



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 11 N° 2

Julio - Diciembre 2021



ISSN: 2244-7334
Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia
Vicerrectorado Académico

GENES DE ENTEROTOXINAS DE *Staphylococcus aureus* EN SUPERFICIES NOSOCOMIALES

Staphylococcus aureus enterotoxin genes in nosocomial surfaces

Evelyn Dayanara Atancuri Barreiro¹⁻¹, Carlos Fernando Andrade Tacuri²⁻²

y Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor¹⁻³

¹ Maestría en Diagnóstico de Laboratorio Clínico y Molecular. Universidad Católica de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

² Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Odontología, Laboratorio de Genética y Biología Molecular del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2520-358X> 1,

, <https://orcid.org/0000-0003-3983-13142>, <https://orcid.org/0000-0001-6770-21443>

evelyn.dayanara.n95@gmail.com

RESUMEN

Staphylococcus aureus, productor de enterotoxinas, es un patógeno causante de gran parte de intoxicaciones alimenticias a nivel mundial, al encontrarse en superficies nosocomiales puede afectar a pacientes vulnerables, lo que implica elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, difíciles de controlar mucho más aún en países en desarrollo. Se identificó, la presencia de genes que codifican para enterotoxinas aislados de cepas de *S. aureus* en superficies nosocomiales de una institución de salud. La investigación fue de enfoque cualitativo, descriptivo – transversal, la población estuvo constituida por 200 muestras obtenidas de superficies, de las cuales se aislaron mediante métodos fenotípicos y genotípicos seis cepas de *S. aureus*; éstas se conservaron en caldo tripticasa soja, y luego se sembraron en agar manitol para su reactivación y posterior extracción de ADN y finalmente, se aplicó la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) con primers específicos para la detección de los genes *sea*, *seb*, *sec*, *sed* y *see*. El 16,66% de las cepas de *S. aureus* resultaron ser portadoras del gen *sea* y el 16,66% del gen *sed* codificantes para enterotoxinas del mismo nombre, lo que es relevante ya que estos genes normalmente se encuentran en alimentos.

Palabras clave: *Staphylococcus aureus*; genes; enterotoxinas.

ABSTRACT

Enterotoxin-producing *Staphylococcus aureus* is a pathogen that causes a large proportion of food poisoning worldwide and when found on nosocomial surfaces, can affect vulnerable patients, resulting in high morbidity and mortality rates that are difficult to control, especially in developing countries. We identified the presence of genes encoding for enterotoxins isolated from *S. aureus* strains on nosocomial surfaces in a health care institution. The research was qualitative, descriptive-cross-sectional, the population consisted of 200 samples obtained from surfaces from which six strains of *S. aureus* were isolated by phenotypic and genotypic methods; these were preserved in trypticase soy broth, then seeded on mannitol agar for reactivation and subsequent DNA extraction and finally the Polymerase Chain Reaction (PCR) was applied with specific primers for the detection of the genes *sea*, *seb*, *sec*, *sed* and *see*. 16.66% of the *S. aureus* strains were found to carry the *sea* gene and 16.66% the *sed* gene coding for enterotoxins of the same name, which is relevant since these genes are normally found in food.

Keywords: *Staphylococcus aureus*; genes; enterotoxins.

Recibido: 03-07-2021 Aceptado: 29-08-2021

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades nosocomiales causan un importante problema de salud pública estimándose que alrededor del 25% de los pacientes hospitalizados las adquieren (Jalalmanesh *et al.* 2017). Durante décadas *Staphylococcus aureus* es considerado un microorganismo oportunista, ya que causa infecciones predominantemente en pacientes inmunocomprometidos (Pinilla *et al.* 2017). *S. aureus* produce enterotoxinas codificadas por los genes *sea*, *seb*, *sec*, *sed* y *see* Vargas (2015), y su capacidad de formar biopelículas le permite resistir por largos periodos de tiempo en superficies inertes; por lo cual es común su propagación en el ambiente hospitalario (Bodena *et al.* 2019). Aunque la presencia de este patógeno ha disminuido actualmente, las intoxicaciones alimenticias provocadas por enterotoxinas estafilocócicas ocupan el tercer lugar a nivel mundial (Aydin *et al.* 2011)92 (62.6%).

La diseminación de *S. aureus* comúnmente se da mediante la colonización nasal de portadores sanos, que al entrar en contacto con pacientes en estado de salud vulnerable da lugar al inicio de infecciones intestinales graves que pueden desencadenar en la muerte (Guaca-González *et al.* 2018). Las intoxicaciones alimenticias son reportadas como emergentes porque causan brotes epidémicos en países de América Latina (Carrasco *et al.* 2017)fbds are the leading cause of illness and death, associated to a significant socio-economic burden. The most frequent causes of foodborne diseases are produced by agents of diarrheal diseases, especially: norovirus, *Campylobacter* spp., *Enteric salmonella*, *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157: H7, *Shigella* sp. About 70% of diarrheas are caused by ingestion of food contaminated with microorganisms or toxins. About 250 agents causing fbd have been described, including bacteria, viruses, fungi, parasites, prions, toxins and heavy metals. fbd can occur anywhere, predominantly in areas where poor sanitary habits are practiced and in crowded places.”, "language": "es", "page": "10", "source": "-Zotero", "title": "Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud", "volume": "37", "author": [{"family": "Carrasco", "given": "Zúñiga"}, {"family": "Renato", "given": "Iván"}, {"family": "Lozano", "given": "Caro"}], "issued": {"date-parts": [{"2017"}]}}, "schema": "https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json"} . Sin embargo, existen varios es-

tudios que reportan la presencia de *S. aureus* pero muy pocos en los que se evidencien toxinas en superficies nosocomiales, debido a que éstas se encuentran normalmente en alimentos como carnes, lácteos y derivados.

En Nueva Zelanda se identificó contaminación bacteriana en teléfonos celulares de estudiantes de medicina de los cuales el 6% correspondió a *S. aureus* (Tailor *et al.* 2019)they are likely to get contaminated by a variety of organisms.

 Aim: To investigate the colonisation of microorganisms on students' mobile phones at the College of Medicine, Nursing and Health Science, Fiji National University.

 Methods: A sample of 50 swabs were collected from randomly selected individuals' mobiles and cultured on blood agar, MacConkey agar and Sabarauds dextrose agar. Isolation of the organisms was processed according to laboratory standard protocol and each organism was identified.

 Results: All 50 of the students' mobile phones showed evidence of bacterial colonisation. The most common bacteria isolated was *Bacillus species* (82%, mientras que otros autores como Pérez *et al.* (2019) reportaron que en muestras obtenidas de aparatos de telefonía móvil de médicos y pacientes se aisló *S. aureus* en 32,4%.

En el año 2017 en Brasil Acosta *et al.* (2017) realizaron una investigación de enterotoxinas en contenedores de leche de abastecimiento a la comunidad e indicaron que los genes detectados fueron *sea* 33,3%, *seh* 18,5%, *sei* 11,1% y *sed* 7,4%. Por otra parte en un estudio de tipo descriptivo realizado en un hospital de la Habana, Cuba Monté y Martínez (2017) confirmaron que en los pacientes ingresados durante el periodo de búsqueda que adquirieron infecciones nosocomiales, *S. aureus* se situó dentro del grupo de los agentes bacterianos de mayor frecuencia.

En un hospital de Yucatán, México se aisló *S. aureus* en el 43,33% de los teléfonos celulares de internos de pregrado (Caamal *et al.*, 2019). Además, los autores Manfredi y Rivas (2019)2008, a foodborne disease outbreak associated with the consumption of chicken salad occurred in a kindergarten in the District of Hurlingham, Province of Buenos Aires. Thirty-seven children and 10 adults with gastrointestinal symptoms were affected. Five children were hospitalized with signs of dehydration, one of them requiring intensive care. *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* was isolated from the mentioned food in 4 out of 5 stool specimens from the patients, and in 3 out of 5 food handlers (nose

of food handler #1, hands of food handlers #2 and 3 detectaron en una guardería de Buenos Aires, Argentina un brote de intoxicación alimenticia cuyo agente causal fue *S. aureus* con portadores de genes codificantes para enterotoxinas SEA y SEB.

En el contexto local ecuatoriano, existen estudios que evidenciaron enterotoxinas estafilocócicas en alimentos como lo indicó Gómez (2016) en un mercado de la ciudad de Milagro en donde a partir de una muestra de 30 quesos, en el 50% de los mismos, se aisló *S. aureus* portadores de enterotoxinas que representan peligro para los consumidores.

Varios autores mencionan, la capacidad de contaminación de *S. aureus*, su facilidad de propagación y producción de enterotoxinas que representa un alto riesgo y puede ser perjudicial tanto para los pacientes como para el personal que labora en la institución (Flores *et al.* 2018; Goh y Chung, 2019) classically called nosocomial infections, are those acquired during hospital stay. They suppose an increase of the morbimortality, the stay hospital, the associated costs and the antibiotic resistances. In Spain the prevalence is 8%. The most frequent sites of infection are related to invasive procedures and are: respiratory, urinary, surgical wound and bacteremia associated with the use of catheters. As for etiology, the most common germs are gram negative, Staphilococcus and fungi, varying depending on the source of infection. Both the clinic and the diagnosis vary according to the location being necessary its detection and early treatment for its control and improvement of the prognosis. It is necessary its diagnosis and early treatment for its control to improve the prognosis. The fundamental aspect to reduce its prevalence are the prevention and surveillance measures among which hand hygiene is considered the most effective measure.”, “-container-title”: “Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado”, “DOI”: “10.1016/j.med.2018.03.013”, “ISSN”: “03045412”, “issue”: “52”, “journalAbbreviation”: “Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado”, “language”: “es”, “page”: “3076-3084”, “source”: “DOI.org (Crossref).

Por ello, el objetivo del presente trabajo fue identificar la presencia de genes que codifican para enterotoxinas aislados de cepas de *S. aureus* en superficies nosocomiales.

METODOLOGÍA

El presente trabajo científico se llevó a cabo a través de un enfoque cuantitativo, descriptivo, transversal. La población de estudio estuvo constituida por 200 superficies nosocomiales, y las muestras se recolectaron durante el mes de abril del 2021. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y se aplicó a todas las superficies de la institución.

Criterios de inclusión

- Se incluyeron muestras de todas las superficies pertenecientes a un hospital ubicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador.
- Se incluyeron todas las superficies como: mesas, mouses (ratones) de computadoras, barandales de camillas, interruptores, dispensadores de jabón y gel, manijas de puertas, entre otros que impliquen mayor manipulación por parte del personal de la institución o ajeno a ella.

Criterios de exclusión

- No se incluyeron superficies que hayan pasado por procesos de desinfección 1 día previo a la obtención de la muestra.
- No se incluyeron superficies de difícil acceso, es decir, que tengan poca o ninguna manipulación como es el caso de techos, ventanas y cortinas.

Toma de las muestras

Las muestras se tomaron mediante frotis de las superficies con un hisopo estéril, impregnado en solución de caldo tripticasa soja. Luego se sometieron a incubación para permitir la proliferación bacteriana y posteriormente se sembraron en agar manitol salado a 37°C durante 24 a 48 horas para la obtención de cepas de *S. aureus*.

Extracción de ADN

En la extracción de ADN, de las colonias de *S. aureus*, se utilizó una solución de lisis formada por SDS (Dodecilsulfato sódico) al 1% en Na(OH) 0,5N y se sometió a ebullición según lo especificado por Orellana y Andrade (2019).

Reacción en cadena de polimerasa (PCR)

Las amplificaciones se llevaron a cabo en el termociclador (Agilent), donde se programaron las distintas etapas del proceso:

- **Desnaturalización inicial:** 94° C por 5 minutos.

- **Anillamiento:** 30 ciclos de: 30 segundos a 94° C, minuto a 55°C, 1 minuto a 72°C.

- **Extensión:** 10 minutos a 72° C.

Identificación genotípica de enterotoxinas

La identificación de los genes *sea*, *seb*, *sec*, *sed*, *see*, que codifican para enterotoxinas, se realizó mediante PCR y se emplearon los siguientes primers:

Genes que codifican para enterotoxinas	Primers
<i>sea</i> (PCR) 560pb	F: GAAAAAAGTCTGAATTGCAGGGAACA R: CAAATAAATCGTAATTAACCGAAGGTTTC
<i>seb</i> (PCR) 404pb	F: ATTCTATTAAGGACACTAAGTTAGGGA R: ATCCCGTTTCATAAGGCGAGT
<i>sed</i> (PCR) 492pb	F: GAATTAAGTAGTACCGCGCTAAATAATATG R: GCTGTATTTTTCTCCGAGAGT
<i>sec</i> (PCR) 297pb	F: GTAAAGTTACAGGTGGCAAACCTTG R: CATATCATACCAAAAAGTATTGCCGT
<i>see</i> (PCR) 482pb	F: CAAAGAAATGCTTTAAGCAATCTTAGGC R: CACCTTACCGCCAAAGCTG

Electroforesis horizontal

La corrida electroforética se realizó en gel de Agarosa al 1,5% con TAE 1X a 90V. 90 mA y 60W durante un periodo de 60 minutos para la correcta separación de los amplicones y la escalera alélica con las

siguientes especificaciones:

1. Se agregó 2 µl de Syber Green Go Taq para la preparación de un gel de agarosa de 50 g.
2. Con una pipeta se colocaron 5 µl de amplificación en los pocillos del gel de agarosa. El Ladder utilizado fue de 100 pb.

Finalmente, se realizó la observación en un Transiluminador UV y se fotodocumentó a través de imágenes.

Procedimientos estadísticos utilizados

Los datos obtenidos se almacenaron en la base de datos del programa estadístico SPSS versión 25.0 e ilustrados de manera organizada mediante el uso de tablas y gráficos del programa Excel. Estos datos obtenidos se procesaron mediante estadística de análisis de frecuencia para la organización de las diferentes variables.

Aspectos éticos

Para el desarrollo del estudio, se emitió un oficio al director de la institución de salud, en el cual se explicó en qué consistió el desarrollo de la investigación y los datos necesarios documentados. No

se empleó consentimiento informado, ya que, no se trabajó con muestras biológicas.

RESULTADOS

De las 200 muestras procesadas, solo seis de ellas resultaron positivas para *S. aureus* y se obtuvo que el 33,33% de estas cepas son portadoras de genes de enterotoxinas, de las cuales el 16,66% correspondieron al gen *sea* y el 16,66% al gen *sed* (Figura 1).

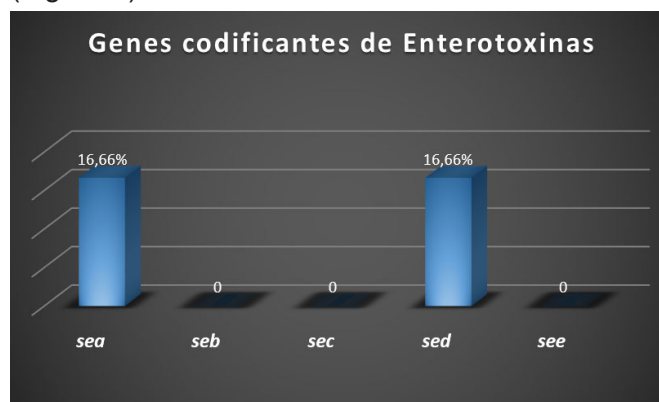


Figura1. *S. aureus* productor de enterotoxinas aisladas de superficies de la Institución de Salud.

Fuente: Atancuri et al. (2020)

Las cepas de *S. aureus* productoras de enterotoxinas se recolectaron en dos áreas de la institución de salud: la sala de emergencia y la zona de aten-

ción odontológica, las superficies correspondieron a barandales de camillas y el mouse de una computadora (Tabla 1) (Figuras 2 a 6).

Tabla 1. Presencia de genes codificantes para enterotoxinas en cepas de *S. aureus* y su distribución por áreas hospitalarias y superficies.

Áreas	Superficies	Identificación de muestra	sea	seb	sec	sed	see
Emergencia	Barandales de camilla	2	+	-	-	-	-
Emergencia	Barandales de camilla	10	-	-	-	-	-
Vestidor	Candados de casilleros	49	-	-	-	-	-
Rayos X	Mouse de computador	122	-	-	-	-	-
Ecografía	Manija de puerta	148	-	-	-	-	-
Odontología	Mouse de computador	189	-	-	-	+	-

(+) Presencia
(-) Ausencia

Fuente: Atancuri et al. (2020)

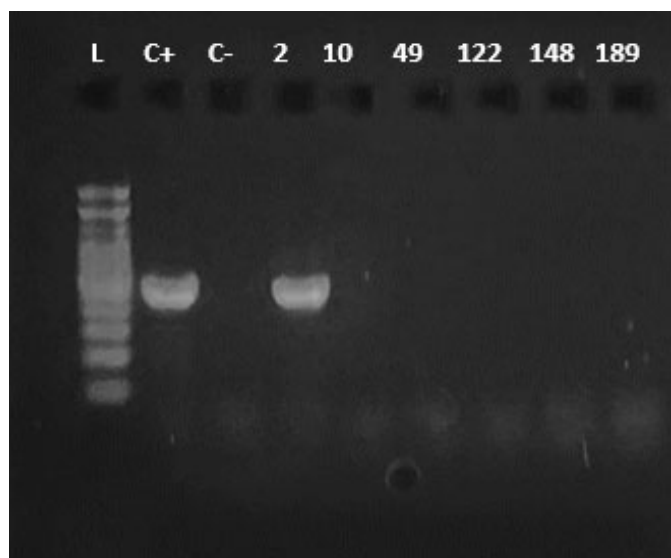


Figura 2. Amplificación del gen *sea* que codifica para la enterotoxina A.

L: Ladder marcador de peso molecular, C+: control positivo, C-: control negativo, muestra 2: positivo para gen *sea*, muestras 10, 49, 122, 148, 189 negativas para *sea*.

Fuente: Atancuri et al. (2020)

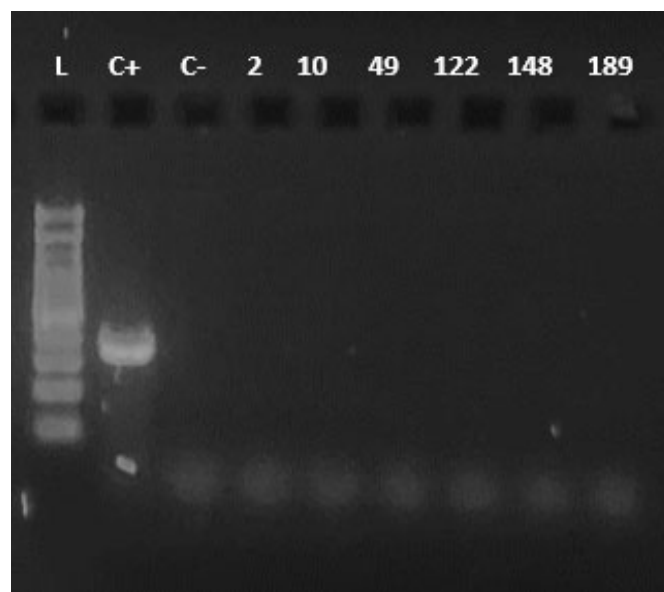


Figura 3. Amplificaciones del gen *seb* que codifica para la enterotoxina B.

L: Ladder marcador de peso molecular, C+: control positivo, C-: control negativo, muestras 2, 10, 49, 122, 148, 189: negativas para el gen *seb*.

Fuente: Atancuri et al. (2020)

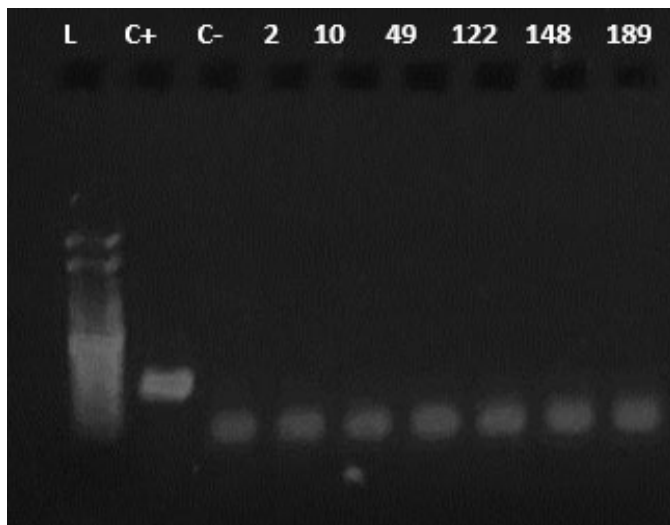


Figura 4. Amplificaciones del gen *sec* que codifica para la enterotoxina C.

L: Ladder marcador de peso molecular, C+: control positivo, C-: control negativo, muestras 2, 10, 49, 122, 148, 189 negativas para el gen *sec*.

Fuente: Atancuri et al.(2020)

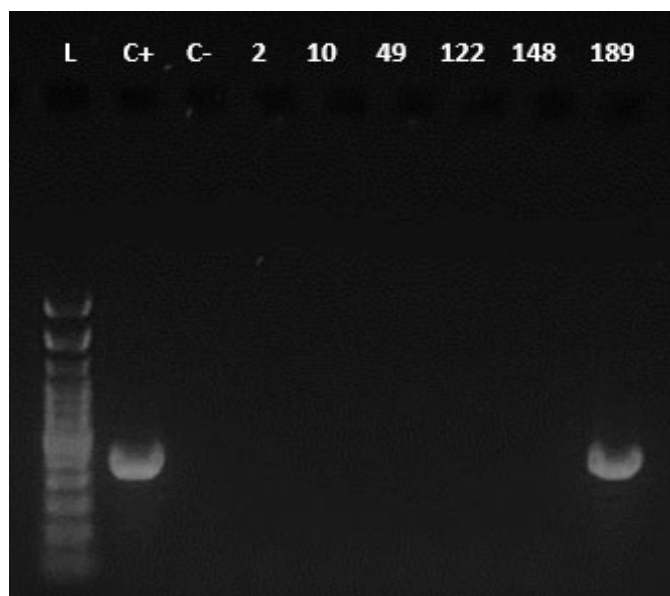


Figura 5. Amplificaciones del gen *sed* que codifica para la enterotoxina D.

L: Ladder marcador de peso molecular, C+: control positivo, C-: control negativo, muestra 189: positiva para el gen *sed*. muestras 2, 10, 49, 122, 148 negativas para el gen *sed*.

Fuente: Atancuri et al. (2020)

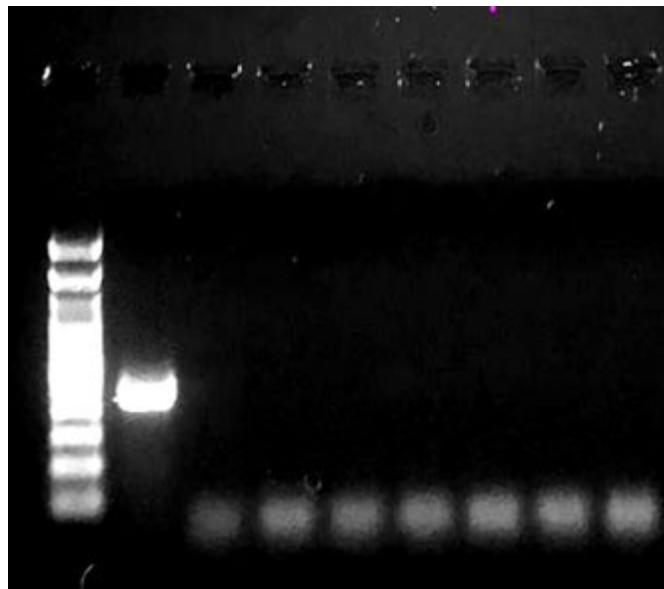


Figura 6. Amplificaciones del gen *see* que codifica para la enterotoxina E.

L: Ladder marcador de peso molecular, C+: control positivo, C-: control negativo, muestras 2, 10, 49, 122, 148, 189 negativas para el gen *see*.

Fuente: Atancuri et al. (2020)

DISCUSIÓN

En la presente investigación se obtuvieron muestras de diferentes superficies de la institución de salud que son de mayor manipulación tanto por el personal que labora en ella como también por los pacientes que acuden para recibir atención médica o para algún procedimiento quirúrgico.

En este estudio se aislaron 6 cepas de *S. aureus* de ellas el 16,66% portadoras de del gen *sea* y *sed* con 16,66% cada una, estos resultados difieren a los obtenidos en Brasil en el cual la presencia de *sea* fue superior es decir 33,3% y *sed* en menor proporción 7,4%, lo que se puede atribuir a la diferencia de zonas regionales y que el estudio fue aplicado en muestras diferentes en este caso contenedores de leche (Acosta *et al.* 2017).

También un trabajo, con muestras de origen hospitalario, reportó el aislamiento de cepas de *S. aureus* resistentes y no resistentes a la metilicina portadores de genes codificantes para enterotoxinas poco comunes como *sem* (53,1%), *seg* (28,4%) y el gen *sec* clásico 13,6%. Estos datos difieren de los obtenidos en el presente estudio en donde los genes identificados fueron *sea* y *sed*, pero demuestran que éstas enterotoxinas también poseen alta posibilidad de presentarse en ambientes hospita-

rios (Moncayo *et al.*, 2015).

Manfredi *et al.* (2019) menciona en su estudio en Buenos Aires, Argentina la existencia de un brote de intoxicación alimenticia cuyo agente causal fue *S. aureus* portador únicamente genes *sea* y *sed*, datos similares ya que en este estudio los genes codificantes para enterotoxinas encontrados en las cepas de *S. aureus* aisladas de las muestras fueron únicamente *sea* y *sed*. Por otra parte, Titouche *et al.* (2020) pastries and sandwiches indicaron que en Argelia el 62,5% de las cepas aisladas portaban al menos un gen codificante de enterotoxina, los más detectados fueron *sei* y *seg* con 47,69% seguido de *seb* 23,08%, cuyos resultados difieren del señalado para la actual investigación ya que estos genes no estuvieron presente en las cepas de este estudio. Estos cambios se pueden atribuir a las diferentes regiones en las que se llevaron cabo las investigaciones ya que los datos demográficos y socio-económicos pueden influir con la presencia o ausencia de dichos genes.

Las investigaciones confrontadas con este estudio están enfocadas en la búsqueda de enterotoxinas estafilocócicas. Por el contrario, el aislamiento de las muestras en su mayoría se han llevado a cabo en diferentes escenarios, ya que en la actualidad existen muy pocos estudios que reporten la presencia de toxinas en superficies nosocomiales debido a que éstas se encuentran normalmente en alimentos preferiblemente carnes, lácteos y derivados, lo que da a este estudio un alto impacto ya que demuestra que las enterotoxinas también son posibles de encontrar en superficies nosocomiales y forman parte de contaminación capaz de afectar la salud de los pacientes y el personal de salud.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación y con el apoyo científico recolectado de varias investigaciones, se concluyó que, existen cepas de *S. aureus* en varias superficies del ambiente hospitalario, por lo que, es recomendable implementar normas de higiene que eviten la diseminación de bacterias portadoras de genes de virulencia que afecten la salud de los pacientes o del personal que labora en dicha institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. C., Santos, S. J. dos, Albuquerque, L., Soares, K. D. A., Mota, R. A., Medeiros, E. S. de, Acosta, A. C., Santos, S. J. dos, Albuquerque, L., Soares, K. D. A., Mota, R. A., & Medeiros, E. S. de. (2017). Frequência de genes codificadores de toxinas em *Staphylococcus aureus* isolados de leite de tanques expansão comunitários. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(7), 691-696. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000700007>
- Andrade, C., & Orellana, P. (2019). Frecuencia y susceptibilidad a penicilina y meticilina de aislamientos ambientales de *Staphylococcus aureus* en un hospital de Cuenca. *Kasmera*, 47(2), 123-130.
- Aydin, A., Sudagidan, M., & Muratoglu, K. (2011). Prevalence of staphylococcal enterotoxins, toxin genes and genetic-relatedness of foodborne *Staphylococcus aureus* strains isolated in the Marmara Region of Turkey. *International Journal of Food Microbiology*, 148(2), 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.05.007>
- Bodena, D., Teklemariam, Z., Balakrishnan, S., & Tesfa, T. (2019). Bacterial contamination of mobile phones of health professionals in Eastern Ethiopia: Antimicrobial susceptibility and associated factors. *Tropical Medicine and Health*, 47(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41182-019-0144-y>
- Caamal, A., Puc, M., Heredia, M., Lindo, D., & Vargas, A. (2019). Identificación bacteriana en teléfonos celulares de estudiantes de medicina que acuden o no, a un Hospital General en Mérida, Yucatán, México. *Revista de Ciencias de la Salud*. <https://doi.org/10.35429/JOHS.2019.19.6.21.25>
- Carrasco, Z., Renato, I., & Lozano, C. (2017). *Enfermedades transmitidas por los alimentos: Una mirada puntual para el personal de salud*. 37, 10.
- Flores, E., Sánchez Sánchez, M., Añón Elizalde, J. M., & Gutiérrez Melón, C. (2018). Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (nosocomiales). *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(52), 3076-3084. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.03.013>
- Goh, Z. N. L., & Chung, P. Y. (2019). Incidence of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination on mobile phones of medical students. *Journal of Hospital Infection*, 101(4), 482-483. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2019.01.022>

- Gómez, B. J. P. (2016). Presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos comercializados en la Ciudad de Milagro. *Cumbres*, 2(2), 25-29.
- Guaca-González, Y. M., Flórez-Restrepo, G. F., Moncayo-Ortiz, J. I., Santacruz-Ibarra, J., & Álvarez-Aldana, A. (2018). Detección y expresión de superantígenos y de resistencia antimicrobiana en aislamientos obtenidos de mujeres portadoras de *Staphylococcus aureus* que cuidan y alimentan niños. *Biomédica*, 38(1), 96-104. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3653>
- Jalalmanesh, S., Darvishi, M., Rahimi, M., & Akhlaghdoust, M. (2017). *Contamination of Senior Medical Students' Cell Phones by Nosocomial Infections: A Survey in a University-Affiliated Hospital in Tehran*. Shiraz E-Medical Journal; Kowsar. <https://doi.org/10.5812/semj.43920>
- Manfredi, E. A., & Rivas, M. (2019). [Food poisoning outbreak in a kindergarten in the Province of Buenos Aires, Argentina]. *Revista Argentina De Microbiología*, 51(4), 354-358. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.08.008>
- Manfredi, E. A., Rivas, M., Manfredi, E. A., & Rivas, M. (2019). Brote de intoxicación alimentaria en un jardín de infantes de la provincia de Buenos Aires. *Revista argentina de microbiología*, 51(4), 354-358. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.08.008>
- Moncayo, J.-I., Corredor-Arias, L.-F., Luligo-Espinal, J.-S., Álvarez-Aldana, A., & Santacruz-Ibarra, J.-J. (2015). Correlación entre la detección de superantígenos y resistencia a oxacilina en aislamientos hospitalarios de *Staphylococcus aureus*. *Infectio*, 19(3), 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.02.004>
- Monté, L., & Martínez, R. (2017). Microorganismos aislados en pacientes ingresados. Hospital «Salvador Allende», La Habana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(4), 552-563.
- Pérez, H. J., Reyes Santos, M. F., & César Moreno, B. M. (2019). Microbiota in mobile phones of medical ophthalmologists. *Archivos De La Sociedad Espanola De Oftalmología*, 94(2), 55-59. <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2018.11.006>
- Pinilla, G., Bautista, A., Cruz, C., Chavarro, B., Navarrete, J., Muñoz, L., Gutiérrez, J., Pinilla, G., Bautista, A., Cruz, C., Chavarro, B., Navarrete, J., Muñoz, L., & Gutiérrez, J. (2017). Determinación de factores de adhesión asociados a la formación de biopelícula en aislamientos clínicos de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. *Nova*, 15(27), 67-75.
- Taylor, B., Nikita, N., Naicker, A., Naivalu, T., & Kumar, R. A. (2019). What bacteria are present on the mobile phones of students? *New Zealand Journal of Medical Laboratory Science*, 73(3), 98.
- Titouche, Y., Houali, K., Ruiz-Ripa, L., Vingadassalon, N., Nia, Y., Fatihi, A., Cauquil, A., Bouchez, P., Bouhier, L., Torres, C., & Hennekinne, J. A. (2020). Enterotoxin genes and antimicrobial resistance in *Staphylococcus aureus* isolated from food products in Algeria. *Journal of Applied Microbiology*, 129(4), 1043-1052. <https://doi.org/10.1111/jam.14665>
- Vargas, N. (2015). *Importancia de las enterotoxinas producidas por Staphylococcus aureus en alimentos. Diferentes métodos de detección e identificación*. [Universidad de Costa Rica Sede Rodrigo Facio]. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/js-pui/bitstream/123456789/3133/1/39230.pdf>