

# Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en trabajadores de la salud de dos hospitales de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina

► María Gabriela Sica<sup>1</sup>, Gabriela Rossi<sup>2</sup>, Sandra Abicht<sup>2</sup>, Marcelo Occhionero<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Bioquímica. Doctora en Bioquímica.

<sup>2</sup> Bioquímica.

<sup>3</sup> Bioquímico. Doctor en Bioquímica.

Cátedra de Bacteriología y Micología, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670 (8000) Bahía Blanca. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

\* Autor para correspondencia.

## Resumen

La portación nasal de *Staphylococcus aureus* representa un riesgo considerable para infecciones tanto nosocomiales como comunitarias. El objetivo del trabajo fue investigar la prevalencia de portación nasal de *S. aureus* sensibles (SAMS) y resistentes a meticilina (SAMR) en trabajadores de la salud, determinar su asociación con factores epidemiológicos y sus patrones de resistencia a los antimicrobianos. Se tomaron 152 muestras nasales de personal de dos hospitales de la ciudad de Bahía Blanca (Argentina). Los aislados de *S. aureus* se identificaron por métodos convencionales y por el sistema automatizado BD Phoenix™ 100. La prevalencia de portación nasal de *S. aureus* fue de 32,2% y, de SAMR, de 12,2%. La frecuencia de portación en el personal de laboratorio (58,8%) resultó estadísticamente significativa. Los aislados fueron sensibles a trimetoprima-sulfametoxazol, cloranfenicol, rifampicina, fluoroquinolonas y vancomicina. Estos datos alertan sobre la necesidad de identificar portadores de *S. aureus* e implementar estrategias que controlen una potencial diseminación de estos microorganismos.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*; Portación nasal; Personal de salud

*Staphylococcus aureus* nasal carriage in health care workers at two hospitals in Bahía Blanca city, Argentina

## Abstract

The nasal carriage of *Staphylococcus aureus* represents a considerable risk for both nosocomial and community infections. The objective of this work was to investigate the prevalence of nasal carriage of both methicillin-susceptible (MSSA) and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) in health workers, to determine their association with epidemiological factors and their patterns of antimicrobial resistance. One hundred and fifty-two nasal samples were taken from personnel from two hospitals in the Bahía Blanca city (Argentina). The *S. aureus* isolates were identified by conventional methods and by the automated BD Phoenix™ 100 system. The prevalence of *S. aureus* nasal carriage was 32.2% and that of MRSA, 12.2%. The frequency of carrying

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957 (impresa)

ISSN 1851-6114 (en línea)

ISSN 1852-396X (CD-ROM)

*in laboratory personnel was statistically significant (58.8%). The isolates were susceptible to trimethoprim-sulfamethoxazole, chloramphenicol, rifampin, fluoroquinolones and vancomycin. These data warn of the need to identify S. aureus carriers and implement strategies that control the potential spread of these microorganisms.*

**Keywords:** *Staphylococcus aureus; Nasal carriage; Health personnel*

## *Carreamento nasal de Staphylococcus aureus em profissionais da saúde de dois hospitais da cidade de Bahía Blanca, Argentina*

### **R**esumo

*O carreamento nasal de Staphylococcus aureus representa um risco considerável para infecções tanto nosocomiais quanto comunitárias. O objetivo do trabalho foi investigar a prevalência de carreamento nasal de S. aureus sensíveis (SAMS) e resistentes à meticilina (SARM) em profissionais da saúde; determinar sua associação com fatores epidemiológicos e seus padrões de resistência aos antimicrobianos. Foram coletadas 152 amostras nasais de funcionários de dois hospitais da cidade de Bahía Blanca (Argentina). Os isolados de S. aureus foram identificados por métodos convencionais e pelo sistema automatizado BD Phoenix™ 100. A prevalência de carreamento nasal de S. aureus foi de 32,2% e a de SARM, de 12,2%. A frequência de carreamento no pessoal do laboratório foi estatisticamente significativa (58,8%). Os isolados foram sensíveis a trimetoprim-sulfametoxazol, cloranfenicol, rifampicina, fluoroquinolonas e vancomicina. Esses dados alertam para a necessidade de identificar portadores de S. aureus e implementar estratégias que controlem a propagação potencial desses microrganismos.*

**Palavras chave:** *Staphylococcus aureus; Carreamento nasal; Profissionais da saúde*

## Introducción

*Staphylococcus aureus* es una bacteria con características particulares de virulencia, alto grado de patogenicidad y resistencia a los antimicrobianos. Es considerada como principal agente etiológico de infecciones adquiridas en la comunidad asociadas a tejidos blandos y es la causa más común de bacteriemias nosocomiales en muchos países, incluyendo la Argentina. Alrededor del 20% de los pacientes sometidos a cirugía adquieren al menos una infección nosocomial por *S. aureus*, lo que conduce a una mayor morbilidad, mortalidad, estancia hospitalaria y costos. Otros cuadros infecciosos de importancia clínica causados por este patógeno son celulitis, endocarditis, osteomielitis y síndrome de shock tóxico. Las principales fuentes de infección son las personas infectadas y los portadores asintomáticos (1). Es importante destacar que el estado de portador facilita la persistencia de *S. aureus* en el organismo y que los portadores nasales tienen un papel preponderante en su transmisión. El principal impacto de este microorganismo se debe a las cepas de *S. aureus* resistentes a la meticilina (SAMR) que, si bien tradicionalmente se encontraban limitadas al ámbito hospitalario, en los últimos años han experimentado una alta incidencia como patógeno comunitario (2).

Se considera al ser humano como el principal reservorio de esta bacteria, la que puede ser aislada de las fosas nasales y de la piel del hospedador en un porcentaje que

varía entre el 10 y el 40%. La convivencia con personas que trabajan en hospitales, el uso de antibióticos en los últimos tres meses, la hospitalización reciente, el hacinamiento, las infecciones en el tracto respiratorio superior, entre otros, constituyen factores de riesgo asociados a colonización nasal con *S. aureus*. Los portadores nasales de *S. aureus* tienen un papel significativo en su transmisión. Particularmente en los hospitales, la transmisión cruzada de la bacteria entre los pacientes y el personal de salud es determinante en el desarrollo de infecciones por este microorganismo (3) (4).

Debido a esto, resulta importante la identificación de portadores de *S. aureus* para así poder implementar las medidas de higiene necesarias que eviten una potencial diseminación de estos microorganismos tanto en la población hospitalaria como en la comunidad.

A pesar de los numerosos estudios que existen sobre portación de *S. aureus*, son relativamente pocos los que han abordado el tema en el personal hospitalario. Boncompain *et al.* en 2017 realizaron el primer informe, en un hospital público en la Argentina, sobre portación nasal de *S. aureus* en trabajadores de la salud. Ellos obtuvieron un 30% de portación y un 6,3% de SAMR (5).

En la ciudad de Bahía Blanca se desconoce la real dimensión de esta problemática, tanto en la población general como en el personal de salud. El objetivo de este trabajo fue conocer la prevalencia de portación nasal de *S. aureus* y de SAMR en trabajadores de dos hospitales de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina, deter-

minar los patrones de resistencia de las cepas aisladas y su asociación con factores epidemiológicos.

## Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, durante el período comprendido entre abril de 2018 y mayo de 2019. Las muestras se obtuvieron de trabajadores de la salud (médicos, enfermeros, personal de laboratorio y otros, relacionados a diferentes tareas en cada institución) de dos hospitales, uno público y otro privado, de la ciudad de Bahía Blanca. Se estudiaron 152 personas que aceptaron participar del estudio, firmaron un consentimiento informado y completaron un cuestionario preestablecido. En el mismo se recolectaron, entre otros datos: sexo, edad, ocupación hospitalaria, terapia previa con antibióticos o corticoides, lesiones de piel, asma, rinitis y sinusitis. Los participantes del estudio pertenecían a las siguientes áreas: 20 de Terapia Intensiva (UTI), 22 de Unidad Coronaria, 10 de Recuperación Cardiovascular, 7 de Neonatología, 7 de Pediatría, 10 de Quirófano, 8 de Clínica Médica, 16 de Guardia General, 17 de Laboratorio de Análisis Clínicos, 3 de Administración, 6 de Maternidad y 26 de otras.

Se obtuvieron muestras nasales de cada participante utilizando hisopos estériles de algodón que se introdujeron en ambas narinas. Los hisopos fueron colocados en medios de transporte Stuart para su posterior siembra, por agotamiento, en agar sangre. Se incubaron las placas a 35-37 °C durante 24-48 h. Las colonias típicas se identificaron por métodos convencionales (tinción de Gram, beta-hemólisis, catalasa, coagulasa, prueba de la DNasa y fermentación de manitol) y por el sistema automatizado BD Phoenix™ 100 (Becton Dickinson). Este último método también se utilizó para evaluar la sensibilidad de las cepas aisladas a penicilina (PEN), cefoxitina (FOX), clindamicina (CLI), cloranfenicol (CMP), eritromicina (ERY), gentamicina (GEN), rifampicina (RIF), vancomicina (VAN), ciprofloxacina (CIP), norfloxacina (NOR) y trimetoprima-sulfametoxazol (TMS). Los aislados fueron interpretados como sensibles o resistentes a cada antimicrobiano según los puntos de corte de las concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) establecidos por el *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) (6). Para el control de calidad de las pruebas se utilizó la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 29213.

En base a los resultados bacteriológicos obtenidos, los trabajadores de salud fueron divididos en dos grupos: portadores y no portadores, de acuerdo a si presentaron o no colonización nasal por *S. aureus*. A su vez, las cepas aisladas de *S. aureus*, se clasificaron en sensibles (SAMS) y resistentes a la meticilina (SAMR) en función de su resultado de CIM de cefoxitina (6).

Para el análisis de los datos se utilizó el programa Epi Info versión 7.2.3.1 (CDC, Atlanta). Para el análisis de

las variables se aplicó el *test* de *Chi-cuadrado* y el método binomial exacto. Se consideraron como estadísticamente significativos valores de  $p < 0,05$  y se calculó el *odds ratio* con un 95% de índice de confianza.

## Resultados

Se estudiaron 152 trabajadores de la salud, de los cuales el 65,1% (99) correspondió al hospital privado y el 34,9% (53) al hospital público. La edad promedio de los participantes fue 38,8±10,5 años; 122 (80,3%) fueron del género femenino y la distribución, según la función desempeñada fue la siguiente: 28,3% (43) médicos, 48,0% (73) enfermeros, 11,2% (17) personal de laboratorio y 12,5% (19) personal de apoyo. En el grupo del personal de laboratorio se incluyeron bioquímicos, técnicos y pasantes, y en el de personal de apoyo, camilleros, mucamas, personal administrativo y técnicos de distintas áreas (a excepción de laboratorio).

Se obtuvieron 49 aislados de *S. aureus*, lo que correspondió a una prevalencia de 32,2% de portadores, con edad promedio de 37,8±10,3 años.

La Tabla I muestra la distribución de los portadores nasales (SAMS y SAMR) según género, edad y ocupación. En ella se observa un mayor porcentaje de portación entre los varones, con un 40,0%, en contraposición a un 30,3% entre las mujeres. Al evaluar a los trabajadores de la salud según su ocupación, se observó que el 41,9% de los médicos (18/43) y el 23,3% de los enfermeros (17/73) eran portadores de *S. aureus*. Sin embargo, el mayor porcentaje de portación se detectó en el personal de laboratorio, 58,8% (10/17). Este valor resultó ser estadísticamente significativo cuando se lo comparó con los demás grupos ( $p < 0,02$ ; OR=3,5; 1,2 < OR < 9,9).

Entre los aislados de *S. aureus* se encontró una resistencia a meticilina de 12,2% (6/49), que representó una portación nasal del 4,0% de SAMR en la población estudiada (6/152). Las áreas donde se desempeñaban los portadores de SAMR fueron: 2 de Clínica Médica, 1 de Laboratorio de Análisis Clínicos, 1 de Quirófano, 1 de Unidad Coronaria y 1 de UTI.

La Tabla II muestra el perfil de resistencia a los antimicrobianos de las cepas aisladas. Todas las cepas aisladas fueron sensibles a TMS, CMP, RIF, CIP, NOR y VAN. Los aislamientos correspondientes a SAMS presentaron resistencia a PEN por producción de beta-lactamasas (100%), el 30,2% presentó también resistencia a ERY, el 14,0% resistencia a CLI y el 7,0% resistencia a GEN. Para los SAMR, si bien el número de aislamientos fue bajo, se observó que el 33,3% de ellos presentó resistencia a ERY, CLI y GEN. Tanto para SAMS como para SAMR, la resistencia a los macrólidos (ERY) pudo asociarse a diferentes fenotipos de sensibilidad o de resistencia a las lincosamidas (CLI); el 93,3% presentó resistencia por dimetilación de expresión inducible (fenotipo iMLS<sub>B</sub>) y para el resto

Tabla I. Distribución de portación nasal de *S. aureus* y cepas resistentes a metilina según género, edad y ocupación (n=152)

Característica	Total n (%)	No portación de <i>S. aureus</i> n (%)	Portación de <i>S. aureus</i>	
			SAMS n (%)	SAMR n (%)
Género				
Femenino	122 (80,3)	85 (69,7)	33 (27,0)	4 (3,3)
Masculino	30 (19,7)	18 (60,0)	10 (33,3)	2 (6,7)
Edad				
≤35 años	71 (46,7)	46 (64,8)	20 (28,2)	5 (7,0)
>35 años	81 (53,3)	57 (70,4)	23 (28,4)	1 (1,2)
Ocupación				
Médicos	43 (28,3)	25 (58,1)	15 (34,9)	3 (7,0)
Enfermeros	73 (48,0)	56 (76,7)	15 (20,6)	2 (2,7)
Personal de laboratorio	17 (11,2)	7 (41,2)	9 (52,9) <sup>a</sup>	1 (5,9) <sup>a</sup>
Personal de apoyo	19 (12,5)	15 (78,9)	4 (21,1)	0

SAMR: *S. aureus* resistente a metilina. SAMS: *S. aureus* sensible a metilina.

<sup>a</sup> Diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,02$ ) en la portación nasal de *S. aureus* en el personal de laboratorio, respecto a otras ocupaciones.

Tabla II. Perfil de resistencia a los antibióticos de cepas SAMR y SAMS

Antimicrobiano	SAMR (n=6)		SAMS (n=43)	
	Resistencia n (%)	Sensibilidad n (%)	Resistencia n (%)	Sensibilidad n (%)
Cefoxitina	6 (100)	0	0	43 (100)
Penicilina	6 (100)	0	43 (100)	0
Clindamicina	2 (33,3)	4 (66,7)	6 (14,0)	37 (86,0)
Eritromicina	2 (33,3)	4 (66,7)	13 (30,2)	30 (69,8)
Gentamicina	2 (33,3)	4 (66,7)	3 (7,0)	40 (93,0)
Cloranfenicol	0	6 (100)	0	43 (100)
TMS	0	6 (100)	0	43 (100)
Rifampicina	0	6 (100)	0	43 (100)
Ciprofloxacina	0	6 (100)	0	43 (100)
Norfloxacina	0	6 (100)	0	43 (100)
Vancomicina	0	6 (100)	0	43 (100)

SAMR: *S. aureus* resistente a metilina. SAMS: *S. aureus* sensible a metilina.

TMS: trimetoprima-sulfametoxazol.

de los aislamientos, la resistencia a la ERY fue mediada por una bomba de expulsión activa (fenotipo MS<sub>B</sub>).

Todos los aislados de *S. aureus* (49) pudieron agruparse en función de la resistencia a los antimicrobianos. Se identificaron siete patrones de resistencia cuya distribución, en función de la ocupación del trabajador, se observa en la Tabla III. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en estas asociaciones. Tampoco se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre la portación nasal de *S. aureus* y los factores de riesgo estudiados: terapia previa con antibióticos ( $p=0,58$ ), lesiones de piel ( $p=0,34$ ), asma ( $p=0,54$ ), rinitis ( $p=0,33$ ) ni sinusitis ( $p=0,32$ ).

## Discusión y Conclusiones

*S. aureus* es uno de los principales microorganismos patógenos que provoca una amplia variedad de enfermedades en los seres humanos, que abarcan desde infecciones cutáneas menores hasta infecciones graves, como la sepsis (7). Por otro lado, se sabe que la resistencia a los antimicrobianos es un importante problema de salud pública, que ha llegado a un punto crítico en muchos hospitales de todo el mundo. Las cepas de *S. aureus* resistentes a metilina constituyen uno de los grupos más importantes asociados a infecciones hospitalarias. Si bien este microorganismo es el agente patógeno cau-

Tabla III. Distribución de los patrones de resistencia antibiótica en las cepas de *S. aureus* aisladas según ocupación del portador (n=49)

PTR	n (%)	Médicos	Enfermeros	Personal de laboratorio	Personal de apoyo
<b>SAMR</b>					
PTR <sub>1</sub> : FOX	3 (6,1)	2	-	1	-
PTR <sub>2</sub> : FOX, GEN	1 (2,0)	-	1	-	-
PTR <sub>3</sub> : FOX, ERY, CLI	1 (2,0)	1	-	-	-
PTR <sub>4</sub> : FOX, ERY, CLI, GEN	1 (2,0)	-	1	-	-
<b>SAMS</b>					
PTR <sub>5</sub> : ERY, CLI <sup>a</sup>	6 (12,3)	3	1	2	-
PTR <sub>6</sub> : ERY <sup>a</sup>	7 (14,3)	2	3	1	1
PTR <sub>7</sub> : GEN <sup>a</sup>	3 (6,1)	-	1	1	1
Sin resistencia a los ATM <sup>a</sup>	27 (55,1)	10	10	5	2
Total	49	18	17	10	4

PTR: patrón de resistencia. PEN: penicilina. FOX: cefoxitina. CLI: clindamicina. ERY: eritromicina. GEN: gentamicina. ATM: antimicrobianos.

<sup>a</sup> En todos los casos, se observó resistencia a penicilina por producción de  $\beta$ -lactamasas.

sante del aumento creciente de la morbilidad por infecciones nosocomiales en todo el mundo, también es parte de la microbiota habitual de la piel y las mucosas de individuos sanos. Los portadores nasales de *S. aureus* tienen un papel significativo en la transmisión del microorganismo (1) (8).

Como se mencionó anteriormente, la transmisión de la bacteria de los pacientes al personal de salud y viceversa es determinante en el desarrollo de infecciones por *S. aureus*, ya que la colonización nasal de los trabajadores de la salud y de los pacientes, normalmente precede a la infección intrahospitalaria por esta bacteria (9) (10).

El tratamiento adecuado y oportuno de las infecciones causadas por SAMR tiene un impacto importante en los índices de salud. Se ha establecido que un factor de riesgo de estas infecciones es ser portador nasal. Por otro lado, la portación nasal es el mejor indicador de diseminación del agente, tanto entre los pacientes como entre el personal de salud. La tasa de portación nasal de SAMR en trabajadores de la salud varía de un país a otro y se ha informado que puede ir desde 0% hasta 59% (10) (11). En este estudio se estableció una prevalencia de portación nasal de *S. aureus* de 32,2% y un 12,2% de estos aislados correspondieron a SAMR. Frecuencias similares fueron informadas en trabajadores de la salud en hospitales de Francia, suroeste de Uganda, China y en la Franja de Gaza (11) (12) (13) (14). Es importante destacar que dos de los seis SAMR correspondieron a personal de UTI y quirófono, áreas donde la transmisión desde el personal de salud hacia el paciente podría generar infecciones intrahospitalarias graves.

La infección nosocomial por este microorganismo podría deberse en parte a la transferencia del mismo a través de las manos colonizadas del personal de la salud

o del ambiente. Por esta razón, son fundamentales las estrategias dirigidas al control de las infecciones por *S. aureus* basadas en su detección a través de sistemas de vigilancia epidemiológica. De esta manera, una vez localizado el paciente infectado, se lo puede aislar convenientemente, tratando además de erradicar los posibles reservorios con biocidas como clorhexidina o antibióticos. La mupirocina aplicada localmente en las fosas nasales ha demostrado ser eficaz en la erradicación del reservorio y la prevención de infecciones estafilocócicas, pero la aparición de cepas resistentes a la misma limitan su uso a situaciones particulares (12).

Si bien la mayoría de los aislamientos fueron sensibles a los antimicrobianos ensayados, se encontró resistencia a macrólidos, CLI y aminoglucósidos en alrededor del 30% de los estafilococos estudiados, en concordancia con lo publicado en la literatura (2) (4) (9).

Desde la aparición de SAMR, que se caracteriza por presentar multiresistencia, VAN se ha convertido en el antimicrobiano de elección para el tratamiento de las infecciones graves producidas por estas cepas. Afortunadamente, no se encontró resistencia a este antibiótico en los estafilococos aislados, dato que concuerda con la bibliografía consultada (9) (15).

En este estudio, aproximadamente un 42% del personal médico y un 23% del personal de enfermería, fueron portadores de *S. aureus*, datos que también concuerdan con la bibliografía consultada (10) (11) (12) (13) (14). Sin embargo, la portación nasal fue significativamente mayor en el personal de laboratorio (58,8%). Son necesarios futuros estudios para corroborar este dato y así poder extraer resultados concluyentes, puesto que la mayor limitante de nuestra experiencia fue la selección de la muestra y los resultados obtenidos no se pueden extrapolar al total

de los trabajadores de salud de esta ciudad. Sin embargo, este último dato debería servir de advertencia sobre la circulación hospitalaria de *S. aureus*, teniendo en cuenta que el personal de laboratorio en ambos hospitales se moviliza por todas las áreas para la toma de muestras.

El trabajador de salud que es portador nasal de SAMR presenta un riesgo no sólo para el propio portador, sino también un riesgo de transmisión de SAMR a la comunidad, con un aumento potencial de los costos de la atención de los pacientes con infecciones nosocomiales por esta bacteria, especialmente por el aumento de los días de la estancia hospitalaria (2). Debido a esto, resulta importante la identificación de portadores de *S. aureus* y así poder elaborar estrategias que permitan controlar la potencial diseminación de estos microorganismos tanto en la población hospitalaria como en la comunidad.

### Fuentes de financiación

Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional del Sur, a través de un subsidio Proyectos Grupos de Investigación PGI 24/B281.

### Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses respecto del presente trabajo.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Hospital Municipal de Agudos Dr. Leonidas Lucero de Bahía Blanca y al Hospital Privado del Sur.

### Correspondencia

Dr. MARCELO OCCHIONERO  
Cátedra de Bacteriología y Micología  
Departamento Biología, Bioquímica y Farmacia  
Universidad Nacional del Sur.  
San Juan 670  
(8000) BAHÍA BLANCA. Provincia de Buenos Aires, Argentina.  
Correo electrónico: mocchion@uns.edu.ar

### Referencias bibliográficas

- Sakr A, Brégeon F, Mège J, Rolain J, Blin O. *Staphylococcus aureus* nasal colonization: an update on mechanisms, epidemiology, risk factors, and subsequent infections. *Front Microbiol* 2018; 9: 2419.
- Sharma Y, Jain S, Singh S, Govil V. *Staphylococcus aureus*: screening for nasal carriers in a community setting with special reference to MRSA. *Scientifica (Cairo)* 2014; 2014: 479048.
- Ouidri M. Screening of nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* during admission of patients to Frantz Fanon Hospital, Blida, Algeria. *New Microbes New Infect* 2018 Feb 22; 23: 52-60.
- Mondal H, Gupta I, Nandi P, Ghosh P, Chattopadhyay S, Mitra GD. Nasal screening of healthcare workers for nasal carriage of methicillin resistance *Staphylococcus aureus*, vancomycin resistance *Staphylococcus aureus* and prevalence of nasal colonization with *Staphylococcus aureus* in Burdwan Medical College and Hospital. *Int J Contemporary Med Res* 2016; 3 (11): 3342-6.
- Boncompain CA, Suarez CA, Morbidoni HR. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in health care workers: first report from a major public hospital in Argentina. *Rev Argent Microbiol* 2017; 49 (2): 125-31.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Publication M100-S15. 2017. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pa.
- Gonga Z, Shua M, QingXiab, Tana S, Zhouc W, Zhua Y, *et al.* *Staphylococcus aureus* nasal carriage and its antibiotic resistance profiles in children in high altitude areas of Southwestern China. *Arch Argent Pediatr* 2017; 115 (3): 274-86.
- Boada A, Almeda J, Grenzner E, Pons-Vigués M, Morros R, Juvé R, *et al.* Prevalencia de portadores nasales de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* en atención primaria y factores asociados a la colonización. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2015; 33 (7): 451-7.
- Cáceres M. Frecuencia de portadores nasales de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en personal de salud de hospitales de Nicaragua. *Rev Panam Salud Pública* 2011; 30 (6): 610-14.
- Hawkins G, Stewart S, Blatchford O, Reilly J. Should healthcare workers be screened routinely for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. A review of the evidence. *J Hosp Infect* 2011; 77 (4): 285-9.
- El Aila NA, Al Laham NA, Ayesh BM. Nasal carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among health care workers at Al Shifa hospital in Gaza Strip. *BMC Infect Dis* 2017; 17 (1): 28.
- Dávalos K, Báez S, Bianco H, Figueredo B, Ayala C, Ortellado J, *et al.* Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en personal hospitalario en unidades de cuidados intensivos adultos. *An Fac Cienc Méd (Asunción)* 2008; 41 (1- 2): 56-62.
- Abimana JB, Kato CD, Bazira J. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among healthcare workers at Kampala International University Teaching Hospital, Southwestern Uganda. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2019 Mar 10; 2019: 4157869.
- Kong Y, Ye J, Zhou W, Jiang Y, Lin H, Zhang X, *et al.* Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonisation among healthcare workers at a tertiary care hospital in southeastern China. *J Glob Antimicrob Resist* 2018; 15: 256-61.
- Rodríguez-Pineda J, Terrazas-Estrada J, Urdez-Hernández E, Hernández-Sánchez E, Sánchez-Tejeda SL. Resistencia a meticilina y susceptibilidad a vancomicina de *Staphylococcus aureus* aislados de sangre. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2016 Jan-Feb; 54 (1): 48-51.

**Recibido: 22 de julio de 2020**

**Aceptado: 16 de octubre de 2020**