tratamiento de las infecciones por este microorganismo.

Por otro lado, los aislamientos de *Staphylococcus coagulasa negativa* no muestran cambios importantes en el patrón de resistencia observada en segundo y tercer niveles. La única opción terapéutica importante es la vancomicina, aunque no se dispone de información sobre linezolid o daptomicina, alternativas terapéuticas disponibles en Colombia, pero que no han sido probadas de forma sistemática. Llaman la atención los datos de resistencia a vancomicina en este grupo de aislamientos, tanto en segundo

como en tercer nivel, que muestran la necesidad de un control de calidad y de una mayor cultura de acceso al laboratorio de referencia para monitorizar este tipo de cepas.

Hay un importante crecimiento en la tasa de resistencia de *E. faecium* resistente a vancomicina en todos los escenarios del tercer nivel. Aunque el número de aislamientos es relativamente pequeño, al compararse con *S. aureus*, sí es significativo el crecimiento de la resistencia.

Actualmente, las tasas de resistencia se encuentran por encima del 20% frente a vancomicina en las UCI o en los pisos. Este escenario ya se había observado algunos años atrás en la ciudad (9). La reaparición de aislamientos resistentes a vancomicina sugiere la aparición de brotes que deben ser seguidos de forma estrecha.

Bacilos Gram negativos

En general, para *E. coli* y *K. pneumoniae*, las tasas de resistencia fueron similares o ligeramente superiores a las del año inmediatamente anterior, tanto en segundo como en tercer nivel. Sin embargo, lo más llamativo es que se alteró la tendencia observada hacia la disminución de años previos respecto a la resistencia frente a cefalosporinas de tercera generación. De acuerdo con los perfiles observados, la resistencia frente a β -lactámicos mediada por β -lactamasas de espectro extendido (basado en la resistencia a cefalosporinas de tercera generación) en *E. coli* es inferior al 10% de los aislamientos y cercano al 25% en los de *K. pneumoniae*. Las diferencias respecto a los aislamientos de salas de hospitalización general y los de UCI son menores, excepto que la resistencia en las UCI neonatales es más baja. Frente a las quinolonas, las tasas de resistencia son cercanas al 30% en adultos, independientemente del nivel de atención, y al 10% en pediatría.

En Bogotá, la tasa de resistencia en *K. pneumoniae* ha disminuido para la mayoría de los marcadores, mientras se ha mantenido estable en *E. coli* (10). De acuerdo con los datos disponibles, la resistencia en Bogotá parece haber disminuido al nivel encontrado en otras ciudades más pequeñas (Bucaramanga, Cali, Medellín, Barranquilla y Pereira) (11). Como se mencionó arriba, la resistencia es inferior en las UCI neonatales.

En Bogotá se ha reportado la circulación de cepas de *K. pneumoniae* productora de β -lactamasas de espectro extendido tipo CTX en los años previos. La persistencia de este tipo de aislamientos es llamativa y muestra la necesidad de vigilar de forma especial ciertas unidades, como la UCI neonatal (12,13), ya que por el uso de antibióticos en este tipo de unidades, se esperaría que este tipo de aislamientos fuera especialmente infrecuente. Es importante señalar el incremento (cerca del doble para las UCI de adultos) en la resistencia frente a carbapenemes en UCI de adultos en los

aislamientos de *K. pneumoniae*, también observada en los pisos de los hospitales de segundo nivel (un crecimiento claramente superior a aquel evidenciado en los hospitales de tercer nivel). Aunque había sido reportada previamente (10,11), la diseminación de enzimas tipo KPC es la causa más probable de este tipo de resistencia (14).

Para el caso de estas enterobacterias, persisten como alternativas los aminoglucósidos, especialmente amikacina. En *K. pneumoniae*, al menos para la población pediátrica, es una opción el uso de una quinolona.

En los aislamientos de *E. cloacae*, las tasas de resistencia fueron superiores a las del año previo. Sin embargo, se observa una disminución importante en relación con lo reportado a principios de la década (10). El perfil identificado es el de expresión de enzimas tipo AmpC, con resistencia a cefalosporinas de tercera, mientras que la resistencia a cefepime se ha correlacionado en nuestro medio con expresión de β -lactamasas de espectro extendido tipo cefotaximasa (15). En esta especie, la única alternativa terapéutica con buena susceptibilidad corresponde al grupo de los carbapenemes, aunque se han identificado aislamientos resistentes cuyos mecanismos se desconocen. Un perfil similar se ha observado en los hospitales de segundo nivel. Se requiere información sobre nuevas moléculas disponibles en nuestro medio, como doripenem y tigeciclina.

Bacilos Gram negativos no fermentadores

El perfil identificado sugiere la presencia de aislamientos de *A. baumannii* multirresistente. A pesar de que las tasas de resistencia a carbapenemes (marcador de multirresistencia) eran elevados en el 2008, la resistencia se ha incrementado. También ha habido una disminución de la susceptibilidad a ampicilina/sulbactam (como marcador de la utilidad *in vitro* del sulbactam, excepto en los hospitales de segundo nivel). Adicionalmente, el número de aislamientos identificados se incrementó en la UCI de adultos y en los pisos (tanto en segundo como en tercer nivel). Estos hallazgos sugieren la diseminación de brotes en los hospitales, especialmente aquellos aislamientos que expresan mecanismos de multirresistencia (16). La multirresistencia se ha extendido a todas las áreas del hospital, incluyendo la UCI neonatal (17).

Estos hallazgos muestran un aumento en la resistencia evidenciada en hospitales bogotanos para principios de la década (10), y un porcentaje mucho mayor de aquel evidenciado en hospitales colombianos (11). Dada la alta multirresistencia, es imperativo empezar a probar en los hospitales otros antibióticos que pudieran mostrar susceptibilidad frente a estos aislamientos. De acuerdo con los estudios de vigilancia que incluyen datos colombianos, la tigeciclina sería una alternativa terapéutica con buena susceptibilidad (18).

En los aislamientos de *P. aeruginosa* se mantiene la multirresistencia. Ninguno de los antimicrobianos probados mostró tasas de resistencia inferiores al 10%, excepto para cefepime en la UCI pediátrica y para los carbapenemes en segundo nivel. La resistencia, es baja en la UCI neonatal. En Colombia se han identificado múltiples mecanismos de resistencia en los aislamientos de *P. aeruginosa* (19). Como en el grupo de aislamientos mencionados previamente, es el momento para que los hospitales introduzcan pruebas de susceptibilidad frente a las únicas alternativas terapéuticas, como la polimixina. También es importante establecer la vigilancia sobre cepas con potencial epidémico para introducir medidas de prevención y control que ayuden al manejo de estos brotes (20).

Hallazgos especiales

Las unidades de cuidados intensivos neonatales son especiales, dado que los neonatos no tienen flora previamente a su ingreso a la unidad. De forma que la aparición de cepas resistentes, o multirresistentes, está relacionada con el uso de antibióticos o con la introducción de microorganismos desde otras áreas del hospital. En esta perspectiva, es llamativo el hallazgo de *S. aureus* resistente a oxacilina, algunos *Enterococcus* spp. con alta resistencia a vancomicina, el alto número y la alta frecuencia de *K. pneumoniae* resistente a cefalosporinas de tercera generación (aún no se ha observado la introducción de carbapenemas), una alta frecuencia de *E. cloacae* con expresión de AmpC o β-lactamasas de espectro extendido, la presencia de *P. aeruginosa* o *A. baumannii* multirresistentes (21,22).

Limitaciones

Como se mencionó previamente, el análisis de la tendencia de la resistencia es difícil de interpretar de forma global si no se tienen los datos de consumo de antimicrobianos y si no hay datos sobre control de infecciones o datos clínicos. La resistencia es un fenómeno ecológico y su aparición debe correlacionarse con las acciones a escala local (23,24).

Recomendaciones

La contención de la diseminación de microorganismos multirresistentes en las instituciones de salud debe convertirse en una prioridad institucional de gran impacto en la salud pública. Dentro de las recomendaciones generales basadas en la evidencia, que han sido establecidas, como directrices a escala mundial y que son vigentes para ser aplicadas por las instituciones de la red distrital, se incluyen (25):

- » Fortalecimiento de los programas de vigilancia y control de la resistencia bacteriana teniendo la seguridad del paciente como prioridad (categoría IB).
- » Soporte administrativo a los programas de vigilancia y control de microorganismo multirresistentes (categoría IB).
- » Generación de un sistema de comunicación dentro de la institución, que permita informar microorganismos de alto impacto epidemiológico, tanto en el ámbito institucional como local (*Enterococcus* resistente a vancomicina, *Klebsiella* spp. productora de carbapenemasas, etc.) (categoría IB).
- » Fortalecimiento en el ámbito institucional de la vigilancia en procesos como la adherencia en lavado de manos y las precauciones estándar y basadas en la transmisión. (categoría IB).
- » Establecimiento de un sistema de retroalimentación a escala institucional en los perfiles y tendencia de los microorganismos de impacto (mínimo, anualmente) (categoría IB).
- » Educación y entrenamiento al personal de la salud en las instituciones en los riesgos y estrategias de control de la transmisión de microorganismos multirresistentes (categoría IB).
- » Promoción institucional del uso adecuado de los antimicrobianos (categoría IB).
- » Fortalecimiento de la vigilancia por el laboratorio, que asegure el uso de tecnología estandarizada, vigente y actual para la detección de la resistencia (categoría IB).
- » Fortalecimiento de la implementación de las medidas de precaución por contacto en los pacientes infectados o colonizados por microorganismos multirresistentes (categoría IB).
- » Implementación de las medidas ambientales enfocadas a la limpieza y desinfección de las superficies y equipos, que pueda estar en contacto con el paciente infectado o colonizado por microorganismos multirresistentes (categoría IB).

Teniendo en cuenta el anterior marco de recomendaciones generales, se considera fundamental para el subsistema de vigilancia epidemiológica de resistencia bacteriana distrital, enfatizar los siguientes aspectos en la vigilancia:

- » Ampliar la realización de pruebas de susceptibilidad frente a antimicrobianos que puedan ser requeridos para uso clínico en pacientes con microorganismos multirresistentes. Estos

incluyen, aunque no necesariamente están limitados; linezolid, daptomicina, todos los carbapenemes disponibles, polimixina.

- » Establecer en los laboratorios los mejores sistemas para la detección de mecanismos marcadores de resistencia, como la detección de enterobacterias resistentes a carbapenemes, detección de *Staphylococcus* spp. resistentes a vancomicina, así como fortalecer el laboratorio de referencia para su confirmación.
- » Determinar niveles de alarma para iniciar estudios de brote frente a microorganismos multirresistentes, como *E. coli* y *K. pneumoniae* resistente a carbapenemes, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* multirresistentes.
- » Revisar, por medio del *software* Whonet, la aparición de brotes de organismos multirresistentes, como *E. faecium* resistente a vancomicina.
- » Fortalecer las estrategias para la identificación y notificación de microorganismos multirresistentes considerados prioritarios para el sistema.
- » Establecer estrategias para apoyo de laboratorio para la identificación molecular de brotes.
- » Implementar sistemas de vigilancia en consumo de antibióticos para mejorar la interpretación de la resistencia.
- » Fortalecer el sistema de vigilancia Sivibac frente a la detección y generación de medidas de contención de nuevos marcadores de resistencia, como las enterobacterias con presencia de carbapenemas.

Con base en la información generada por el sistema en los últimos dos años, es posible establecer aspectos emergentes que requieren algunas recomendaciones especiales.

Enterobacterias productoras de carbapenemas

Las infecciones por enterobacterias productoras de carbapenemas han emergido como un problema de salud pública, y han sido asociadas con una alta morbilidad y mortalidad en pacientes con una larga estancia hospitalaria y que han sido sometidos a procedimientos invasivos. Teniendo en cuenta la información proporcionada por el Sivibac y siguiendo la guía del Centro para el Control de Enfermedades Infecciosas (CDC), se resumen las siguientes recomendaciones (26):

- » Establecer una estrategia para el control de la infección, que incluye precaución en el contacto de todos los pacientes colonizados o infectados por enterobacterias productoras de carbapenemas, particularmente *Klebsiella* spp y *E. coli*.
- » Usar bata, guantes y una adecuada higiene de las manos (antes y después del contacto con el paciente).
- » En el laboratorio es importante la implementación de las normas vigentes CLSI, así como evaluar la necesidad de implementar pruebas alternativas que optimicen la detección de cepas productoras de carbapenemas.
- » Evaluar la pertinencia institucional de la implementación de otras intervenciones según su epidemiología, como la vigilancia activa de los cultivos de pacientes, que han tenido un nexo epidemiológico con pacientes a quienes se les ha confirmado la infección por enterobacterias productoras de carbapenemas.
- » Determinar niveles de alarma para iniciar estudios de brote frente a microorganismos multirresistentes, como *E. coli* y *K. pneumoniae* resistente a carbapenemes, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* multirresistentes.

***Enterococcus* resistente a vancomicina**

El incremento en la incidencia de las infecciones y colonización por *Enterococcus* resistente a vancomicina (ERV) constituye un problema de salud pública, debido a la dificultad del tratamiento y a la posibilidad de transferencia de esta resistencia a otros microorganismos de importancia, como el *Staphylococcus aureus*. De acuerdo con las directrices elaboradas por el CDC y el Comité Asesor de Control y Prevención de Infecciones en Entornos Médicos, se resumen las siguientes recomendaciones (27):

- » Desarrollar guías para el uso prudente de vancomicina en los hospitales
- » Educar al personal de salud respecto al problema de la resistencia a vancomicina, que incluya información concerniente a la epidemiología de ERV.
- » Detección temprana de la resistencia a vancomicina por parte del laboratorio de microbiología de la institución.
- » Tomar medidas adecuadas de control de infecciones para prevenir la transmisión de persona a persona, como el aislamiento del paciente, el uso de elementos protectores (guantes, bata, etc.) e higiene adecuada de las manos.

***Staphylococcus aureus* meticilino resistente de origen comunitario**

La emergencia de cepas de *S. aureus* meticilino resistente (SARM) en la comunidad representa un nuevo desafío para el control de este patógeno. De acuerdo con las guías internacionales, se puede resumir así (28):

- » Fortalecer la higiene de las manos y las precauciones de contacto en los pacientes a quienes se les documente infección o colonización por este microorganismo.
- » Evaluar la pertinencia institucional de realización de vigilancia activa de cultivos para detectar pacientes colonizados (por ejemplo, población pediátrica a riesgo sometida a cirugía cardiovascular ortopédica).
- » Educar al personal de salud sobre la magnitud del problema y sus medidas de prevención y control de la transmisión.
- » Generar recomendaciones de manera consensuada sobre el manejo de las infecciones causadas por este microorganismo, basados en la epidemiología local.

Referencias

1. Stelling JM, O'Brien TF. Surveillance of antimicrobial resistance: the Whonet program. *Clin Infect Dis.* 1997;24(Suppl 1):S157-68.
2. Secretaría Distrital de Salud. Política de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias (IIH) para Bogotá D.C. Bogotá: SDS; 2005.
3. Sharma A, Grover PS. Application of Whonet for the surveillance of antimicrobial resistance. *Indian J Med Microbiol.* 2004;22:115-8.
4. Cruz C, Moreno J, Renzoni A, et al. Tracking methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in Colombian hospitals over 7 years (1996-2003): emergence of a new dominant clone. *Int J Antimicrob Agents.* 2005;26:457-62.
5. Popovich K, Hota B, Rice T, et al. Phenotypic prediction rule for community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol.* 2007;45:2293-5.
6. Álvarez CA, Barrientes OJ, Leal AL, et al. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Colombia. *Emerg Infect Dis.* 2006;12:2000-1.
7. Cortés JA, Gómez CA, Cuervo SI, et al. [Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Bogota, Colombia: Public Health implications]. *Rev Salud Pública (Bogotá).* 2007;9:448-54.
8. Álvarez CA, Yomayusa N, Leal AL, et al. Nosocomial infections caused by community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Colombia. *Am J Infect Control.* 2010;38:315-8.
9. Arias CA, Reyes J, Zúñiga M, et al. Multicentre surveillance of antimicrobial resistance in enterococci and staphylococci from Colombian hospitals, 2001-2002. *J Antimicrob Chemother.* 2003;51:59-68.
10. Álvarez C, Cortés J, Arango A, et al. [Anti-microbial resistance in intensive care units in Bogota, Colombia, 2001-2003]. *Rev Salud Pública (Bogotá).* 2006;8(Suppl 1):86-101.
11. Miranda MC, Pérez F, Zuluaga T, et al. [Antimicrobial resistance in gram negative bacteria isolated from intensive care units of Colombian hospitals, Whonet 2003, 2004 and 2005]. *Biomédica.* 2006;26:424-33.

12. Mantilla JR, Reguero MT, González EB, et al. [Molecular characterization of an outbreak caused by CTX-M-12-producing *Klebsiella pneumoniae* in a Colombian hospital's neonatal intensive care unit]. *Biomédica*. 2006;26:408-14.
13. Cifuentes Y, Ruiz AI, Leal AL, et al. [Microbiological profiling of isolates from the neonatal unit of a third-level hospital in Bogota, Colombia]. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2005;7:191-200.
14. Villegas MV, Lolans K, Correa A, et al. First detection of the plasmid-mediated class A carbapenemase KPC-2 in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* from South America. *Antimicrob Agents Chemother*. 2006;50:2880-2.
15. González-Mejía EB, Valenzuela EM, Mantilla-Anaya JR, et al. [Resistance to cefepime in *Enterobacter cloacae* isolates from hospitals in Bogotá, Colombia]. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2006;8:191-9.
16. Villegas MV, Kattan JN, Correa A, et al. Dissemination of *acinetobacter baumannii* clones with OXA-23 carbapenemase in Colombian hospitals. *Antimicrob Agents Chemother*. 2007;51:2001-4.
17. Saavedra SY, Núñez JC, Pulido IY, et al. Characterisation of carbapenem-resistant *Acinetobacter calcoaceticus*--*A. baumannii* complex isolates in a third-level hospital in Bogota, Colombia. *Int J Antimicrob Agents*. 2008;31:389-91.
18. Bantar C, Curcio D, Fernández Canigia L, et al. Comparative in vitro activity of tigecycline against bacteria recovered from clinical specimens in Latin America. *J Chemother*. 2009;21:144-52.
19. Villegas MV, Lolans K, Correa A, et al. First identification of *Pseudomonas aeruginosa* isolates producing a KPC-type carbapenem-hydrolyzing beta-lactamase. *Antimicrob Agents Chemother*. 2007;51:1553-5.
20. Cortés JA, Cuervo SI, Urdaneta AM, et al. Identifying and controlling a multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* outbreak in a Latin-American cancer centre and its associated risk factors. *Braz J Infect Dis*. 2009;13:99-103.
21. Rojas MA, Efird MM, Lozano JM, et al. Risk factors for nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in Colombia, South America. *J Perinatol*. 2005;25:537-41.
22. Efird MM, Rojas MA, Lozano JM, et al. Epidemiology of nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in Colombia, South America. *J Perinatol*. 2005;25:531-6.

23. Serefhanoglu K, Turan H, Timurkaynak FE, et al. Bloodstream infections caused by ESBL-producing *E. coli* and *K. pneumoniae*: risk factors for multidrug-resistance. *Braz J Infect Dis.* 2009;13:403-7.
24. Slama TG. Gram-negative antibiotic resistance: there is a price to pay. *Crit Care.* 2008;12(Suppl 4):S4.
25. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *Am J Infect Control.* 2007;35(10 Suppl 2):S165-93.
26. CDC. Guidance for Control of Infections with Carbapenem-Resistant or Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae in Acute Care Facilities. *MMWR.* 2009;58:4.
27. CDC. Recommendations for Preventing the Spread of Vancomycin Resistance Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) *MMWR.* 1995;44(RR12):13.
28. Coia JE, Duckworth GJ, Edwards DI, et al. Guidelines for the control and prevention of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in healthcare facilities. *J Hosp Infect.* 2006;63(Suppl 1):S1-44.

