

SECRETARIO DISTRITAL DE SALUD

Héctor Zambrano Rodríguez

SUBSECRETARIO

Juan Eugenio Varela Beltrán

DIRECTOR DE SALUD PÚBLICA

Ricardo Rojas Higuera

ÁREA DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA

María Patricia González Cuellar

PROFESIONAL ESPECIALIZADO , ÁREA DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA

INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS Y RESISTENCIA BACTERIANA

Daibeth Elena Henríquez Iguarán

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D.C.

Área de Vigilancia en Salud Pública

Carrera 32 No 12-81

mpgonzalez@saludcapital.gov.co

[www. Saludcapital.gov.co](http://www.Saludcapital.gov.co)

AUTORES:

**SUBSISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE RESISTENCIA BACTERIANA
E INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS**
Daibeth Elena Henríquez Iguarán

**GRUPO PARA EL CONTROL DE LA RESISTENCIA BACTERIANA DE BOGOTÁ
GREBO**

Aura Lucia Leal Castro
Jorge Alberto Cortés Luna
María Victoria Ovalle

APOYO TÉCNICO
Lady Katherine Torres Aguirre

BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO DE RESISTENCIA BACTERIANA SIVIBAC

INFORME SUBSISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
DE RESISTENCIA BACTERIANA DISTRITAL (SIVIBAC)

2008 y 2009

Bogotá D.C. Septiembre 2010



Contenido:

	Pág. N°
1. ANTECEDENTES	1
2. PROCESO DE CONSOLIDACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA DEL DISTRITO CAPITAL. SIVIBAC	1
3. MATERIALES Y MÉTODOS	1
4. RESULTADOS	3
4.1. Monitoreo del SIVIBAC .	3
4.2. Información de Resistencia Bacteriana.	4
4.2.1. Información de Unidades de segundo nivel de complejidad.	5
4.2.2. Información de Unidades de tercer nivel de complejidad.	10
4.2.3. Percentiles de marcadores de Resistencia del SIVIBAC durante los años 2008—2009	14
4.2.3.1. Percentiles de Marcadores de Resistencia de segundo nivel de complejidad	14
4.2.3.2. Percentiles de Marcadores de Resistencia de tercer nivel de complejidad	15
4.2.4. Tendencias de Marcadores de Resistencia del SIVIBAC durante los años 2006—2009	16
4.2.4.1. Tendencias de Marcadores de Resistencia UCI y No UCI, segundo nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos	16

Contenido:

	Pág. N°
4.2.4.2. Tendencias de Marcadores de Resistencia UCI y No UCI, segundo nivel de	17
4.2.4.3. Tendencias de Marcadores de Resistencia UCI y No UCI, segundo nivel de complejidad en <i>A. baumannii</i> y <i>P. aeruginosa</i>	18
4.2.4.4. Tendencias de Marcadores de Resistencia UCI y No UCI, tercer nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos	20
4.2.4.5. Tendencias de Marcadores de Resistencia UCI y No UCI, tercer nivel de complejidad <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> y <i>E. cloacae</i>	21
4.2.4.6. Tendencias de Marcadores de Resistencia UCI y No UCI, tercer nivel de complejidad en <i>A. baumannii</i> y <i>P. aeruginosa</i>	22
5. DIFUSION	23
5.1. Tendencias de la resistencia en segundo y tercer nivel de complejidad	23
5.1.1. Cocos Gram positivos	24
5.1.2. Bacilos Gram negativos	24
5.2 Hallazgos especiales	25
5.3 Limitaciones	26
5.4. Recomendaciones	26
6. REFERENCIAS	28

1. Antecedentes.

En consecuencia con las políticas y lineamientos establecidos a nivel internacional desde 1998 en la Asamblea Mundial de la Salud, en la cual se aprobó la resolución WHA 51.17 y se identificó la resistencia antimicrobiana como un problema de salud pública que requiere intervención inmediata y 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 a partir del año 2005 como parte del proceso de implementación de la tercera línea de la Política de Prevención, Control y Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Intrahospitalarias a nivel distrital, 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).

A partir del año 2005 con base en la información remitida por las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, ha elaborado 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).

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 denominada 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 medición de impacto de la resistencia, generación de canales endémicos y 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 efectuadas durante el período comprendido entre 2008-2009:

- * Se ha efectuado continuamente 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 ca-

pacitación se realiza de manera permanente teniendo en cuenta la alta rotación de personal en las instituciones. Esta intervención fue realizada por personal contratado directamente por el Área de Vigilancia en Salud Pública de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá (SDS).

- * 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 a través del Laboratorio de Salud Pública de la SDS.
- * Se ha mantenido el sistema de flujo electrónico de información para aumentar la cobertura y eficiencia del Sistema.
- * Se han presentado reportes del SIVIBAC en los Comités de Infecciones Intrahospitalarias Distritales .

3. Materiales y Métodos.

Durante los años 2008 y 2009 el SIVIBAC contó con 55 Unidades Notificadoras, de las cuales el 29%(16) son instituciones públicas y 71% (39) privadas; el 87.2% (48) de las instituciones corresponden a instituciones de alta complejidad, las siete restantes corresponden a 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 Emanuel, Clínica Federman, 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 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 (UCI) y otros servicios hospitalarios catalogados dentro del Subsistema como servicios No-UCI y de consulta externa.

La información fue enviada de 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 (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 a través de laboratorios de referencia o el Instituto Nacional de Salud.

Las bases de datos de cada institución se transfirieron a través del software BacLink 2.0® y se analizó la información de resistencia bacteriana con el software Whonet 5.5®(1).

Desde el año 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.

Con el fin de evaluar la notificación al sistema de vigilancia se definieron los siguientes indicadores:

- * Cobertura en la vigilancia: Se refiere al número de IPS que reportaron al subsistema, constituyéndose en uni-

dades notificadoras con respecto al total de IPS que contaban con los requisitos para serlo.

- * Porcentaje de cumplimiento con notificación bruta: hace referencia al porcentaje de periodos en los cuales la Institución prestadora de servicios de salud efectúa la notificación a la SDS, independientemente de criterios de oportunidad o calidad.
- * Oportunidad: este indicador se define como la notificación en Whonet por parte del Laboratorio Clínico de la IPS antes del día 15 del mes siguiente al periodo que se está notificando y para los referentes de IIH que deben diligenciar las variables de IIH en Whonet, dentro de los 45 días siguientes al mes que está reportando .
- * Porcentaje de notificación legible: que hace referencia al número de periodos en los que se ha hecho la notificación de archivos planos debidamente configurados sobre el total de periodos analizados.
- * Porcentaje de notificación con calidad (Laboratorio Clínico): hace referencia a que en el archivo enviado se encuentren debidamente diligenciadas las variables: fecha de muestra, tipo de muestra, servicio, tipo de localización, tipo de microorganismo, BLEE, CIM, edades y variables de IIH.

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 al nivel de complejidad de las instituciones, la información de resistencia se clasificó con base en el servicio en donde se encontraba ubicado el paciente en el momento de la toma de la muestra. Además se analizaron los porcentajes de resistencia bacteriana del total de aislamientos a nivel 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 año 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.

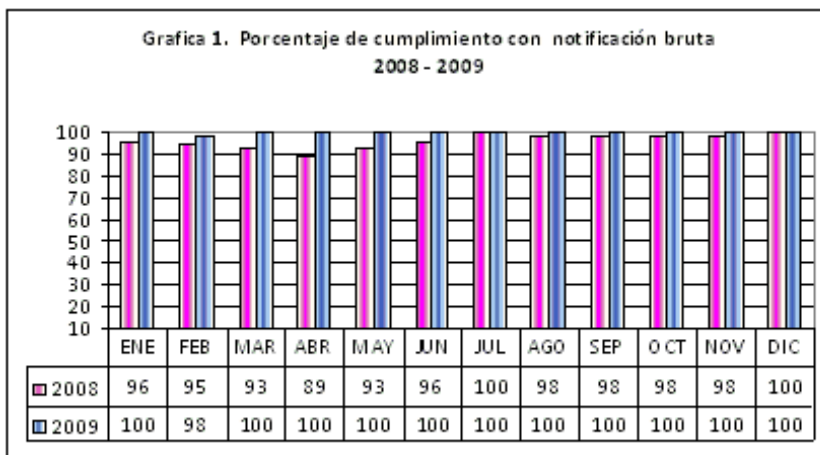
Los resultados se presentan divididos en Unidades Notificadoras de III Nivel y de II Nivel. Toda la información fue dividida en servicio NO UCI y servicios UCI. Se realizó un análisis especial de las Unidades Críticas de Adultos, Pediátricas y Neonatales.

4. Resultados

4.1. Monitoreo del SIVIBAC

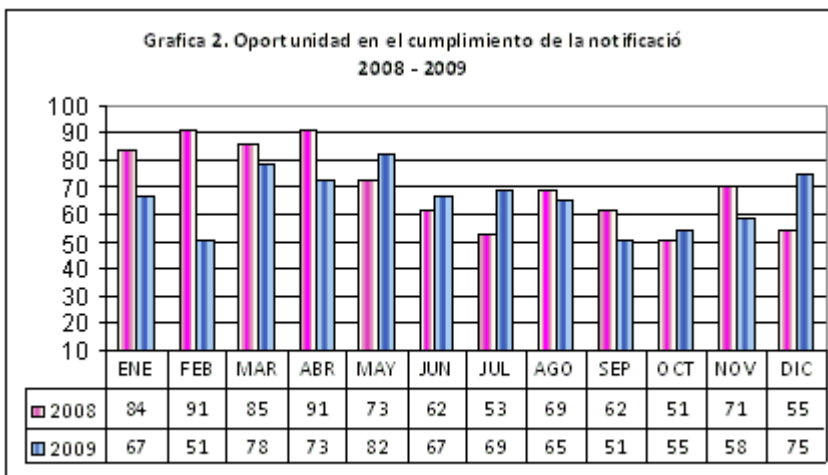
Dentro de la información generada por el sistema de vigilancia se tuvieron en cuenta para evaluación los siguientes indicadores:

- * Cobertura en la vigilancia: Durante los años 2008 y 2009 el SIVIBAC contó con 55 unidades notificadoras, dos más de las que notificaron durante el año 2007, la cobertura alcanzada para los dos años fue del 100%.
- * Porcentaje de cumplimiento con notificación bruta: Al establecer el comparativo de este indicador entre el año 2008 y 2009 se observa un incremento en el porcentaje de periodos notificados por cada institución prestadora de servicios de salud a la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá a lo largo del año. El indicador permaneció durante el último año por encima del 95%. Gráfica 1.



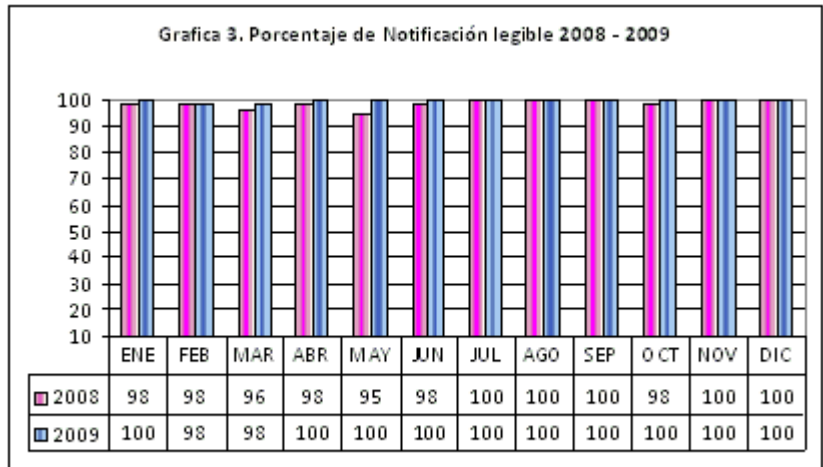
Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

- * Oportunidad en el cumplimiento de la notificación: Durante el año 2009 el porcentaje de notificación oportuna osciló entre un 51 y 82%. Gráfica 2. Es un indicador que ha presentado valores inferiores a los reportados en años anteriores, lo cual puede estar asociado con la alta rotación del personal a nivel de las instituciones prestadoras de servicios de salud, personal que tarda en adquirir competencias para efectuar el reporte generando demoras en la notificación a la Secretaría Distrital de Salud.



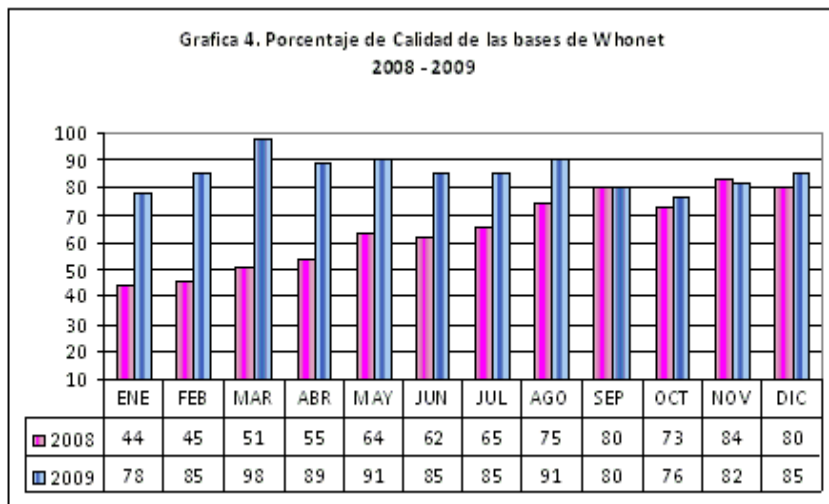
Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

* Porcentaje de notificación legible: Este indicador permaneció por encima del 95% durante los años 2008 y 2009. Gráfica 3.



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SMBAC

* Porcentaje de notificación con calidad (Laboratorio Clínico): la medición de este indicador inició en el año 2008. Durante el año 2009 osciló entre 76 y 98%. Gráfica 4



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SMBAC

4.1. Información de Resistencia Bacteriana

A continuación se presentará el análisis comparativo de la información generada por el SIVIBAC durante los años 2008-2009 de la siguiente manera:

- * Análisis del porcentaje de resistencia bacteriana años 2008 y 2009.
- * Análisis de percentiles de los marcadores de resistencia año 2008 y 2009.
- * Tendencia de los marcadores años 2008 y 2009.

4. 2.1. Información de unidades de segundo nivel de complejidad

Se presentan los perfiles de resistencia bacteriana durante los años 2008 y 2009 frente a los antibióticos de interés, discriminado por grupo de microorganismo y tipo de localización UCI adultos, UCI pediátrica, UCI neonatal y No UCI.

Perfiles de resistencia en *Staphylococcus aureus*.Tabla 1. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Staphylococcus aureus* en II Nivel 2008-2009

Sau	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
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	228	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
Trimetoprima/Sulfametoxazol	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- SIVBAC

En la tabla 1 se encuentran los resultados de *S. aureus* para los años 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos persisten los altos niveles de *S. aureus* metilino resistente. Se mantiene el perfil de multiresistencia, con una disminución en los porcentajes de la misma para la mayoría de los antibióticos aunque no es estadísticamente significativa, excepto para gentamicina ($p=0.04$). Llama la atención el incremento significativo en el último año de la resistencia a tetraciclina ($p=0.008$). En UCI pediátrica y neonatal no se observan cambios significativos en los perfiles de sensibilidad, evidenciándose la importante circulación de *S. aureus* metilino resistente con su perfil particular de multiresistencia que caracteriza la epidemiología local.

En el servicio No UCI se mantienen los porcentajes de *S. aureus* metilino resistente sin cambios significativos; solo se evidencia una disminución estadísticamente significativa en la resistencia frente a gentamicina ($p=0.003$) y ciprofloxacina ($p=0.02$). Ningún servicio detectó sensibilidad disminuida en los dos años analizados

Perfiles de resistencia en *Staphylococcus coagulasa negativa*.Tabla 2. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Staphylococcus coagulasa negativa* en II Nivel 2008-2009

Sng	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
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	166	33,9
Trimetoprima/Sulfametoxazol	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- SIVBAC

La tabla 2 muestra los perfiles de resistencia para *Staphylococcus coagulasa* negativa (SCN) para los años 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 estadísticamente significativo a trimetoprim sulfametoxazole ($p=0.02$).

En el servicio No UCI se observa un aumento estadísticamente significativo en los porcentajes de resistencia a oxacilina ($p=0.003$) y trimetoprim sulfametoxazole ($p=0.01$). Llama la atención la presencia de resistencia a vancomicina en el último año.

Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecium*.

Tabla 3. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Enterococcus faecium* en II Nivel 2008-2009

Efm	UCI											NO UCI				
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Antibiótico	3	66,7	1	100	-	-	-	-	-	-	1	100	20	90	11	90,9
Ampicilina	3	0	1	0	-	-	-	-	-	-	1	100	20	5	9	22,2
Gentamicin-Alta Carga	3	66,7	1	0	-	-	-	-	-	-	1	0	18	44,4	10	40
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

Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecalis*

Tabla 4. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Enterococcus faecalis* en II Nivel 2008-2009

Efa	UCI											NO UCI				
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Antibiótico	6	0	8	0	-	-	-	-	5	0	5	20	57	7	41	0
Ampicilina	6	0	8	0	-	-	-	-	5	0	5	20	57	7	41	0
Gentamicin-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

En las tablas 3 y 4 se presentan los perfiles de resistencia para *E. faecium* y *E. faecalis* respectivamente para los años 2008 y 2009. En general el número de aislamientos durante los dos años es muy bajo en los servicios UCI para poder realizar alguna inferencia estadística. 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*.

Perfiles de resistencia en *Escherichia coli*.

Tabla 5. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Escherichia coli* en II Nivel 2008-2009

Eco	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				n	2008	n	2009
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009				
Amicacina	45	0	45	0	15	13,3	14	7,1	49	0	47	6,4	1506	1	1042	0,9
Ampicilina/Sulbactam	41	36,6	27	51,9	15	33,3	10	70	47	36,2	21	52,4	1284	43	835	41,3
Cefepima	43	20,9	44	25	15	26,7	14	21,4	49	4,1	47	25,5	1318	6,7	985	8
Cefotaxima	42	16,7	43	23,3	15	20	14	21,4	47	4,3	47	23,4	1364	5,1	1007	6,9
Ceftazidima	45	15,6	47	21,3	15	20	14	21,4	49	4,1	47	23,4	1471	4,9	1093	6,7
Ceftriaxona	45	15,6	48	20,8	15	20	14	21,4	49	4,1	47	23,4	1459	4,9	1098	6,6
Ciprofloxacina	45	28,9	48	27,1	15	0	14	28,6	49	4,1	47	27,7	1434	22,4	1088	21,3
Gentamicina	45	22,2	48	18,8	15	13,3	14	28,6	49	20,4	47	27,7	1434	12,5	1089	12,8
Imipenem	45	2,2	48	0	15	0	14	0	49	2	47	0	1425	0,3	1055	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	10,8	1311	9	967	9
Trimetoprima/Sulfametoxazol	45	42,2	48	58,3	15	46,7	14	64,3	49	34,7	47	59,6	1505	48,8	1102	49,1

Fuente: Secretaría Distrital de Salud-Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

La tabla 5 muestra los resultados para *E. coli* para los años 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos se observa un incremento en la mayoría de los marcadores de interés como son las cefalosporinas de tercera generación, aunque no fue estadísticamente significativo. En UCI pediátrica se observa un incremento en el porcentaje de resistencia a ciprofloxacina que es estadísticamente significativo ($p=0,02$). En UCI neonatal llama la atención el incremento significativo en la resistencia frente a ceftazidima ($p=0,005$), cefotaxima ($p=0,007$), cefepime ($p=0,002$) y ceftriaxona ($p=0,005$). De igual forma en los servicios NO UCI se observa un aumento significativo en la resistencia a ceftazidima ($p=0,05$) durante los dos años de vigilancia.

Perfiles de resistencia en *Klebsella pneumoniae*.

Tabla 6. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Klebsella pneumoniae* en II Nivel 2008-2009

Kpn	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				n	2008	n	2009
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009				
Amicacina	23	4,3	27	0	15	6,7	6	0	22	31,8	17	5,9	158	4,4	127	8,7
Ampicilina/Sulbactam	16	50	16	50	15	40	4	50	22	68,2	7	42,9	140	37,1	97	51,5
Cefepima	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
Trimetoprima/Sulfametoxazol	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

La tabla 6 muestra los resultados para *K. pneumoniae* para los años 2008 y 2009. En UCI adultos persisten perfiles altos de resistencia frente a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, así como corresponsibilidades a quinolonas, aminoglucósidos y trimetoprim sulfametoxazole, sin encontrar cambios significativos durante los dos años. En UCI pediátrica, llama la atención la disminución en el número de aislamientos para el año 2009 y un incremento significativo en los porcentajes de resistencia a gentamicina ($p=0.01$) y trimetoprim sulfametoxazol ($p=0.0004$). En UCI neonatal se destaca una disminución en los porcentajes de resistencia frente a cefalosporinas de tercera y cuarta generación y ampicilina sulbactam ($p<0.05$).

En el servicio de No UCI, se observa un incremento significativo en la resistencia de todas las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, ciprofloxacina ($p=0.0001$) y ampicilina sulbactam ($p=0.02$). Se debe recalcar la evidencia de circulación de resistencia a carbapenemes principalmente en los servicios de hospitalización.

Perfiles de resistencia en *Enterobacter cloacae*.

Tabla 7. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Enterobacter cloacae* II Nivel 2008-2009

Ecl	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				2008		2009	
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Amicacina	14	57,1	3	33,3	1	0	1	0	9	11,1	17	29,4	69	34,8	48	25
Ampicilina/Sulbactam	13	92,3	3	100	1	0	-	-	7	57,1	9	77,8	59	57,6	38	55,3
Cefepima	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
Trimetoprima/Sulfametoxazol	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

En la tabla 7 se encuentran los principales perfiles de resistencia en *E. cloacae* para los años 2008 y 2009. Para el servicio UCI adultos se observa una disminución considerable en el número de aislamientos para el año 2009 en comparación con el año 2008, aunque persiste el mismo perfil de multiresistencia. Solo se observa un incremento significativo en la resistencia frente a trimetoprim sulfametoxazol ($p=0.01$).

En UCI pediátrica solamente se presenta un aislamiento en los dos periodos analizados. En UCI neonatal se observa aumento en el número de aislamientos para el año 2009 y un incremento significativo en la proporción de resistencia a cefotaxima ($p=0.04$) y cefepime ($p=0.05$).

En los servicios NO UCI, se mantiene los porcentajes elevados de multiresistencia sin cambios significativos durante los dos años.

Perfiles de resistencia en *Acinetobacter baumannii*.

Tabla 8. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Acinetobacter baumannii* II Nivel 2008-2009

Aba	UCI											NO UCI				
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Amicacina	3	100	8	87,5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	16	68,8
Ampicilina/Sulbactam	3	33,3	4	25	-	-	-	-	-	-	-	-	2	50	11	18,2
Cefepima	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

La tabla 8 presenta los resultados para *A. baumannii* para los años 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 significativo en la resistencia a imipenem ($p=0.05$). Para los servicios UCI pediátrico y neonatal no se presentaron aislamientos para los dos periodos analizados.

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

Perfiles de resistencia en *Acinetobacter baumannii*.

Tabla 9. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Pseudomona aeruginosa* II Nivel 2008-2009

Pae	UCI											NO UCI				
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Amicacina	28	17,9	12	33,3	2	0	4	50	1	100	-	-	82	15,9	68	13,2
Cefepima	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

La tabla 9 muestra el perfil de resistencia en *P. aeruginosa* para los años 2008 y 2009. Para el servicio UCI adultos se observa una disminución en el número de aislamientos para el año 2009, sin embargo, se presenta un incremento significativo en los porcentajes de resistencia a cefepime ($p=0.03$), imipenem ($p=0.001$) y meropenem ($p=0.0002$).

Los servicios No UCI presentan una disminución en el número de aislamientos para el año 2009 y se observa una disminución en la resistencia principalmente a imipenem ($p=0.01$).

4. 2. 2. Información de unidades de tercer nivel de complejidad

Perfiles de resistencia en *Staphylococcus aureus*.Tabla 10. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Staphylococcus aureus* en III Nivel 2008-2009

Sau	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				n	2008	n	2009
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009				
Ciprofloxacina	894	30,1	651	20,1	79	13,9	87	4,6	95	18,9	43	4,7	2045	23,1	1515	17,6
Clindamicina	1081	32,5	906	23,5	183	13,1	181	9,9	128	24,2	76	21,1	2879	21,5	2427	19,9
Eritromicina	1077	36	908	27,5	182	16,5	180	11,7	128	31,2	76	25	2858	26,5	2436	25,2
Gentamicina	1063	31,9	888	21,3	112	9,8	127	8,7	123	22,8	72	13,9	2773	20,5	2333	16,9
Oxacilina	1146	36,5	975	27,6	202	25,7	182	24,2	124	29,8	75	21,3	2948	33	2482	35,3
Rifampicina	910	4,6	830	3,7	66	3	104	4,8	86	7	65	4,6	2153	3,3	2218	4,3
Tetraciclina	1055	20,8	883	19,2	93	23,7	124	21	111	22,5	70	21,4	2744	20,2	2306	20,3
Trimetoprima/Sulfametoxazol	1025	10,3	887	5	180	11,1	179	4,5	112	25	66	3	2399	12,1	2085	7,4
Vancomicina	1080	0	909	0	198	0	180	0	128	0	76	0	2875	0	2434	0

Fuente: Secretaría Distrital de Salud-Área de Vigilancia en Salud Pública-SIVIBAC

La tabla 10 muestra los resultados para *S. aureus* para los años 2008 y 2009. En UCI adultos se observa una disminución en la presencia de *S. aureus* metilino resistente, acompañada de disminución en los demás marcadores de multirresistencia que caracterizan estos aislamientos. Sin embargo estos 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 ($p=0.02$) y trimetoprim sulfametoxazol ($p=0.0001$).

Los porcentajes más altos de *S. aureus* metilino resistentes se presentaron en los servicios No UCI. Aunque persiste el perfil de multirresistencia se observa una disminución significativa en la resistencia a gentamicina ($p=0.001$). Vale la pena destacar que no se reportan aislamientos con sensibilidad disminuida a vancomicina en ninguno de los servicios en los dos años analizados.

Perfiles de resistencia en *Staphylococcus coagulasa negativa*.Tabla 11. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Staphylococcus coagulasa negativa* en III Nivel 2008-2009

Sng	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				n	2008	n	2009
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009				
Ciprofloxacina	954	42,5	842	45,7	278	35,6	186	29	593	35,8	373	40,2	2152	34,9	1433	34,6
Clindamicina	1159	60	1209	60,5	463	61,1	330	63,9	727	59,7	641	63,7	3059	47	2555	46,6
Eritromicina	1162	71,9	1216	71,5	465	75,9	328	79,9	736	70,9	643	78,8	3059	64,8	2565	65,3
Gentamicina	1147	49,7	1183	47,4	342	54,4	273	50,5	720	56,1	591	65,5	2951	38,9	2318	30,8
Oxacilina	1183	78,3	1232	78,7	446	78,7	313	82,1	724	83,3	630	83,8	3117	72,3	2571	73,3
Rifampicina	984	18,5	1128	18,3	219	18,7	226	15,9	449	15,1	495	24	2316	11	2227	12,2
Tetraciclina	1120	31,6	1167	31,4	305	26,6	256	34	619	31	557	30	2913	35,4	2278	33,8
Trimetoprima/Sulfametoxazol	1037	52,1	1113	51,5	437	53,8	282	48,6	654	53,7	546	53,5	2493	48,1	2126	42,7
Vancomicina	1162	0,1	1214	0,3	472	0	333	0,3	731	0,3	651	0,2	3085	0,2	2579	0,5

Fuente: Secretaría Distrital de Salud-Área de Vigilancia en Salud Pública-SIVIBAC

En la tabla 11 se encuentran los perfiles de resistencia para *Staphylococcus coagulasa negativa* para los años 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 significativo en la resistencia a tetraciclina ($p=0.05$) y en la UCI neonatal a rifampicina ($p=0.0006$).

gentamicina ($p=0.0005$) y eritromicina ($p=0.0007$). En el servicio No UCI llama la atención el aumento significativo de los porcentajes de resistencia a vancomicina ($p=0.05$) y trimetoprim sulfametoxazole ($p=0.0002$) en los dos años de vigilancia.

Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecium*.

Tabla 12. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Enterococcus faecium* en III Nivel 2008-2009

Efm	UCI									NO UCI						
	Adultos				Pediátrica				Neonatal			n	2008	n	2009	
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n					2009
Ampicilina	69	62,3	72	75	16	50	7	85,7	18	44,4	9	55,6	141	68,8	185	64,3
Gentamicin-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

Perfiles de resistencia en *Enterococcus faecalis*.

En las tablas 12 y 13 se muestran los resultados para *E. faecium* y *E. faecalis* durante los años 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 ($p=0.02$), neonatal ($p=0.03$) y No UCI ($p=0.008$). 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 13. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Enterococcus faecalis* en III Nivel 2008-2009

Efa	UCI									NO UCI						
	Adultos				Pediátrica				Neonatal			n	2008	n	2009	
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n					2009
Ampicilina	367	1,4	347	1,7	40	0	41	4,9	59	1,7	41	7,3	1087	2,1	1066	1,7
Gentamicin-Alta Carga	340	17,6	319	12,9	25	16	31	22,6	47	12,8	33	12,1	1041	13,2	1003	18,1
Vancomicina	366	0,8	347	0,3	39	0	40	0	60	0	40	0	1071	0,6	1061	0,7

Fuente: Secretaría Distrital de Salud-Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

Perfiles de resistencia en *Escherichia coli*.

Tabla 14. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Escherichia coli* en III Nivel 2008-2009

Eco	UCI									NO UCI						
	Adultos				Pediátrica				Neonatal			n	2008	n	2009	
Antibiótico	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n					2009
Amicacina	1657	1,1	1565	1,2	229	2,6	278	0,7	224	1,8	184	1,1	9898	0,9	8117	0,6
Ampicilina/Sulbactam	1690	39,6	1335	38,4	212	33,5	236	34,7	200	21	153	22,2	10042	32,2	7193	31,3
Cefepima	1679	7	1571	9,4	214	4,2	260	7,3	212	3,3	177	5,6	9675	4,3	7862	5,3
Cefotaxima	1193	8	1198	8,5	156	4,5	217	7,8	150	4	139	5,8	7312	4,3	5613	5,3
Ceftazidima	1667	7,1	1566	8,7	184	4,9	243	7,4	209	3,8	166	5,4	9848	4,2	7824	5,3
Ceftriaxona	1480	7,2	1394	9	187	4,8	181	5	175	4	148	6,1	8530	4,6	6426	5,2
Ciprofloxacina	1627	27,5	1543	28,3	218	4,6	267	7,1	212	8,5	186	8,1	10049	22,3	8187	22,5
Gentamicina	1679	14,4	1566	15,1	227	9,3	277	6,1	225	8	187	7	10152	11,1	8199	11,9
Imipenem	1684	0,2	1545	0,2	220	0	271	0	213	0	186	0	10090	0,2	7941	0,2
Meropenem	766	0,5	1025	0,2	138	0	179	0	124	0	106	0	3578	0,2	4450	0,2
Piperacilina/Tazobactam	1688	7,2	1554	9,8	190	5,3	261	1,9	217	2,8	177	2,3	9893	3,5	7815	4,9
Trimetoprima/Sulfametoxazol	1707	43,8	1499	44,4	226	42,9	272	40,8	216	35,6	181	29,8	10276	46,3	8047	44,3

Fuente: Secretaría Distrital de Salud-Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

La tabla 14 muestra los resultados de *E. coli* para los años 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 significativo de resistencia a cefepime ($p=0.01$) y a piperacilina/tazobactam ($p=0.007$) en UCI adultos. En el servicio UCI pediátrica se presenta un incremento en los porcentajes de resistencia a piperacilina/tazobactam ($p=0.04$). En los servicios No UCI se observa un incremento significativo en los porcentajes de resistencia a cefepime ($p=0.001$), cefotaxima ($p=0.007$) y ceftazidima ($p=0.0005$) durante el año 2009.

Perfiles de resistencia en *Klebsiella pneumoniae*.

La tabla 15 muestra los perfiles de resistencia para *K. pneumoniae* para los años 2008 y 2009. En el servicio de UCI adultos se observa un incremento significativo en la resistencia a cefotaxima ($p=0.0007$), ceftriaxona ($p=0.0001$) y meropenem ($p=0.01$). 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 significativo en la resistencia a ampicilina sulbactam ($p=0.001$).

En el servicio No UCI, se observa un aumento en los porcentajes de resistencia a las cefalosporinas principalmente ceftriaxona, ceftazidima y cefepime ($p=0.001$) y a trimetoprim sulfametoxazole ($p=0.002$).

Tabla 15. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Klebsiella pneumoniae* III Nivel 2008-2009

Kpn	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				2008		2009	
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Amikacina	1057	4,4	952	6,2	208	6,2	140	3,6	161	10,6	144	5,6	2060	4,2	1773	5,8
Ampicilina/Sulbactam	1062	47,6	791	51,1	199	47,2	112	42	146	54,8	117	40,2	2091	43	1520	45,5
Cefepima	1061	18,5	963	26,3	187	15,5	134	20,9	146	24	137	26,3	2051	19	1762	22,2
Cefotaxima	762	21	701	27	131	19,1	119	22,7	126	27	120	29,2	1396	21,2	1187	22
Ceftazidima	1047	18	952	25,6	175	16	126	22,2	155	24,5	137	26,3	2014	18,1	1737	22,2
Ceftriaxona	924	18,6	840	26,3	165	17	100	24	111	31,5	114	29,8	1724	18,8	1390	23,6
Ciprofloxacina	1056	10,9	956	17,7	184	1,6	138	2,9	143	3,5	145	1,4	2093	10,9	1779	14,3
Gentamicina	1063	13,9	969	20,9	198	8,1	140	13,6	160	13,1	145	23,4	2094	12,8	1785	15,2
Imipenem	1070	2,4	958	5,8	198	1	139	1,4	150	0,7	141	0,7	2090	1,8	1744	2,4
Meropenem	708	3,5	731	6,4	141	1,4	109	1,8	103	0	111	0	1049	2,1	1172	3,2
Piperacilina/Tazobactam	1063	27	950	36,1	172	18,6	130	16,9	157	18,5	141	24,1	2063	20,7	1741	27,5
Trimetoprima/Sulfametoxazol	1074	23,9	901	30,1	192	18,8	135	16,3	148	18,9	143	23,8	2115	24,1	1664	28,5

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

Perfiles de resistencia en *Enterobacter cloacae*.

Tabla 16. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Enterobacter cloacae* III Nivel 2008-2009

Ecl	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal				2008		2009	
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
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
Ampicilina/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
Cefepima	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
Trimetoprima/Sulfametoxazol	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

La tabla 16 muestra el perfil de susceptibilidad de *E. cloacae* para los años 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 significativo en la resistencia a ciprofloxacina ($p=0.03$) para el año 2009. En UCI neonatal este incremento significativo se presenta para trimetoprim sulfametoxazole ($p=0.003$). 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 ($p=0.004$), ceftazidima ($p=0.001$) y a trimetoprim sulfametoxazole ($p=0.02$).

Perfiles de resistencia en *Acinetobacter baumannii*.

Tabla 17. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Acinetobacter baumannii* en III Nivel 2008-2009

Aba	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Amicacina	308	33,1	354	31,6	39	20,5	24	25	14	7,1	16	25	267	28,5	321	14,6
Ampicilina/Sulbactam	309	43,4	293	50,2	37	16,2	19	15,8	12	25	9	0	274	40,5	289	41,5
Cefepima	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
Piperacilina/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

En la tabla 17 se observa los resultados para *A. baumannii* para los años 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 significativo en la resistencia a carbapenemes ($p=0.01$) a ciprofloxacina ($p=0,05$) y a piperacilina/tazobactam ($p=0,007$). En UCI neonatal se observa un incremento significativo en el porcentaje de resistencia a ceftazidima ($p=0.003$) para el año 2009. En los servicios No UCI, vale la pena resaltar un aumento significativo en la resistencia a piperacilina/tazobactam y ceftazidima ($p=0.02$) y a carbapenemes ($p=0.05$).

Perfiles de resistencia en *Acinetobacter baumannii*.

Tabla 18. Perfiles de Resistencia bacteriana en *Pseudomona aeruginosa* III Nivel 2008-2009

Pae	UCI												NO UCI			
	Adultos				Pediátrica				Neonatal							
	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009	n	2008	n	2009
Amicacina	692	9,7	638	10,4	81	12,3	78	6,6	17	11,8	12	16,7	1377	9,3	1215	11,9
Cefepima	700	19,4	638	23,7	79	15,2	72	8,3	17	11,8	11	9,1	1392	13,9	1215	14
Ceftazidima	691	23,4	639	20,2	81	17,3	75	10,7	17	29,4	12	25	1361	18,5	1221	15,6
Ciprofloxacina	700	20	635	16,7	78	11,5	74	12,2	17	5,9	12	0	1393	21,3	1214	19,1
Gentamicina	697	19,7	616	22,2	80	16,2	72	20,8	17	23,5	12	16,7	1387	19,5	1208	19,5
Imipenem	700	22	638	22,4	82	19,5	74	13,5	18	31,2	12	16,7	1395	12,8	1212	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
Piperacilina/Tazobactam	703	21,2	638	24,8	74	8,1	70	12,9	17	11,8	12	8,3	1379	14,1	1206	15,9

Fuente: Secretaría Distrital de Salud-Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

En la tabla 18 se muestra el perfil de resistencia de *P. aeruginosa* para los años 2008 y 2009. En general se observa un perfil de multiresistencia marcado por resistencia a cefalosporinas de tercera generación, quinolonas y carbapenemes. En UCI adultos se observa un incremento significativo en la resistencia a cefepime ($p=0.05$) y en UCI pediátrica una disminución significativa en la resistencia a meropenem ($p=0.05$). 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 significativo en el porcentaje de resistencia a amikacina ($p=0.03$) así como una disminución significativa a ceftazidima ($p=0.05$).

4. 2.3. Percentiles de marcadores de resistencia del SIVIBAC durante los años 2008—2009

El análisis comparará los percentiles de los marcadores de resistencia entre el año 2008 y 2009 de acuerdo al tipo de localización (UCI y No UCI) y en cada nivel de complejidad (II y III)

4. 2.3.1. Percentiles marcadores de resistencia de segundo nivel de complejidad

Tabla 19. Percentiles de marcadores de resistencia bacteriana en UCI II 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	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	95,9	56	61,8	71,4	73,7	75,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ceftazidima	22,1	38,5	57,2	70	76	3,3	8,4	16,7	19,1	20,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0	0	5,6	13,3	17,3	0	0	0	10	16
<i>Escherichia coli</i> resistente a ceftazidima	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	50	4,4	11,1	22,2	23,6	24,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacina	0	0	0	16,7	66,7	5	12,5	25	37,5	45
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a imipenem	0	0	0	0	50	4,4	11,1	22,2	23,6	24,4
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a imipenem	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

Para los servicios UCI de II 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.

Se observa como 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. Percentiles de marcadores de resistencia bacteriana en NO UCI II 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	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	11,1	20,4	25,5	0	0	10	30	40,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0	1	4,8	5,6	8,4	0	0	0	15	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
<i>Escherichia coli</i> resistente a ciprofloxacina	13	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	22,2	22,2	41,6	5	12,5	22,7	34	43,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	19,5	39,5	42,1	48,2	75	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	30,8	65,4	86,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a imipenem	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	20	50	83,4	100	100

Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

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

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

4. 2.3.2. Percentiles marcadores de resistencia de tercer nivel de complejidad

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

Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

Para los servicios UCI de III nivel, se observa como el percentil 50 ha disminuido para la mayoría de los marcadores en comparación al año 2008, a excepción de *E. cloacae* resistente a ceftazidima, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* resistentes a imipenem cuyos percentiles 50 aumentaron.

Tabla 22. Análisis de Percentiles de Marcadores de Resistencia Bacteriana en NO UCI III 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	23,4	35	43	49
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> resistente a oxacilina	40	58,5	72,7	80,3	86,3	53,6	66,4	75	80,3	89,6
<i>Enterococcus faecium</i> resistente a vancomicina	0	0	0	0	26,4	0	0	0	25	43,6
<i>Enterococcus faecalis</i> resistente a vancomicina	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ceftazidima	0	10,1	19,3	29,7	41,5	0	13,5	23,5	38,7	55,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a ciprofloxacina	0	0	4,8	11,9	19,2	0	0	9,3	19,8	33,3
<i>Escherichia coli</i> resistente a ceftazidima	2,1	3,2	5	8,6	12	1,5	4,5	6,9	11,7	17
<i>Escherichia coli</i> resistente a ciprofloxacina	9,5	12,9	21,2	26,4	32,4	9	13,9	22,4	27,9	38,6
<i>Enterobacter cloacae</i> resistente a Ceftazidima	0	6,2	26,1	41,2	57,1	0	0,9	18,6	29,5	38,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ceftazidima	1	10,3	18,2	27	33	0	6,2	14,3	23,5	31,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a ciprofloxacina	0	7	15,8	26	49,4	0	3,3	11,7	23	29,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a imipenem	0	3,4	9,4	15,2	22,3	0	0	8,3	16,7	28
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a imipenem	0	0	43,2	69,2	100	0	31	50	62,6	83,3

Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

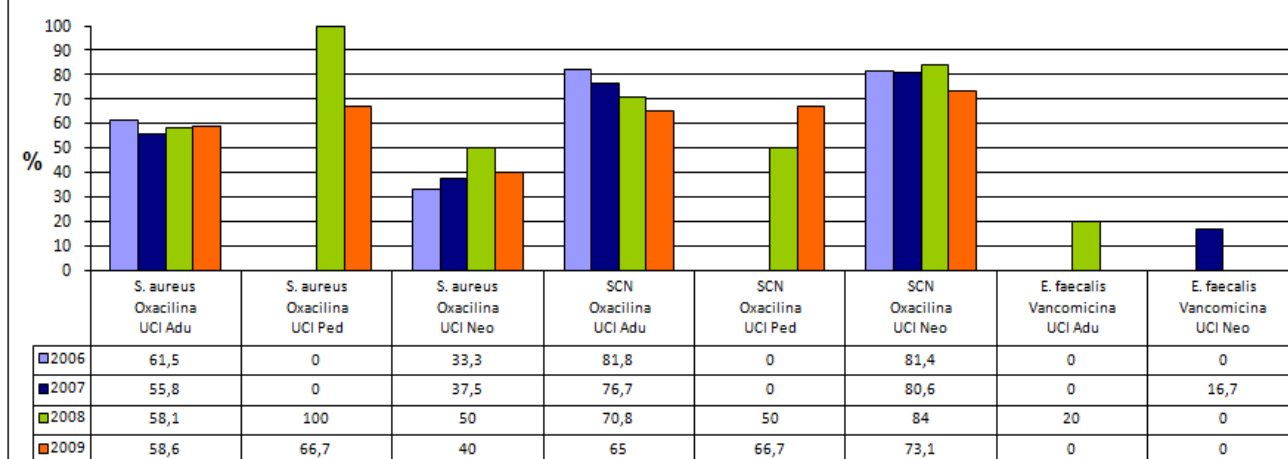
Para el nivel III de complejidad, en los servicios No UCI, se observa como el percentil 50 ha aumentado en los principales marcadores en comparación al año 2008, principalmente para *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativa* resistentes a oxacilina y *A. baumannii* resistente a imipenem.

4. 2.4. Tendencia de los marcadores de resistencia del SIVIBAC durante los años 2006—2009

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

4. 2.4. 1. Tendencias de marcadores de resistencia UCI y No UCI, segundo nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos

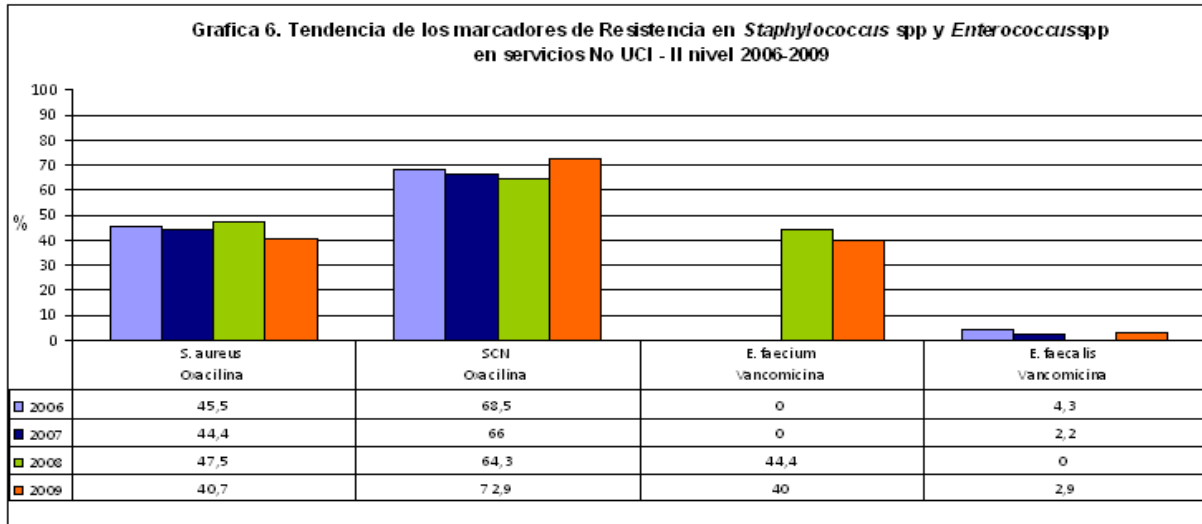
Grafica 5. Tendencia de los marcadores de Resistencia en *Staphylococcus* spp y *Enterococcus* spp. en servicios UCI- II nivel 2006-2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública- SIVIBAC

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.

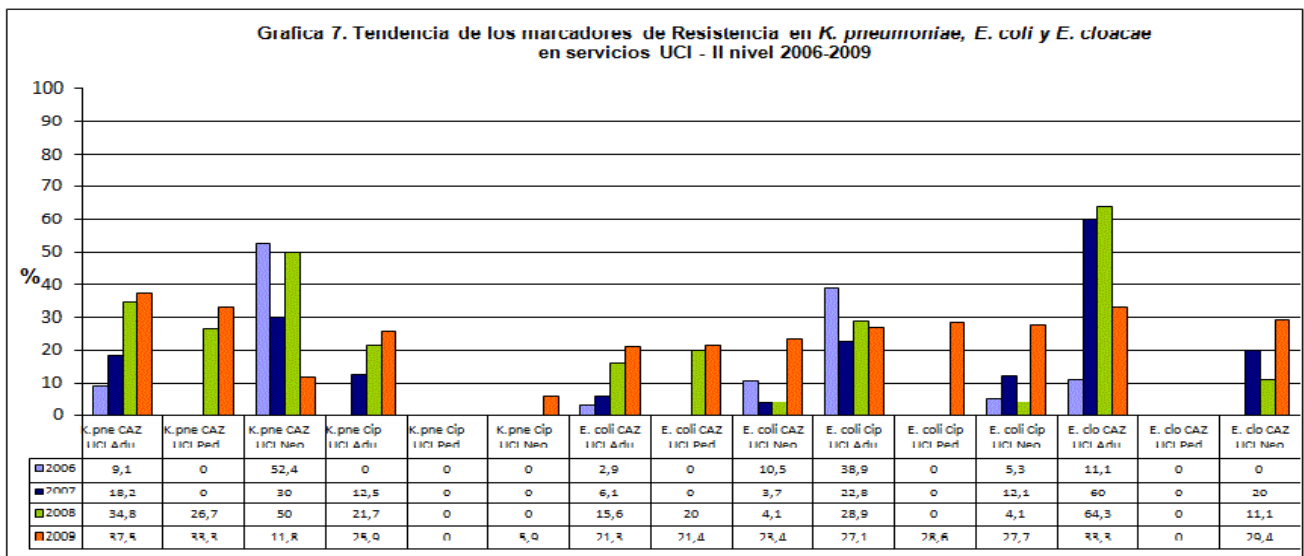
Para *E. faecalis* en relación a vancomicina se observa la emergencia del marcador en el año 2008 en UCI pediátrica y en el año 2007 en UCI neonatal.



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública SIVIBAC

En los servicios No UCI se observa para el nivel II, 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 año 2008 de aislamientos resistentes a vancomicina, los cuales mantienen un alto nivel de resistencia, mientras que para *E. faecalis* se observa una re-emergencia de *Enterococcus* vancomicina resistentes en el año 2009.

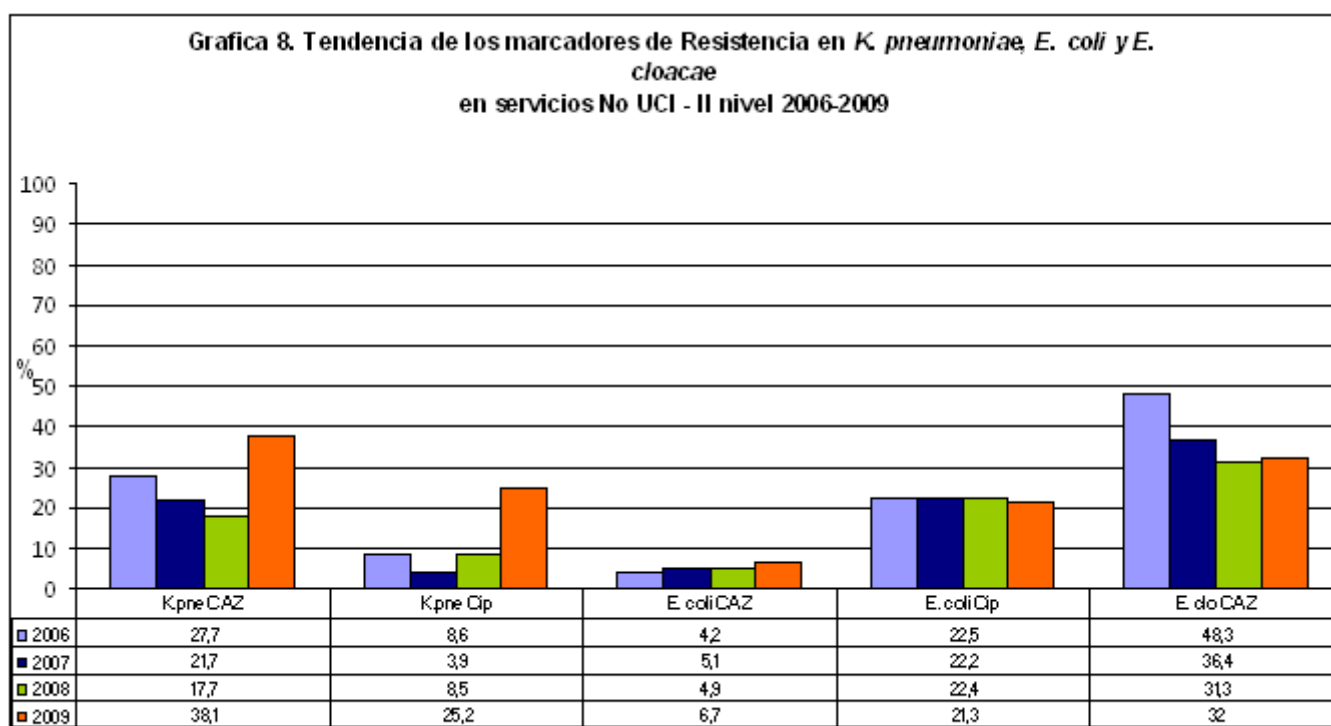
4. 2.4. 2. Tendencias de marcadores de resistencia UCI y No UCI, segundo nivel de complejidad en *E. coli*, *E. cloacae* y *k. pneumoniae*.



Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública - SIVIBAC

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 con 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.

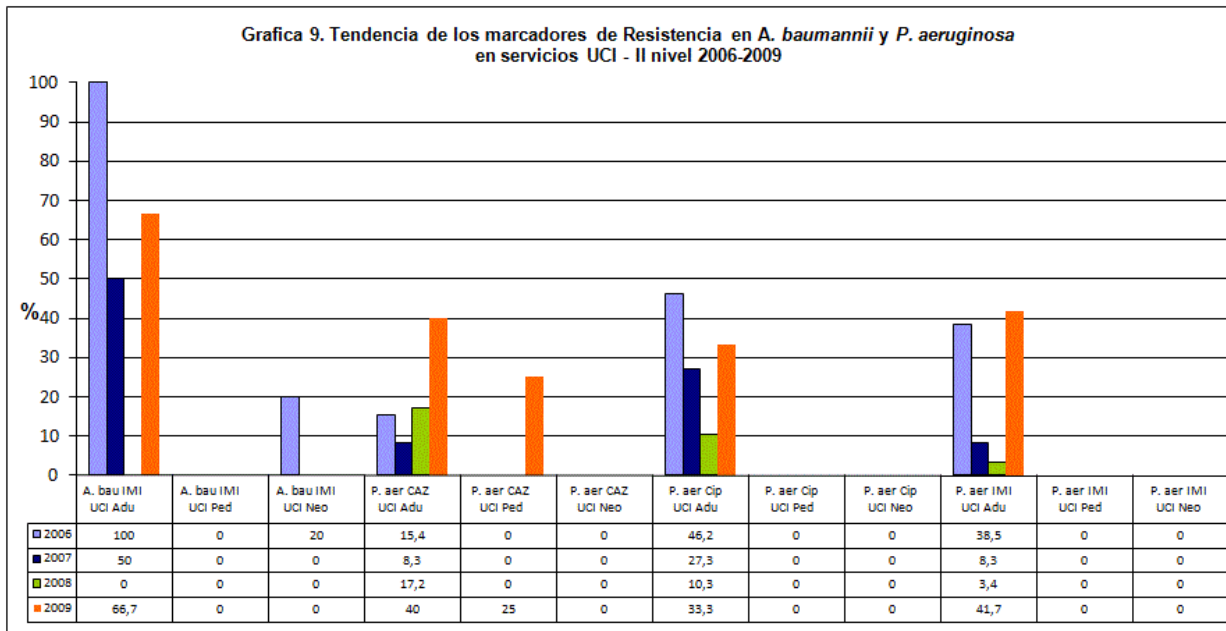


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública SIVIBAC

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

4. 2.4. 3. Tendencias de marcadores de resistencia UCI y No UCI, segundo nivel de complejidad en *A. baumannii* y *P. aeruginosa*

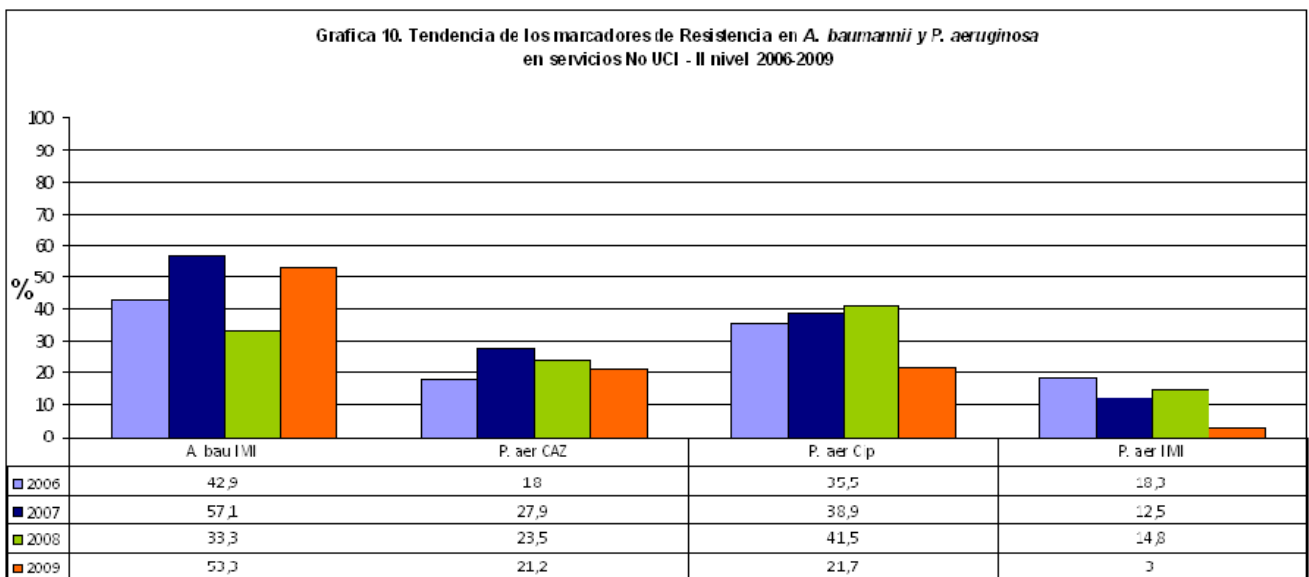


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública-SIVIBAC

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.

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 año 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 se incrementa la resistencia en el último periodo mientras que para UCI pediátrica y neonatal no se presenta resistencia en los 4 años analizados.

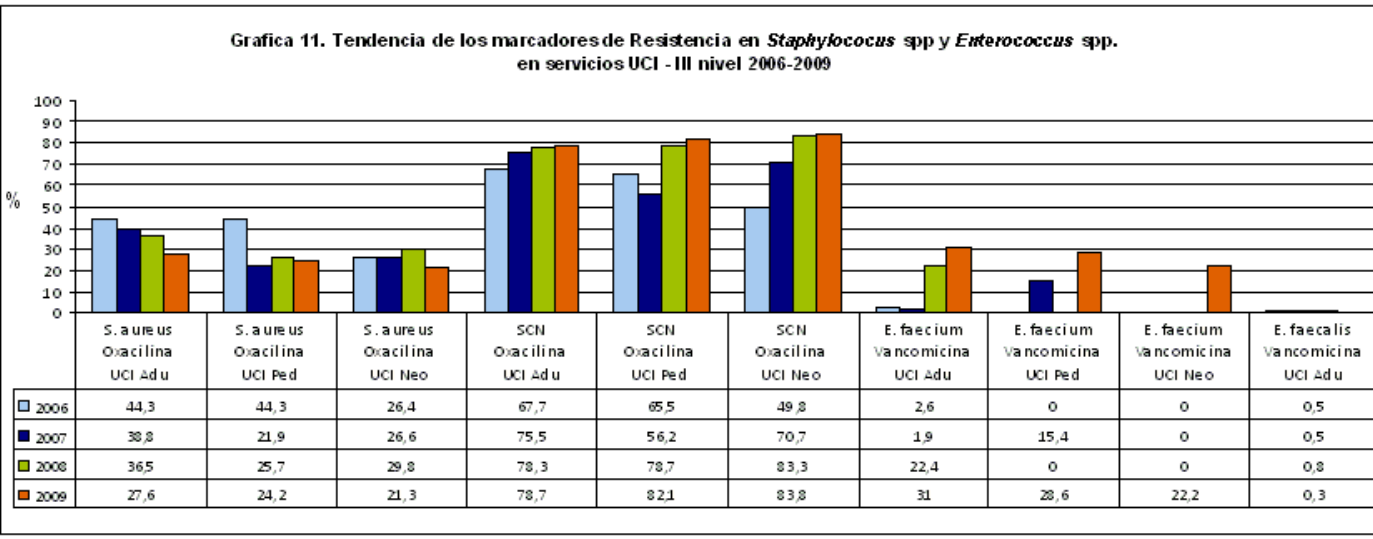


Fuente: Secretaría Distrital de Salud - Área de Vigilancia en Salud Pública SIVIBAC

Para los servicio 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.

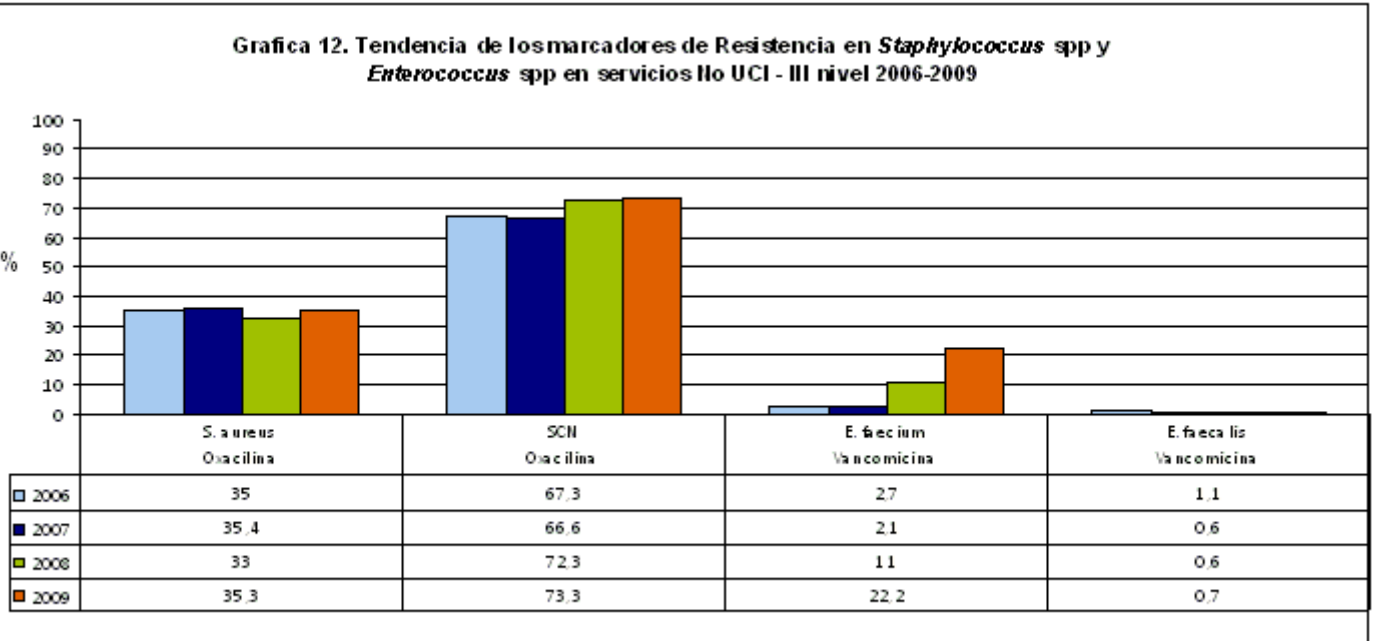
El porcentaje de resistencia en *P. aeruginosa* a ciprofloxacina y ceftazidima disminuyó en el último periodo.

4. 2.4. 4. Tendencias de marcadores de resistencia UCI y No UCI, tercer nivel de complejidad en microorganismos Gram positivos



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SMBAC

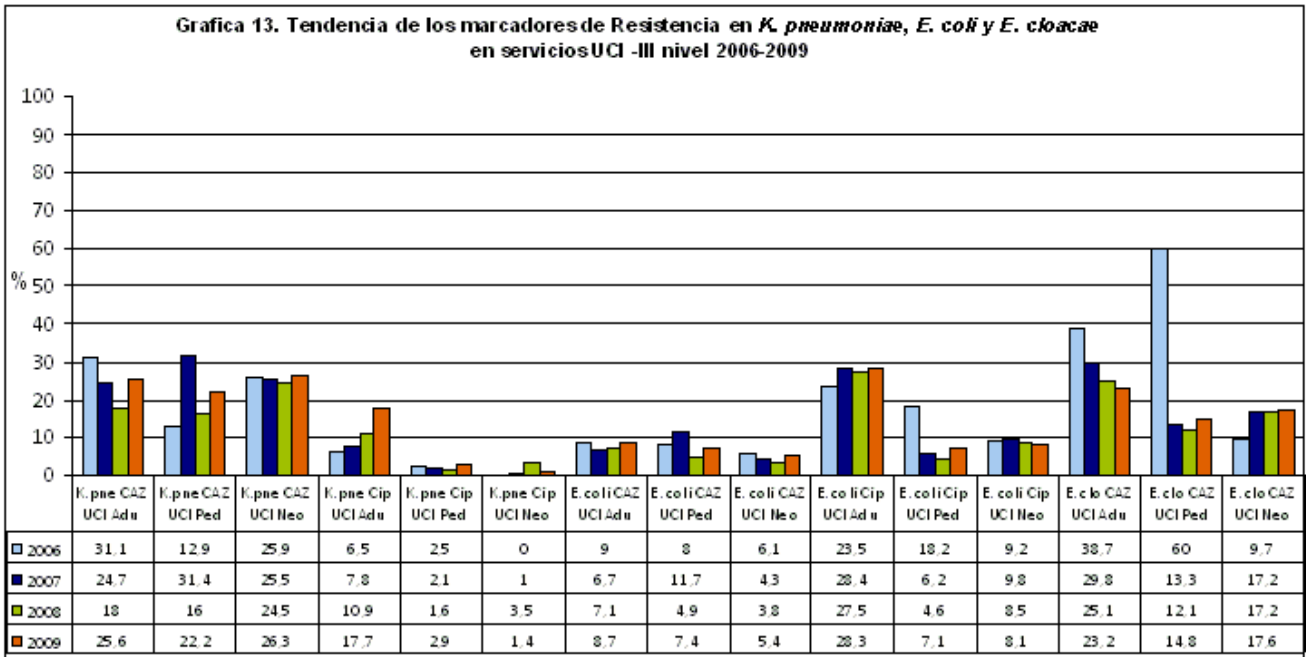
Se observa una disminución en la resistencia en *S. aureus* a oxacilina en UCI adultos, pediátrica y neonatal en los últimos años. Para SCN a oxacilina se observa un incremento en la resistencia en las UCI. En *E. faecalis* en todas las UCI se observa un aumento en la resistencia a vancomicina para el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



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SMBAC

En los servicios No UCI se observa para el nivel III, 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.

4. 2.4. 5. Tendencias de marcadores de resistencia UCI y No UCI, tercer nivel de complejidad en *E. coli*, *K. pneumoniae* y *E. cloacae*.

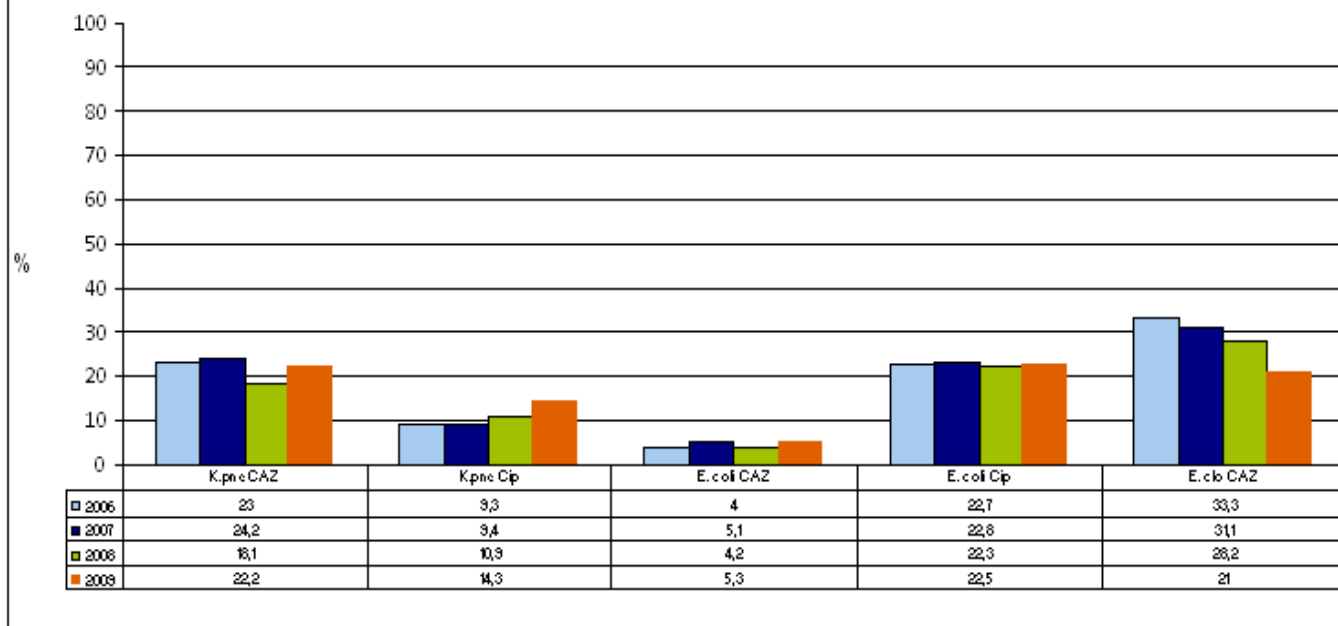


Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Area de Vigilancia en Salud Pública- SM/BAC

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* incrementa. Para *E. coli* en UCI adultos y neonatal se mantiene constante y en UCI pediátrica tiende a incrementar en el último periodo.

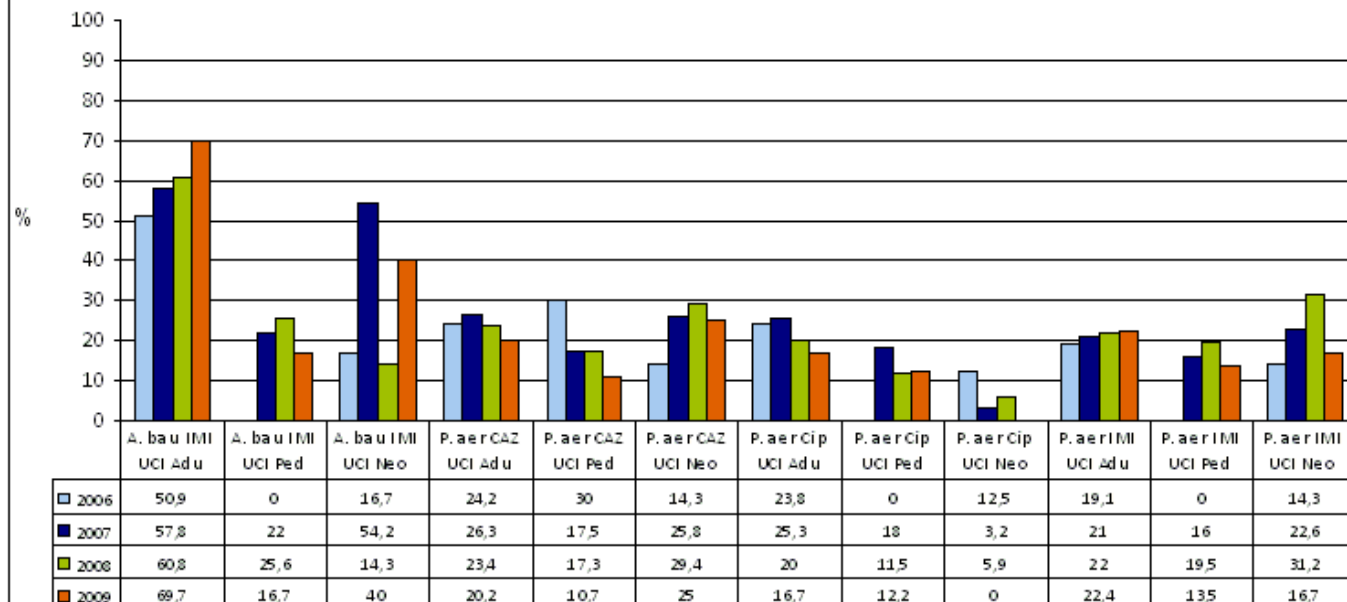
Grafica 14. Tendencia de los marcadores de Resistencia en *K. pneumoniae*, *E. coli* y *E. cloacae* en servicios No UCI - III nivel 2006-2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Area de Vigilancia en Salud Pública- SMIBAC

4. 2.4. 6. Tendencias de marcadores de resistencia UCI y No UCI, tercer nivel de complejidad en *A. baumannii* y *P. aeruginosa*.

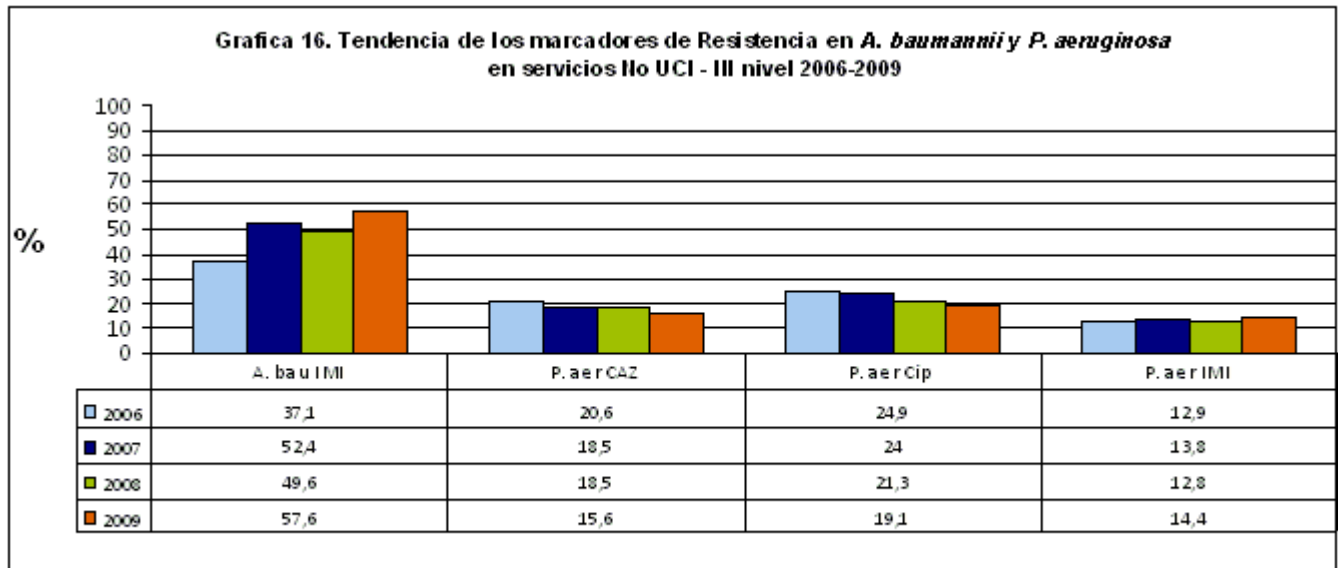
Grafica 15. Tendencia de los marcadores de Resistencia en *A. baumannii* y *P. aeruginosa* en servicios UCI - III nivel 2006-2009



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Area de Vigilancia en Salud Pública- SMIBAC

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.



Fuente: Secretaría Distrital de Salud- Área de Vigilancia en Salud Pública- SMIBAC

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

5. 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 2 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). Esta estrategia, fundamentada en un programa de manejo estadístico de la información microbiológica permite identificar los aislamientos y las tasas de resistencia de acuerdo a varias 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. Es de destacar que

para el año 2009 la notificación se incrementó, tanto en el número de períodos 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.

5.1. Tendencias de la resistencia en segundo y tercer nivel 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 al control de infecciones. Ambas acciones, tanto 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.

5.1.1. Cocos Gram Positivos .

En las instituciones de segundo nivel se observó una disminución de la tasa de resistencia promedio de 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 de 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 coresistencia 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 beta – lactámicos no se observó en la UCI pediátrica aunque si 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 beta lactámicos con una disminución en la frecuencia de la coresistencia 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 tipos 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.

Este estudio muestra además la buena susceptibilidad frente a vancomicina, rifampicina y trimetoprim/sulfametoxazole, 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 nivel. 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. Llama 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*, si es significativo el crecimiento de la resistencia.

Actualmente las tasas de resistencia se encuentran por encima de 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.

5.1.2. Bacilos Gram Negativos .

Enterobacterias

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 a los perfiles observados, la resistencia frente a beta lactámicos mediada por beta 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 a 25% en los de *K. pneumoniae*. Las diferencias con respecto a los aislamientos de piso 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. Con respecto a las publicaciones previas, estas cubrían las UCI hasta el año 2006. 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 re-

sistencia en Bogotá parece haber disminuido al nivel encontrado en otras ciudades menores (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 beta 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 importante 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).

En 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 a 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 beta 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 elevadas en el año 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, 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, como era de esperarse, 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).

5.2. 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 carbapenemasas), una alta frecuencia de *E. cloacae* con expresión de AmpC o beta lactamasas de espectro extendido, la presencia de *P. aeruginosa* o *A. baumannii* multirresistentes. Este escenario había sido identificado varios años antes en estas UCI en Bogotá(21, 22).

5.3. 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 nivel local(23, 24).

5.4. 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 nivel 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 a nivel institucional como a nivel local (*Enterococcus* resistente a vancomicina, *Klebsiella* spp productora de carbapenemasas etc) (Categoría IB)
- * Fortalecimiento a nivel 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 nivel institucional en los perfiles y tendencia de los microorganismo de impacto (mínimo de manera anual) (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 asegurando 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 a nivel de la vigilancia:

- * Ampliar la realización de pruebas de susceptibilidad frente a antimicrobianos que pueden ser requerido para uso clínico en pacientes con microorganismos multirresistentes. Estos incluyen, aunque no necesariamente están limitados a; linezolid, daptomicina, todos los carbapenemes disponibles, polimixina.
- * Establecer a nivel de los laboratorios mejores sistemas para la detección de mecanismos marcadores de resistencia como son 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 a través de 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 son las Enterobacterias con presencia de carbapenemasas.

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 carbapenemasas

Las infecciones por Enterobacterias productoras de carbapenemasas 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 quienes 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 ó infectados por Enterobacterias productoras de carbapenemasas particularmente *Klebsiella* spp y *E. coli*.
- * Usar bata, guantes y una adecuada higiene de las manos (antes y después del contacto con el paciente)
- * A nivel de 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 carbapenemasas
- * Evaluar la pertinencia institucional de la implementación de otras intervenciones según su epidemiología como la vigilancia activa de los cultivos de pacientes quienes han tenido un nexo epidemiológico con pacientes a quienes se les ha confirmado la infección por Enterobacterias productoras de carbapenemasas.
- * 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.

Enterobacterias resistente a Vancomicina

El incremento en la incidencia de las infecciones y colonización por *Enterococcus* resistente a vancomicina (VER) 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 es *Staphylococcus aureus*. De acuerdo a 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 con respecto al problema de la resistencia a vancomicina que incluya información concerniente a la epidemiología de VRE

- * 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 son el aislamiento del paciente, 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) a nivel de la comunidad representa un nuevo desafío para el control de este patógeno. De acuerdo a las guías internacionales se puede resumir(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 etc)
- * 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

6. Referencias .

1. Stelling JM, O'Brien TF. Surveillance of antimicrobial resistance: the WHONET program. *Clin Infect Dis* 1997 Jan;24 Suppl 1:S157-68.
2. Secretaría Distrital de Salud. Política de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intra-hospitalarias (IIH) para Bogotá D.C. Bogotá 2005.
3. Sharma A, Grover PS. Application of WHONET for the surveillance of antimicrobial resistance. *Indian J Med Microbiol* 2004 Apr-Jun;22(2):115-8.
4. Cruz C, Moreno J, Renzoni A, Hidalgo M, Reyes J, Schrenzel J, 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 Dec;26(6):457-62.
5. Popovich K, Hota B, Rice T, Aroutcheva A, Weinstein RA. Phenotypic prediction rule for community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol* 2007 Jul;45(7):2293-5.
6. Alvarez CA, Barrientes OJ, Leal AL, Contreras GA, Barro L, Rincón S, et al. Community-associated mythically-resistant *Staphylococcus aureus*, Colombia. *Emerg Infect Dis* 2006 Dec;12(12):2000-1.
7. Cortes JA, Gómez CA, Cuervo SI, Leal AL. [Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Bogota, Colombia: Public Health implications]. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2007 Jul-Sep;9(3):448-54.
8. Alvarez CA, Yomayusa N, Leal AL, Moreno J, Méndez-Álvarez S, Ibáñez M, et al. Nosocomial infections caused by community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Colombia. *Am J Infect Control* 2010 May;38(4):315-8.
9. Arias CA, Reyes J, Zuniga M, Cortes L, Cruz C, Rico CL, et al. Multicentre surveillance of antimicrobial resistance in enterococci and staphylococci from Colombian hospitals, 2001-2002. *J Antimicrob Chemother* 2003 Jan;51(1):59-68.
10. Alvarez C, Cortes J, Arango A, Correa C, Leal A. [Antimicrobial resistance in intensive care units in Bogota, Colombia, 2001-2003]. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2006 May;8 Suppl 1:86-101.
11. Miranda MC, Perez F, Zuluaga T, Olivera Mdel R, Correa A, Reyes SL, et al. [Antimicrobial resistance in gram negative bacteria isolated from intensive care units of Colombian hospitals, WHONET 2003, 2004 and 2005]. *Biomedica* 2006 Sep;26(3):424-33.
12. Mantilla JR, Reguero MT, González EB, García IA, Leal AL, Espinal PA, et al. [Molecular characterization of an outbreak caused by CTX-M-12-producing *Klebsiella pneumoniae* in a Colombian hospital's neonatal intensive care unit]. *Biomedica* 2006 Sep;26(3):408-14.
13. Cifuentes Y, Ruiz AI, Leal AL, Muñoz LC, Herrera MT, Jiménez LM. [Microbiological profiling of isolates from the neonatal unit of a third-level hospital in Bogota, Colombia]. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2005 May-Aug;7(2):191-200.
14. Villegas MV, Lolans K, Correa A, Suárez CJ, López JA, Vallejo M, 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 Aug;50(8):2880-2.
15. Gonzalez-Mejia EB, Valenzuela EM, Mantilla-Anaya JR, Leal-Castro AL, Saavedra-Trujillo CH, Eslava-Schmalbach J, et al. [Resistance to cefepime in *Enterobacter cloacae* isolates from hospitals in Bogota, Colombia]. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2006 May-Aug;8(2):191-9.
16. Villegas MV, Kattan JN, Correa A, Lolans K, Guzman AM, Woodford N, et al. Dissemination of *Acinetobacter baumannii* clones with OXA-23 Carbapenemase in Colombian hospitals. *Antimicrob Agents Chemother* 2007 Jun;51(6):2001-4.
17. Saavedra SY, Núñez JC, Pulido IY, González EB, Valenzuela EM, Reguero MT, 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 Apr;31(4):389-91.
18. Bantar C, Curcio D, Fernández Canigia L, García P, Guzmán Blanco M, Leal AL. Comparative in vitro activity of tigecycline against bacteria recovered from clinical specimens in Latin America. *J Chemother* 2009 Apr;21(2):144-52.
19. Villegas MV, Lolans K, Correa A, Kattan JN, Lopez JA, Quinn JP. First identification of *Pseudomonas aeruginosa* isolates producing a KPC-type carbapenem-hydrolyzing beta-lactamase. *Antimicrob Agents Chemother* 2007 Apr;51(4):1553-5.
20. Cortes JA, Cuervo SI, Urdaneta AM, Potdevin G, Arroyo P, Bermudez D, 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 Apr;13(2):99-103.
21. Rojas MA, Efirid MM, Lozano JM, Bose CL, Rojas MX, Rondon MA, et al. Risk factors for nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in Colombia, South America. *J Perinatol* 2005 Aug;25(8):537-41.
22. Efirid MM, Rojas MA, Lozano JM, Bose CL, Rojas MX, Rondon MA, et al. Epidemiology of nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in Co-

23. Serefhanoglu K, Turan H, Timurkaynak FE, Arslan H. Bloodstream infections caused by ESBL-producing *E. coli* and *K. pneumoniae*: risk factors for multidrug-resistance. *Braz J Infect Dis* 2009 Dec;13(6):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, Chiarello L. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *Am J Infect Control* 2007 Dec;35 (10 Suppl 2):S165-93.
26. CDC. Guidance for Control of Infections with Carbapenem-Resistant or Carbapenemase-Producing *Enterobacteriaceae* in Acute Care Facilities Disponible en <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5810a4.htm> Consultado Agosto 2010. *MMWR* 2009;58(10):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, Farrington M, Fry C, Humphreys H, et al. Guidelines for the control and prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in healthcare facilities. *J Hosp Infect* 2006 May;63 Suppl 1:S1-44.