

**Prevalencia de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* en fosas nasales de estudiantes de Enfermería en relación al tiempo de prácticas clínicas- Universidad Nacional del Callao , 2012.**

Prevalence of carriers of *Staphylococcus aureus* in nose pits of nursing students in relation to clinical practice time Universidad Nacional del Callao, 2012.

Noemí Zuta Arriola<sup>1</sup>

**RESUMEN**

El presente estudio es de tipo descriptivo correlacional y de corte transversal, cuyo objetivo es determinar la prevalencia de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* en fosas nasales de estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería en relación al tiempo de prácticas clínicas de la Universidad Nacional del Callao.

Fueron procesadas y analizadas 233 muestras, las cuales fueron cultivadas en Agar manitol salado e identificadas a través de tinción gran, prueba de catalasa y coagulasa. Todos los antibiogramas fueron realizados por el método de Kirby Bauer. De los 233 hisopados nasales analizados se aislaron 22 (9%) cepas correspondientes a *Staphylococcus aureus*. Se procesaron 170 muestras de hisopados nasales de estudiantes expuestos al ambiente hospitalario por la realización de prácticas clínicas, correspondientes a los ciclos académicos del III al X ciclo, de los cuales 17 (46.5%) resultaron positivas a *S. aureus* de los cuales 9 (52.9%) corresponden al grupo de alta exposición al ambiente hospitalario. Se concluye; que la prevalencia de *S. aureus* en fosas nasales de estudiantes es baja, pero no existe relación entre el tiempo de prácticas clínicas y la prevalencia de *S. aureus*, así mismo las cepas aisladas presentó una resistencia muy elevada a penicilina (100% de las cepas fueron resistentes y 100% sensibles a la oxacilina, esto significa que todas las cepas de estafilococos aislados no son resistentes a la metililina.

**Palabras clave:** Portador nasal, *Staphylococcus aureus*, prevalencia, portadores sanos.

**ABSTRACT**

The present study is correlational descriptive and cross-section, which aims to determine the prevalence of healthy carriers of *Staphylococcus aureus* in nasal passages of students of the Professional School of Nursing in relation to time clinical internship at the Universidad Nacional del Callao.

Were processed and analyzed 233 samples, which were grown on mannitol salt agar and identified through much staining, catalase and coagulase test. All susceptibility tests were performed by the Kirby Bauer method. Nasal swabs of the analyzed 233 22 (9%) corresponding to *Staphylococcus aureus* strains isolated. 170 samples of nasal swabs from students exposed to the hospital environment by carrying out corresponding to the

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ciencias de la Salud. Av. Juan Pablo II 306-308, Callao, Perú.

academic cycles of the X cycle III clinical practices, of which 17 (46.5%) were positive for *S. aureus* were processed of which 9 (52.9%) correspond to the high exposure group to the hospital environment. It is concluded; the prevalence of *S. aureus* in nasal passages of students is low, but there is no relationship between the time of clinical practice and the prevalence of *S. aureus*, also isolates showed a very high resistance to penicillin (100% strains were resistant and 100% susceptible to oxacillin, this means that all strains of staphylococci isolates were resistant to methicillin.

**Key words:** nasal carrier, *Staphylococcus aureus*, prevalence, healthy carriers.

## INTRODUCCIÓN

El portador sano epidemiológicamente es muy importante, pues se trata de un individuo sano que, sin haber padecido la enfermedad, elimina microorganismo. En otras palabras, estamos ante un individuo sano que alberga en su cuerpo a un agente infeccioso, que puede ser muy virulento y lo disemina al hablar, toser, etc. La importancia del portador sano es trascendental cuando el trabajo de esta persona favorece la diseminación del agente, por ejemplo si el agente se aloja en la garganta, nariz o manos de una enfermera, médico, estudiante de enfermería o medicina que atienden a pacientes debilitados o recién nacidos.

La colonización nasal por *Staphylococcus aureus* ha sido extensamente estudiada en individuos sanos y en pacientes. Los cortes de prevalencia identifican a los individuos exclusivamente dos grupos: portadores o no portadores. Sin embargo, los estudios longitudinales han determinado de forma más detallada la dinámica de la colonización nasal en el tiempo. Gracias a estos estudios, se han observado frecuentes cambios en estatus de portador nasal de *Staphylococcus aureus* a lo largo del tiempo. Actualmente diversos estudios han demostrado que la presencia de *S. aureus* como flora normal ha aumentado en la población en general, y además con un aumento de aislamiento de muestras de *S. aureus* resistentes a múltiples drogas particularmente a la oxacilina (SARO). La resistencia bacteriana a antimicrobianos en los hospitales emerge por las fallas de higiene del hospital, es el abuso de antibióticos y la transmisión de elementos genéticos móviles pueden desencadenar la presencia de especies bacterianas resistentes bacterianas. La emergencia de estafilococos multiresistentes, llamados StaphylococcusMeticilino Resistentes (SARM-AH), que surgen en ambientes hospitalarios y tienen la capacidad de ser resistentes a las penicilinas semisintéticas, pero adicionalmente a varias familias de antibióticos como las lincosamidas, macrólidos, rifampicina, cotrimixazole y cefalosporinas. Estos SARM afectan predominantemente a personas que se exponen a ambientes ó procedimientos hospitalarios. Indagando sobre estudios realizados sobre colonización nasal de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), se puede verificar que en el Perú la gran mayoría de investigaciones se refieren a la colonización nasal en pacientes y profesionales de salud, pero no hay investigaciones referentes a la colonización en estudiantes de enfermería, población de este estudio.

A nivel del Perú, no se tiene conocimiento de reportes de frecuencias de colonización nasal de cepas SARM a nivel de estudiantes universitarios de enfermería, que durante su proceso de formación, desarrollan practica clínicas donde se establece un contacto estrecho entre estudiante-paciente, estudiante- docente(enfermera asistencial) y posteriormente con los miembros de sus familia. La sinergia de estas situaciones puede condicionar una potencial colonización de la mucosa nasal en estos individuos, y posiblemente, en los docentes y familiares cercanos.En otros países latinoamericanos, tales como Brasil, ya se está investigando a los estudiantes tanto de enfermería como de medicina, como posibles agentes portadores de *Staphylococcus aureus* donde se demuestra un aumento de la frecuencia de aislamientos de muestras de *S. aureus* resistentes a múltiples drogas particularmente oxacilina (ORSA), por tanto demuestran que los profesionales de enfermería pueden ser portadores nasales de cepas rmutirresistentes, representado un factor de riesgo potencial en la diseminación. Ante lo expuesto surgió la pregunta de investigación: ¿cuál es la prevalencia de portadores sanos

de *Staphylococcus aureus* en fosas nasales de estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería en relación al tiempo de prácticas clínicas de la Universidad Nacional del Callao?

El objetivo de la presente investigación fue: determinar la prevalencia de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* en fosas nasales de estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería en relación al tiempo de prácticas clínicas de la Universidad Nacional del Callao.

Los estudiantes de enfermería desarrollan gran parte de su formación profesional en el ambiente hospitalario, estando por ello propensos a adquirir y también a transportar microorganismos, entre los cuales está *S. aureus*, en consecuencia, es importante realizar una búsqueda activa de estos portadores nasales con el fin de establecer medidas de prevención y control, para así favorecer la aplicación de estrategias de control para aminorar la diseminación intrahospitalaria del *S. aureus* multirresistente, como la aplicación de las medidas universales de bioseguridad por parte del estudiante durante sus prácticas clínicas hospitalarias, tal como el lavado de manos, el uso correcto de mascarillas, etc.

El presente trabajo de investigación es de gran importancia ya que se analizará el papel epidemiológico de los estudiantes de enfermería que asiste a prácticas clínicas hospitalarias como portador sano de *S. aureus*, por tanto posible fuente de infección y además el posible riesgo al que está expuesto por sus actividades académicas que desarrolla en el hospital.

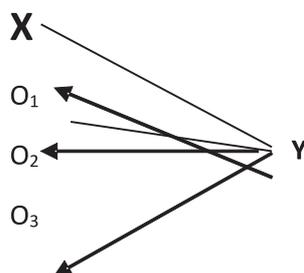
Por ende, se planteó la hipótesis de investigación: ¿existe relación entre el tiempo de prácticas clínicas y la prevalencia de *Staphylococcus aureus* en las fosas nasales de estudiantes sanos de enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud?

## MATERIAL Y MÉTODO

El diseño del estudio es descriptivo correlacional, de corte transversal, realizado en la Universidad Nacional del Callao, recolectándose los datos desde el mes de abril de 2011 a abril del año 2012. Se usó una ficha de recolección de datos como edad, sexo, tiempo de prácticas clínicas. (Anexo 01) y consentimiento informado (anexo 02).

Los ingresantes del primer año (I ciclo y II ciclo), que todavía según la estructura curricular no asisten a prácticas clínicas hospitalarias fue considerado como el GRUPO NO EXPUESTO.

Los estudiantes del segundo al quinto año de formación (III al X ciclo) que son los que ya asisten a prácticas clínicas hospitalarias se consideraron como el GRUPO EXPUESTO.



Donde:

**X : Presencia de *S. aureus* en las fosas nasales de estudiantes sanos**

- O1 : observación de los estudiantes del primer año de estudios
- O2 : observación de los estudiantes del segundo año de estudios
- O3 : observación de los estudiantes del tercer año de estudios
- O4 : observación de los estudiantes del cuarto año de estudios
- O5 : observación de los estudiantes del quinto año de estudios

**Y : Tiempo de prácticas clínicas**

La población de estudio estuvo conformada por aproximadamente 594 estudiantes del primer al décimo ciclo de estudios, matriculados en el semestre académico 2011-A y 2011-B de la Escuela Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional del Callao.

Tabla 1. Subpoblaciones de estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería

SUBPOBLACIONES	N°
GRUPO NO EXPUESTO	
Estudiantes del Primer año ( I y II ciclo)	160
GRUPO EXPUESTO	
CON BAJA EXPOSICION	
Estudiantes del segundo año ( III y IV ciclo)	115
Estudiantes del tercer año ( V y VI ciclo)	114
CON ALTA EXPOSICION	
Estudiantes del cuarto año ( VII y VIII ciclo)	95
Estudiantes del quinto año ( IX y X ciclo)	110
TOTAL	594

**Muestra de estudio**

El tipo de muestreo utilizado es el denominado muestreo probabilístico estratificado.

**Tamaño de muestra**

Se determinó el tamaño de muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 pqN}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

- N = 594 alumnos de la Escuela Profesional de enfermería-FCS
- Z = 1.96 constante según el nivel de confianza del 95%
- p = proporción esperada 50%
- q = proporción no esperada 50%
- E = 5% error de precisión.

El tamaño de muestra se calculó con un nivel de confianza del 95% y un error máximo aceptable de 5%.

Aplicando la fórmula, indica:

$$n = \frac{(1.96)^2 (50)(50)(594)}{5^2 (594 - 1) + 1.96^2 (50)(50)} = 233$$

**n= 233**

El tamaño de la muestra a evaluar es de 233, los cuales distribuidos en proporciones según grupo o estrato:

Tabla 2. Proporción de la muestra según estratos

ESTRATOS O GRUPOS DE ESTUDIANTES	Nº	PROPORCIÓN	TAMAÑO DE LA MUESTRA ESTRATIFICADA
GRUPO NO EXPUESTO (I y II ciclo)	160	0.392X 160	63
GRUPO CON BAJA EXPOSICION			
Estudiantes del segundo año ( III y IV ciclo)	115	0.392X 115	45
Estudiantes del tercer año ( V y VI ciclo)	114	0.392X 114	45
GRUPO CON ALTA EXPOSICION			
Estudiantes del cuarto año ( VII y VIII ciclo)	95	0.392X 95	37
Estudiantes del quinto año ( IX y X ciclo)	110	0.392X 110	43
TOTAL	N= 594	0.392X594	n=233

Para la selección de la muestra se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión que a continuación se detallan:

**Criterios de inclusión:**

Se incluirán a todos los estudiantes de todas las edades del primer al quinto año de estudios que voluntariamente acepten participar en el estudio.

**Criterios de exclusión:**

No se tomarán muestras de alumnos con síntomas de enfermedad respiratoria y Estudiantes con antecedentes de antibiótico-terapia reciente.

**RESULTADOS**

De los 233 estudiantes participantes en el estudio, 212 fueron mujeres (91%) y 21 varones (9%), asimismo la edad promedio de los participantes oscila entre 16-21 años (tabla 3).

Tabla 3. Proporción de la muestra según estratos

Edad	Nº de estudiantes
<b>16-21</b>	144
<b>22-27</b>	88
<b>De 28 a más</b>	1
<b>Total general</b>	<b>233</b>

De las 233 hisopados se aislaron sólo 22 (9,4%) muestras positivas de *S.aureus* (Tabla 04, Figura 1)

Tabla 4. Número de portadores de *S. aureus* en fosas nasales de estudiantes sanos.

<i>S. aureus</i>	Nº de estudiantes	%
<b>No portador</b>	211	90.6
<b>Portador</b>	<b>22</b>	<b>9.4</b>
<b>Total general</b>	<b>233</b>	<b>100%</b>

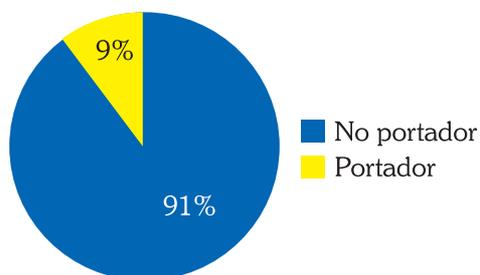


Figura 1. Frecuencia de portadores de *S. aureus* en fosas nasales de estudiantes sanos - Escuela Enfermería-UNAC

El porcentaje de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* en las fosas nasales es del 9%. (Figura 1).

Se procesaron 170 muestras de hisopados nasales de estudiantes expuestos al ambiente hospitalario por la realización de prácticas clínicas, correspondientes a los ciclos académicos del III al X ciclo, de los cuales 17 (10%) resultaron positivas a *S. aureus* y del grupo no expuesto que corresponden a los estudiante del I y II ciclo, 5 (8%) resultaron positivos a *S. aureus*, (tabla 6).

Tabla 5. Portadores de *S. aureus* en fosas nasales de estudiantes sanos expuestos al ambiente hospitalario

<i>S. AUREUS</i>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No portador	153	90,0	90,0	90,0
Portador	17	10,0	10,0	100,0
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Según la tabla 5; los estudiantes expuestos al ambiente hospitalario (III al X ciclo) que son portadores de *S. aureus* fueron 17 (10%),

Tabla 6. Portadores de *S. aureus* en fosas nasales de estudiantes sanos expuestos y no expuestos al ambiente hospitalario

Portadores de <i>S. aureus</i>	Estudiantes 1 año	Estudiantes 2 al 5 año	total general
	no expuesto	expuesto	
No portador	58 ( 92% )	153 ( 90% )	211
Portador	5 ( 8% )	17( 10% )	22
<b>Total general</b>	<b>63</b>	<b>170</b>	<b>233</b>

Fuente: hoja de registro del presente trabajo de investigación.

Teniendo en cuenta la distribución de portadores sanos de *S. aureus* según grado de exposición, resulta que de los 17 aislamientos de *S. aureus* en el grupo expuesto, 8 aislamientos corresponden al grupo de baja exposición (III al VII ciclo) y 9 aislamientos corresponden al grupo de alta exposición (Tabla 7).

Tabla 7: portadores sanos de *S. aureus* vs. ciclo de estudios con prácticas clínicas

PORTADORES DE <i>S. AUREUS</i> EN FOSAS NASALES	CICLO DE ESTUDIOS CON PRÁCTICAS CLÍNICAS		Total
	III al VI ciclo	VII al X ciclo	
No portador	82	71	153
Portador	8	9	17
Total	90	80	170

En la figura 2, se muestra la distribución de portadores sanos de *S. aureus* según grupo no expuesto y grupo de baja exposición y de alta exposición al ambiente hospitalario.

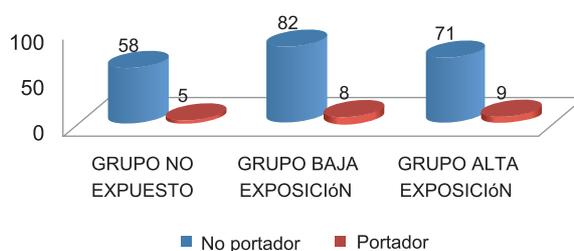


Figura 2. Distribución de portadores sanos de *S. aureus* según grado de exposición al ambiente hospitalario.

### Evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana in vitro de cepas aisladas

Los resultados del estudio de la susceptibilidad antimicrobiana obtenidos con la cepa control se encontraron dentro de los rangos esperados frente a todos los antimicrobianos evaluados.

De acuerdo con los criterios de interpretación de la prueba de susceptibilidad antimicrobiana por método de difusión en disco, los resultados de la susceptibilidad de las 22 muestras de *S. aureus* aparecen resumidos en la tabla 7. Del total de cepas de *S. aureus* aisladas a partir de exudados nasales obtenidos de estudiantes sanos tienen un patrón de resistencia de 100% para la penicilina, así también resistencia elevada para la eritromicina (45,5%) y clindamicina (40,9%). Se observó, además, susceptibilidad intermedia para la oxacilina (40,9%), doxiciclina (36,4%), eritromicina (22,7%), tetraciclina (27,3%). Ninguna cepa resultó resistente a oxacilina por el método de Kirby-Bauer. En cuanto a la sensibilidad, el 100% de las cepas de *S. aureus* son sensibles al sulfatrimetoprin, 95,5% a la vancomicina y teicoplanina, 90,9% al cloramfenicol, 86,4% a la ofloxacina y rifampicina, 59,1% a la oxacilina (tabla 8 y figura 3)

TABLA 8. Susceptibilidad antimicrobiana de *S. aureus* aislados de fosas nasales de estudiantes sanos de la Escuela Profesional de Enfermería

Antimicrobiano	SENSIBLE		INTERMEDIO		RESISTENTE	
	n	%	n	%	n	%
clindamicina (DA)	10	45.5	3	13.6	9	40.9
vancomicina (VA)	21	95.5	0	0.0	1	4.5
oxacilina (OX)	13	59.1	9	40.9	0	0.0
Ofloxacina (OFL)	19	86.4	2	9.1	1	4.5
penicilina (P)	0	0.0	0	0.0	22	100.0
Doxiciclina (DXS)	12	54.5	8	36.4	2	9.1
sulfatrimetoprin (SXT)	22	100.0	0	0.0	0	0.0
eritromicina (EM)	7	31.8	5	22.7	10	45.5
Rifampicina (R)	19	86.4	2	9.1	1	4.5
Cloramfenicol (C)	20	90.9	1	4.5	1	4.5
Tetraciclina (TE)	14	63.6	6	27.3	2	9.1
Teicoplanina (TEI)	21	95.5	0	0.0	1	4.5

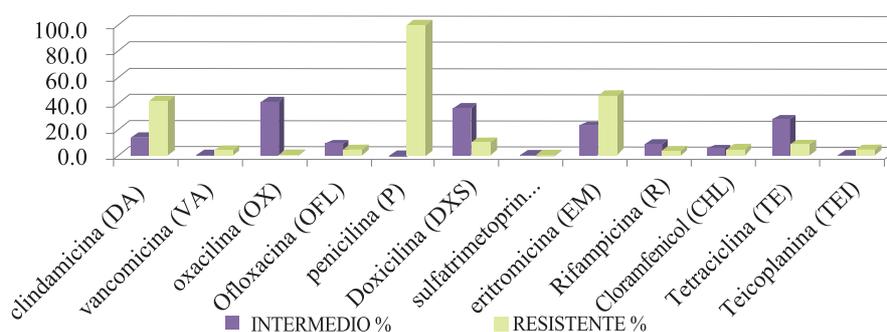


Figura 3. Representación gráfica de susceptibilidad antimicrobiana de *S. aureus* aislados de fosas nasales de estudiantes sanos de la escuela profesional de Enfermería

En cuanto al análisis de susceptibilidad antimicrobiana de las cepas de S. aureus tomando en cuenta el grado de exposición al ambiente hospitalario, el resultado registrado en el grupo no expuesto (I y II ciclo), es de una resistencia de 100% a la penicilina, 20% a la clindamicina y 20% a la tetraciclina y, con relación a la sensibilidad, se obtuvo 100% de sensibilidad a vancomicina, oxacilina, ofloxacina, sulfatrimetropin, cloramfenicol y teicoplanina, 80% de sensibilidad a oxacilina, rifampicina, tetraciclina.

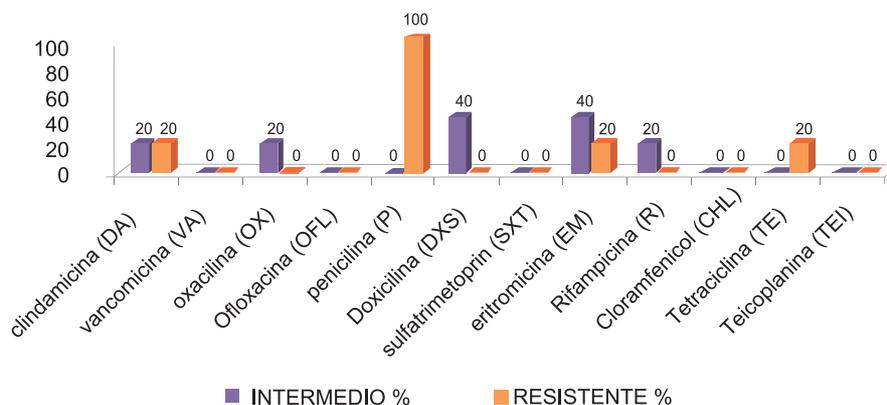


Figura 4. Sensibilidad intermedia y resistencia de las cepas de S. aureus aisladas de las fosas nasales de estudiantes de enfermería del grupo no expuesto al ambiente hospitalario - UNAC

**Del grupo de baja exposición (III al IV ciclo):** de las 8 cepas aisladas en este grupo, presentaron sensibilidad el 100% a ofloxacina, sulfatrimetropin, cloramfenicol, 88% a vancomicina, teicoplanina, 75% a ifampicina, 50% a tetraciclina, eritromicina y doxicilina; mientras que la resistencia fue de: 100% a la penicilina y 38% a la eritromicina. Cabe resaltar que en este grupo se ha encontrado 1 cepa resistente a la vancomicina (12.5%) con el método de difusión en disco, así también, 4 (50%) de cepas con sensibilidad intermedia a la oxacilina.

**Del grupo de alta exposición (VII al X):** de las 9 cepas de S. aureus aisladas en este grupo, presentaron sensibilidad el 100% a vancomicina, sulfatrimetropin, rifampicina y teicoplanina, 78% a cloramfenicol, 56% a la oxacilina; mientras que la resistencia fue de: 100% a la penicilina, 66,7% a la eritromicina y 44,4% a la clindamicina. Asimismo, 4 (44,4%) cepas con sensibilidad intermedia a la oxacilina, 3 (33,3%) a la doxicilina y 3 (33,3%) a la tetraciclina.

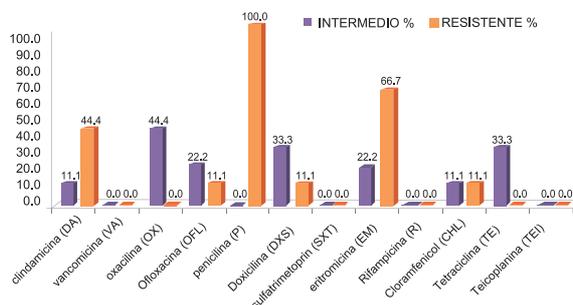


Figura 5. Sensibilidad intermedia y resistencia de las cepas de S. aureus aisladas de las fosas nasales de estudiantes de enfermería del grupo de alta exposición al ambiente hospitalario.

Se realizó la prueba de correlación estadística para probar la hipótesis planteada en este estudio, presentó un  $Rho = 0,039$  y un  $p = 0,611$ . Como el valor de  $p$  es mayor a  $0,05$  se acepta la  $H_0$ , por lo tanto existe evidencia de que no existe relación entre las variables en estudio, tiempo de prácticas clínicas y frecuencia de *S. aureus* en fosas nasales de estudiantes de enfermería.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, podemos apreciar que la prevalencia de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* en las fosas nasales, entre los estudiantes de enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Callao, es de 9%, configurándose como baja en relación con algunos reportes extranjeros cuyas prevalencia es mayor, es así que Oliveira Santos de la Universidad de Brasil, encontró 26,7% resultados positivos para *S. aureus* en estudiantes de medicina, asimismo Ávalos, reporta que de un total de 230 estudiantes chilenos de ciencias de la salud, 93 (40,4%) eran portadores nasales de *S. aureus*. Al no existir trabajos en el Perú sobre portadores nasales en estudiantes de enfermería no podemos comparar nuestros resultados. La baja prevalencia encontrada, podría explicarse a diversos factores tales como las actividades de los estudiantes en las prácticas clínicas es variable, por un periodo de tres meses por semestre académico, además se debe tener en cuenta las condiciones ambientales de los servicios y el tipo de pacientes asistidos por los estudiantes, así también el uso correcto de medidas de bioseguridad por parte de nuestros estudiantes en las prácticas clínicas.

Es importante reconocer la rapidez y facilidad con que se producen cambios evolutivos en los diferentes microorganismos lo que hace conveniente la vigilancia epidemiológica, para así poder establecer medidas de control. La colonización de la mucosa de las fosas nasales y faringe por *S. aureus*, da origen a un portador sano o asintomático que es peligroso, porque se convierten en fuentes de infección para otros tejidos y para otros individuos, ya que la colonización nasal es la responsable de la superficie cutánea tal como lo menciona Oliveira Santos. El portador sano epidemiológicamente es muy importante, pues se trata de un individuo sano que, sin haber padecido la enfermedad, elimina microorganismos. En otras palabras, estamos ante un individuo sano que alberga en su cuerpo a un agente infeccioso, que puede ser muy virulento y lo disemina al hablar, toser, etc. La importancia del portador sano es trascendental cuando el trabajo de esta persona favorece la diseminación del agente, por ejemplo si el agente se aloja en la garganta, nariz o manos de una enfermera, médico, estudiante de enfermería o medicina que atienden a pacientes debilitados o recién nacidos.

Por lo mencionado, es relevante alertar sobre la importancia que tienen las fosas nasales en la adquisición y transmisión de microorganismos en el ambiente hospitalario, por tanto hay que reforzar el uso de las medidas de bioseguridad, principalmente el uso rutinario de barreras en el ambiente hospitalario por parte de los estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería, principalmente cuando en momentos de formación en la práctica hospitalaria tienen necesidad de desarrollar actividades de asistencia que requieren cierta proximidad física entre el estudiante practicante y el paciente. Así también, se debe considerar que el paso de las bacterias de las fosas nasales a las manos es inevitable, y que el estudiante portador sano ejercerá actividades asistenciales de enfermería junto a pacientes internados del hospital en diferentes unidades de internación de un hospital, del mismo modo, la relación de los estudiantes con los diferentes profesionales de salud que según estudios reportan que son portadores de *S. aureus*, formando así un círculo vicioso

de oportunidades de transmisión recíproca. Los portadores nasales de estudiantes de *S. aureus* constituyen un reservorio importante y se pueden considerar como fuente de infecciones intrahospitalarias.

Analizando la prevalencia del *S. aureus* con el ciclo de estudios que realizan prácticas clínicas, es decir, conforme aumenta su tiempo de prácticas clínicas, muestran que el 10% son portadores sanos de *S. aureus* del grupo expuesto (III al X ciclo de estudios formación profesional) al ambiente hospitalario, se atribuyen a que los estudiantes que realizan prácticas clínicas de enfermería tienen un mayor contacto con pacientes hospitalizados durante las rotaciones clínicas, pero al correlacionar el tiempo de prácticas clínicas y prevalencia de *S. aureus* estadísticamente con la prueba no paramétrica de Spearman, resulta que no hay relación entre tiempo de prácticas clínicas y la prevalencia de *S. aureus* en los estudiantes de enfermería, esto se explica ya que como se ha mencionado la colonización de *S. aureus* tiene diversos factores especialmente el más importante es el adecuado uso de barreras de bioseguridad.

De acuerdo a la evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana de las cepas aisladas en el presente estudio, se ha encontrado que las cepas de *S. aureus* frente a las penicilinas resultaron 100% resistentes a la penicilina G, pero 100% sensibles a la oxacilina, esto significa que todas las cepas de estafilococos aislados (resistentes a la penicilina pero sensibles a la oxacilina) producen penicilinas estafilocócica normal que es mediada por plásmidos, lo que implica resistencia a todas las penicilinas, pero éstas no hidrolizan a las penicilinas semisintéticas, como la oxacilina o la metilicina, que poseen una estructura molecular que las protege frente a la acción de esta betalactamasa, de lo que se puede concluir que las cepas aisladas no son resistentes a la metilicina. Es importante referir que se ha encontrado una susceptibilidad intermedia para la oxacilina del 40,9%, lo que nos indica hallazgo que tiene proyección clínica esto se explica que en cepas de *S. aureus* con resistencia de bajo nivel que se caracterizan por presentar una resistencia intermedia a la oxacilina, se las debe evaluar con el disco de cefoxitina que no se ha realizado en este estudio para determinar si portan el gen *mecA*, entonces se deben considerar resistentes a todos los betalactámicos. Si, por el contrario, estas cepas son sensibles a la cefoxitina (y *mecA* negativas), el mecanismo probablemente sea debido a la hiper producción de la betalactamasa estafilocócica. La baja resistencia a los antimicrobianos que en forma general presentan los 22 portadores sanos de *S. aureus* hallados en este estudio, se puede considerar normal en individuos que tienen una permanencia por tiempo variable (hasta 15 horas semanales) en ambiente hospitalario, así también tienen periodos relativamente cortos de rotación clínica por cada servicio (dos semanas), así también, por la ausencia de rotación en servicios de alto riesgo, como unidades de cuidados intensivos, también los estudiantes muestreados no están siendo sometidos a tratamientos antibióticos. La resistencia a tetraciclina y doxiciclina es de 9,1% en *Staphylococcus aureus* puede ser debido a 2 mecanismos: aumento de la expulsión activa y protección del ribosoma. Las cepas en estudio, frente a la acción de antimicrobianos macrólidos, registraron un 45,5% de resistencia a la eritromicina y a las lincosamidas, presentaron una resistencia de 40,9% a la clindamicina, al respecto Torres y Cercena nos explican que los *S. aureus* presentan resistencia muy relacionada entre macrólidos y lincosamidas tal como lo demuestra el presente estudio (40,9% de clindamicina y 45,5% de eritromicina) y los mecanismos de resistencia que las bacterias para estos grupos de antibióticos MLS (macrólidos, lincosamidas y estreptograminas) son cuatro: 1) modificación del punto diana (ARNR 23s) por la acción de metilasas codificadas principalmente por genes *erm*, 2) expulsión

activa del antibiótico, 3) inactivación del antibióticos y, 4) modificación de la diana por mutación del ARNr 23S y/o proteínas ribosomales.

En cuanto a la sensibilidad de las cepas de *Staphylococcus aureus* de portadores sanos de enfermería tienen una elevada sensibilidad a los glucopéptidos, (95,5% de sensibilidad a la vancomicina y teicoplanina), de manera que lo más frecuente es detectar cepas sensible a vancomicina y a teicoplanina. Por tanto, si bien es cierto que el porcentaje de resistencia para oxacilina ha sido bajo, favoreciendo de este modo las estrategias que se podría utilizar para controlar y aminorar la diseminación intrahospitalaria del *S. aureus*, los reportes internacionales nos advierten la urgente necesidad de aplicarlas, ya que estas cepas podrían tornarse resistentes a vancomicina y por tanto existiría la amenaza de que las infecciones estafilocócicas puedan llegar a ser intratables. Es así, que las pruebas de susceptibilidad antibiótica (antibiograma) se han constituido en un proceso útil en estudios epidemiológicos de cepas de *S. aureus*, ya que nos permite darnos cuenta de la versatilidad de la bacteria y el modo de adquirir resistencia los antimicrobianos. Al haber hallado cepas de *S. aureus* con una mayor resistencia en el grupo de alta exposición (VI al X ciclo) que en el grupo no expuesto, me permite afirmar que a mayor exposición las bacterias se van convirtiendo en cepas “más peligrosas”, con considerable transmisibilidad, virulencia y capacidad de sobrevivir en el ambiente y consecuentemente con mayor dificultad de ser eliminados con antimicrobianos comunes.

Por tanto, se concluye que aunque en los estudiantes de la Escuela Profesional de Enfermería la prevalencia de *S. aureus* es baja (9%), se ha evidenciado que hay más prevalencia de esta bacteria en el grupo expuesto ( III al X ciclo), así también, la resistencia a antibióticos aumenta conforme avanza las practicas clínicas; por lo que se debe seguir fortaleciendo las medidas preventivas para minimizar el contacto con *S. aureus* en el hospital fomentando el uso de medidas de bioseguridad por parte de los estudiantes de enfermería.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARDANUY, C., Cercenado, E., Morosini, M. I., & Torres, C. (2011). Procedimientos en microbiología clínica. Recuperado el 22 de octubre de 2012, de detección fenotípica de mecanismos de resistencia en grampositivos.
2. BROOKS F. G, BOTEL, J.S; MORSE, STEPHEN. . (2005). Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelbe. Madrid, España: El manual moderno.
3. CASTELLANO GONZALES, MARIBEL; PEROZO-MENA, ARMINDO. (2010). Mecanismos de resistencia a antibióticos B-lactámicos en *Staphylococcus aureus*.
4. DE LA ROSA, M., PRIETO, J., & NAVARRO, J. M. (2011). Microbiología en ciencias de la salud: Conceptos y Aplicaciones. España: ELSEVIER.
5. ECHEVARRIA JUAN, I. D. (2003). Estafilococo Meticilino resistente, un problema actual en la emergencia de resistencia entre los Gram positivos. Revista Medica Herediana, Vol. 14 N° 4.
6. FOSCH, S., YONES, C., TROSSERO, M., GROSSO, O., & NEPOTE, A. (2012). Acta bioquímica clínica latinoamericana. Recuperado el 15 de octubre de 2012, de Acta de bioquímica clínica latinoamericana.
7. GIL DIEZ, M. (2000). *Staphylococcus aureus* resistente a metilina. Revista chilena de infectología, 145-152.

8. INS. (2001). Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias. Lima-Perú: Serie de normas técnica.
9. INS. (2002). Manual de Sensibilidad Antibiótica. Lima: Serie de Normas Técnicas N°30.
10. MICHAEL MADIGAN, J. M. (2003). BROCK, Biología de los microorganismos (10ma. edición ed.). España: Pearson.
11. MURRAY, P. (2002). Microbiología médica. España: Elsevier.
12. NCCLS. (2000). Performance standards for antimicrobial disk Susceptibility Test: Approved Standard. (7° Ed M2-A7 ed., Vol. 17).
13. OLIVEIRA SANTOS, M. B. (2000). Monitoramento da colonização pelo *Staphylococcus aureus* em alunos de um curso de auxiliar de enfermagem durante a formação profissional. Revista Latinoamericana enfermagem, 67-73.
14. OLIVIERA SANTOS, B. M., & Da Costa Darini, A. L. (2002). Colonização por *Staphylococcus aureus* em portadores saos relacionados de uma creche de hospital univertário. Medicina, Ribeirao Preto, 160-172.
15. PAHISSA, A. (2009). Infecciones producidas por *Staphylococcus aureus*. Barcelona: ICG, Marge, SL.
16. ROMERO CABELLO, R. (2007). Microbiología y parasitología humana. México: Médica Panameicana.
17. SILVA AVALOS, J., URADANIVIA, R., GONZALEZ, M., & RIVERA, A. (1999). Portación de *Staphylococcus aureus* en estudiantes universitarios del área de la salud. Revista chilena ciencias médicas, 45-52.
18. TORRES, C., & CERCENADO, E. (2010). Lectura interpretada del antibiograma de cocos gram positivos. Enfermedades Infecciosa y Microbiología Clínica. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2010;28(8):541-553.
19. WEINSTEIN. A. ROBERT. Controlando la resistencia antimicrobiana en los Hospitales. Emerging Infectious Diseases, Vol 7. N° 2- 2001.

email: nzuta@unac.pe