

ARTÍCULO ORIGINAL/ORIGINAL ARTICLE

Revista Científica de Ciencias de la Salud
Vol. 01 – N° 1 – 2019, pp. 29-37
Url: <http://revistas.upla.edu.pe>

ISSN: 2706-705X Impresa
ISSN 2706-7068 Digital
Facultad Ciencias de la Salud UPLA

SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE *Staphylococcus Aureus* AISLADO DE HISOPADOS NASALES EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES – HUANCAYO

Antibiotic susceptibility of *staphylococcus aureus* isolated from nasal hisopathies in students of the Faculty of Health Sciences, Universidad Peruana Los Andes - Huancayo

J. Quiñones¹, J. Wester²
Universidad Peruana Los Andes

Entregado: 10-04-19

Aceptado: 15-04-19

RESUMEN

La investigación se planteó como objetivo general determinar la susceptibilidad antibiética de *Staphylococcus aureus* aislado de hisopados nasales en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes. Se empleó el método observacional con un diseño no experimental transversal, siendo un estudio de tipo básico y de nivel descriptivo. La población estuvo constituida por todos los cultivos de *S. aureus* aislados de estudiantes, trabajando con 78 cultivos de *S. aureus* aislados e identificados a partir de muestras nasales de 345 estudiantes seleccionados mediante muestreo estratificado por afijación proporcional, las que fueron sembradas en Agar manitol salado y Azida sangre (incubadas por 24 horas a 37°C). La identificación se realizó mediante tinción Gram y pruebas de coagulasa, catalasa y DNAsa. La determinación de la susceptibilidad antibiética se realizó mediante el Método de disco difusión (Técnica de Kirby-Bauer) con doce antibióticos según la metodología y los puntos de corte propuestos por el Instituto Nacional de Salud (INS). Se aisló e identificó *S. aureus* con una frecuencia de 22,6%; la mayoría de portadores estuvo entre los 22 y 24 años (56,4%), con mayor distribución en el sexo femenino (53,8%). La susceptibilidad antibiética demostró que 48,7% de los aislamientos fueron sensibles a gentamicina y trimetropim/sulfametoxazol; 39,7% intermedios a vancomicina y 32,1% resistentes a rifampicina.

Palabras clave: Susceptibilidad antibiética, *Staphylococcus aureus*, Kirby-Bauer, frecuencia, sensible, intermedio, resistente.

¹ Microbiólogo Docente de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, UPLA.
E-mail: d.jquinones@upla.edu.pe ID: <https://orcid.org/0000-0002-4937-237X>

² Biólogo-Microbiólogo. Docente Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, UPLA.
E-mail: d.jcampos@upla.edu.pe ID: <https://orcid.org/0000-0003-2955-6523>

ABSTRACT

The general objective of the research was to determine the antibiotic susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolated from nasal swabs in students of the Faculty of Health Sciences of the Universidad Peruana Los Andes. The observational method was used with a transverse non-experimental design, being a study of basic type and descriptive level. The population consisted of all *S. aureus* cultures isolated from students, working with 78 isolated *S. aureus* cultures and identified from nasal samples of 345 students selected by stratified sampling by proportional affixing, which were seeded in Mannitol salty agar and blood Azide (incubated for 24 hours at 37°C). Identification was performed by Gram staining and coagulase, catalase and DNAsa tests. The determination of antibiotic susceptibility was performed using the diffusion disc method (Kirby-Bauer technique) with twelve antibiotics according to the methodology and cut-off points proposed by the National Institute of Health (INS). *S. aureus* was isolated and identified with a frequency of 22,6%; The majority of carriers were between 22 and 24 years old (56,4%), with a greater distribution in the female sex (53,8%). Antibiotic susceptibility showed that 48,7% of the isolates were sensitive to gentamicin and trimethoprim/sulfamethoxazole; 39,7% intermediate to vancomycin and 32,1% resistant to rifampicin.

Key words: Antibiotic susceptibility, *Staphylococcus aureus*, Kirby-Bauer, frequency, sensitive, intermediate, resistant.

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus es un patógeno humano importante capaz de originar graves enfermedades invasivas, siendo causa importante de preocupación en hospitales y centros de salud, donde muchas infecciones son causadas por cepas resistentes a los antibióticos de uso común. Este microbio coloniza persistentemente aproximadamente el 20% de la población humana, tanto a nivel epidérmico como de las células de la mucosa respiratoria nasal, lo cual predispone a un individuo a la infección. Los estafilococos se diseminan por las actividades domésticas y comunitarias tales como hacer la cama, vestirse o desvestirse. El equipo de salud es uno de los principales vectores biológicos de diseminación de esta bacteria.¹ Se ha visto que los manipuladores de alimentos también contribuyen a diseminar *S. aureus* enterotoxigénicos, contribuyendo al desarrollo de intoxicaciones alimentarias.^[2] En los últimos años se ha visto un incremento en la incidencia de infecciones nosocomiales por *S. aureus* desde 1970,^[1] durante el periodo de 1990 a 1992, este fue uno de los agentes etiológicos de neumonía adquirida en hospitales.^[3]

Así mismo, se ha notado un incremento considerable, probablemente debido a la presión antibiótica, de cepas con resistencia a diferentes fármacos antimicrobianos. Entre ellos el estafilococo resistente a metilina y el estafilococo resistente a vancomicina.^[4] Estudios realizados por Mulcahy ⁵ reportaron una proteína localizada en la superficie bacteriana, llamada factor de aglutinación B (ClfB) con elevada afinidad por una proteína de la piel humana (loricina), cuya interacción demostró ser crucial para la colonización exitosa de la nariz en modelos experimentales.

En el 2006 Gonzales et al;⁶ determinaron la frecuencia de colonización de *S. aureus* resistente a la metilina en escolares; demostrando que el 36,7% de ellos eran portadores nasales y solo 4,7% de las cepas presentaron resistencia a oxacilina. Las cepas aisladas mostraron índices altos de resistencia a penicilina (97,9%), eritromicina (39,6%) y clindamicina (21,8%). Castro R. y col. en el 2009⁷ investigaron la presencia de *S. aureus* en escolares de Cartagena, llegando a identificar 36 cepas; 25% resistentes a oxacilina y 8,3% con sensibilidad intermedia; el 67% de los cultivos metilino resistentes resultó sensible a todos los antibióticos probados.

Montalvo et al;⁸ analizaron la prevalencia de portadores nasales de *S. aureus* metilino resistente en personal de salud del Hospital Dos de Mayo (Lima), encontrando una prevalencia total de 17,1%; mientras que aquellas cepas metilino resistentes alcanzaron una tasa de 7,3%, siendo el personal de enfermería los mayores portadores nasales (4,9%). En el 2012 Carmona E., Sandoval S. y García C.⁹ evaluaron la frecuencia y susceptibilidad antibiótica de *S. aureus* en una población urbano marginal de Lima, hallando una frecuencia de colonización nasal de 24,6%; la mayoría de cepas fue resistente a penicilina (96,4%), pero también se presentó a eritromicina (10,9%), clindamicina (7,3%) y gentamicina (4,5%) en menor proporción.

Resulta alarmante la presencia de este tipo de bacteria en portadores sanos, tales como muchos de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, quienes en determinado momento pueden llegar a ser focos de infección para las personas de su entorno. Por todo lo anteriormente mencionado esta investigación se planteó como problema: ¿Cuál es la susceptibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus* aislado de hisopados nasales en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes?. El objetivo general del estudio fue determinar la susceptibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus* aislado de hisopados nasales en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes y como objetivos específicos se plantea aislar e identificar *S. aureus* a partir de hisopados nasales de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, determinar la frecuencia de portadores de *S. aureus*, según edad y sexo y evaluar la susceptibilidad antibiótica de los cultivos de *S. aureus* mediante la Técnica de Kirby-Bauer.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio es de carácter descriptivo transversal,¹⁰ de tipo básico, prospectivo y nivel descriptivo.¹¹

La población de estudio fueron cultivos de *S. aureus* aislados de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud (Universidad Peruana Los Andes - Huancayo). La muestra estuvo compuesta por 78 cultivos de *S. aureus* aislados e identificados a partir de 345 muestras nasales. El tipo de muestreo fue estratificado por afijación proporcional en el periodo académico 2014-II y 2015-I. El procedimiento fue el siguiente:

- a. **Selección de estudiantes.**- Se trabajó con estudiantes a quienes previamente se les dio una breve charla informativa sobre la naturaleza de la investigación y luego de firmar el Consentimiento informado se les aplicó una Encuesta epidemiológica sólo si su cultivo era positivo para *S. aureus*.
- b. **Obtención de muestras nasales.**- A cada estudiante se le realizó un hisopado de fosa nasal, el cual fue introducido en un tubo (16x150 mm) con Caldo de enriquecimiento BHI (Brain Heart Infusion), rotulado con una codificación que incluía sus datos y fecha de recolección.
- c. **Aislamiento e identificación de *S. aureus*.**-¹²⁻¹³ De cada tubo con caldo de enriquecimiento se realizó una siembra por estrías en placas Petri conteniendo Agar Manitol salado, las cuales se incubaron en estufa a 37°C por 48 horas. Posteriormente se efectuó la observación macroscópica para encontrar colonias sospechosas, las cuales fueron nuevamente sembradas en Agar manitol salado y Azida sangre e incubadas por 24 horas a 37°C para obtener un aislamiento puro. La identificación se realizó mediante tinción Gram y pruebas de coagulasa, catalasa y DNAsa; su conservación fue mediante siembra en tubos (13x100 mm) con agar TSA (agar tripticasa de soya) incubados por 24 horas a 37°C.
- d. **Determinación de la susceptibilidad antibiótica.**- Se realizó mediante el Método de disco difusión, empleando la Técnica de Kirby-Bauer con doce antibióticos: oxacilina, penicilina, eritromicina, clindamicina, trimetoprim-sulfametoxazol, vancomicina, gentamicina, ciprofloxacino, cloranfenicol, rifampicina, tetraciclina y teicoplanina. Se empleó la metodología y los puntos de corte propuestos por el Instituto Nacional de Salud (INS).¹⁴⁻¹⁵

RESULTADOS

Tabla N° 1. Frecuencia de *S. aureus* en 345 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud (2014-II y 2015-I)

Presencia de <i>S. aureus</i>	Frecuencia	Porcentaje (%)
Estudiante no portador	267	77.4
Estudiante portador	78	22.6
Total	345	100

Fuente: Ficha de Recolección de datos, mayo 2015

Tabla N° 2. Frecuencia de portadores de *S. aureus*, según edad y sexo (2014-II y 2015-I)

Edad (años)	Sexo femenino		Sexo masculino		Total	Frecuencia (%)
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)		
16 – 18	0	0	0	0	0	0
19 – 21	10	12.8	8	10.3	18	23.1
22 – 24	25	32.1	19	24.4	44	56.4
25 – 27	7	8.9	5	6.4	12	15.4
Más de 28	0	0	4	5.1	4	5.1
Total	42	53.8	36	46.2	78	100

Fuente: Ficha de Recolección de datos, mayo 2015

Tabla N° 3. Susceptibilidad antibiótica de 78 cultivos de *S. aureus*

Antibiótico	Sensible		Intermedio		Resistente		Total
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	
Ciprofloxacina	27	34,6	29	37,2	22	28,2	78
Clindamicina	28	35,9	27	34,6	23	29,5	78
Cloranfenicol	32	41,0	27	34,6	19	24,4	78
Eritromicina	36	46,2	24	30,8	18	23,1	78
Gentamicina	38	48,7	16	20,5	24	30,8	78
Oxacilina	34	43,6	25	32,1	19	24,4	78
Penicilina	31	39,7	25	32,1	22	28,2	78
Rifampicina	30	38,5	23	29,5	25	32,1	78
Teicoplanina	35	44,9	27	34,6	16	20,5	78
Tetraciclina	32	41,0	28	35,9	18	23,1	78
Trim/sulf	38	48,7	23	29,5	17	21,8	78
Vancomicina	25	32,1	31	39,7	22	28,2	78

Fuente: Ficha de Recolección de datos, mayo 2015

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Tal como se puede observar en la Tabla 1, se ha encontrado un porcentaje relativamente bajo (22,6%) de portadores de esta bacteria, lo cual guarda fuertes semejanzas con lo reportado por Montalvo et al; (16) y Carmona E., Sandoval y García (17), quienes hallaron frecuencias de 17,1% y 24,6% de *S. aureus* en sus muestras analizadas. Sobre esta presencia es necesario considerar que los estudiantes de esta facultad, a pesar de encontrarse en condiciones que podrían facilitar su contagio, enfermedad y posterior estado de portadores sanos; son en su mayoría personas entre 22 y 24 años, de ambos sexos por igual (Tabla 2); lo cual indudablemente los convierte en sujetos capaces de enfrentar una posible infección-enfermedad por este microbio y superarla exitosamente, jugando a su favor un aspecto muy importante como lo es su estado inmunológico.18

Estos hallazgos no significan que la gran mayoría de estudiantes sometidos a estudio, quienes no portan este germen, jamás se infectaron con esta bacteria ni que nunca serán susceptibles a contagiarse; por el contrario, sólo refleja el hecho de que -desde el punto de vista epidemiológico- siempre existen personas con el estado de portador sano tras haberse recuperado de un proceso infeccioso previo aunque se hayan tratado farmacológicamente de manera adecuada o no.¹⁹ Se puede complementar esta afirmación analizando también los datos de la encuesta epidemiológica aplicada a aquellos estudiantes que resultaron ser portadores de este microorganismo, pues una condición excluyente era no tener sospecha de infección activa por *S. aureus*; tras lo cual se encontró que 79,5% de ellos manifestó no tener ningún tipo de sintomatología y 82,1% no consumía algún tipo de antibiótico al momento del estudio.

Por otro lado, alrededor del 50% reveló practicar algún tipo de deporte al menos dos veces por semana, lo cual indudablemente fomenta mucho más su capacidad de poder resistir procesos infecciosos tal como se mencionó líneas arriba; además de ello en todos los casos se descarta el hacinamiento y escasez económica como probables factores que propicien una mala forma de enfrentar infecciones producidas por este tipo de germen; fenómeno que se refuerza con el hecho de que 84,6% nunca ha fumado y sólo 11,6% lo hace actualmente. En este estudio se pudieron aislar e identificar 78 cultivos diferentes de *S. aureus*, procedentes de igual número de muestras de hisopados nasales, tras analizar a 345 estudiantes; luego de lo cual se procedió a la realización de antibiogramas para cada uno, empleando doce tipos de antibióticos distintos según las recomendaciones del Instituto Nacional de Salud (INS) para este tipo de bacteria. Esto implicó que existieran 936 respuestas diferentes frente a cada uno de ellos.

Tras el análisis de la Tabla 3 puede apreciarse que la susceptibilidad antibiótica, expresada como sensible, intermedio o resistente para cada uno de los cultivos evaluados no difiere significativamente; pudiendo notarse que un 48,7% resultó ser sensible por igual a los fármacos gentamicina y trimetropim/sulfametoxazol, seguidos de teicoplanina (44,9%); por su parte un 39,7% de cultivos demostró respuesta intermedia frente a vancomicina, seguido de ciprofloxacina (37,2%), mientras que 32,1 y 30,8% fueron resistentes de rifampicina y gentamicina, respectivamente.

Estos resultados difieren de aquellos encontrados por otros autores, pues Gonzáles et al; (20) manifiestan elevadas tasas de resistencia para penicilina (97,9%), eritromicina (39,6%) y clindamicina (21,8%); así como los hallazgos de Carmona et al; (21); 96,4%, 10,9% y 7,3% para los mismos fármacos. Con lo cual puede evidenciarse la gran variabilidad de tienen estos tipos de gérmenes en su capacidad de respuesta frente a los antimicrobianos.²²

Como es bastante conocido, especialmente para *S. aureus*, resulta muy difícil poder hacer predicciones claras acerca de su posible susceptibilidad antibiótica debido a la diversidad de fármacos con los que suelen tratarse las distintas enfermedades producidas por este microbio y el uso irracional de medicamentos que -lamentablemente- pone en práctica la mayoría de las personas que suelen automedicarse. Resulta, además, preocupante que aquellos fármacos frente a los que los cultivos de *S. aureus* demostraron tener respuesta intermedia sean vancomicina y ciprofloxacina, que son generalmente empleados para combatir las enfermedades producidas por este germen; pues de no tenerse los cuidados en su prescripción, dosis o duración del tratamiento se podría eventualmente llegar a consecuencias que determinen la resistencia frente a los mismos.²³

Por otro lado, debe destacarse que los fármacos teicoplanina y rifampicina que figuran en los protocolos del INS como parte de aquellos que deben ser evaluados en un antibiograma para *S. aureus* no son comúnmente empleados para combatir las enfermedades o afecciones

causadas por este microbio, por lo que su empleo no suele ser considerado como parte de un esquema de tratamiento farmacológico común.²⁴

CONCLUSIONES

1. Se determinó la susceptibilidad antibiótica de 78 cultivos de *Staphylococcus aureus* aislado de hisopados nasales de 345 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes.
2. Se aisló e identificó *S. aureus* a partir de hisopados nasales de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud con una frecuencia de 22,6%.
3. La mayor frecuencia de portadores de *S. aureus* estuvo entre los 22 y 24 años (56,4%), con una distribución en el sexo femenino de 53,8 % y en el sexo masculino de 46,2%.
4. La susceptibilidad antibiótica de los cultivos de *S. aureus*, mediante la Técnica de Kirby-Bauer, demostró que 48,7% fue sensible a gentamicina y trimetropim/sulfametoxazol; 39,7% intermedio a vancomicina y 32,1% resistente a rifampicina.

RECOMENDACIONES

1. Combatir el estado de portadores sanos a través de adecuadas y completas terapias farmacológicas.
2. Evitar las prácticas de automedicación, así como cualquier modalidad de uso irracional de medicamentos.
3. Fomentar estilos de vida saludable que incorporen dieta y ejercicios acordes a las condiciones de estudiantes universitarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. NEJM Massachusetts Medical Society 339(8):520-532. Consultado 15 de enero 2014. Disponible en URL: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199808203390806>.
2. Sanford MD, Widmer AF, Bale MJ, Jones RN, Wenzel RP. Efficient detection and long-term persistence of the carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. Clin Infect Dis. 1994; (19):1123-8.
3. Faúndez G, Navarrete P, Caro M, Troncoso M. Portación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénicos en manipuladores de alimentos. Rev. Med. Chile 130 (8):859-894. Consultado 15 de enero del 2014. Disponible en URL: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872002000800003&lng=es&nrm=iso.
4. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. Clin microbiol review. 1993;(6):428-442. Consultado 25 de enero del 2014. Disponible en URL: <http://en.scientificcommons.org/11808296>.
5. Mulcahy ME, Geoghegan JA, Monk IR, O’Keeffe KM, Walsh EJ, et al. Nasal Colonization by *Staphylococcus aureus* depends upon clumping factor B Binding to the squamous

- epithelial cell envelope protein Loricrin. *Pathog*, 2012.
6. Gonzáles M, Juárez I, González M, Nadal L. Frecuencia de colonización de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en un grupo de niños en edad escolar. *Rev enf infec ped* Vol. XX N°80: 86-91, 2007. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2007/eip072c.pdf>
 7. Castro R, Villafañe L, Álvarez E, Martínez M, Rambaut C, Vitola G. *Staphylococcus aureus* metilino resistente en niños escolares de Cartagena. *Rev. salud pública*. 2010; 12(3):454-463. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL: <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v12n3/v12n3a11.pdf>
 8. Montalvo R, Huaroto L, Alvarezcano J, Ticona E, García Y. Prevalencia de portadores nasales por *Staphylococcus aureus* metilino resistente en personal de salud del Servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Dos de Mayo. *Rev. Perú. Epidemiol*. 2009; 13(2):26-30. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203120363005>
 9. Carmona E, Sandoval S, García C. Frecuencia y susceptibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus* proveniente de hisopados nasales en una población urbano marginal de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2012; 29(2):206-211. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000200006&script=sci_arttext
 10. Hernandez R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. 4^{ta} ed. México: Editorial Mac Graw Hill; 2006.
 11. Sánchez H, Reyes C. *Metodología y Diseños en la Investigación científica*. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
 12. INS. *Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud. Editorial Ministerio de Salud; 2002.
 13. Mendo M. *Lecciones de Microbiología y Medios de Cultivo*. 4^{ta} ed. Lima: Editorial Ediciones Laborales SIPL; 1995.
 14. Bailey S, Betty A. *Diagnóstico Microbiológico*. España: Editorial Médica Panamericana S.A. 2007.
 15. *Manual de Pruebas de susceptibilidad antimicrobiana*. Department of Laboratory Medicine and Microbiology. Washington, USA: University of Washington; 2003.
 16. Montalvo R, Huaroto L, Alvarezcano J, Ticona E, García Y. Prevalencia de portadores nasales por *Staphylococcus aureus* metilino resistente en personal de salud del Servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Dos de Mayo. *Rev. Perú. Epidemiol*. 2009; 13(2):26-30. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203120363005>
 17. Carmona E, Sandoval S, García C. Frecuencia y susceptibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus* proveniente de hisopados nasales en una población urbano marginal de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2012; 29(2):206-211. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000200006&script=sci_arttext
 18. Zinsser J, Joklick W, Willett H, Amos B, Wilfert C. *Microbiología*. 20^{da} ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2004.
 19. Brooks G, Butel J, Ornston L, Jawetz E, Melnick J, Adelberg Edward. *Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg*. 15^{ta} ed. México: Editorial El Manual moderno S.A. de C.V.; 1996.
 20. Gonzáles M, Juárez I, González M, Nadal L. Frecuencia de colonización de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en un grupo de niños en edad escolar. *Rev enf infec ped* Vol. XX N°80: 86-91, 2007. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL:

<http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2007/eip072c.pdf>

21. Carmona E, Sandoval S, García C. Frecuencia y susceptibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus* proveniente de hisopados nasales en una población urbano marginal de Lima, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2012; 29(2):206-211. Consultado 18 de marzo del 2014. Disponible en URL:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000200006&script=sci_arttext

22. *Staphylococcus aureus*. Biblioteca Electronica de Géminis: Papeles de Salud. [citado 23 Feb 2012]; 13(2): [7 pantallas]. Disponible en: URL:

<http://www.herbogeminis.com/IMG/pdf/Staphylococcus.pdf>

23. Otto A, Sussmann P. Resistencia bacteriana. Consultado 10 de febrero del 2014. Disponible en URL:

<http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v43n1/0026%20ResistenciaF>

24. Prescott P, Harley J, Klein D, Microbiología. 4^{ta} ed. España: Editorial McGraw Hill Interamericana; 2008.