



República Bolivariana de Venezuela

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Bioanálisis

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional

Asignatura Proyecto de Investigación



**DETECCIÓN DE *Staphylococcus aureus* RESISTENTES A METICILINA Y  
OTROS MECANISMOS DE RESISTENCIA EN PORTADORES  
NASOFARÍNGEOS DE LA ETNIA PIAROA UBICADOS EN CIUDAD BOLÍVAR  
2018.**

**Tutora de Contenido:**

Dra. Yosainix Gaerste

**Cotutora de contenido:**

Lcda. Gladiel Padrón

**Asesor Metodológico:**

Graciela Nicita

**Autor:**

Vera B. Veruska I.

**Bárbula, 2022**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE BIOANÁLISIS**  
**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**  
**PROFESIONAL**  
**ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



**ACTA DE EVALUACIÓN**

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación, para evaluar el trabajo titulado: "**DETECCIÓN DE *Staphylococcus aureus* RESISTENTES A METICILINA Y OTROS MECANISMOS DE RESISTENCIA EN PORTADORES NASOFARÍNGEOS DE LA ETNIA PIAROA UBICADOS EN CIUDAD BOLÍVAR 2018.**", presentado por la estudiante: Veruska Isabel Vera Berrios C.I.: V-24.423.244 ; tutorado por: Dra. Yosainix Gaerste. C.I.: V-9.887.925 y Lic. Gladiel Padrón. C.I.: V-12.368.844. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN**, con la calificación de: 16.90 puntos. (Escala de: 1 – 20).

En fe de lo cual se levanta esta Acta, en Valencia a los 10 días del mes de Abril del año dos mil veintidós.

MSc. Graciela Nicita

C.I: 7.122.071

*Jurado Principal*

Lcda. Mónica Sequera

C.I: 14.753.718

*Jurado Principal*

Lcda. Andreína Fernández

C.I: 14.819.407

*Jurado Principal*



## **DEDICATORIA**

A Dios sobre todas las cosas, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos, momentos difíciles que me han hecho crecer como persona y como profesional.

A mis Padres por su apoyo moral e incondicional por mantener viva la esperanza, de que este día llegaría en mi vida profesional.

A mi Tutora Yosainix, por su apoyo incondicional, enseñarme con vocación, entrega para mejorar cada detalle del trabajo, además de hacerme crecer y madurar a nivel personal y profesional.

A mi Co-tutora Gladiel, por sus consejos, carácter, su esencia como profesora que más que enseñar un contenido enseña para toda la vida.

A mis compañeras y grandes amigas que me regalo Bioanálisis, Xiomeddy, Samantha y María. A pesar de todas dificultades, siempre están para mí, además formaron parte de este trabajo de tesis de manera directa.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi casa de estudio “Universidad de Carabobo”, por haberme proporcionado las herramientas necesarias para desarrollarnos profesionalmente y así poder brindar ayuda a las personas.

Por último, a todas aquellas personas que de una u otra manera, hicieron posible la elaboración de este trabajo; especialmente a mi Tutora Dra. Yosainix Carolina y Co-tutora Prof. Gladiel Padrón.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
<b>Índice de Figuras</b>	<b>VI</b>
<b>Resumen</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>13</b>
Recolección de Muestra	13
Aislamiento y caracterización fenotípica de SARO	13
Prueba de susceptibilidad a antibióticos y detección de resistencia inducible a Clindamicina ( Prueba D)	14
<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>15</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>20</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>21</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>23</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Crecimiento de cepas <i>S.aureus</i> provenientes de los hisopados nasofaríngeos	<b>15</b>
<b>Figura 2.</b> Grafico del muestreo de la etnia Piaroa según la edad	<b>16</b>
<b>Figura 3.</b> Grafico de las muestras SARO de la etnia Piaroa según la edad	<b>16</b>
<b>Figura 4.</b> Patrones de susceptibilidad de las cepas <i>S. aureus</i> aisladas	<b>18</b>
<b>Figura 5.</b> Grafico de la Prueba D- Test	<b>19</b>

# DETECCIÓN DE *Staphylococcus aureus* RESISTENTES A METICILINA Y OTROS MECANISMOS DE RESISTENCIA EN PORTADORES NASOFARINGEOS DE LA ETNIA PIAROA EN CIUDAD BOLIVAR 2018.

**Autor:**

Vera Veruska

**Tutora de Contenido:**

MSc. Yosainix Gaerste

**Cotutora de Contenido:**

Lcda. Gladiel Padrón

**Asesor Metodológico:**

MSc. Graciela Nicita

Departamento de Microbiología de la Universidad de Carabobo

## RESUMEN

*S.aureus* es uno de las bacterias más frecuentemente aislada a nivel mundial, forma parte de la microbiota comensal del hombre, principalmente en la mucosa nasal por lo que su diseminación se produce al estornudar, hablar o por contacto de persona-persona, como en el caso de etnias indígenas que viven en zonas aisladas representando una fuente de infección para su comunidad. Este microorganismo puede causar una gran variedad de infecciones que generalmente son tratadas con antibióticos betalactámicos, sin embargo la resistencia a estos ha ido aumentando progresivamente siendo llamados *S.aureus* resistente a meticilina (SARM). Debido a la importancia que representa la presencia de SARM en las etnias indígenas, es necesario establecer los patrones de susceptibilidad en cepas de *S.aureus*, para esto se tomaron 133 muestras de exudado faríngeo a individuos de la etnia Wotjuja (Piaroa), del municipio General Manuel Cedeño, Edo. Bolívar. El aislamiento e identificación se realizó siguiendo la metodología convencional y la susceptibilidad antimicrobiana mediante el método de difusión en disco. Se aisló 7.5% de *S. aureus*, de las cuales un 100% fueron cepas SARO, se obtuvo un 20% de resistencia inducible a clindamicina, 60% a cefoxitina y 40% a clindamicina. El estado de portador nasal representa un importante reservorio en comunidades indígenas, por eso debe mantener una vigilancia epidemiológica para el control de este microorganismo.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, portadores nasofaríngeos, resistencia antimicrobiana, SARM

# DETECTION OF METHICILLIN RESISTANT *Staphylococcus aureus* AND OTHER RESISTANCE MECHANISMS IN NASOPHARYNGEAL CARRIERS OF PIAROA INDIGENOUS ETHNIC STEM IN BOLIVAR CITY, VENEZUELA 2018-2019.

**Author:**

Vera Veruska

**Content Tutor:**

MSc. Yosainix Gaerste

**Content Tutor:**

Lcda. Gladiel Padrón

**Methodological Advisor:**

MSc. Graciela Nicita

Microbiology Department of Carabobo University, Venezuela

## RESUMEN

*S.aureus* is one of the most frequently isolated bacteria worldwide, it is part of commensal microbiota of human being, mainly in the nasal mucosa, so, its dissemination occurs when sneezing, talking or when there is a person-person contact, as in the case of indigenous ethnic groups living in isolated areas representing a source of infection for their community. This microorganism can cause a wide variety of infections that are generally treated with beta-lactam antibiotics, nevertheless resistance to these has been increasing progressively being called methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA). Due to the importance of the presence of MRSA in indigenous ethnic groups, is necessary to establish susceptibility patterns in *S. aureus* strains. For this purpose, 133 samples of pharyngeal exudate were taken from individuals of Wotjuja (Piaroa) ethnic group, belonging to General Manuel Cedeño Municipality in Bolivar State, Venezuela. Isolation and identification were carried out following conventional methodology and antimicrobial susceptibility by diffusion disk method. A total of 7.5% of *S. aureus* were isolated, of which 100% were MRSA strains, 20% inducible resistance to clindamycin, 60% to cefoxitin and 40% to clindamycin was obtained. The nasal carrier state represents an important reservoir in indigenous communities, consequently a strong epidemiological surveillance must be maintained for the control of this microorganism. The state of nasal carrier represents an important reservoir in indigenous communities, consequently a strong epidemiological surveillance must be maintained to control this microorganism.

Key words: *Staphylococcus aureus*, nasopharyngeal carriers, antimicrobial resistance, MRSA.

## **INTRODUCCIÓN**

La resistencia a los antimicrobianos (RAM), se refiere a la pérdida de la actividad de las distintas estrategias terapéuticas para erradicar las enfermedades infecciosas ocasionadas por las bacterias, virus, hongos y parásitos. La RAM es un importante problema de salud, debido a que reduce las posibilidades de tratamiento eficaz de enfermedades, obliga a un cambio en el tratamiento por estrategias más costosa, alargando el tiempo de hospitalización y incrementa el riesgo de mortalidad (1,2).

La resistencia de las bacterias hacia los antibióticos (RAB), ha recibido mucha mayor atención al respecto. Según la OMS, se ha evidenciado un incremento sostenido de RAB a nivel mundial. Además, según la OPS existe más de 700 mil fallecidos anualmente debido a la RAB, lo que podría ocasionar 10 millones de muertes en los próximos 25 años. (2,3)

Según CDC, cada año en los EE. UU., al menos 2.8 millones de personas se infectan con bacterias u hongos resistentes a los antibióticos, y más de 35,000 personas mueren como resultado. (4)

La resistencia de las bacterias hacia los antibióticos es un fenómeno natural, sin embargo se ha recibido mucha atención por parte de las organizaciones como la OMS, OPS, CDC, ya que todos ellos se ven afectados (2,3,4,5)

Entre las causas asociadas a la emergencia de la resistencia a los antibióticos se encuentra el uso inapropiado de los antibióticos cría de animales, saneamiento deficiente y la intervención de las actividades humanas en la vida silvestre que genera la resistencia de algunos microorganismos. (5,6)

Las consecuencias afectan al hombre, animales, y trasciende al ambiente; con impacto a diversos ecosistemas particulares. En el ámbito clínico, las infecciones por bacterias resistentes incluyen, mayor duración de la infección e internaciones prolongadas, disminución de las opciones para un tratamiento eficaz, obligando el uso de antibióticos con mayor espectro o actividad intrínseca

lo que se traduce en una reducción del éxito terapéutico, incremento de los costos de la atención médica y aumento de la mortalidad. Además, la prevalencia creciente de RAB en seres humanos y en animales amenaza con erosionar a la economía mundial por las pérdidas de productividad y el incremento de los costos de tratamiento (7)

Actualmente existen un grupo de bacterias sobre las se concentra la mayor preocupación a nivel mundial y una gran necesidad de implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica por la carencia de alternativas terapéuticas, entre ellos se encuentran bacterias tales como *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Enterococcus* y *Staphylococcus*. (8)

El género *Staphylococcus* pertenece a la familia *Staphylococcaceae* y se caracteriza por ser cocos gram positivos dispuestos en racimos, no presentan capsula, son inmóviles, no forman esporas, son anaerobios facultativos, producen catalasa y pueden utilizar varios hidratos de carbono para su nutrición. La especie más importante dentro de este género es *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), el cual produce coagulasa y utiliza el manitol con la producción final de ácido láctico, siendo estas las características bioquímicas más importantes que lo diferencia de los demás estafilococos (*S. epidermidis* y *S. saprophyticus*). (9,10)

Históricamente, el uso de los antibióticos comenzó con el descubrimiento de la penicilina en el año 1928 y su introducción en el ámbito clínico en 1941, sin embargo, el uso inapropiado de los antibióticos, saneamiento deficiente y la propagación de la vida silvestre genera la resistencia de algunos microorganismos, lo cual se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, afectando a las comunidades indígenas provocando aumento de la mortalidad y aumento en los costos (8,11)

En Estados Unidos en la década de los 60 se encontró la primera cepa de *S. aureus* productora de betalactamasa, la cual adoptó la resistencia a la penicilina. Posteriormente con la introducción de penicilinas resistentes a penicilinasas, para el tratamiento de infecciones causadas por *S. aureus* productor de betalactamasa,

surgieron nuevos mecanismos de resistencia, en particular la adquisición del gen Mec A que codifica la proteína de unión PBP2a en el caso de la meticilina, conduciendo a la aparición de cepas SARM (12).

Está bien establecido que aproximadamente 33% de personas son portadores *Staphylococcus aureus* en la nariz en términos generales, esta portación puede ser: unos portadores y otro tanto no portadores mientras que el resto de la población puede ser portadores intermitentes, la colonización suele darse en las fosas nasales, principalmente en el vestíbulo nasal, sin embargo se puede portar el microorganismo en otras áreas del cuerpo como la piel, el periné, nasofaringe y con menor frecuencia en el tracto intestinal, la vagina y axilas. (13, 14,15)

Es importante destacar que la portación nasal de *Staphylococcus aureus* juega un papel clave en la epidemiología y la patogenia de la infección por estafilococos infección. Históricamente, los individuos han sido asignados a 1 de 3 grupos con respecto al transporte de *S. aureus*: persistente portadores (20% de las personas), portadores intermitentes (30 %) y no portadores (50 %) (16)

Los individuos colonizados con *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina pueden actuar como reservorios o diseminadores del microorganismo tanto en ambientes hospitalarios como en la comunidad.

La aparición de cepas de *S. aureus* resistentes a oxacilina (SARO) fue descrita poco tiempo después de la introducción de este antimicrobiano en la práctica clínica. Esta resistencia SARO es conferida por un proteína ligadora de penicilina (PBP) conocida como PBP2a o PBP2', la cual no está presente en las cepas susceptibles a la oxacilina y es codificada por el gen *mecA*. Luego de 5 décadas continua siendo un patógeno clínicamente importante a nivel mundial, como principal causa de infecciones intrahospitalarias y adquiridas en la comunidad. (17)

La resistencia a oxacilina en cepas de *S. aureus* varía de 0,3-80% en Europa, de 0-100% en regiones africanas, de 0-92% en regiones del mediterráneo oriental, de 2-81% en el sur-este asiático, de 4-84% en el pacífico occidental, 30 a 80% en la India y de 2,4-90% en América (3,4). En el Hospital Universitario de Maracaibo, para el año 2014 la resistencia a oxacilina de *S. aureus* en pacientes pediátricos hospitalizados fue de 76,16% y en adultos procedentes de hospitalización fue de 71,56%.(18)

Además estudios realizados en Venezuela sobre portadores nasofaríngeos de *S.aureus* resistente, en la población rural y urbana en el Estado Aragua, demostraron la presencia de portadores sanos en un tercio de la población, fue más frecuente en niños y la portación faríngea prevaleció (14,63 %) más que la nasal (11,36 %). (19)

Las consecuencias de portación de SARO afectan al hombre, debido a que sus infecciones se han asociado con altas tasas de morbilidad y mortalidad. (18)

Debido a que la resistencia bacteriana es un problema de salud, esta investigación tiene como objetivo detectar cepas de *S.aureus* resistentes a meticilina y otros mecanismos en muestras nasofaríngeas de portadores de la etnia piaroa ubicados en Ciudad Bolívar.

**Objetivo General:**

Evaluar la resistencia de *Staphylococcus aureus* en portadores de la etnia Piaroa ubicados en Ciudad Bolívar 2018.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina en portadores de la etnia Piaroa ubicados en Ciudad Bolívar 2018
- Identificar *Staphylococcus aureus* resistentes a clindamicina en portadores de la etnia Piaroa ubicados en Ciudad Bolívar 2018
- Identificar *Staphylococcus aureus* resistentes a eritromicina en portadores de la etnia Piaroa ubicados en Ciudad Bolívar 2018
- Identificar *Staphylococcus aureus* resistentes a cefoxitina en portadores de la etnia Piaroa ubicados en Ciudad Bolívar 2018

## **Materiales y Métodos**

El tipo de investigación está enmarcada en un estudio tipo descriptivo de corte transversal. (20)

### **Recolección de Muestras**

Durante el periodo del mes de Enero del 2018. De los 105.469 habitantes de la etnia Wotjuja (Piaroa), Estado Bolívar, se seleccionaron de manera aleatoria, 133 habitantes sanos, sin discriminación de sexo ni edad, con edades comprendidas entre 4 y 65 años de edad, con un promedio de 20 años, a los cuales se les tomo un exudado faríngeo empleando hisopos estériles con la colaboración de la Fundación Tierra Blanca y en cumplimiento con lo regido por las normas de bioética establecidas por la OMS. (21) Las muestras fueron transportadas en tubos con agar cerebro corazón (ACC) semisólido BD (52g/ 1000ml de agua destilada) a temperatura de 4°C hasta el Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo.

### **Aislamiento y caracterización fenotípica de SARO**

Las muestras se cultivaron en caldo cerebro corazón (Oxoid) suplementado con 6,5% de NaCl (Merk) (CHS) e incubado a  $35^{\circ} \text{C} \pm 1$  durante 24 hs. A partir del crecimiento obtenido en CHS, se procedió a sembrar las placas de Agar Vogel-Johnson (Oxoid) suplementado con oxacilina 4 ug/ml, (AVJO), las cuales se incubaron a  $35^{\circ} \text{C} \pm 1$  durante 24- 72 hs con la finalidad de recuperar cepas estafilococos resistentes a oxacilina.

De las placas AVJO que presentaron colonias sugestivas de *S.aureus* (colonias negras brillantes fermentadoras de manitol), se reaislaron en agar nutritivo (Oxoid) y se les practicaron pruebas como tinción de Gram, prueba de la catalasa, prueba de la coagulasa y prueba de la DNAsa para la confirmación de *S.aureus*. Las cepas SARO se conservaron en ACC para mantenerlas viables hasta la realización del antibiograma.

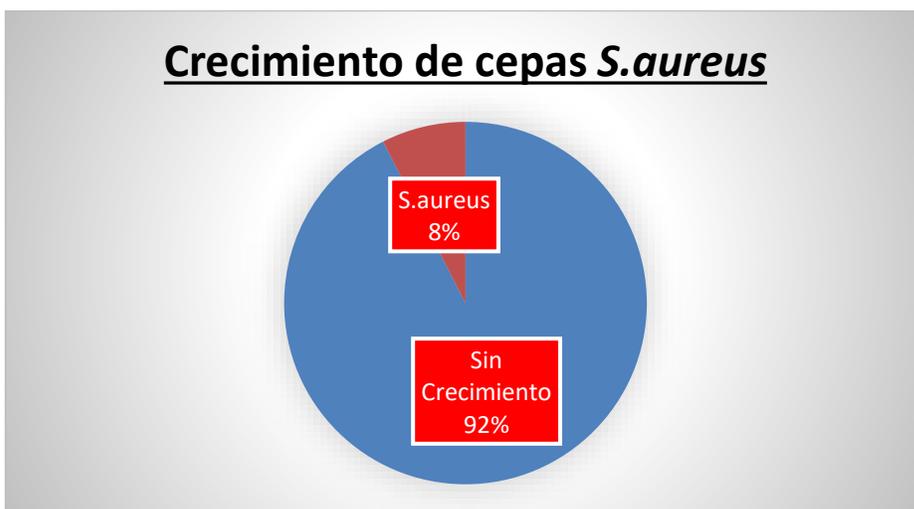
#### **Prueba de susceptibilidad a antibióticos y detección de resistencia inducible a clindamicina (Prueba D)**

La susceptibilidad a los antibióticos se realizó por el método de difusión del disco bajo las recomendaciones del Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI). (22) Los antibióticos que se evaluaron fueron oxacilina (1ug), cefoxitina (30ug), eritromicina (15ug), y clindamicina (2ug). Los cuales son empleados en medicina humana. (23)

La detección de la resistencia inducible a clindamicina se realizó por medio de la prueba D, siguiendo las recomendaciones de la CLSI. De manera breve, los discos de clindamicina y eritromicina se colocaron a una distancia de 10mm sobre placas de agar Mueller-Hinton y tras una incubación a  $35^{\circ} \text{C} \pm 1$  durante 24hs, las cepas SARO con achatamiento del halo de inhibición entre los 2 discos (forma D), se considera un resultado positivo de resistencia inducible a la clindamicina. (24)

## Resultados y Discusiones

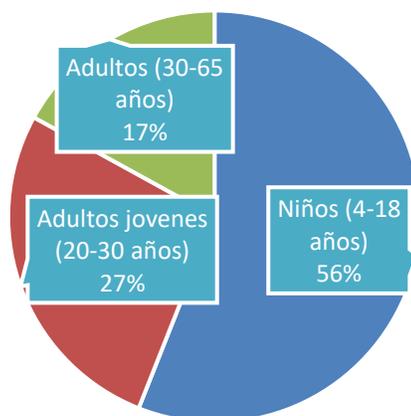
De las 133 muestras provenientes de exudado faríngeo, se aislaron 10 cepas de *S. aureus*, que corresponde al 7,5%, mientras que 123 muestras (92,5%) resultaron negativas para este microorganismo. (Figura 1)



**Fig 1. Crecimiento de cepas *S.aureus* provenientes de los exudados faríngeos**

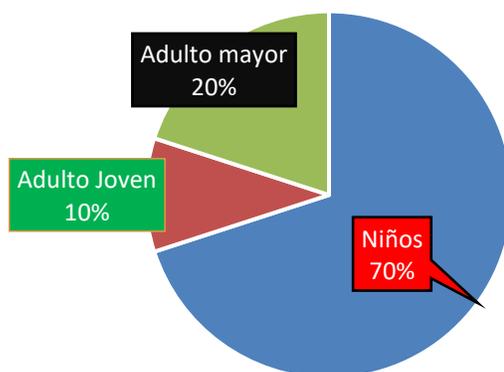
Las muestras recolectadas de los individuos de la etnia Piaroa que conformaron el grupo de estudio, estaba compuesto por: Niños entre los 4 a 18 años de edad (56%), Adultos jóvenes entre los 20 a 30 años (27%) y adultos con edades comprendidas entre los 30 a 65 años (17%). (Fig. 2 )Donde 7 niños (70%), 1 adulto joven (10%) y 2 adultos mayores (20%) resultaron ser portadores de *S. aureus*. (Fig. 3)

### Muestreo de la etnia Piaroa segun la edad



**Fig.2 Grafico del muestreo de la etnia Piaroa según la edad**

### Crecimiento de cepas *S.aureus* segun la edad



**Fig.3 Grafico de las muestras SARO de la etnia Piaroa según la edad**

La mayor presencia de portadores de esta cepa se encontró en los niños de la etnia Piaroa, en Ciudad Bolívar, entre los 5 a 17 años de edad, resultados semejantes al estudio realizado por Guillen, R. en el año 2016, para determinar la

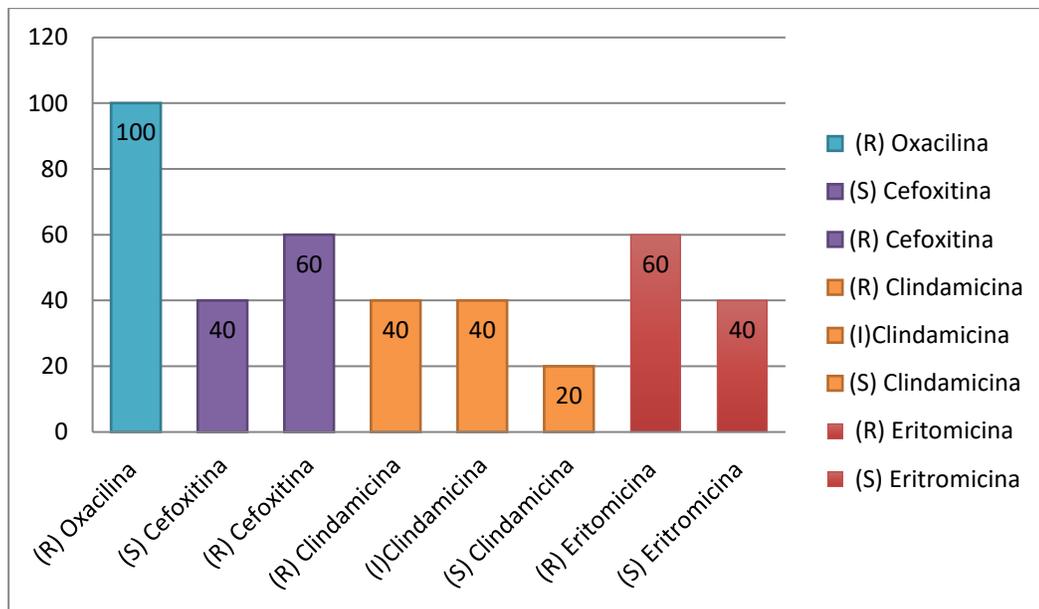
prevalencia de *S. aureus* en jóvenes de una comunidad de Paraguay, se aislaron 123 muestras de individuos entre 1 a 18 años de edad, donde 76 participantes eran portadores de *S. aureus*, con una prevalencia del 62%. (25) Como se puede observar la edad es un factor que influye en el estado de portación de *S. aureus*, específicamente los menores de edad, normalmente esto está vinculado a las madres como una fuente usual de colonización para los infantes y se ha evidenciado la transmisión directa madre-hijo. También se han sugerido otros determinantes como el tamaño de la familia, el número de hermanos o si la persona ha estado en contacto con personas portadoras de esta cepa.

En la determinación de los patrones de susceptibilidad de las 10 (7,5%) cepas de *S. aureus* aisladas, todas presentaron resistencia a oxacilina pero se obtuvo que 4 (40%) cepas eran sensibles a cefoxitina y 6 (60%) resistentes.

Comparándolo con un estudio realizado en el año 2018 por Odorizzi F, y col. para la detección de portadores asintomáticos de *Staphylococcus aureus* en una comunidad indígena de la etnia Xerente, en Brasil. Evaluaron a 122 participantes de los cuales 15 resultaron ser portadores sanos de *S. aureus*, correspondiendo a una prevalencia del 12,3%. A estas cepas se les realizó la prueba de sensibilidad a antibióticos dando como resultado que 3 presentaban resistencia a metilicina correspondiendo a una prevalencia del 2,5% del total de la muestra.(26) Se observa una pequeña diferencia en los resultados comparándolos con los obtenidos en la presente investigación, el cual puede deberse a que la población estudiada por Odorizzi es ligeramente menor.

Para la clindamicina, de las 10 cepas aisladas, 4 (40%) presentaron resistencia, 4 (40%) una resistencia intermedia y 2 (20%) resultaron sensibles. (Fig. 4) Comparándolo con los resultados obtenidos en el estudio de Perez, F y col. (27) En el año 2018 en Perú, de las 25 muestras estudiadas de origen comunitario, 5 (20%) cepas mostraron una resistencia a clindamicina, reflejando un resultado considerablemente menor al arrojado por nuestra investigación. Por otra parte, al determinar la sensibilidad a Eritromicina en las 10 cepas de *S. aureus* aisladas, 6 (60%) resultaron ser resistentes y 4 (40%) fueron sensibles. De

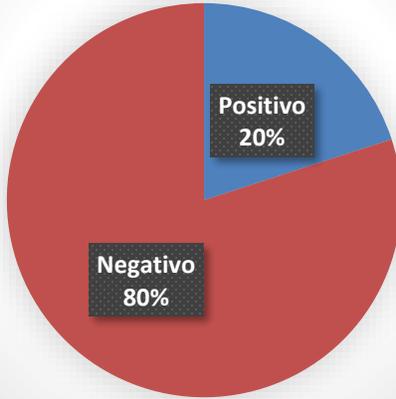
modo similar, Duquesne, A. y col.(28) en ese mismo año, en su investigación realizada en La Habana, con 14 muestras comunitarias de *S. aureus* obtuvo 10 (71%) cepas resistentes a eritromicina.



**Fig 4. Patrones de Susceptibilidad de las cepas *S.aureus* aisladas.**

Al realizar la prueba de D-Test, 2 muestras (20%) resultaron positivas, indicando resistencia inducible a Clindamicina. El resto de las 8 muestras, representando el 80%, no presento este tipo de resistencia.( Fig. 5) En relación con el estudio realizado en el 2019 en Aragua, por Hernández, V. y col.(29), donde evaluaron 95 cepas *S. aureus* en una comunidad escolar para determinar resistencia inducible a clindamicina, obtuvieron como resultado que el 29% dio positivo. Aunque es un resultado similar a la presente investigación, hay que tomar en cuenta que la población es menor a la de Hernández pero aun así los resultados mostrados son elevados para individuos que están en una comunidad sin factor predisponente.

## Prueba D-test



*Fig 5 Grafico de la prueba D-Test*

## CONCLUSION

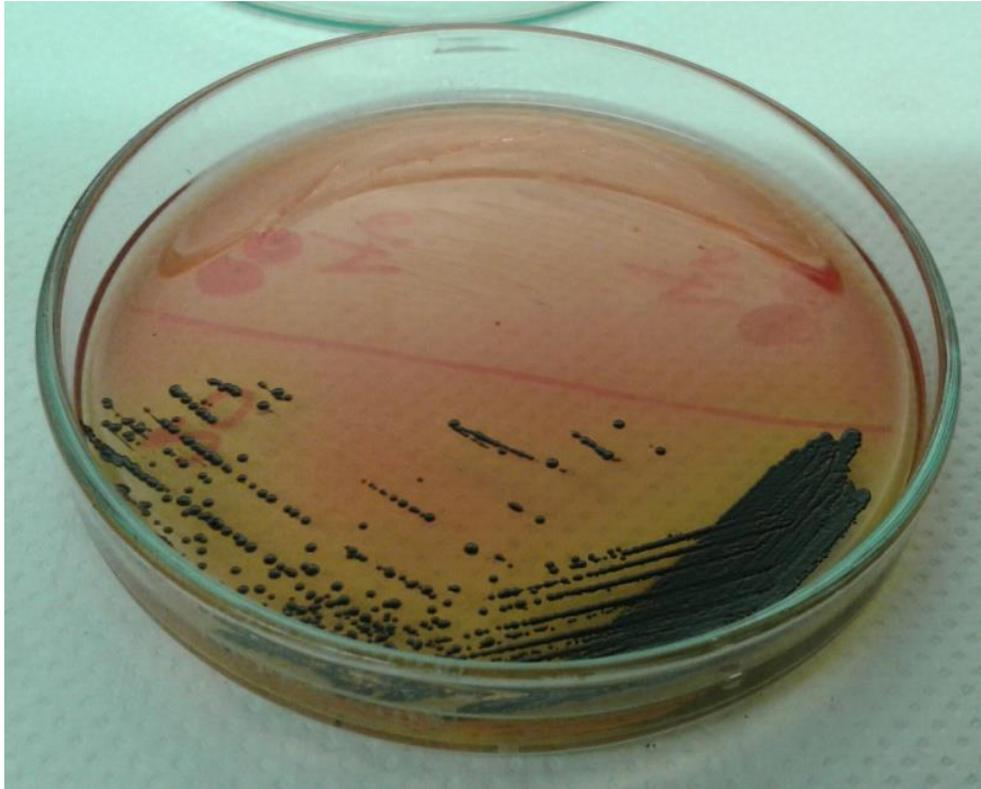
La resistencia a los antibióticos ha llegado a ser uno de los problemas de salud más conocidos a nivel mundial, que puede afectar a todas las personas, independientemente de su lugar de residencia, su estado previo de salud, nivel socioeconómico o estilo de vida. Este problema es consecuencia de varios factores, ha sido estudiado y analizado en muchos países durante décadas, especialmente en lugares donde frecuentemente se observa una elevada prevalencia de bacterias resistentes, haciendo énfasis en centros de salud, en industrias de alimentos, y muy rara vez, en comunidades tan aisladas como las indígenas en Venezuela.

La detección de los SARO y otros mecanismos de resistencia en la etnia Piaroa de Ciudad Bolívar, demuestra el cambio epidemiológico del microorganismo, que anteriormente era vinculado a la población adulta en contacto con el ambiente intrahospitalario, teniendo un impacto positivo en las comunidades indígenas, producto de la aplicación de tratamientos adecuados para las infecciones, que disminuiría la morbi-mortalidad que estas provocan. Además, las comunidades indígenas contarán con un registro de cepas resistentes, incluso de los casos de portador sano, permitiéndoles tomar las medidas necesarias para evitar la diseminación de este microorganismo, previniendo las enfermedades que producen.

Además de contribuir en la vigilancia epidemiológica de las cepas SARO, también es un gran aporte en el área de la microbiología, evitando la diseminación del microorganismo, el surgimiento de cepas con mayor patogenicidad y multiresistencia.

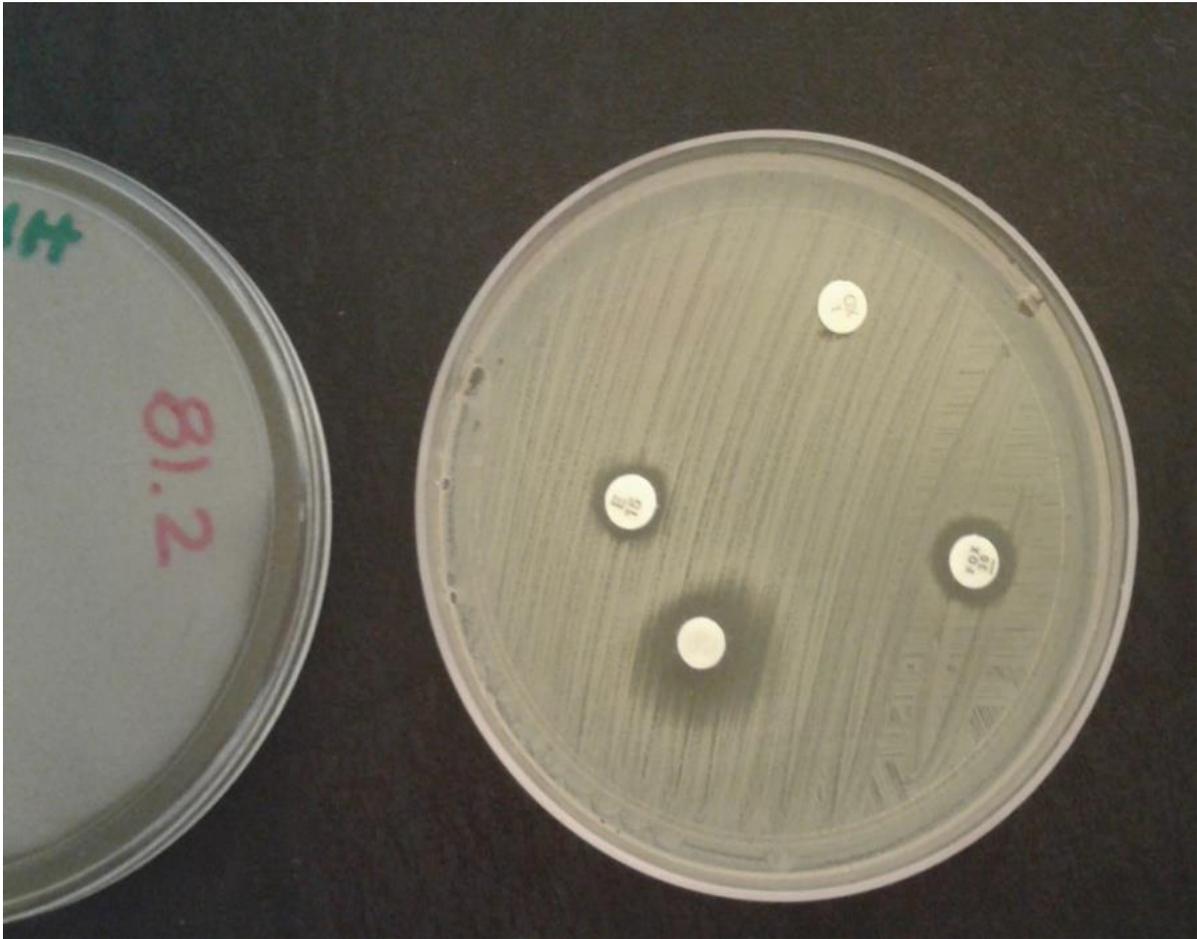
El presente estudio puede servir como datos estadísticos para antecedentes en investigaciones futuras.

## ANEXOS



Crecimiento en Agar Vogel-Jhonson.





Prueba de D-Test ( Positivo)

## Referencias Bibliográficas

1. Chioro A, Coll-Seck A, Høie B, Moeloek N, Motsoaledi A, Rajatanavin R et al Resistencia antimicrobiana: una prioridad de la acción sanitaria mundial. Organización Mundial de la Salud 2015; 93(7): 437-512. Disponible en <https://www.who.int/bulletin/volumes/93/7/15-158998.pdf> Consultado Junio 21,2018
2. Organización Mundial de la Salud. Resistencia antimicrobiana [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance> Consultado Junio 21,2018
3. Organización Panamericana de la Salud. La resistencia antimicrobiana pone en riesgo la salud mundial [Internet] 2021. Disponible en : <https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2021-resistencia-antimicrobiana-pone-riesgo-salud-mundial>
4. Centers for Disease Control and Prevention [internet] Disponible en: <https://www.cdc.gov/patientsafety/spanish/features/antibioticos.html>
5. Fariña N. Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2016; 14(1) 4-5. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1812-95282016000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282016000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
6. RTVE [En línea] 2018 [Citado 2019 enero 21] Disponible en: <http://www.rtve.es/noticias/20180517/bacterias-multirresistentes-causan-35000-muertos-ano-espana/1735385.shtml> Consultado Marzo 17,2019
7. Martínez L, Calvo J. Desarrollo de las resistencias a los antibióticos: causas, consecuencias y su importancia para la salud pública. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2010; 28(4):4-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas->

microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X10700355 Consultado Marzo 17,2019

8. Aslam B, Wang W, Imran M, Khurshid M, Muzammil S et al. Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis. *Infection and Drug Resistance*. 2018;11: 1645-1658 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6188119/pdf/idr-11-1645.pdf> Consultado Abril 04,2020
9. Todar's Online Textbook of Bacteriology. [En línea]. 2020. [Citado 2020 Julio 28]. Disponible en: [http://textbookofbacteriology.net/staph\\_2.html](http://textbookofbacteriology.net/staph_2.html)
10. Becker K, Heilmann C, Peters G. Coagulase-Negative Staphylococci. *Clinical Microbiology Reviews*. 2014; 27(4): 870-926 Disponible en: <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC4187637&blobtype=pdf> Consultado Julio 28, 2020
11. Centers for Disease Control and Prevention [internet] Disponible en: <https://www.cdc.gov/drugresistance/about.html> Consultado Abril 03,2020
12. Leal A, Ovalle M, Cortés J, Montañas A, De la Rosa Z, Rodriguez J, et al. Actividad in vitro de Tedizolid y comparadores en aislamientos de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina en infecciones de piel y tejidos blandos en 7 hospitales de Colombia. *RINS*. 2018; 38(4): 20-52. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/4022> Consultado Marzo 17,2019
13. Gong Z, Shu M, Xia Q, Tan S, Zhou W, Zhu Y et al. Portación nasal de *Staphylococcus aureus* y sus perfiles de resistencia a antibióticos en niños

que viven en zonas de gran altitud del sudoeste de China. Arch Argent Pediatr. 2017; 115(3): 274-286 Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/319057582\\_Portacion\\_nasal\\_deStaphylococcus\\_aureus\\_y\\_sus\\_perfiles\\_de\\_resistencia\\_a\\_antibioticos\\_en\\_ninos\\_que\\_viven\\_en\\_zonas\\_de\\_gran\\_altitud\\_del\\_sudoeste\\_de\\_China](https://www.researchgate.net/publication/319057582_Portacion_nasal_deStaphylococcus_aureus_y_sus_perfiles_de_resistencia_a_antibioticos_en_ninos_que_viven_en_zonas_de_gran_altitud_del_sudoeste_de_China) Consultado Junio 21,2018

14. Centers for Disease Control and Prevention [internet] Preventing the Spread of MRSA. 2018. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mrsa/healthcare/index.html> Consultado Marzo 17,2019

15. Rodríguez E, Jiménez J Factores relacionados con la colonización por *Staphylococcus aureus* IATREIA. 2015; 28 (1):66-77 Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932015000100008&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932015000100008&script=sci_abstract&tlng=es)

16. Van Belkum A, Nelianne J. Verkaik, Corné P. de Vogel, Hélène A. Boelens, Jeroen Verveer, Jan L. Nouwen, Henri A. Verbrugh, Heiman F. L. Wertheim, Reclassification of *Staphylococcus aureus* Nasal Carriage Types, *The Journal of Infectious Diseases*, Volume 199, Issue 12, 15 June 2009, Pages 1820–1826, Disponible en: <https://doi.org/10.1086/599119>

17. Ardanuy C, Cercenado E, Morosini M, Torres M. Detección fenotípica de mecanismo de resistencia en gram positivos. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia39.pdf>

18. Bonilla X, Perozo A. Boletín sobre etiología y resistencia bacteriana. Centro de Referencia Bacteriológica. Servicio Autónomo Hospital al Universitario de Maracaibo. 2015, Edición 14. Disponible en:

<https://www.sahum.gob.ve/hum/wp-content/uploads/2015/08/Bolet%C3%ADn-de-Etiolog%C3%ADa-y-Resistencia-Bacteriana-2014.pdf>

19. Aguilera V, García M, García J, Pérez L, Rodríguez C. *Staphylococcus aureus* en escolares portadores asintomáticos del estado Aragua, Venezuela. *Biomedica*. 2020; 31(1) Disponible en: <http://revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/661/764>  
Consultado Julio 21,2020
20. Sampieri R, Collado C, Lucio P. *Metodología de la Investigación*, 5 edición, México. McGraw-Hill-Interamericana Editores; 2008.
21. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médica. *Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos*, Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); 2016.
22. Procop G, Church D, Hall G, Janda W, Koneman E, Schrenckenberger P et al. *Diagnóstico Microbiológico: Texto y Atlas*. 7ma ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2017.
23. CLSI. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 28th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018.
24. Castellano M, Perozo A, Molero M, Montero S, Primera F. Resistencia a la clindamicina inducida por eritromicina en cepas de *Staphylococcus aureus* de origen clínico. *Kasmera* [Internet]. 2015 [citado 2021 Feb 28]; 43(1):34-45. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/20069>

25. Guillén R, Carpinelli L, Rodríguez F. Community-acquired *Staphylococcus aureus* isolated from Paraguayan children: clinical, phenotypic and genotypic characterization. *Rev. chil. Infectol.* 2016. vol. 33 no.6. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182016000600002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182016000600002) Consultado Marzo, 22 del 2020
26. Odorizzi F, Rocha J, Oliveira G, Araujo K, Blanco R, Norberg A. Asymptomatic Nasal Carriers of *Staphylococcus Aureus* Among Indigenous People of Xerente Ethnic, Tocantinia City, Province of Tocantins, Brazil. *Semantic Scholar.* 2018. (4) 2: 1536-1541. Disponible en: [https://www.academia.edu/37117342/Asymptomatic\\_Nasal\\_Carriers\\_of\\_Staphylococcus\\_Aureus\\_Among\\_Indigenous\\_People\\_of\\_Xerente\\_Ethnic\\_Tocantinia\\_City\\_Province\\_of\\_Tocantins\\_Brazil](https://www.academia.edu/37117342/Asymptomatic_Nasal_Carriers_of_Staphylococcus_Aureus_Among_Indigenous_People_of_Xerente_Ethnic_Tocantinia_City_Province_of_Tocantins_Brazil) Consultado Marzo, 22 Del 2020.
27. Pérez F, Ramírez L. Frecuencia de *Staphylococcus aureus* resistentes a clindamicina y meticilina de orígenes intrahospitalarios y comunitario, Trujillo 2017. Biblioteca digital Universidad Nacional de Trujillo. 2018. (1). 23-49. Disponible en: <http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10930/Perez%20Quintos%20Fatima%20Del%20Rocio%20y%20Ramirez%20Rios%20Lilibe%20Alejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado: Marzo, 23 del 2020
28. Duquesne A, Castro N, Monzote A, Paredes I. Isolation Characterization of community *Staphylococcus aureus* in purulent samples. *Revista Cubana de Medicina General Integral.* 2015, 31 (3): 295-307. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2015/cmi153d.pdf> Consultado: Marzo, 23 del 2020.
29. Hernández V, García M, García J, Pérez L, Rodríguez C. *Staphylococcus aureus* en escolares portadores asintomáticos del estado Aragua,

Venezuela. Rev Biomedica. 2019. Volumen 31, Número 1. Disponible en:  
<https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/download/661/748> Consultado: Marzo, 23 del 2020