

## Prevalencia de bacterias aisladas en celulares y estetoscopios de estudiantes rotando en un hospital de 4 nivel, Bogotá D.C.

Juan Sebastián Herrera Rodríguez<sup>1</sup>; Jessica Tatiana Muñoz Romero<sup>1</sup>; Carlos Andrés Botero García<sup>1</sup>; Iván Alberto Méndez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina, Grupo Epidemiología y Salud Colectiva Bogotá D.C., Colombia, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia

### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** Los dispositivos médicos como el estetoscopio, son manipulados constantemente en el entorno del paciente. El auge que han tenido los teléfonos celulares en la actualidad los ha convertido en un objeto de uso común inclusive para el personal de atención en salud.

**OBJETIVOS:** Identificar los microorganismos y su patrón de sensibilidad a antibióticos aislados de celulares y estetoscopios de estudiantes de medicina de pregrado y postgrado.

**METODOLOGÍA:** Se tomaron por hisopado 77 muestras entre celulares y estetoscopios (43/34) y se cultivaron en agar sangre a 37°C por 24-36 horas, se realizaron pruebas específicas para determinar el microorganismo y el patrón de sensibilidad.

**RESULTADOS:** De 43 muestras en celulares se aislaron 92 microorganismos principalmente *Staphylococcus coagulasa* negativo (SCN) (51%), *Staphylococcus aureus* meticilino sensible (SAMS) (14%), *Escherichia coli* (5%), *Klebsiella spp* (3%), *Acinetobacter spp* (2%), *Pseudomonas spp* (2%), *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) (2%). De 34 muestras de fonendoscopios se hallaron 59 microorganismos distribuidos así: SCN (61%), SAMS (15%), SAMR (5%), *Pseudomonas spp* (3%), *Klebsiella spp* (3%), *E. coli* (3%), *Acinetobacter spp* (2%). El 25% y 13% de los *Staphylococcus aureus* en fonendos y celulares fueron SAMR, en cuanto a los bacilos Gram negativos en estetoscopios, la mayoría mostró sensibilidad a los antibióticos empleados a excepción de algunas cepas de *Klebsiella spp*, *Acinetobacter spp* y *Escherichia coli*. En celulares el patrón de sensibilidad fue más heterogéneo, destacando que el 50% de las cepas de *Pseudomonas spp* fueron resistentes a la Ceftriaxona y el 100% de las cepas de *Acinetobacter spp* a los  $\beta$ -lactámicos probados.

Correspondencia: Dr. Iván Alberto Méndez, Transversal 3ra. No 49-00, Teléfono: 6500000 extensión 2004, Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, e-mail: ivan.mendez@unimilitar.edu.co, Bogotá D.C - Colombia

Como citar: Herrera JS, Muñoz JT, Botero CA, Méndez IA. Prevalencia de bacterias aisladas en celulares y estetoscopios de estudiantes rotando en un hospital de 4 nivel, Bogotá D.C. Revista Cuarzo 2017; 23(1): 10-23.

Recibido: 10 de marzo de 2017.  
Aceptado: 15 de mayo de 2017.  
Publicado: 30 de junio de 2017.

Licencia creative commons 

**CONCLUSIONES:** La colonización de dispositivos médicos y electrónicos por microorganismos patógenos resistentes a diferentes familias de antimicrobianos puede presentar un riesgo de transmisión a pacientes hospitalarios y ambulatorios al exponerlos al contacto con estos..

**PALABRAS CLAVE:** Estetoscopio, Staphylococcus, Desinfección.

### *Prevalence of bacterium isolated in cell phones and stethoscopes of students in a 4th level hospital, Bogota D.C,*

**INTRODUCTION:** Medical devices such as stethoscope, are constantly manipulated in the patient environment. The boom have cell phones today, have become those in an object of common use even for personal health care. Objectives: To identify microorganisms and their antibiotic sensitivity pattern isolated from cell-phones and stethoscopes of medical students undergraduate and postgraduate.

**METHODOLOGY:** were taken by swabbing 77 samples between cell-phones and stethoscopes (43/34) and cultured in blood agar at 37 ° C for 24-36 hours, specific tests were performed to determine the microorganism and pattern sensitivity.

**RESULTS:** Of 43 samples in cellphones 92 were mainly coagulase-negative staphylococci (CNS) (51%), methicillin sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) (14%), *Escherichia coli* (5%), *Klebsiella spp* (3%) were isolated, *Acinetobacter spp* (2%), *Pseudomonas spp* (2%), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) (2%). From 34 samples of stethoscopes, 59 microorganisms were found CNS (61%), MSSA (15%), MRSA (5%), *Pseudomonas spp* (3%), *Klebsiella spp* (3%), *E. coli*. (3%), *Acinetobacter spp* (2%). 25% and 13% of *Staphylococcus aereus* in stethoscopes and cell-phones were MRSA, Gram negative bacilli from stethoscopes, most showed sensitivity to antibiotics used except for some strains of *Klebsiella spp*, *Acinetobacter spp* and *Escherichia coli*. In cellphones, sensitivity pattern it was more mixed, highlighting that 50% of the strains of *Pseudomonas spp* were resistant to ceftriaxone and 100% of strains of *Acinetobacter spp* to  $\beta$ -lactamics tested.

**CONCLUSIONS:** The colonization of pathogens in medical and electronic devices resistant to different families of antibiotics may present a risk of transmission to hospitalized and ambulatory patients when exposed to contact with them.

**KEYWORDS:** Stethoscope, Staphylococcus, Desinfection.

---

## Introducción

Las primeras observaciones sobre las infecciones nosocomiales fueron documentadas a la primera mitad del siglo XVIII principalmente por médicos escoceses. En 1740 Sir John Pringle realizó las primeras observaciones importantes acerca de la infección nosocomial durante la guerra de Crimea e introdujo el término “antiséptico”, otro estudio que aportó gran conocimiento fue el de Semmelweis sobre fiebre puerperal en un Hospital de Viena a mediados del siglo XIX, notó que los neonatos y sus madres en la primera división del Hospital (lugar donde llegaban los estudiantes de medicina procedentes del anfiteatro) tenían mayor porcentaje de infecciones que los

pacientes de la segunda división (lugar donde las madres eran atendidas por parteras) (1,2).

Debido al auge que han tenido los celulares en la actualidad, estos se han convertido en un objeto de uso indispensable para todas las personas, el uso regular del teléfono móvil por los trabajadores de la salud hace que sea un buen soporte para los microorganismos, especialmente aquellos asociados con la piel, dando lugar a la propagación de estos entre individuos (3).

El lavado de manos no suele llevarse a cabo con la suficiente frecuencia y muchas personas pueden utilizar un teléfono móvil a lo largo del día, por lo cual el papel

potencial de estos como fuente de transmisión microbiana debe ser considerada (4).

Varios estudios epidemiológicos han confirmado que un gran número de las superficies contaminadas juega un papel importante en la propagación de enfermedades infecciosas (5). Los teléfonos móviles son una problemática aun mayor ya que en comparación con otros fómites estacionarios estos facilitan la transmisión internamente y entre instalaciones, y los patógenos en ellos son muy difíciles de eliminar (6).

Pero no solo los celulares se encuentran en constante manipulación por parte del personal médico, también los dispositivos médicos como el estetoscopio son de uso diario y se encuentra en contacto directo con el paciente al momento del examen físico. Dichos equipos utilizados en el ámbito de la atención no crítica son menos propensos a tener protocolos de desinfección y limpieza estándar que equipos en el ámbito de la atención crítica (7).

En la gran mayoría de los estudios se ha encontrado una colonización de estetoscopios, en un estudio realizado por Teklu y colaboradores se evidenció que el SCN fue el aislamiento más frecuente (40,2%), seguido por *Staphylococcus aureus* (30,9%) y especies de *Bacillus spp* (5,5%) (8).

De los aislamientos de bacterias gram negativas, *Klebsiella spp.* (4,7%) fue la cepa más común, seguido por *Citrobacter spp.* (4,3%), *Salmonella spp.* (3,5%), *Proteus spp.* (3,5%), *Enterobacter spp.* (3,1%), *Pseudomonas aeruginosa* (1,2%) y *Escherichia coli* (0,8%), y este patrón de resultados es similar al de otros estudios realizados (8).

El mal lavado de manos y un protocolo de higienización no implementado predispone a que estos dispositivos médicos y electrónicos sirvan como vectores de microorganismos con patrones de resistencia variables, por esto, muchas instituciones y sus departamentos de epidemiología se encuentran alerta, y han creado políticas para el lavado de manos y minimizar o evitar el uso del celular en el momento de entrar en contacto con el paciente (9).

Este estudio pretende aislar microorganismos que colonizan celulares y estetoscopios de estudiantes de medicina que se encuentran en rotaciones clínicas y residentes de diferentes especialidades, así como describir su patrón de sensibilidad a los antimicrobianos.

**Materiales y métodos:** Se tomaron mediante hisopado de la zona del teclado y/o pantalla táctil del celular y del diafragma del estetoscopio un total de 77 muestras, 43 de celulares y 34 de estetoscopios,

El muestreo se dio de la siguiente manera: en sexto semestre, se tomaron un total de 8 muestras de celulares y 8 de estetoscopios, los estudiantes rotaban por Medicina Interna y sus especialidades; en séptimo semestre, se obtuvieron un total de 3 muestras, los estudiantes que rotaron por Cirugía general y sus diferentes especialidades, en octavo semestre donde los estudiantes rotan por la especialidad de Pediatría se obtuvieron un total de 45 muestras de celulares y 30 muestras de estetoscopios, en noveno, decimo e internado no se obtuvieron muestras significativas, por lo cual no se incluyen en los resultados.

Las muestras tomadas a los equipos de los residentes se dividieron por año de residencia; en los residentes de primer año se obtuvieron 16 muestras de celulares y 13 muestras de estetoscopios, en residentes de segundo año se obtuvieron 7 muestras de celulares y 4 de estetoscopios, en residentes de tercer año se obtuvo únicamente muestras de celulares ya que el estetoscopio no era un elemento de uso en los médicos a los cuales se les tomaron las muestras.

Todas las muestras recolectadas se cultivaron en Agar Sangre (AS) y fueron incubadas a 37°C por 24-48 horas (9,10).

La morfología bacteriana de las colonias fue determinada mediante tinción de Gram; en el caso de los cocos Gram positivos se realizó la prueba de catalasa, con la cual se diferenció aquellas colonias de *Streptococcus spp.* de las colonias de *Staphylococcus spp.*, a las últimas adicionalmente se le realizó la prueba de coagulasa y se cultivaron en Agar Salado Manitol (ASM); en el caso de los bacilos Gram negativos, se cultivaron en agar MacConkey y se realizaron pruebas bioquímicas (Triple azúcar-hierro, sulfuro indol motilidad, Citrato, Urea, Voges Proskauer y Rojo Metilo) (12).

Se realizaron pruebas de sensibilidad antibiótica mediante el test de Kirby-Bauer; los antibióticos probados para los cocos Gram positivos fueron: Cefoxitin (FOX), Trimetroprim Sulfametoxazol (TsX), Linezolid (LZD), Clindamicina (DA), Gentamicina (GN) y Ciprofloxacina (CIP); los antibióticos utilizados para los bacilos Gram

negativos fueron: Ampicilina (AMP), Amikacina (AK), Tetraciclina (TE), Ceftriaxona (CRO), Ciprofloxacina (CIP) y Gentamicina (GN). Adicionalmente a los *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes se les realizó la prueba de sensibilidad a Vancomicina mediante el test cuantitativo de difusión E-test (13).

## Resultados

Todas las muestras tomadas tanto en celulares como en estetoscopios, se encontraron contaminadas al menos con un microorganismo. En las 43 muestras tomadas de las superficies de los celulares se hallaron 92 microorganismos y en las 34 muestras de los diafragmas de los estetoscopios se hallaron un total de 59 microorganismos. El máximo de especies aisladas por muestra fue de cinco y el mínimo de uno.

En celulares se encontró la siguiente distribución: *Staphylococcus coagulasa* negativo (SCN) 51%, *Staphylococcus aureus* meticilino sensible (SAMS) 14%, *Escherichia coli* 5%, *Streptococcus spp* 3%, *Klebsiella spp* 3%, *Enterobacter spp* 3%, Bacilos gram positivo 3%, *Acine-*

*tobacter spp* 2%, *Pseudomonas spp* 2%, *Micrococcus spp* 2%, *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) 2% (Tabla 1).

En estetoscopios se obtuvieron los siguientes resultados en orden de frecuencia SCN (61%), SAMS (15%), SAMR (5%), *Pseudomonas spp* (3%), *Klebsiella spp* (3%), *Escherichia coli* (3%), *Acinetobacter spp* (2%), *Enterobacter spp* (2%), *Micrococcus spp* (2%), *Streptococcus spp* (2%), Levaduras (2%). El número de microorganismos encontrados en estudiantes de medicina fue de 107 y en residentes de 44 (Tabla 2).

El muestreo en sexto semestre arrojó como resultado en los celulares un 38% de SCN, seguido de *Micrococcus spp* y SAMS 25% respectivamente, y *Streptococcus* 12%. En los estetoscopios fueron: SCN 50%, *Acinetobacter spp*, *Micrococcus spp*, SAMR y *Streptococcus spp* en un 13%. En séptimo semestre, se obtuvieron un total de 3 muestras, los estudiantes que rotaron por cirugía general y sus diferentes especialidades, los microorganismos aislados en muestras de celulares fueron las siguientes: SCN 67% y *Escherichia coli* 33%. De estetoscopios no se ob-

TABLA 1. Distribución y frecuencia de microorganismos encontrados en celulares y estetoscopios de residentes y estudiantes de medicina.

	CELULARES N=92	ESTETOSCOPIOS N=59
<i>Acinetobacter spp</i>	2%	2%
Bacilo gram+	3%	0
<i>Enterobacter spp</i>	3%	2%
<i>Enterococcus spp</i>	1.5%	0
<i>Escherichia coli</i>	5%	3%
<i>Klebsiella spp</i>	3%	3%
<i>Micrococcus spp</i>	2%	2%
NO CRECIMIENTO	1.5%	0
<i>Pseudomonas spp</i>	2%	3%
SAMR *	2%	5%
SAMS**	16%	15%
SCN***	56%	61%
<i>Streptococcus spp</i>	3%	2%
Levaduras	0	2%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

tuvieron muestras. En octavo semestre, los resultados obtenidos en los celulares, tenían la siguiente distribución: 52% de SCN, 20% de SAMS, *Escherichia coli* 7%, *Streptococcus spp*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp* 4%, bacilos gram positivos, *Pseudomonas spp* 2% (Tabla 3).

Las muestras tomadas a los equipos de los residentes de primer año dieron como resultado: SCN 63%, *Acinetobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp* y *Pseudomonas spp* 6%, y en estetoscopios los resultados por orden de frecuencia fueron SCN 54%, SAMR 15%, y *Klebsiella spp*, *Escherichia coli* y levaduras 8%; en residentes de segundo año se encontraron en celulares SCN en un 71%, SAMR 17% y *Enterococcus spp* 14%, y en estetoscopios los resultados obtenidos fueron SCN 50%, SAMS y *Klebsiella spp* 25% respectivamente. En residentes de tercer año se obtuvieron únicamente muestras de celulares donde se aislaron un total de 4 microorganismos: 2 SCN (50%), 1 *Acinetobacter spp* (25%) y 1 SAMS (25%).

Adicionalmente, el estudio tuvo en cuenta el servicio por el cual estaban rotando al momento de la toma de muestras, con la siguiente distribución: Pediatría, Medicina Interna, Urgencias, Ginecología, Cirugía, NeuroPe-

diatría, Anestesiología y Fisiatría (Tabla 4). Dentro de Pediatría se obtuvieron muestras de estudiantes y residentes que estaban rotando por urgencias de Pediatría, pisos de Pediatría, InfectoPediatría, Hematooncología Pediátrica, Neonatos, Salud Pública, Consulta Externa de Pediatría, NeuroPediatría y NefroPediatría; en Cirugía se incluyeron los que estaban rotando por Cirugía General y Cirugía Vascular; respecto a Medicina Interna, Nefrología, Endocrinología, Dermatología, pisos de Medicina Interna y urgencias de Medicina Interna, en Ginecología se tomaron muestras solo de personal que estaba en sala de partos, otro servicio que se tuvo en cuenta fue Urgencias de medicina general.

Se encontró que los *Staphylococcus aureus* fueron resistentes a la cefoxitina en un 25% en celulares y 13 % en estetoscopios, las pruebas E-test fueron negativas en todos los casos (Figura 1).

En relación con la susceptibilidad al trimetoprim sulfametoxazol, linezolid, ciprofloxacina y clindamicina esta se ilustra en la gráfica 1. Se encontró solo un *Enterococcus spp* en la muestra del celular de un residente de Anestesiología, que fue sensible a vancomicina, gentamicina, ampicilina, penicilina, eritromicina y tetraciclina.

TABLA 2. Porcentaje de microorganismos encontrados por residente y estudiante de medicina.

MICROORGANISMOS	RESIDENTES N=44	ESTUDIANTES N=107
SCN*	59%	58%
SAMS**	11%	18%
SAMR***	5%	4%
Levaduras	2%	0
<i>Klebsiella spp</i>	7%	3%
<i>Escherichia coli</i>	5%	5%
<i>Acinetobacter spp</i>	5%	1%
<i>Pseudomonas spp</i>	2%	3%
<i>Enterococcus spp</i>	2%	0
<i>Enterobacter spp</i>	2%	4%
No crecimiento	0	1%
Bacilos Gram Positivos	0	3%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\*\**Staphylococcus coagulasa*

TABLA 3. Distribución y frecuencia de microorganismos aislados de los celulares de estudiantes y residentes en diferentes servicios.

N=92	PEDIATRÍA	MEDICINA INTERNA	URGENCIAS	CIRUGÍA	ANESTESIOLOGÍA	FISIATRÍA	GINECOLOGÍA
<i>Acinetobacter spp</i>	1(1%)	1(1%)	0%	0%	0%	0%	
Bacilo gram+	1(1%)	0%	0%	0%	0%	1(1%)	1(1%)
<i>Enterobacter spp</i>	2(2.1%)	1(1%)	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Enterococcus spp</i>	0%	0%	0%	0%	1(1%)	0%	0%
<i>Escherichia coli</i>	2(2.1%)	2(2.1%)	0%	1(1%)	0%	0%	0%
<i>Klebsiella spp</i>	2(2.1%)	0%	0%	1(1%)	0%	0%	0%
<i>Micrococcus spp</i>	0%	2(2.1%)	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Pseudomonas spp</i>	1(1%)	1(1%)	0%	0%	0%	0%	0%
SAMR*	1(1%)	1(1%)	0%	0%	0%	0%	0%
SAMS**	8(8.6%)	4(4.3%)	0%	0%	0%	0%	1(1%)
SCN***	35(38%)	7(7.6%)	3(3.2%)	3(3.2%)	2(2.1%)	0%	2(2%)
<i>Streptococcus spp</i>	2(2.1%)	1(1%)	0%	0%	0%	0%	0%
NO CRECIMIENTO	1(1%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total=	60%	22.4%	3.2%	5.2%	3.1%	1%	3%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

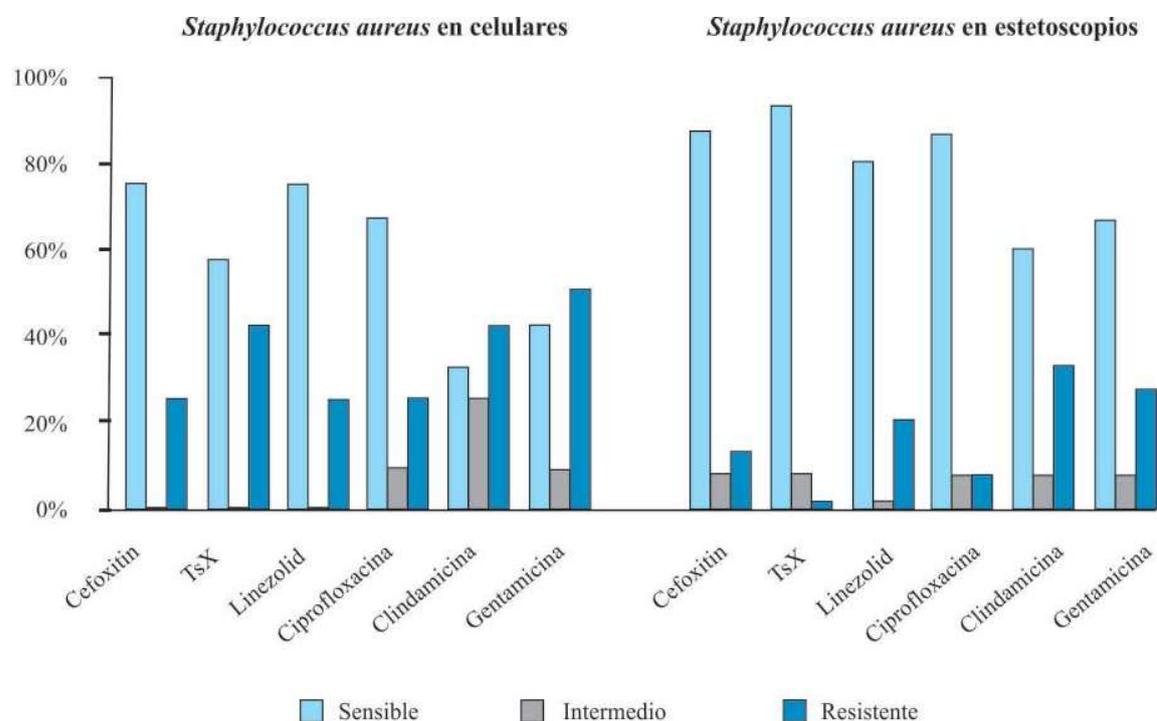


FIGURA 1. Perfiles de resistencia de *Staphylococcus aureus* en muestras de celulares y estetoscopios

En los antibiogramas de los bacilos gram negativos de las muestras obtenidas en estetoscopios, el *Acinetobacter spp* aislado, se presentó resistente a amikacina y gentamicina y sensible a ciprofloxacina, ceftriaxona, tetraciclina y ampicilina. El perfil de sensibilidad de *Pseudomonas spp* fue amplio, encontrándose resistencia intermedia en un 50% a la ceftriaxona, *Escherichia coli* se mostró resistente para ampicilina en un 100% y resistente en el 50% para ceftriaxona y gentamicina, *Enterobacter spp* fue sensible para todos los antibióticos excepto para gentamicina en el cual tuvo una resistencia intermedia, *Klebsiella spp* fue resistente para ampicilina e intermedio para ceftriaxona y sensible para los demás antibióticos (Tabla 5).

Por otra parte, en los bacilos gram negativos encontrados en los celulares los perfiles de sensibilidad fueron: *Acinetobacter spp* fue resistente en un 100% a ampicilina y ceftriaxona, en un 50% para amikacina, ciprofloxacina y gentamicina, y 100% sensible a tetraciclina. *Pseudomonas spp* fue resistente a la ceftriaxona en un 50%, y sensible para los demás antibióticos probados. *Escherichia coli* fue resistente un 20% para amikacina, ampicilina,

tetraciclina y gentamicina e intermedio para ceftriaxona y ciprofloxacina en este mismo porcentaje. En el caso de *Enterobacter spp* fue resistente en el 33% de las cepas para ampicilina, ceftriaxona y ciprofloxacina, intermedio 33% para ampicilina. Respecto a *Klebsiella spp* fueron resistentes en 50% a ampicilina (Tabla 6).

Discusión: Con la llegada de la tecnología, se han ido creando nuevas costumbres en los profesionales del área de la salud como la introducción de los teléfonos celulares que se usan de manera rutinaria e incluso con el paciente y que pueden actuar como fómites para la transmisión de algunos microorganismos, a su vez el uso de estetoscopio que es rutinario, también es un fómite importante que puede actuar como vector (13,14).

De las muestras recolectadas todas resultaron contaminadas con algún microorganismo entre los cuales el más frecuente fue el *Staphylococcus coagulasa* negativo que aunque hace parte de la biota normal también es causante de infecciones sistémicas severas, es uno de los principales agentes etiológicos de las bacteriemias relacionadas

TABLA 4. Distribución y frecuencia microorganismos encontrados en estetoscopios por servicios en residentes y estudiantes de medicina.

N=59	PEDIATRÍA	MEDICINA INTERNA	URGENCIAS	FISIATRÍA
<i>Acinetobacter spp</i>	0%	1(1.6%)	0%	0%
Bacilo gram+	0%	0%	0%	0%
<i>Enterobacter spp</i>	1(1.6%)	0%	0%	0%
<i>Enterococcus spp</i>	0%	0%	0%	0%
<i>Escherichia coli</i>	2(3.3%)	0%	0%	0%
<i>Klebsiella spp</i>	2(3.3%)	0%	0%	0%
<i>Micrococcus spp</i>	0%	1(1.6%)	0%	0%
<i>Pseudomonas spp</i>	1(1.6%)	0%	0%	1(1.6%)
SAMR*	2(3.3%)	1(1.6%)	0%	0%
SAMS**	9(15.2%)	0%	0%	0%
SCN***	25(42.3%)	8(13,5%)	2(3.3%)	1(1.6%)
<i>Streptococcus spp</i>	0%	1(1.6%)	0%	0%
Levaduras	1(1.6%)	0%	0%	0%
NO CRECIMIENTO	0%	0%	0%	0%
Total=	72.2%	20%	3.3%	3.3%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

**TABLA 5.** Perfiles de resistencia de bacilos gramnegativos en muestras de estetoscopios.

	AMIKACINA	AMPICILINA	CEFTRIAXONA	TETRACICLINA	CIPROFLOXACINA	GENTAMICINA
<i>Pseudomonas spp.</i> n=2	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=50% I=50% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%
<i>Escherichia coli.</i> n=2	S=100% I=0% R=0%	S=0% I=0% R=100%	S=50% I=0% R=50%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=50% I=0% R=50%
<i>Enterobacter spp.</i> n=1	S=100% I=0% R=0%	S=0% I=100% R=0%				
<i>Klebsiella spp.</i> n=2	S=100% I=0% R=0%	S=0% I=0% R=100%	S=0% I=100% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%
<i>Acinetobacter spp.</i> n=1	S=0% I=0% R=100%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=0% I=0% R=100%

**TABLA 6.** Perfiles de resistencia de bacilos gramnegativos en muestras de celulares.

	AMIKACINA	AMPICILINA	CEFTRIAXONA	TETRACICLINA	CIPROFLOXACINA	GENTAMICINA
<i>Pseudomonas spp.</i> n=2	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=50% I=0% R=50%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%
<i>Escherichia coli.</i> n=5	S=80% I=0% R=20%	S=80% I=0% R=20%	S=80% I=20% R=0%	S=80% I=0% R=20%	S=80% I=20% R=0%	S=80% I=0% R=20%
<i>Enterobacter spp.</i> n=3	S=100% I=0% R=0%	S=33% I=33% R=33%	S=67% I=0% R=33%	S=100% I=0% R=0%	S=67% I=0% R=33%	S=100% I=0% R=0%
<i>Klebsiella spp.</i> n=3	S=100% I=0% R=0%	S=50% I=0% R=50%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%	S=100% I=0% R=0%
<i>Acinetobacterspp.</i> n=2	S=50% I=0% R=50%	S=0% I=0% R=100%	S=0% I=0% R=100%	S=100% I=0% R=0%	S=50% I=0% R=50%	S=50% I=0% R=50%

con catéteres (40-70%), de las peritonitis asociadas a la contaminación del catéter de Tenckhoff en los pacientes en plan de diálisis peritoneal (20-50%), de las infecciones en las derivaciones ventrículo-atriales o ventrículo-peritoneales (33-64%), y de las endocarditis de válvulas protésicas (22-50%) y nativas (1-3%). También se ha visto que son responsables de infecciones asociadas al empleo de otros dispositivos protésicos (en caderas y rodillas, marcapasos, etc.) (19-50%), de abscesos superficiales y de infecciones en piel y partes blandas (hasta en un 57%), de infecciones oftalmológicas posquirúrgicas (> 50%) y de infecciones urinarias (2-5%) (15,16).

Se encontró que el servicio donde más aislamientos se obtuvieron fue Pediatría tanto en celulares como en estetoscopios, 60% y 71% respectivamente. En los celulares en consulta externa de Pediatría fue donde se aislaron más microorganismos con un 21,4% seguido de un 16% en pisos de Pediatría, 14% en InfectoPediatría, 12% en NeuroPediatría y neonatos, 9% en la rotación de Salud Pública, 7% urgencias de Pediatría y 3% Hematooncología y NeuroPediatría (Tabla 7).

En los estetoscopios de estudiantes y residentes rotando por consulta externa de Pediatría se determinaron mi-

croorganismos en un 25.5%, seguido de pisos de Pediatría 18%, InfectoPediatría, NefroPediatría 14% respectivamente, urgencias de Pediatría, Salud Pública, Hematología, NeuroPediatría cada uno con un 7% (Tabla 8).

Se ha visto una fuerte relación entre sepsis neonatal en recién nacidos con baja edad gestacional y bajo peso

que están expuestos al uso prolongado de catéteres centrales y nutrición parenteral, el riesgo aumenta entre los 7 – 14 días postnatal. La infección por SCN en neonatos es la causa más frecuente de sepsis, y en infecciones prolongadas la mortalidad es similar a las infecciones producida por otros patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp*, *Enterococcus spp*,

**TABLA 7.** Distribución y frecuencia de microorganismos aislados en las rotaciones de Pediatría de celulares de residentes y estudiantes de medicina.

n=56	Consulta Externa	Pisos de Pediatría	Urgencias de Pediatría	Salud Pública	Hematología oncología	Nefro Pediatría	Neonatos	Neuro Pediatría	Infecto Pediatría
<i>Acinetobacter spp</i>							1(1.7%)		
Bacilo gram+	1(1.7%)								
<i>Enterobacter spp</i>		1(1.7%)	1(1.7%)						
<i>Escherichia coli</i>	2(3%)								
<i>Klebsiella spp</i>	1(1.7%)			1(1.7%)					
<i>Pseudomonas spp</i>						1(1.7%)			
SAMR*		1(1.7%)			1(1.7%)				
SAMS**	1(1.7%)	1(1.7%)	1(1.7%)	1(1.7%)		2(3%)	1(1.7%)	1(1.7%)	
SCN***	6(10.7%)	6(10.7%)	1(1.7%)	2(3%)	1(1.7%)	4(7%)	6(10.7%)	2(3%)	6(10.7%)
<i>Streptococcus spp</i>	1(1.7%)			1(1.7%)					
NO CRECIMIENTO			1(1.7%)						
Total=	21.4%	16%	7%	9%	3%	12%	12%	3%	14%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

**TABLA 8.** Distribución y frecuencia de microorganismos aislados en las rotaciones de Pediatría de estetoscopios de residentes y estudiantes de medicina.

n=43	Consulta Externa	Pisos de Pediatría	Urgencias de Pediatría	Salud Pública	Hematología oncología	Nefro Pediatría	Neuro Pediatría	Infecto Pediatría
<i>Enterobacter spp</i>			1(2.3%)					
<i>Escherichia coli</i>	%					1(2%)	1(2%)	
<i>Klebsiella spp</i>					1(2.3%)			1(2%)
<i>Pseudomonas spp</i>	1(2.3%)							
SAMR*		2(4.6%)						
SAMS**	2(4.6%)	2(4.6%)			1(2.3%)	3(6.9%)		1(2%)
SCN***	8(18.6%)	3(6.9%)	2(4.6%)	3(6.9%)	1(2.3%)	2(4%)	2(4%)	4(9%)
Levaduras		1(2.3%)						
Total=	25.5%	18.4%	7%	7%	7%	14%	7%	14%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

*Enterobacter cloacae* (16,17). Por lo tanto, se debe tener un mayor control en cuanto a la colonización de dichos dispositivos, ya que estos en un ámbito como la Pediatría podrían conllevar a ser vectores potenciales de microorganismos que pueden llegar a repercutir sobre la salud de los niños y en especial los neonatos (18).

En Medicina Interna, en los estetoscopios se encontraron un total de 12 microorganismos, en pisos de Medicina Interna, Dermatología y Endocrinología, se encontraron SCN, (25%, 16%, 25% respectivamente) en Nefrología se encontró en 25% *Micrococcus spp*, SAMR, SCN, y en urgencias de Medicina Interna también con 25%, se encontraron *Acinetobacter spp*, *Streptococcus spp* y SCN (Tabla 9).

En relación con urgencias se encontró 3,3% de SCN y en Fisiatría 1,6% de *Pseudomonas spp* y SCN. La rotación en la que se identificaron más microorganismos de las superficies de los celulares fue en pisos de Medicina Interna con un 40% hallándose principalmente SAMS 15% y SCN 10%, también se encontraron bacilos gram negativos como *Enterobacter spp*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas spp* 5%. En Endocrinología y Nefrología se halló un 20 % de microorganismos predominantemente SAMS 10%, SCN 5% y *Micrococcus spp* 5%, en cambio en endocrinología hubo mayor presencia de bacilos gram negativos como *Acinetobacter spp* 5% y *Escherichia coli* 5%, SCN en un 10%. En urgencias de Medicina Interna se encontró en un 5%, *Micrococcus spp*, *Streptococcus spp* y SCN (Tabla 10).

En el servicio de urgencias de medicina general se encontró solo SCN (3%), En Cirugía SCN, *Escherichia coli* y *Klebsiella spp*. En anestesia y Ginecología se encontró un 3% de microorganismos principalmente cocos gram positivos como SAMS, SCN, bacilos gram positivos y *Enterococcus spp*. En Fisiatría solo se encontró un bacilo gram positivo (1%).

Estos microorganismos encontrados son potencialmente patógenos, *Acinetobacter*, *Pseudomonas spp*, *Klebsiella spp*, *Escherichia coli*, *Enterobacter spp*, *Staphylococcus aureus* y bacilos gram positivos, son causantes de múltiples infecciones severas que tienen alta morbimortalidad tanto en el paciente pediátrico como en el adulto, entre las cuales se encuentran entre otras, neumonía asociada al ventilador, infección de vías urinarias, sepsis severa, bacteriemia, enfermedad diarreica aguda, infecciones de tejidos blandos, entre otras (19,20).

Durante los últimos tiempos, *Acinetobacter baumannii* ha sido reconocido cada vez más como un importante patógeno humano, en contraste con los no-baumannii que rara vez causan infecciones en humanos. El *Acinetobacter baumannii* es un importante agente nosocomial, que ha sido implicado como causante de infecciones severas como, bacteriemia, neumonía y meningitis especialmente en los paciente inmunocomprometidos en la unidad de cuidados intensivos. La combinación de la resistencia intrínseca y adquirida que cada vez es más creciente limita las opciones terapéuticas. En la actualidad, ninguno de los agentes antimicrobianos disponibles con actividad

**TABLA 9.** Distribución y frecuencia de microorganismos encontrados en estetoscopios de residentes y estudiantes de medicina que se encontraban rotando en Medicina Interna y sus especialidades.

n=12	Dermatología	Endocrinología	Nefrología	Pisos de Medicina Interna	Urgencias de Medicina Interna
<i>Acinetobacter spp</i>					1(8.3%)
<i>Micrococcus spp</i>			1(8.3%)		
SAMR*			1(8.3%)		
SCN**	2(16%)	1(8.3%)	1(8.3%)	3(25%)	1(8.3%)
<i>Streptococcus spp</i>					1(8.3%)
Total=	16,6%	8.3%	25%	25%	25%

\**Staphylococcus aureus* meticilino resistente, \*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

potencial contra *Acinetobacter spp* tales como carbapenems, tigeciclina, y colistina puede considerarse 100% eficaz contra todas las cepas de *Acinetobacter baumannii* (21,22). Debido a la combinación de la alta resistencia a condiciones ambientales adversas, la propensión a la propagación clonal y la amplia resistencia a los agentes antimicrobianos, *Acinetobacter baumannii* es uno de los patógenos más importantes de nuestros tiempos estando este presente como lo pudimos ver en los servicios de Pediatría y Medicina Interna (23-,25).

En el estudio se encontró que el 100% de los estetoscopios estaba contaminado, lo cual es más alto que los estudios realizados por otros autores como el realizado por Teklu, donde se encontró una contaminación del 85%, Zuliani-Maluf del 87%, Youngster del 85,7%; mientras Marinella y Wood encontraron una contaminación del 100% de los estetoscopios igual al encontrado por nosotros (13,26). En otro estudio realizado en el departamento de urgencias de un hospital en Grecia en 2014, se evidenciaron resultados similares a los nuestros con un total de 96.6% (n:88) de contaminación de los estetoscopios (27). En el trabajo del Doctor Uneke en 10 hospitales de Nigeria se encontró una contaminación de los estetoscopios de los médicos y enfermeras en un 78.5% (n=107) (28).

En un estudio realizado en el Hospital King Fahd en Arabia Saudita, se encontró que en los celulares de los

profesionales de la salud había una contaminación del 43% en los aislamientos hechos, dato que contrasta claramente con los resultados encontrados en nuestro estudio, también encontraron una mayor cantidad de *Acinetobacter spp* aislados (9.1%) y de SAMR (7.3%) a pesar de presentar una menor cantidad de celulares contaminados (29).

En todos los semestres se encontró contaminación tanto en los celulares como en estetoscopios, en séptimo semestre donde los estudiantes rotan por Cirugía general y sus especialidades hubo ausencia de estetoscopios debido a que los estudiantes estaban rotando en otros hospitales o que no llevaban su equipo para los servicios refiriendo que no era de utilidad para su práctica en ese momento.

En estudios anteriores se ha visto la importancia de la desinfección de los estetoscopios y celulares, con diferentes tipos de productos, aun así, se puede ver que el personal de la salud no tiene esta práctica como un hábito común; de todas las muestras tomadas el 100% estaba contaminado con algún patógeno (11,30).

A través del tiempo la colonización de los instrumentos y dispositivos usados hospitalariamente han ido aumentando, en estudios previos se encontraban un gran número de SCN, que llegaban a un porcentaje superior al 95%, y el número de SAMR era muy poco, en nuestro

**TABLA 10.** Distribución y frecuencia de microorganismos encontrados en celulares de residentes y estudiantes de medicina que se encontraban rotando en Medicina Interna y sus especialidades.

n=20	Dermatología	Endocrinología	Nefrología	Pisos de Medicina Interna	Urgencias de Medicina Interna
<i>Acinetobacter spp</i>		1(5%)			
<i>Enterobacter spp</i>				1(5%)	
<i>Escherichia coli</i>		1(5%)		1(5%)	
<i>Klebsiella spp</i>					
<i>Micrococcus spp</i>			1(5%)		1(5%)
<i>Pseudomonas spp</i>				1(5%)	
SAMS*			2(10%)	3(15%)	
SCN**	1(5%)	2(10%)	1(5%)	2(10%)	1(5%)
<i>Streptococcus spp</i>					1(5%)
Total=	5%	20%	20%	40%	15%

\**Staphylococcus aureus* meticilino sensible, \*\**Staphylococcus coagulasa* negativo.

estudio se encontró que los SCN estaban alrededor del 50% seguido por los *Staphylococcus* meticilino sensibles y las bacterias gram negativas entre las que se encontraba *Escherichia coli* y *Klebsiella spp* (11).

En un estudio realizado por Nuñez en el departamento de urgencias del hospital La candelaria en Islas Canarias, España, se determinó que la colonización bacteriana encontrada en estetoscopios de médicos y enfermeras era del 97% contaminados con SCN y el 40% con *Micrococcus spp*, los bacilos gram negativos se encontraron en una muy baja proporción solo encontrándose *Acinetobacter spp* en 4%. Esto saca a la luz que los patógenos gram negativos pueden estar aumentando en número como se mostró en nuestro estudio y pueden estar contaminando los celulares y estetoscopios que utilizamos a diario a la cabecera del paciente (9).

También es importante resaltar que el número de SAMR encontrados en los servicios de Pediatría y Medicina Interna son mayores que los reportados, quizá debido al uso que se le da hoy en día ciertos antibióticos que seleccionan la biota circulante, siendo esto importante por su capacidad patógena y sus implicaciones clínicas, como se encontró en un residente de Pediatría que se encontraba rotando por hematooncología pediátrica (31). Así mismo, lo muestra Youngster, en un estudio en el que se determinó los microorganismos encontrados en estetoscopios de estudiantes y residentes de Pediatría en el cual solo encontró un caso de SAMR en un residente (32,33).

En los celulares se identificó una presencia mayor de bacterias gram negativas en comparación con los estetoscopios, así también lo demuestra Mir Sadat-Ali, en una investigación en celulares de personal de la salud donde se encontró alta cantidad de bacilos gram negativos como: *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp* y *Acinetobacter spp* (29).

Hoy en día se da un mal uso a los antibióticos, los pacientes se automedican o los médicos administran antibióticos inadecuados o de un espectro no pertinente para el microorganismo a tratar, predisponiendo a que las bacterias creen mecanismos de resistencia que hacen hoy en día más difícil el manejo farmacológico de muchas infecciones. Bacterias altamente patógenas como lo es la *Escherichia coli* ha venido presentando perfiles de resistencia cada vez mayores, como lo muestra nuestro estudio, donde fue resistente en un porcentaje importante

a antibióticos como ceftriaxona, ampicilina, gentamicina y amikacina y con resistencia intermedia a ciprofloxacina. Otros microorganismos gram negativos como *Acinetobacter spp* de gran importancia clínica, se presentaron resistentes a todos los antibióticos. *Klebsiella spp* presenta una resistencia específica para ampicilina pero fue en general sensible a todos los antibióticos (34,35).

En un estudio hecho en Nigeria en el hospital Obafemi Awalowo universitario, Omololu-Aso, determinó los patrones de sensibilidad del *Staphylococcus aureus* encontrados en celulares y estetoscopios de médicos, y evidenció una alta sensibilidad en general para la mayoría de antibióticos probados, presentando niveles de resistencia mucho menores que los encontrados en nuestro estudio como se puede ver en el caso de la resistencia a ciprofloxacina (11,4%), gentamicina (26%), clindamicina (11.4%). Esto resalta el particular riesgo que presentan los pacientes que atienden a las instituciones hospitalarias de estar en contacto con microorganismos cada vez más resistentes(36).

En el Hospital Universitario especializado de Jimma, Teklu también determinó los patrones de resistencia de *Staphylococcus aureus* y Bacilos gram negativos encontrados en estetoscopios de personal de la salud, evidenciándose en el primer caso bajos niveles de sensibilidad para: ciprofloxacina, gentamicina, clindamicina, eritromicina y cefoxitina. *Klebsiella spp* solo presentó alta resistencia para el ácido nalidixico, *Escherichia coli* fue resistente en general para ampicilina cefotaxime y ácido nalidixico, *Enterobacter spp* para gentamicina, norfloxacina, ciprofloxacina y cloramfenicol, *Pseudomonas spp* fue sensible para todos los antibióticos excepto para el ácido nalidixico. Es evidente, pues como pueden encontrarse microorganismos en dispositivos de uso diario de médicos que tienen importantes niveles de resistencia a diferentes antibióticos (13).

## Conclusiones

El uso continuo de aparatos tecnológicos en el ambiente hospitalario ha facilitado su colonización, estos pueden actuar como vector de microorganismos con resistencia antibiótica. Una cantidad importante de microorganismos aislados en este estudio hacen parte de la biota normal de la piel, que aunque se piensa inofensiva se ha visto relacionada con múltiples infecciones en el paciente neonatal, así como en el adulto inmunocomprometido

o con alteraciones en barreras naturales, así mismo, se encuentran bacterias con virulencia reconocida, capaces de causar enfermedades graves con mal pronóstico, tanto por la evolución como por la resistencia a los antibióticos. Igualmente, se aislaron bacterias gram positivas y gram negativas que mostraron sensibilidad disminuida o resistencia a los antibióticos convencionalmente empleados en su control. Por ende, se debe hacer énfasis en el aseo y desinfección de estos dispositivos, o en la restricción de los mismos en entornos donde se encuentren pacientes o personas con alteraciones en su inmunidad, enfatizando el lavado de manos, para así disminuir la posibilidad de transferir estos a un paciente durante su atención hospitalaria.

**AGRADECIMIENTOS:** Los autores agradecen a Iveth Hernández y María Inés García auxiliares del laboratorio por su apoyo.

**CONFLICTOS DE INTERÉS:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés de tipo económico, institucional o personal.

**FINANCIACIÓN:** El trabajo se realizó como parte del semillero de investigación de epidemiología y salud colectiva de la Universidad Militar Nueva Granada.

## Referencias

1. Broek V Den. Historical perspectives for the new millennium. Prevention and control of nosocomial infections Williams & Wilkins Baltimore. 2003; p. 3–13.
2. Stephen C. Stearns JCK. Evolution in health and disease. Press O university, editor. London: Oxford biology; 2008.
3. Ekraene T IC. Micro-organisms associated with public mobile phones along Benin-sapele Express Way, Benin City, Edo State of Nigeria. *J Appl Sci Res.* 2007;(12) (3):2009–2012.
4. Schultz M, Gill J, Zubairi S, Gordin F, Berthelot P, Grattard F. Concise Communications Implication of a Healthcare Worker With Chronic Skin Disease in the Transmission of an Epidemic Strain of Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* in a. *Infect Control.* 2012;24(4):302–303.
5. Nwankwo EO, Ekwunife N, Mofolorunsho KC. Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anyigba , Kogi state , Nigeria q. *J Epidemiol Glob Health [Internet].* Ministry of Health, Saudi Arabia; 2013; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jegh.2013.11.002>
6. Bures S, Fishbain JT, Uyehara CF, Parker JM BB. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. *Am J Infect Control ;* 2000;28::465–470.
7. Cohen H, Amir J, Matalon A, Mayan R, Beni S BA. Stethoscopes and otoscopes: a potential vector of infection? *Fam Pr.* 1997;14:446–449.
8. Shiferaw T, Beyene G, Kassa T, Sewunet T. Bacterial contamination , bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of isolates from stethoscopes at Jimma University Specialized Hospital. 2013;1–8.
9. Trivedi HR, Desai KJ, Trivedi LP, Malek SS. Role of Mobile Phone in Spreading Hospital Acquired Infection : A Study in Different Group of Health Care Workers. *Natl J Integr Res Med.* 2011; 2(3): 61-66.
10. Núñez S, Moreno a, Green K, Villar J. The stethoscope in the Emergency Department: a vector of infection? *Epidemiol Infect.* 2000;124:233–237.
11. Iván Alberto Méndez Rodríguez MSc, Omar Javier Calixto2 WABC, Juan Felipe Vásquez JSBOM, MSc DPPB. Microorganismos presentes en estetoscopios, manos, cavidad oral y nasal de estudiantes de una facultad de medicina. *Rev Med.* 2012;20(49):90–100.
12. Bercial ME. Stethoscope : a friend or an enemy ? 2002;120(1):13–15.
13. Franklin R. Cockerill, III M, Jean B. Patel, PhD D. M100-S23 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement. Institute C and LS, editor. 2013.
14. Brady RR, Hunt a. C, Visvanathan a., Rodrigues M a., Graham C, Rae C, et al. Mobile phone technology and hospitalized patients: A cross-sectional surveillance study of bacterial colonization, and patient opinions and behaviours. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17:830–835.
15. Olacchia PM, Alvarez-Lerma F, Palomar M, Insausti J, López-Pueyo MJ, Martínez-Pellús a, et al. Impact of primary and intravascular catheter-related bacteremia due to coagulase-negative staphylococci in critically ill patients. *Med Intensiva [Internet].* Elsevier; 2011;35(4):217–225. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2173-5727\(11\)70028-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2173-5727(11)70028-5)
16. Jean-Baptiste N, Benjamin DK, Cohen-Wolkowicz M, Fowler VG, Laughon M, Clark RH, et al. Coagulase-negative staphylococcal infections in the neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol [Internet].* 2011;32(7):679–686. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3238054/nhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3238054&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

17. Blayney MP, Al Madani M. Coagulase-negative staphylococcal infections in a neonatal intensive care unit: In vivo response to cloxacillin. *Paediatr Child Health*. 2006;11(10):659–663.
18. Bizzarro MJ, Shabanova V, Baltimore RS, Dembry L-M, Ehrenkranz R a., Gallagher PG. Neonatal Sepsis 2004-2013: The Rise and Fall of Coagulase-Negative Staphylococci. *J Pediatr* [Internet]. Elsevier Inc; 2015;166(5):1193–1199. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347615001298>
19. Zhang H, Zhang J, Qiao L. The *Acinetobacter baumannii* group : a systemic review. *World J Emerg Med*. 2013; 4(3): 169–174.
20. Pressler T, Bohmova C, Conway S, Dumcius S, Hjelte L, Høiby N, et al. Chronic *Pseudomonas aeruginosa* infection definition: EuroCareCF Working Group report. *J Cyst Fibros* [Internet]. European Cystic Fibrosis Society; 2011;10:S75–78. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1569-1993\(11\)60011-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1569-1993(11)60011-8)
21. Morgan DJ, Liang SY, Smith CL, Johnson JK, Harris AD, Furuno JP, et al. Frequent multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* contamination of gloves, gowns, and hands of healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31(7):716–21.
22. Dedeić-ljubović A, Granov Đ, Hukić M. Emergence of extensive drug-resistant ( XDR ) *Acinetobacter baumannii* in the Clinical Center University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. *Med Glas (Zenica)*. 2015;12(2):169-76. doi: 10.17392/809-15.
23. Teo J, Lim T-P, Hsu L-Y, Tan T-Y, Sasikala S, Hon P-Y, et al. Extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a Thai hospital: a molecular epidemiologic analysis and identification of bactericidal Polymyxin B-based combinations. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2015;4:1–7. Available from: <http://www.aricjournal.com/content/4/1/2>
24. Park YK, Jung SI, Park KH, Kim SH, Ko KS. Characteristics of carbapenem-resistant *Acinetobacter* spp. other than *Acinetobacter baumannii* in South Korea. *Int J Antimicrob Agents* [Internet]. Elsevier B.V.; 2012;39(1):81–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.08.006>
25. Chen CC, Lin YC, Sheng WH, Chen YC, Chang SC, Hsia KC, et al. Genome sequence of a dominant, multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* strain, TCDC-AB0715. *J Bacteriol*. 2011;193(9):2361–2362.
26. Wood MW, Lund RC, Stevenson KB. Bacterial contamination of stethoscopes with antimicrobial diaphragm covers. *Am J Infect Control*. 2007;35:263–266.
27. Fafiora E, Bampalis VG, Lazarou N, Mantzouranis G, Anastassiou ED, Spiliopoulou I, et al. Bacterial contamination of medical devices in a Greek emergency department: Impact of physicians' cleaning habits. *Am J Infect Control*. 2014;42:807–809.
28. Uneke CJ, Ogbonna A, Oyibo PG, Onu CM. Original Article Bacterial contamination of stethoscopes used by health workers : public health implications. *J Infect Dev Ctries*. 2010;4(7):436-441.
29. Sadat-ali M, Al-omran AK, Azam Q, Bukari H. Bacterial flora on cell phones of health care providers in a teaching institution. *Am J Infect Control* [Internet]. Elsevier Ltd; 2010;38(5):404–405. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2009.08.007>
30. Lecat P, Cropp E, Mccord G, Haller NA. Ethanol-based cleanser versus isopropyl alcohol to decontaminate stethoscopes. *Am J Infect Control* [Internet]. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.; 2009;37(3):241–243. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2008.08.006>
31. Shen H, Akoda E, Zhang K. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Carriage among Students at a Historically Black University : A Case Study. *Int J Microbiol*. 2013;2013:979734. doi: 10.1155/2013/979734.2013.
32. Tambe NN, Pai C. A Study of Microbial Flora and MRSA Harboured by Mobile Phones of Health Care Personnel Introduction : International Journal of Recent Trends in Science And Technology: 2012;4(1):14–18.
33. Albrich WC, Harbarth S, Bern H. Health-care workers : source , vector , or victim of MRSA ? *Lancet Infect Dis*. 2008 May;8(5):289-301. doi: 10.1016/S1473-3099(08)70097-5.
34. Giedraitienė A, Vitkauskienė A, Naginienė R, Pavilonis A. Antibiotic resistance mechanisms of clinically important bacteria. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2011;47(3):137–146. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21822035>
35. Llor C, Bjerrum L. Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem. *Ther Adv Drug Saf* [Internet]. 2014;5:229–241. Available from: <http://taw.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/2042098614554919>
36. Kolawole DO, Ajisebutu SO. Antibiotics sensitivity pattern of *staphylococcus aureus* from fomites in the Obafemi Awolowo University Teaching Hospital Complex ( OAUTHC ) Nigeria. *Int. J. Med. Med. Sci.*. 2011;3(2):32–36.
37. Shiferaw T, Beyene G, Kassa T, Sewunet T. Bacterial contamination, bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of isolates from stethoscopes at Jimma University specialized hospital. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* [Internet]. 2013;12:1–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3880102&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>