

## Contaminación microbiana en estetoscopios utilizados por proveedores de salud

Microbial contamination in stethoscopes used by health care providers

José Acosta Torres<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0000-0003-4300-1487>

Magela Rodríguez Prieto<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0003-0424-9850>

Mariví Cabrera Moroño<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1451-5630>

Yaimara Álvarez Echaide<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1752-6637>

<sup>1</sup>Hospital Pediátrico Docente Cerro. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [vulcano@infomed.sld.cu](mailto:vulcano@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** El estetoscopio se ha descrito como un fómite capaz de transmitir patemas de tipo infeccioso a los trabajadores de la salud

**Objetivo:** Caracterizar la presencia de contaminación microbiana en estetoscopios utilizados por proveedores de salud.

**Métodos:** Estudio transversal en 50 muestras microbiológicas obtenidas de estetoscopios pertenecientes a proveedores de salud que laboran en el Hospital Pediátrico Cerro, de junio-octubre de 2019. Se aplicó una encuesta para evaluar variables demográficas y epidemiológicas de sus titulares relacionadas con la aplicación de medidas descontaminantes. Se examinaron los resultados mediante el análisis porcentual y prueba de Ji-cuadrada para buscar asociación significativa ( $p \leq 0,05$ ) con los hábitos higiénicos.

**Resultados:** El 100 % de los estetoscopios están contaminados. Los aislamientos más frecuentes fueron: *Staphylococcus alba* 40,3 %, *Staphylococcus aureus* 32,6 % y *Klebsiella pneumoniae* 3,8 %. Las áreas de mayor contagio fueron las de misceláneas (44,2 %) y de respiratorio (36,5 %). El personal con notable contaminación en sus equipos fueron los alumnos (81,4 %) y los especialistas (14,8 %). Las causas que determinaron no practicar la

desinfección en los alumnos fue la falta de enseñanza (45,4 %); en los especialistas, la carencia de hábitos (33,3 %) y la falta de desinfectante (66,3 %). Las bacterias gramnegativas fueron sensibles en su mayoría a los aminoglucósidos y *Staphylococcus aureus* a la clindamicina, vancomicina, ciprofloxacino y cloranfenicol.

**Conclusiones:** Existe alta frecuencia de contaminación en los estetoscopios utilizados por los proveedores de salud motivado por la falta de hábito de desinfección en médicos y su desconocimiento en alumnos.

**Palabras clave:** estetoscopios; contaminación; desinfección; infección cruzada; fómites; *Staphylococcus*.

## ABSTRACT

**Introduction:** Stethoscopes has been described as a fomite which is able to transmit infectious agents to health care workers.

**Objective:** To describe the presence of microbial contamination in stethoscopes used by health care providers.

**Methods:** Cross-sectional study in 50 microbiological samples obtained from stethoscopes belonging to health care providers whom worked in “Cerro” Pediatric Hospital from June to October, 2019. It was applied a survey to evaluate demographic and epidemiologic variables of the owners related with the implementation of disinfection measures. The results were examined through percentage analysis and the *Ji*-square test to look for significative relation ( $p \leq 0,05$ ) with hygiene habits.

**Results:** 100% of the stethoscopes were contaminated. The most frequent isolated agents were: *Staphylococcus alba* 40.3%, *Staphylococcus aureus* 32.6% and *Klebsiella pneumoniae* 3.8%. The hospital areas with more contagion were: Miscellany (44.2%) and Respiratory (36.5%). The personnel with more contamination in their equipments were: students (81.4%) and specialists (14.8%). The cause of not doing the disinfection processes in the students was the lack of knowledge (45.4%); and in the specialists was the lack of hygiene habits and the lack of disinfectant solutions (66.3%). Negative *Gran* bacteria were mostly sensitive to aminoglycosides and *Staphylococcus aureus* to clindamycin, vancomycin, ciprofloxacin and cloramphenicol.

**Conclusions:** There is high frequency of contamination in the stethoscopes used by health care providers, mainly motivated by the lack of disinfection habits in physicians and lack of knowledge on it in the students.

**Keywords:** Stethoscopes; contamination; disinfection; cross-infection; fomites; *Staphylococcus*.

Recibido:16/10//2019

Aceptado:25/07/2020

## Introducción

El estetoscopio concebido en Francia por el médico *Rene Theophile Hyacinthe Laënnec* (1781 - 1826) desde hace más de tres décadas, se ha registrado como un objeto capaz de generar morbos infecciosos asociadas a los cuidados sanitarios. La evidencia señala que gérmenes, entre ellos bacterias de gran virulencia, se adhieren y contaminan los diafragmas, campanas y olivas de estos dispositivos y pueden ser transmitidas a los pacientes.<sup>(1)</sup> Lo anterior resulta preocupante al considerar que es un instrumento de uso generalizado con mucha frecuencia, durante el examen físico, y suministra elementos clínicos importantes para realizar un diagnóstico de manera fácil, económica, no invasivo, además de constituir un ícono en la profesión así como propiciar una mejor comunicación médico-paciente.<sup>(2,3)</sup>

Es reconocido que las manos de los trabajadores que prestan asistencia médica pueden transformarse en fuentes principales de la diseminación de microorganismos durante su actuar y se han trazado exitosas medidas para lograr su higiene, no obstante, el papel potencial de los otros vectores en la propagación de microbios, como estetoscopios, ha sido mal comprendida.<sup>(4)</sup>

Varias investigaciones han descrito que los diafragmas y las campanas de estos instrumentos utilizados en los hospitales, se comportan como fómites y constituyen una fuente potencial de agentes patógenos, como *Staphylococcus meticillin resistente* (SAMR) hasta 32 %, *Clostridium difficile*, bacilos Gram negativos, y distintos tipos de virus como sincitial respiratorio, y norovirus, que pudieran generar infecciosas asociadas a los cuidados sanitarios

Estos estudios indican que la contaminación por los microbios mencionados, es posible adquirirla a través del contacto con pacientes, donde dichos elementos previamente se han colonizado o generado infección.<sup>(2,3)</sup>

Dado los planteamientos anteriores, se decide realizar el presente estudio, con el objetivo de caracterizar la presencia de contaminación microbiana en estetoscopios utilizados por proveedores de salud.

## Métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal y prospectivo a partir de muestras por conveniencias obtenidas de los estetoscopios, previo consentimiento informado de 50 de estos instrumentos pertenecientes a especialista, residentes e internos de pediatría en las distintas salas que conforman el Hospital Pediátrico Docente Cerro, desde junio de 2019 hasta octubre del mismo año.

Las muestras se recolectaron mediante un frotis del diafragma con hisopo estéril y se introdujo en forma inmediata en tubo con medio caldo corazón y a continuación sembrada en agar sangre e incubada por 24 horas a 37 °C.

Una vez cumplido este tiempo se realizó el conteo de colonias correspondiente a cada fómite analizado y se procedió a su identificación. Se consideró como negativo hasta 8 colonias y como positivo más de 8 colonias de microorganismos ambientales o al menos una colonia de microorganismo patógeno.

A todas las cepas mencionadas se les realizó la prueba de susceptibilidad por el método de difusión en disco de Kirby–Bäuer, en medio agar Mueller-Hinton, siguiendo las recomendaciones del *Clinical and Laboratory Standards Institute*<sup>(5)</sup>, lo cual permitió clasificar a los *Staphylococcus aureus*, según los patrones de sensibilidad o resistencia a la cefoxitina, en *S. aureus* meticilino sensible (SAMS) o resistente (SAMR).

La recogida de datos se realizó mediante la aplicación de una encuesta de carácter anónimo a los titulares de dichos instrumentos. Se evaluaron algunas variables demográficas y epidemiológicas, tales como grupo ocupacional, edad, sexo, áreas de trabajo hospitalario, así como modalidades relacionadas con los hábitos de uso y desinfección de posibles fómites, a saber, frecuencia y métodos de desinfección del estetoscopio y criterios del personal estudiado

sobre la importancia de este proceder. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS® versión 19 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, (EE. UU.). Se efectuó la prueba de hipótesis Ji-cuadrada ( $\chi^2$ ) para buscar asociación significativa ( $p \leq 0,05$ ) con los hábitos correspondientes a las características sociodemográficas y los hábitos de desinfección. El estudio fue previamente discutido y aprobado por el Comité de ética del hospital conforme a las normas establecidas.

## Resultados

El 100,0 % de los estetoscopios estudiados mostraron contaminación microbiana, de los 50 equipos estudiados, 21 (42,0 %) se desinfectaban por el personal que los utilizaban y 29 (58,0 %) no se sometían a este proceder.

La mayoría de los encuestados tenía entre 35 y 45 años (46,0 %). Los comprendidos en el grupo de menores de 25 años alcanzaron el porcentaje más elevado (90,0 %) en la no limpieza del equipo. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de edades ( $p = 0,00$ ). El sexo femenino mostró la mayor proporción (54,0 %), el masculino el menor porcentaje en realizar la limpieza de este instrumento (17,3 %). Hubo diferencias significativas entre los sexos ( $p = 0,00$ ) (Tabla 1).

Los alumnos alcanzaron el mayor porcentaje (50,0 %) en la categoría ocupacional y fueron a su vez, el grupo en que con menor frecuencia desinfectaba el estetoscopio (92,0 %). Se encontraron diferencias significativas al analizar la posición laboral y este proceder ( $p = 0,00$ ). La sala de miscelánea es el área de trabajo donde se obtuvo la mayor cantidad de muestras (44,0 %) y donde menos se cumplieron las medidas de desinfección (72,7 %). En la unidad de cuidados intensivos pediátricos el 100,0 % del personal encuestado realizaron medidas de antisepsia a sus estetoscopios. Se constataron diferencias significativas entre las áreas de trabajo ( $p = 0,01$ ) (Tabla 1).

**Tabla 1** - Distribución de la muestra según las características sociodemográficas y hábitos de desinfección

Características sociodemográficas	Hábitos de desinfección				Total	
	Sí n= 29		No n= 21			
	No.	%	No.	%	No.	%
Edad*						
< 25	1	10,0	9	90,0	10	20,0
25-35	7	30,4	16	69,5	23	46,0
>35	13	23,5	4	76,4	17	34,0
Sexo*						
Masculino	4	17,3	19	82,6	23	46,0
Femenino	17	62,9	10	37,0	27	54,0
Categoría*						
Alumnos	3	8,0	22	92,0	25	50,0
Residentes	1	20,0	4	80,0	5	10,0
Especialistas	17	80,9	3	19,0	20	40,0
Área de trabajo (salas)*						
Respiratorio	6	31,5	13	16,5	19	38,0
Gastroenteritis	2	66,6	1	33,4	3	6,0
Misceláneas	7	31,8	15	72,7	22	44,0
Terapia	6	100,0	0	0,0	6	12,0
Total	21	42,0	29	58,0	50	100,0

\*p < 0,05.

Los alumnos internos (81,4 %) constituyeron el mayor número y de estos el 45,4 % consideró que la no desinfección de su equipo respondió a la falta de enseñanza de este proceder y a su no exigencia (31,8 %). Los especialistas representados por el 14,8 % consideraron que no ejercían esta práctica, debido a la carencia de hábitos (33,3 %) y no disponer de algún desinfectante, (66,8 %) (Tabla 2).

**Tabla 2** - Distribución de las causas de no desinfección según categoría ocupacional

Categoría ocupacional	Causas de no desinfección								Total	
	No enseñanza		Falta hábitos		No exigencia		No desinfectante			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Alumnos	10	45,4	3	13,6	7	31,8	2	9,0	22	81,4
Residentes	1	100,0	1	0,0	0	0,0	2	0,0	4	3,7
Especialistas	0	0,0	1	33,3	0	0,0	2	66,8	3	14,8
Total	11	37,9	5	17,2	7	24,1	6	20,6	29	100,0

Los microorganismos aislados en notables proporciones fueron *Staphylococcus alba* (40,3 %), *Staphylococcus aureus* (32,6 %); y los agentes clasificados como *bacilláceas* (17,3 %). La *Cándida spp* y la *Klebsiella pneumoniae* fueron los gérmenes que mostraron los menores porcentajes (3,8 %). La sala donde hubo mayor aislamiento fue la de miscelánea (44,2 %). Hubo diferencias significativas ( $p= 0,01$ ) entre las salas (Tabla 3).

**Tabla 3** - Distribución del resultado microbiológico según área de trabajo

Área de trabajo (salas)	Resultados microbiológicos												Total	
	<i>S. alba</i>		<i>S. aureus</i>		<i>Bacilláceas</i>		<i>Klebsiella spp</i>		<i>E. coli</i>		<i>Cándida spp</i>			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Respiratorio	10	52,6	6	31,5	3	15,7	0	0	0	0	0	0	19	36,5
Gastroenteritis	1	33,3	2	66,7	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5,7
Misceláneas	7	30,4	7	30,4	5	26,0	2	8,6	1	4,3	1	4,3	23	44,2
Terapia	3	42,8	2	28,5	1	14,2	0	0	0	0	1	14,2	7	13,4
Total	21	40,3	17	32,6	9	17,3	2	3,8	1	1,9	2	3,8	52	100,0

*Staphylococcus aureus* se detectó en 17 ocasiones, su sensibilidad mayor se enmarcó en la vancomicina y ciprofloxacino y menor para la penicilina y la eritromicina (Tabla 4).

**Tabla 4** - Distribución de la sensibilidad antibiótica según tipo de bacterias

Tipo de bacteria	P	FX	AM	CX	CT	CZ	FP	E	CD	VA	TE	CN	AK	CF	SX	C	Total
<i>S. aureus</i>	9	13	1	-	17	4	1	11	14	20	20	20	20	15	11	13	17
<i>Klebsiella spp</i>	-	-	1	1	5	3	4	-	-	-	2	2	2	2	2	-	2
<i>E. coli</i>	-	1	-	1	3	3	3	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1

P: penicilina; FX: oxacilina; AM: ampicilina/amoxicilina; CX: cefuroxima; CT: cefotaxima; CZ: ceftazidina; FP: cefepima; E: eritromicina; CD: clindamicina; VA: vancomicina; TE: tetraciclina; CN: gentamicina; AK: amikacina; CF: ciprofloxacino; SX: cotrimoxazol; C: cloranfenicol.

## Discusión

Es conocido que los estetoscopios ofrecen refugio a microorganismos nocivos, los que pueden ser trasladados a pacientes cuando las medidas higiénicas correctas no son aplicadas<sup>(6,7)</sup> esta situación pudiera originar una infección cruzada que se define como la transferencia de patógenos infecciosos entre los pacientes y el personal hospitalario, resultado del roce directo

entre personas, o de manera indirecta mediante el contacto con objetos contaminados nombrados fómites.<sup>(8)</sup>

El predominio del sexo masculino en omitir acciones de limpieza de los estetoscopios observada en el presente estudio se corresponde como los hallazgos reportados por otros autores.<sup>(8,9)</sup>

Diferentes publicaciones mencionan, por un lado, un porcentaje de médicos, más alto comparado con nuestros resultados, que no practican las medidas de descontaminación,<sup>(7,11,12,13,14,15,16)</sup> y por otro, la presencia de mayor colonización bacteriana en los dispositivos pertenecientes a estudiantes de medicina en comparación con los médicos.<sup>(3,17,</sup>

<sup>18)</sup> Esta situación, en nuestra opinión, se deriva del poco hábito de practicar medidas de descontaminación de los fonendoscopio en los profesionales que tienen a cargo la formación de los educando, debido a la poca percepción del riesgo que estos poseen unido a la poca exigencia los educadores hacia los alumnos en el cumplimiento de dichas medidas.

Entre los métodos más utilizados para la desinfección de estos dispositivos se encuentra, frotarlo con un paño impregnado con alcohol al 70 %, lo cual debe realizarse cada vez que el instrumento es utilizado. Existen alcoholes como el isopropanol, que han demostrado ser superior como desinfectantes al hipoclorito de sodio, cloruro de benzalconio y el lavado con jabón y agua. Cuando el instrumento es higienizado con dicha sustancia, se logra una disminución de la carga bacteriana de 97 %.<sup>(8)</sup> También se ha descrito otras técnicas efectivas para la disminución del crecimiento microbiano en estos equipos, como el uso de luz ultravioleta.<sup>(19)</sup>

El área de labor donde menos se practican las orientaciones para la descontaminación de los fonendoscopios en el presente estudio se corresponde con los hallazgos de *Sahiledengle*,<sup>(20)</sup> quien informa 63,3 % en salas de clínica pediátrica, mientras que la zona donde se tiene mayores cuidados en el cumplimiento de las medidas de desinfección se aprecia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Lo anterior puede deberse a que en este servicio se internan los pacientes más graves del centro y a la mayor frecuencia de medidas intervencionistas, que condicionan una mayor exigencia en el cumplimiento de las normas higiénicas.

Los especialistas y docentes encargados de crear en el personal médico en formación el hábito de desinfectar los instrumentos empleados después de la atención al paciente, mediante la enseñanza práctica, manifestaron que no limpian estos fómites, porque carecen de dichas



costumbres o no poseen desinfectante. Estos aspectos pueden ser la causa de la falta de motivación para aplicar algún método de desinfección en los estudiantes que participaron en este estudio.

Algunos autores analizan este problema en médicos especialistas e identifican como causas de no practicar la descontaminación, la escasez de tiempo y de conocimiento sobre el mejor desinfectante.<sup>(20)</sup> El olvido y la falta de información ofrecida al personal de la salud, pueden ser barreras importantes para efectuar este proceder.<sup>(21)</sup>

Los resultados de los cultivos microbiológicos efectuados en las muestras obtenidas de los diafragmas de los fonendoscopios son parecidos a los de otros investigadores que informa el predominio del *Staphylococcus alba* en 51 % seguido del *Staphylococcus aureus* en 29,5 %; este último en importante frecuencia sobre campanas de estetoscopios en 27 estudios, al igual que la presencia de microorganismos no patógenos como *Staphylococcus alba* y *Bacillaceas*, entre otras.<sup>(22,23)</sup>

Es significativo que en la unidad de cuidados intensivos, donde se obtuvo mediante respuesta a las encuestas el mayor porcentaje de medidas descontaminantes en los estetoscopios, constituye la única sala donde se aisló *Cándida spp*, y *Staphylococcus aureus* en una tercera parte de los cultivos, lo que traduce métodos de desinfección no efectivos. Se plantea que 91 % de la enfermeras de estas unidades de cuidados intensivos, limpian el estetoscopio después de cada uso, mientras que el personal médico solo lo realiza en 30 %.<sup>(24)</sup>

El aislamiento de *Escherichia coli* en un estetoscopio en la sala de miscelánea, bacteria que pertenece a la flora normal del intestino humano, es expresión de descuido marcado en la higienización en el personal de salud que labora en esa área.

La distribución de la sensibilidad antibiótica de las cepas aisladas, para el *Staphylococcus aureus*, muestra un porcentaje distinto a lo publicado en otras investigaciones, que describe para la oxacilina, cefotaxima y ceftacídina una sensibilidad de 40 %, mientras que los aminoglucósidos, ciprofloxacina, clindamicina y sulfamethoxazole/trimethoprim, una efectividad superior que alcanza 100 %.<sup>(11)</sup>

Los *Staphylococcus aureus* poseen una baja sensibilidad a la cefoxitina (SAMR), resultado similar a lo encontrado en cepas aisladas en estudiantes de una Facultad de Medicina.<sup>(17)</sup> Es conveniente recordar que los SAMR han emergido durante las últimas décadas como el principal patógeno causante de infecciones asociadas a los cuidados sanitarios.

En la presente investigación, los gérmenes Gran negativos *Klebsiella* y *E. coli*, mostraron la máxima susceptibilidad para los aminoglucósidos, situación distinta a lo publicado en la literatura, que informa la sensibilidad de estos gérmenes enmarcada en la estreptomicina y ciprofloxacino<sup>(25)</sup> una efectividad mayor para la ampicilina y el cotrimoxazol.<sup>(23)</sup>

Las diferencias porcentuales en aislamiento y sensibilidad de las distintas bacterias, depende de las características del medio donde se realiza el estudio, y constituye un factor determinante en la formación del mapa microbiológico de cada centro asistencial.

En época reciente se observa con relativa frecuencia, la disposición de accesorios que se añaden a los estetoscopios y contienen gel antiséptico, sin embargo, se desconoce su efectividad en el contexto cubano y con qué asiduidad se utilizan por los profesionales y alumnos que lo portan.

Debemos de tener en cuenta de que el estetoscopio por sus características entra en contacto directo con el paciente, y en forma general es transportado en el bolsillo de la bata sanitaria o cuello, sin muchos cuidados de asepsia, para en época posterior, ser conducido con bastante frecuencia a través de bolsos, a otros lugares.

Este artículo ha sido diseñado para estudiar una pequeña muestra y la desinfección de los estetoscopios fue evaluada mediante encuestas realizada a los proveedores de salud, no a través de una observación directa realizada a los mismos, lo que pudiera producir un sesgo en el análisis de esta actividad. Por último, se requieren estudios posteriores de observación, para determinar si las guías de desinfección son cumplidas en forma satisfactoria, lo que conduciría a una reducción de la contaminación microbiológica de estos equipos, utilizados durante la asistencia sanitaria.

Se concluye que hay alta frecuencia de contaminación en los estetoscopios utilizados por los proveedores de salud motivados por la falta de hábitos de desinfección en médicos y su desconocimiento en alumnos.

## Referencias bibliográficas

1. Tschopp C, Schneider A, Longtin Y, Renzi G, Schrenzel J, Pittet D. Predictors of heavy stethoscope contamination following a physical examination. *Infect Contr Hospital Epidemiol.* 2016;37(6):673-9.

2. Horiuchi Y, Wettersten N, Vasudevan RS, Barnett O, Maisel AS. Stethoscope as a Vector for Infectious Disease. *Current Emerg Hospital Med Reports*. 2018 [acceso 19/06/2019];6(3):120-5. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40138-018-0167-4>
3. Hernández MA, Barros CE, Martínez N, Olaya HA, Villegas S, Álvarez CA. Frecuencia de colonización de *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente, de enterobacterias y de *Candida* spp. en estetoscopios y teléfonos móviles en una unidad de cuidados intensivos neonatal. *Rev Salud Bosque*. 2015;1(1):17-24.
4. Zúniga A, Mañalich J, Cortés R. ¿Estetoscopio o estafiloscopio? Potencial vector en las infecciones asociadas a la atención de la salud. *Rev chilena Infectol*. 2016;33(1):19-25.
5. Patel JB, Cockerill FR, Bradford PA. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-fifth informational supplement. *Clin Laborat Standards Institute*. 2015;35(2):29-50.
6. Vasudevan RS, Mojaver S, Chang K-W, Maisel AS, Peacock WF, Chowdhury P. Observation of stethoscopes and initiation practices in an emergency department setting. *Am J Infect Contr*. 2018 [acceso 19/06/2019]:1-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S019665531830909X>
7. Longtin Y, Schneider A, Tschopp C, Renzi G, Gayet-Ageron A, Schrenzel J, *et al*. Contamination of stethoscopes and physicians' hands after a physical examination. *Mayo Clinic Proceed* 2014 [acceso 03/08/2019];89(3):291-9 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025619613010847>
8. Aguirre WM, Barrett JMM. Efecto residual de alcohol isopropílico al 70%, clorhexidina al 1% y triclosan 1% sobre bacterias en estetoscopios. *Jóvenes Ciencia*. 2015;1(1):476-85.
9. Rao DA, Aman A, Muhammad Mubeen S, Shah A. Bacterial contamination and stethoscope disinfection practices: a cross-sectional survey of health care workers in Karachi, Pakistan. *Tropical Doc*. 2017;47(3):226-30.
10. Fafliora 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 Contr*. 2014;42(7):807-9.
11. Oliva Menacho J, Oliva Candela J, Garcia Hjarles M. Bacterias patógenas multidrogaresistentes aisladas en estetoscopios de médicos en un hospital de nivel III. *Rev*

- Méd Herediana. 2017 [acceso 13/06/2019];28(4):242-6. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2017000400005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2017000400005)
12. Worku T, Derseh D, Kumalo A. Bacterial Profile and Antimicrobial Susceptibility Pattern of the isolates from Stethoscope, Thermometer, and Inanimate Surfaces of Mizan-Tepi University Teaching Hospital, Southwest Ethiopia. *Internat J Microbiol.* 2018 [acceso 05/07/2019];2018. Disponible en: <http://downloads.hindawi.com/journals/ijmicro/2018/9824251.pdf>
13. Uneke CJ, Ogbonna A, Oyibo PG, Onu CM. Bacterial contamination of stethoscopes used by healthworkers: public health implications. *J Infect Develop Countr.* 2010;4(07):436-41.
14. Carducci A, Cargnelutti M, Tassinari F, Bizzarro A, Cordio G, Carletti S, *et al.* What's growing on General Practitioner's stethoscope? *Ann Igiene: Medicina Prevent Comun.* 2016 [acceso 07/07/2019];28(5):367-72. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/47bf/61fdb524405bb477bf11ffe6892d91501627.pdf>
15. Kilic I, Ozaslan M, Karagoz I, Zer Y, Savas E, Davutoğlu V. The role of stethoscopes in the transmission of hospital infections. *Afric J Biotechnol.* 2011 [acceso 05/08/2019];10(30):5769-72. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/viewFile/94450/83823>
16. Muniz J, Sethi RK, Zaghi J, Ziniel SI, TJ. S. Predictors of stethoscope is infection among pediatric healthcare providers. *Am J Infect Contris.* 2012 [acceso 06/06/2019];40(10):922-25. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/viewFile/94450/83823>
17. Méndez Rodríguez IA, Calixto OJ, Becerra Cuervo JW, Vázquez JF, Bravo Ojeda JS, Pachón Barinas DP. Microorganismos presentes en fonendoscopios, manos, cavidad oral y nasal de estudiantes de una facultad de medicina. *Rev Méd.* 2012;20(1):90-100.
18. Saunders C, Hryhorskyj L, Skinner J. Factors influencing stethoscope clean lines among clinical medical students. *J Hosp Infect.* 2013 [acceso 14/07/2019];84(3):242-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670113001436>
19. Messina G, Fattorini M, Nante N, Rosadini D, Serafini A, Tani M, *et al.* Time Effectiveness of Ultraviolet C Light (UVC) Emitted by Light Emitting Diodes (LEDs) in Reducing Stethoscope Contamination. *Internat J Environm Res Public Health.* 2016;13(10):940.

20. Sahiledengle B. Stethoscopedis infection is rarely done in Ethiopia: What are the associated factors? PloS One. 2019 [acceso 18/06/2019];14(6):e0208365. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0208365>
21. Al-Shahry FS, Al-Enazi FH, Al-Naam NA-a, Aloraibi S. Method and Frequency of Stethoscope Cleaning among Respiratory Therapists in Intensive Care Units at KAMC, Riyadh. Indian J Public Health Res Develop. 2019;10(1):354-57.
22. O'Flaherty N, Fenelon L. The stethoscope and healthcare-associated infection: a snake in the grass innocent by stander? J Hospital Infect. 2015 [acceso 17/07/2019];91(1):1-7. Disponible en: <https://bmresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-017-2677-7>
23. Thapa S, Sapkota LB. Bacteriological assessment of stethoscopes used by healthcare workers in a tertiary care centre of Nepal. BMC Res Notes. 2017;10(1):353-8.
24. Russotto V, Cortegiani A, Raineri SM, Giarratano A. Bacterial contamination of inanimate surfaces and equipment in the intensive care unit. J Intensiv Care. 2015 [acceso 10/06/2019];3(1):5. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40560-015-0120-5>
25. Uneke CJ, Ndukwe CD, Nwakpu KO, Nnabu RC, Ugwuoru CD, Prasopa-Plaizier N. Stethoscoped is infection campaign in a Nigerian teaching hospital: results of a before-and-after study. J Infect Develop Countries. 2014;8(01):086-93.

### Conflictos de intereses

Hacemos constar mediante el presente documento, que esta investigación no ha sido enviada a otro órgano de publicación científica, los autores están de acuerdo con lo expresado en este artículo, sin que existan conflictos de intereses entre los mismos, no teniendo desavenencia, con respecto a su contribución en la autoría.

### Declaración de contribución autoral

*José Acosta Torres*: intervino en la concepción y diseño de la investigación, así como la supervisión de su ejecución.

*Magela Rodríguez Prieto*: realizó la revisión del procesamiento estadístico y su revisión crítica.

*Mariví Cabrera Moroño:* intervino en la recolección de la muestra del estudio, así como proporcionó ayuda logística al mismo.

*Yaimara Álvarez Echaide:* contribuyó al procesamiento microbiológico de las muestras recolectadas, la revisión y asesoría de sus resultados.