

¹Dermatología, Hospital Clínico La Florida. Santiago, Chile.

²Dermatología, Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río. Santiago, Chile.

³Departamento de Dermatología, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

⁴Departamento de Laboratorios Clínicos, Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

^aResidente de Dermatología, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Estudio financiado por el Departamento de Dermatología de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Recibido el 15 de febrero de 2022, aceptado el 8 de mayo de 2023.

Correspondencia a:

Camila Arriagada Egnen:
camila.ae1@gmail.com

Josefina Rodríguez Salas:
joserodriguezsalas@gmail.com

Prevalencia de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente en estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile: comparación entre estudiantes no expuestos a la clínica (pre-clínicos) y clínicos

CAMILA ARRIAGADA-EGNEN¹, JOSEFINA RODRÍGUEZ SALAS², MARCELA CONCHA-ROGAZY³, NATALIA SABATINI UGARTE³, SUI-YEN LOO ACOSTA^{3,a}, FÉLIX FICH SCHILCROT³, PABLO URIBE³, MARUSELLA LAM ESQUENAZI⁴, PATRICIA GARCÍA CAÑETE⁴

Prevalence of nasal colonization by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in medical students in Chile: comparison between pre-clinical and clinical environment

Objectives: The primary objective of this study was to determine the prevalence of nasal colonization of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in medical students in pre-clinical versus clinical courses at the Pontificia Universidad Católica de Chile and to describe the epidemiological, clinical and molecular pattern of the MRSA strains obtained. **Method:** A cross-sectional descriptive study was carried out on 299 undergraduate and graduate medical students from the Pontificia Universidad Católica de Chile, 44 first-year students and 29 second-year students, corresponding to students of courses without regular clinical exposure and 26 sixth-year students, 58 seventh-year and 142 residents, who are daily exposed to hospital environments. **Results:** A carriage of 0% (0/73) was found in students not exposed to the clinic (pre-clinical courses) and 0.9% (2/226) in students of clinical courses, a difference that was not statistically significant (p-value 0.42). **Conclusions:** The MRSA nasal carriage found in our medical students was low, finding positive samples only in students with clinical exposure. This prevalence is similar to the one reported in other studies in Chile with similar characteristics.

(Rev Med Chile 2023; 151: 696-701)

Key words: *Staphylococcus aureus*; Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*.

RESUMEN

Objetivos: El objetivo primario de este estudio fue determinar la prevalencia de colonización nasal por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR) en estudiantes de medicina en cursos pre-clínicos versus clínicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile y describir el patrón epidemiológico, clínico y molecular de las cepas de SAMR obtenidas. **Pacientes y Método:** Se realizó un estudio descriptivo transversal a 299 estudiantes de pregrado y postgrado de medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 44 alumnos de

primer año y 29 de segundo año, correspondiendo éstos a alumnos de cursos sin exposición clínica habitual y 26 alumnos de sexto año, 58 de séptimo año y 142 residentes, los cuales están diariamente expuestos a ambientes hospitalarios. **Resultados:** Se encontró una portación de 0% (0/73) en estudiantes no expuestos a la clínica (cursos pre-clínicos) y de 0,9% (2/226) en estudiantes de cursos clínicos, diferencia que no fue estadísticamente significativa (valor p 0,42). **Conclusiones:** La portación nasal de SAMR en el personal de salud de este trabajo fue baja, encontrando muestras positivas solo en estudiantes con exposición clínica. Esta prevalencia es similar a la reportada en otros trabajos de características similares realizados en Chile.

Palabras clave: *Staphylococcus aureus*; *Staphylococcus aureus* Resistente a Meticilina.

S*taphylococcus aureus* (SA) es una bacteria comensal y potencialmente patógena en humanos. Se ha observado que aproximadamente 20% a 30% de la población está colonizada de manera persistente o transitoria por SA, siendo las fosas nasales su principal reservorio. Se convierte en una reserva de potenciales infecciones en casos de que las defensas o barreras del huésped sean transgredidas¹, y permite la transmisión entre individuos tanto en ambiente hospitalario como comunitario. SA es responsable de múltiples cuadros infecciosos, siendo uno de los principales agentes involucrados en infecciones de piel y tejidos blandos² y además una causa importante de bacteriemia³.

La adquisición de resistencia antibiótica es importante en el caso de SA, siendo SA meticilino resistente (SAMR) una causa relevante de infecciones. La portación de SAMR en trabajadores de la salud relacionado a la exposición con pacientes colonizados con esta bacteria es un fenómeno conocido⁴. Los estudiantes de medicina no serían la excepción, ya que durante la carrera va aumentando la exposición a ambientes hospitalarios.

SA es una bacteria con gran capacidad de adquirir resistencia. Tienen resistencia a la penicilina mediante la producción de beta-lactamasas y resistencia a la cloxacilina mediante la producción de una proteína de unión a la penicilina (PBP) que permite la síntesis de la pared bacteriana a pesar de la exposición a la droga. Esta PBP alterada está codificada en el gen *mecA*¹.

Los primeros casos de SAMR, fueron reportados en 1961 reconociéndose como una infección asociada a la atención de salud. Estas cepas son típicamente resistentes a múltiples antibióticos y presentan un elemento genético móvil llamado

cassete cromosómico estafilocócico, siendo en Chile el tipo I el más frecuente⁵ (SCCmec I).

A principios de los años 90, se describió en Australia una cepa de SAMR no relacionada a infecciones asociadas a la atención de salud, que se denominó SAMR adquirido en la comunidad (SAMR-AC)⁶. Una infección por SAMR-AC se define como cualquier infección por SAMR diagnosticada en un paciente ambulatorio o dentro de las 48 horas de hospitalización y que no presente factores de riesgo asociados⁷. Estas cepas se caracterizan por tener mayor virulencia y ser sólo resistentes a los betalactámicos. Más del 90% de los casos de SAMR-AC tienen la capacidad de producir la leucocidina de Pantón-Valentine (PVL), una citotoxina que facilita la producción de abscesos^{4,8}.

En relación a la colonización por SAMR-AH en pacientes hospitalizados los resultados son variables a nivel mundial. En Europa en un estudio realizado entre los años 2015-2019, se observó una prevalencia de 15,5% de SAMR en infecciones producidas por SA, existiendo una alta variación entre los países, desde 1,1% hasta aproximadamente 46%⁹. Otros estudios realizados en la última década en pacientes admitidos al hospital, muestran una prevalencia de portación nasal de SAMR de 0,13% en los países bajos y de 4,1% en la unidad de cuidados intensivos de Alemania^{10,11}.

La colonización nasal por SAMR en personal de la salud muestra también resultados variables a nivel mundial. Estudios realizados en los últimos años encontraron una prevalencia de portación de SAMR en trabajadores de la salud de 6,3% en Argentina, de 12,5% en Quito-Ecuador y de 8,7% en Perú^{12,13,14}.

Existen pocos estudios en Chile que muestran

la realidad nacional en relación a la portación nasal de SA y SAMR. Un estudio en el Hospital de Valdivia mostró una portación de SA de 34,9% en trabajadores del área de la salud, en comparación a un estudio en Santiago, el cual encontró una prevalencia de 22,7%, encontrando 1 caso SAMR^{15,16}.

Individuos expuestos a ambiente hospitalario por periodos prolongados tienen más probabilidad de ser portadores de SA y SAMR^{17,18}. La portación de SAMR en trabajadores de la salud es un fenómeno conocido y ampliamente descrito⁴. Los estudiantes de medicina no serían la excepción, debido al aumento en la exposición de ambientes hospitalarios durante la carrera. Un estudio revisó la literatura internacional publicada hasta el año 2017 al respecto, en el que se reportó una tasa de portación de SAMR en estudiantes de medicina de 0-54%, y en 3 estudios se demostró un aumento en la portación posterior a la exposición clínica¹⁹.

Respecto a la prevalencia en Chile de portación nasal de SA y SAMR en estudiantes de medicina existen 2 estudios publicados. El primero publicado el año 1998 encontró una prevalencia de 36,8% y 5,2% de portación de SA y SAMR, respectivamente. Sin mayores diferencias entre alumnos de tercer año e internos de medicina²⁰. El segundo estudio publicado el año 2021 evaluó la portación nasal en alumnos de medicina de la Universidad de Valparaíso reportando una portación de SA de 32,2% y de SAMR cercana a 0,9%. Este último también estudió la portación en alumnos de enfermería, obteniendo resultados sin diferencias significativas²¹.

El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de colonización nasal por SAMR en estudiantes de medicina en cursos pre-clínicos versus clínicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile y describir el patrón epidemiológico, clínico y molecular de las cepas de SAMR obtenidas.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal entre julio de 2017 y julio de 2018 donde se evaluó la comparación en la portación nasal de SAMR en estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile en cursos pre-clínicos versus clínicos.

Los estudiantes fueron reclutados mediante

invitación por comunicación verbal, correo electrónico y carteles instalados en la escuela de Medicina.

De un total de 507 estudiantes pertenecientes a los cursos incluidos en este estudio (126 estudiantes de primer año, 126 estudiantes de segundo año, 130 estudiantes de sexto año y 125 estudiantes de séptimo año y 142 residentes, se obtuvo un total de 299 muestras, de las cuales 44 y 29 fueron a estudiantes de primer y segundo año de medicina respectivamente (cursos pre-clínicos) y 26, 58 y 142 muestras de alumnos de sexto año, séptimo año y médicos residentes respectivamente (cursos clínicos).

La realización del proyecto fue aprobada por el Comité Ético Científico de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Toma de muestras

Previo firma de consentimiento informado (Apéndice 1), se obtuvo una muestra de secreción nasal mediante una tórula de rayón (tamaño regular con aplicador de plástico empaquetado con tubo Venturi de reloj de arena de plástico que contiene medio de gel de agar Stuart con tapa azul, COPAN® IVD Ref 2123139) que se insertó en ambas fosas nasales de los sujetos seleccionados, se rotó la tórula contra la mucosa nasal en 360° y se repitió el proceso en fosa nasal contralateral. La tórula con la muestra se introdujo en el medio de transporte y se derivó al Laboratorio de Microbiología de la Red de Salud UC-CHRISTUS, en menos de 24 horas.

A todos los sujetos seleccionados se les aplicó además una encuesta que incluía datos demográficos y la presencia de factores de riesgo para colonización por SAMR-AH (Apéndice 2).

Análisis de las muestras

Las muestras recibidas en el laboratorio fueron sembradas en un medio de cultivo comercial selectivo-diferencial (chromIDTM MRSA, Ref 43451 bioMérieux SA, Marcy-l'Etoile-France, duración de 2 meses) que identifica la enzima alfa-glucosidasa exclusiva de *Staphylococcus aureus*. Esta enzima escinde un sustrato cromogénico y le da un color azul a las colonias. El medio además contiene cefoxitina, como un subrogante de oxacilina/meticilina, de modo que solo se desarrollarán las colonias resistentes a metilina en la muestra. Las muestras una vez inoculadas en el medio incuba-

ron a 35 °C por 24 a 48 horas. Las colonias verdes se identificaron por espectrometría de masas MALDI-TOF en el equipo Microflex™ (Bruker Daltonics, Germany).

A las muestras que fueron positivas para SAMR, se les realizó estudio genético con reacción de polimerasa en cadena (RPC) para detectar el gen *mecA* que implica que la cepa es meticilino resistente y RPC para el gen que codifica para la PVL, que se asocia más frecuentemente a SAMR-AC.

Análisis estadístico

Se obtuvieron estadísticos descriptivos de las variables independientes para la caracterización de la muestra. Posteriormente se comparó el grupo de participantes no expuestos con el grupo expuesto al ambiente hospitalario en la carrera de medicina.

Para el análisis entre variables categóricas se utilizó el estadístico Chi cuadrado y para variables numéricas y categóricas el estadístico T-student. Se consideró significativo todo valor p inferior o igual a 0,05. Todos los análisis estadísticos se realizaron usando el programa estadístico SPSS Statistics versión 25.

Resultados

Se estudió a 157 estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 44 alumnos de primer año y 29 de segundo año, correspondiendo éstos a alumnos sin exposición clínica habitual; y 26 alumnos de sexto año, 58 de séptimo año y 142 médicos residentes, los cuales

están diariamente expuestos a ambientes hospitalarios. Durante el estudio no se presentaron efectos adversos ni complicaciones derivados de la toma de muestra.

Del total de alumnos pre-clínicos 40 corresponden al sexo masculino (54,8%) y 33 al sexo femenino (45,2%), mientras que de los alumnos expuestos a la clínica 112 corresponden al sexo masculino (50,2%) y 111 al sexo femenino (49,8%). El promedio de edad en los alumnos de cursos pre-clínicos es de 19,3 años (el menor de 18 años y el mayor de 22 años) y el promedio de edad en los alumnos de cursos clínicos es de 27,96 años (el menor de 22 años y el mayor de 41 años). Respecto a la nacionalidad el 5,5% de los alumnos de cursos preclínicos eran de una nacionalidad diferente a chilena (2 de Perú, 1 de Cuba y 1 de Estados Unidos), y el 4,5% de los alumnos de cursos clínicos y residentes (Tabla 1). Ambos grupos fueron comparables, dado que las diferencias estadísticamente significativas encontradas en edad, no interfirieron en los resultados obtenidos.

De las muestras de secreción nasal obtenidas sólo en el caso de dos sujetos ésta resultó ser positiva para la portación nasal de SAMR (Tabla 2), cuyo análisis genético confirmó la presencia del gen *mecA*, resultando en ambos, negativo para PVL. Las muestras pertenecían a un alumno de séptimo año de medicina y un residente de Medicina Interna de nacionalidad extranjera, por lo que ambos presentaban contacto habitual con ambiente hospitalario. Ambos fueron contactados y se les ofreció terapia de erradicación de portación nasal.

Respecto a las cepas de SAMR que se pesqui-

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los participantes

	Total = 299 participantes n (%)	Grupo no expuesto = 73 participantes	Grupo expuesto = 223 participantes	Valor p
Sexo masculino	152 (51,4)	40 (54,8)	112 (50,2)	0,498
Sexo femenino	144 (48,6)	33 (45,2)	111 (49,8)	
Chilenos	279 (95,2)	67 (94,4)	212 (95,5)	0,698
Extranjeros	14 (4,8)	4 (5,6)	10 (4,5)	
Enfermedades crónicas	56 (19,2)	13 (18,3)	43 (19,5)	0,818
Hospitalizaciones	2 (0,7)	1 (1,4)	1 (0,5)	0,393
	Total = 299 participantes (media + DE)	Grupo no expuesto = 73 participantes	Grupo expuesto = 223 participantes	Valor p
Edad	25,81 ± 4,87	19,23 ± 0,99	27,96 ± 3,5	< 0,001*

*Diferencias estadísticamente significativas (p < 0,05).

Tabla 2. Presencia de SAMR según exposición hospitalaria durante la carrera de medicina

	No expuestos n (%)	Expuestos n (%)	Total n (%)	Valor p
Ausencia SAMR	73 (100)	224 (99,1)	297 (99,3)	0,42
Presencia SAMR	0 (0)	2 (0,9)	2 (0,77%)	
Total	73 (100)	226 (100)	229 (100)	

SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente.

saron en los estudiantes clínicos, se obtuvo la resistencia de una de las cepas la cual fue sensible a ciprofloxacino, cotrimoxazol, gentamicina, vancomicina y rifampicina; y resistente a oxacilina, eritromicina y clindamicina. De la segunda cepa no se logró obtener el perfil de resistencia.

Discusión

En este estudio de portación nasal de SAMR en estudiantes de medicina, se demostró una diferencia no significativa entre estudiantes no expuestos a la clínica (cursos pre-clínicos) y clínicos, con una portación de 0% (0/73) y 0,9% (2/226) respectivamente. Este último resultado es similar al reportado en el estudio realizado en estudiantes de medicina y enfermería de la Universidad de Valparaíso, quienes reportaron una portación nasal de SAMR de 0,9%²¹. Estas cifras son menores a las reportadas en trabajadores de la salud de países cercanos (Argentina, Ecuador y Perú)^{12,13,14}.

La baja prevalencia de portación nasal de SAMR en los sujetos de nuestro estudio, se podría deber tanto a una baja prevalencia de colonización a nivel país como a buenas medidas de prevención de transmisión de infecciones asociadas a la atención de salud. En el Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se realiza de forma habitual un estudio de vigilancia de la portación de SAMR a los pacientes que provienen de otros centros hospitalarios y éstos además ingresan con medidas de precaución de contacto.

En relación a la presencia de cepas de SAMR-AC, no se encontró ningún sujeto colonizado por SAMR productora de PVL, lo que haría más improbable su origen comunitario.

Dentro de las limitaciones de este estudio, es que el tamaño muestral fue acotado para la prevalencia estimada de SAMR. En un futuro, sería de

gran utilidad que se realicen estudios que incluyan un mayor número de muestras.

Respecto a la toma de muestra y manejo posterior de estas en el laboratorio, como el medio utilizado para detectar SAMR, se encontraban bajo los estándares internacionales por lo que no debería ser un factor que haya influido dentro de los resultados.

En cuanto a los factores asociados a la presencia de SAMR la nacionalidad extranjera fue el único estadísticamente significativo, sin embargo este no es interpretable en el contexto de que la cantidad de individuos reclutados en esta investigación con nacionalidad extranjera fue un número pequeño de participantes, que además pertenecían a distintos países.

Conclusiones

Staphylococcus aureus es un patógeno causal de infecciones frecuente, y la portación nasal es una potencial fuente de diseminación y factor de riesgo para su desarrollo. En este estudio piloto descriptivo en el que se midió la portación nasal de SAMR en estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica y se comparó la diferencia entre estudiantes de cursos pre-clínicos y cursos clínicos, afortunadamente se encontró una prevalencia baja de este microorganismo (sólo 2 de las 299 muestras resultó positiva). Respecto a una de las muestras positivas resultó además resistente a eritromicina y clindamicina, de la segunda no se rescató el resto del antibiograma.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de los departamentos de Dermatología y de Laboratorios Clínicos de la Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad

Católica para la realización de nuestro proyecto. En especial a nuestros compañeros de residencia que nos ayudaron en las tomas de muestra.

Referencias

1. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. N Engl J Med 1998; 339: 520-32.
2. Gordon RJ, Lowy FD. Pathogenesis of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection. Clin Infect Dis. 2008; 46: S350-S359.
3. Tong SY, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG, Jr. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. Clin Microbiol Rev. 2015; 28: 603-61.
4. Dulon M, Peters C, Schablon A, Nienhaus A. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carriage among healthcare workers in non-outbreak settings in Europe and the United States: a systematic review. BMC Infect Dis. 2014; 14: 363.
5. Medina G, Egea AL, Otth C, Otth L, Fernández H, Bocco JL, et al. Molecular epidemiology of hospital-onset methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in Southern Chile. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2013; 32: 1533-40.
6. Acuña M, Benadof D, Jadue C, Hormazábal JC, Alarcón P, Contreras J, et al. [Community associated-methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (SAMR-AC): communication of the first four pediatric cases in the Roberto del Rio Children's Hospital]. Rev Chilena Infectol. 2015; 32: 350-6.
7. Moran GJ, Krishnadasan A, Gorwitz RJ, Fosheim GE, McDougal LK, Carey RB, et al. Methicillin-resistant *S. aureus* infections among patients in the emergency department. N Engl J Med. 2006; 355: 666-74.
8. Davis KA, Stewart JJ, Crouch HK, Florez CE, Hostenhal DR. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) nares colonization at hospital admission and its effect on subsequent MRSA infection. Clin Infect Dis. 2004; 39: 776-82.
9. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net)-Annual Epidemiological Report 2019. Stockholm: ECDC; 2020.
10. Weterings V, Veenemans J, van Rijen M, Kluytmans J. Prevalence of nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in patients at hospital admission in The Netherlands, 2010-2017: an observational study. Clin Microbiol Infect. 2019; 25: 1428.e1-e5.
11. Heckel M, Geißdörfer W, Herbst FA, Stiel S, Ostgathe C, Bogdan C. Nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) at a palliative care unit: A prospective single service analysis. PLoS One. 2017; 12: e0188940.
12. Boncompain CA, Suárez CA, Morbidoni HR. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in health care workers: First report from a major public hospital in Argentina. Rev Argent Microbiol. 2017; 49: 125-31.
13. Vaca Córdova SD, Cruz Pierard SM, Iñiguez Jiménez SO. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* metililino resistente en el personal de salud de un Hospital de Especialidades en Quito-Ecuador. Revista San Gregorio. 2021; 1: 86-98.
14. García C, Acuña-Villaorduña A, Dulanto A, Vandendriessche S, Hallin M, Jacobs J, et al. Dynamics of nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among healthcare workers in a tertiary-care hospital in Peru. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2016; 35: 89-93.
15. Tejero A, Gutiérrez MA, Aiquel MJ, Brandago M, González C, Broussain MT. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* among personnel working in a teaching hospital. Enferm Infecc Microbiol Clin. 1991; 9: 351-3.
16. Platzer L, Aranís C, Beltrán C, Fonseca X, García P. Colonización nasal bacteriana en población sana de la ciudad de Santiago de Chile: ¿Existe portación de *Staphylococcus aureus* metililino resistente comunitario? Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. 2010; 70: 109-16.
17. Güçlü E, Yavuz T, Tokmak A, Behçet M, Karali E, Öztürk O, et al. Nasal carriage of pathogenic bacteria in medical students: effects of clinic exposure on prevalence and antibiotic susceptibility. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007; 264: 85-8.
18. Eveillard M, Martin Y, Hidri N, Boussougant Y, Joly-Guillou ML. Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among hospital employees: prevalence, duration, and transmission to households. Infect Control Hosp Epidemiol. 2004; 25: 114-20.
19. Orlin I, Rokney A, Onn A, Glikman D, Peretz A. Hospital clones of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* are carried by medical students even before healthcare exposure. Antimicrob Resist Infect Control. 2017; 6: 15.
20. Cifuentes M, Prado V, Ojeda A. Prevalencia de portación de *Staphylococcus aureus* metililino resistente en estudiantes de medicina y población general. Rev Chilena Infectol. 1998; 15: 161-9.
21. Aravena C, Cáceres J, Bastías AA, Opazo JF, Magna Y, Saralegui C, et al. Portación nasal, antibiograma y genotipo de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas en estudiantes de Medicina y de Enfermería Campus San Felipe, Universidad de Valparaíso, Chile, durante el año 2017. Revista chilena de infectología. 2021; 38: 774-82.