

Resistencia a antibacterianos en infecciones respiratorias superiores agudas en hospital de Riobamba, Ecuador

Antibacterial Resistance in Acute Upper Respiratory Infections in a Hospital in Riobamba, Ecuador

Elizabeth del Rocío Escudero Vilema^{1*} <http://orcid.org/0000-0002-5406-9439>

Norma Cecilia Toaquiza Aguagallo¹ <https://orcid.org/0000-0002-5068-6691>

Aida Adriana Miranda Barros¹ <https://orcid.org/0000-0002-5625-9754>

Evelyn Karina Tixi Sánchez¹ <https://orcid.org/0000-0003-1352-6864>

¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Riobamba. Ecuador.

*Autor para la correspondencia: elizabethroes@yahoo.com

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades respiratorias ocupan los primeros lugares de morbilidad y mortalidad en los países en vías de desarrollo, según la Organización Mundial de la Salud 2019. Debido a la frecuencia con que se presenta la enfermedad, la prescripción y la automedicación de antibióticos se ve favorecida. Se ha considerado que el uso inapropiado de antibióticos genera aparición de cepas resistentes, fenómeno que se ha hecho muy evidente en el ámbito hospitalario, a pesar de que existen guías, protocolos para el manejo de las patologías. La resistencia bacteriana y el uso indiscriminado de antibióticos para el tratamiento de infecciones comunes ha sido poco investigada en el Ecuador.

Objetivo: Evaluar la resistencia a los antibióticos en pacientes con infecciones respiratorias superiores agudas a través de los resultados de cultivos microbiológicos.

Métodos: La investigación es observacional, transversal. Para establecer el tamaño de la muestra se determinó como criterio de inclusión, que los resultados de cultivos y antibiogramas de secreción faríngea indiquen un diagnóstico de infecciones respiratorias superiores agudas. El criterio de exclusión consistió en descartar los resultados de cultivo que no presentaron desarrollo de microorganismos. Mediante análisis retrospectivo se realizó la revisión de los resultados de antibiogramas, se identificó los microorganismos que se desarrollaron, se analizó el resultado de los antibiogramas para determinar sensibilidad o resistencia a los antibióticos. El análisis de datos se realizó por estadística descriptiva e inferencial.

Resultados: Se identificó los microorganismos prevalentes en las infecciones respiratorias superiores agudas: *Staphylococcus epidermidis* 31,43 %, *Streptococcus viridans* 28,16 %, *Staphylococcus aureus* 24,08 %, *Moraxella catarrhalis* con 11,02 %. Los microorganismos aislados presentaron resistencia bacteriana a: Sulfametoxazol/Trimetropime con 42,82 % y Norfloxacin y Ciprofloxacina con 28,18 %, Cefuroxima con 13,64 %.

Conclusiones: Los microorganismos patógenos encontrados en las infecciones respiratorias superiores agudas presentan mayor resistencia a la familia de sulfamidas, macrólidos, penicilinas y quinolonas.

Palabras clave: resistencia bacteriana; antibióticos; microorganismos; infecciones respiratorias superiores agudas; antibiograma.

ABSTRACT

Introduction: Respiratory diseases occupy the first places of morbidity and mortality in developing countries, according to the World Health Organization

2019. Due to the incidence of diseases, the prescription and self-medication of antibiotics is favored. It has been considered that the inappropriate use of antibiotics generates the appearance of resistant strains, a phenomenon that has become very evident in the hospital setting, despite the existence of guidelines, protocols for the management of pathologies. Bacterial resistance and the indiscriminate use of antibiotics for the treatment of common infections have been little investigated in Ecuador.

Objective: To evaluate antibiotic resistance in patients with acute upper respiratory infections through the results of microbiological cultures.

Methods: The research is observational, cross-sectional. In order to establish the sample size, the inclusion criterion was that the results of cultures and antibiograms of pharyngeal secretion indicate a diagnosis of acute upper respiratory infections. The exclusion criterion consisted of discarding culture results that did not show the development of microorganisms. By means of retrospective analysis, the results of antibiograms were reviewed, the microorganisms that developed were identified, and the results of the antibiograms were analyzed to determine sensitivity or resistance to antibiotics. Data analysis was performed by descriptive and inferential statistics.

Results: Prevalent microorganisms were identified in acute upper respiratory infections: *Staphylococcus epidermidis* 31.43 %, *Streptococcus viridans* 28.16 %, *Staphylococcus aureus* 24.08 %, *Moraxella catarrhalis* with 11.02 %. The isolated microorganisms presented bacterial resistance to: Sulfamethoxazole/Trimetropime with 42.82 % and Norfloxacin and Ciprofloxacin with 28.18 %, Cefuroxime with 13.64 %.

Conclusions: The pathogenic microorganisms found in acute upper respiratory infections present greater resistance to the family of sulfonamides, macrolides, penicillins and quinolones.

Keywords: bacterial resistance; antibiotics; microorganisms; acute upper respiratory infections; antibiogram.

Recibido: 19/06/2022

Aceptado: 27/07/2022

Introducción

La introducción de los antibióticos en la práctica clínica supuso una de las intervenciones más importantes para el control de las enfermedades infecciosas. Los antibióticos han salvado millones de vidas, y además han supuesto una revolución en la medicina. Sin embargo, una amenaza creciente deteriora la eficacia de estos fármacos: la resistencia bacteriana a los antibióticos, que se define como la capacidad de una bacteria para sobrevivir en concentraciones de antibiótico que inhiben a otras de la misma especie. ^(1,2,3,4)

La resistencia bacteriana en contra de los antibióticos se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial. El desarrollo de nuevos fármacos antibacterianos, además de su uso indiscriminado e irracional, incrementó esta resistencia, sin mencionar la presión evolutiva ejercida por el uso terapéutico. Tal parece que el descubrimiento de nuevos antibióticos resuelve el problema, sin embargo, aparecen nuevos mecanismos de resistencia difíciles de controlar. ⁽⁵⁾

La resistencia a los antibióticos actualmente es una de las mayores amenazas para la salud pública mundial, se requiere de medidas urgentes para evitar la denominada “era postantibiótica”, donde ningún antibiótico tendría lugar en el tratamiento y las infecciones serían mortales. A esto se le suma la facilidad de

desplazamiento de las personas, tanto en el ámbito nacional e internacional, agrava el problema debido a la diseminación de gérmenes resistentes.

Aunque la resistencia es un fenómeno natural, el uso irracional de antibióticos tanto en el ser humano, animales y agricultura, están acelerando este proceso. Las infecciones por gérmenes resistentes pueden afectar a cualquier persona sin importar edad, religión o región donde se encuentre. A nivel hospitalario, las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) cada vez se vuelven más difícil de tratar. La toma de acciones para su contención es urgente y es responsabilidad de todos. ^(3,4,5)

Los antibióticos forman parte de los fármacos más comúnmente prescritos en el mundo. Si bien estos pueden salvar muchas vidas, el usarlos de una manera irracional encarece los servicios de salud. Entre los factores que propician su uso inadecuado, destacan el uso no justificado de antibióticos, el manejo de dosis inadecuadas, la utilización de intervalos incorrectos, la incorrecta elección del antibiótico, la no aceptación y pobre tolerancia del medicamento por el paciente, se debe mencionar también la aparición de efectos adversos, interacciones medicamentosas y la posibilidad de resistencia bacteriana a dichos medicamentos. ⁽³⁾

De esta manera, el presente estudio se orientó a evaluar la resistencia a los antibióticos en pacientes con infecciones respiratorias superiores agudas a través de los resultados de cultivos microbiológicos.

Métodos

Se desarrolló un estudio observacional retrospectivo, que se basó en la revisión de los resultados de cultivos y antibiogramas, de pacientes que presentaron diagnóstico de infecciones respiratorias superiores agudas. Para determinar la población de estudio se estableció como criterio de inclusión, los

resultados de antibiogramas de cultivos de secreción faríngea con diagnóstico de infecciones respiratorias superiores agudas, en el laboratorio clínico del hospital en una ciudad de Ecuador. El criterio de exclusión consistió en resultados de pacientes en el que no hubo desarrollo de microorganismos. En 2018 se efectuó la revisión de 245 resultados de antibiogramas de pacientes que presentaron infecciones de vías respiratorias superiores agudas, que se registraron en la base de datos en el laboratorio clínico del hospital. Se obtuvo datos de las características demográficas del paciente (edad, género), el tipo de microorganismo identificados en los cultivos microbiológicos y los resultados de antibiogramas interpretados como: resistente (R), sensible (S).

Aspectos éticos

El estudio considero directrices el artículo 207, 208 de la Ley Orgánica de Salud del Ecuador. Se tomó el Informe de Helsinki como punto de referencia ético.

Resultados

De los 245 pacientes que presentaron infección de vías respiratorias superiores agudas en el año 2018, el 51 % fueron mujeres y el 49 % fueron hombres.

A partir de los datos obtenidos se pudo comprobar que las infecciones respiratorias superiores agudas (IRAs) afectan con el 25,71 % al grupo etáreo de 21-30 años; el 22,45 % al grupo de mayor de 61 años; el 18,36 % a los de 31-40 años; de 11-20 años el 12,24 %, de 41-50 años el 11,43 %, de 51-60 años el 9,40 % y de 1-10 años 0,41 %.

Los microorganismos más frecuentes en las infecciones respiratorias superiores agudas son *Staphylococcus epidermidis* (3,43 %), *Streptococcus viridans* (28,16 %), *Staphylococcus aureus* (24,08 %), *Moraxella catarralis* (11,02 %). Los

microorganismos menos frecuentes fueron *Staphylococcus saprophyticus* (4,90 %) y el *Streptococcus pyogenes* (0,41 %).

En las infecciones respiratorias superiores agudas se presentó resistencia bacteriana en los varios antimicrobianos (figura 1): *Moraxella catarrhalis* (figura 2), *Staphylococcus aureus* (figura 3), *Staphylococcus saprophyticus* (figura 4) y *Staphylococcus epidermidis* (figura 5).

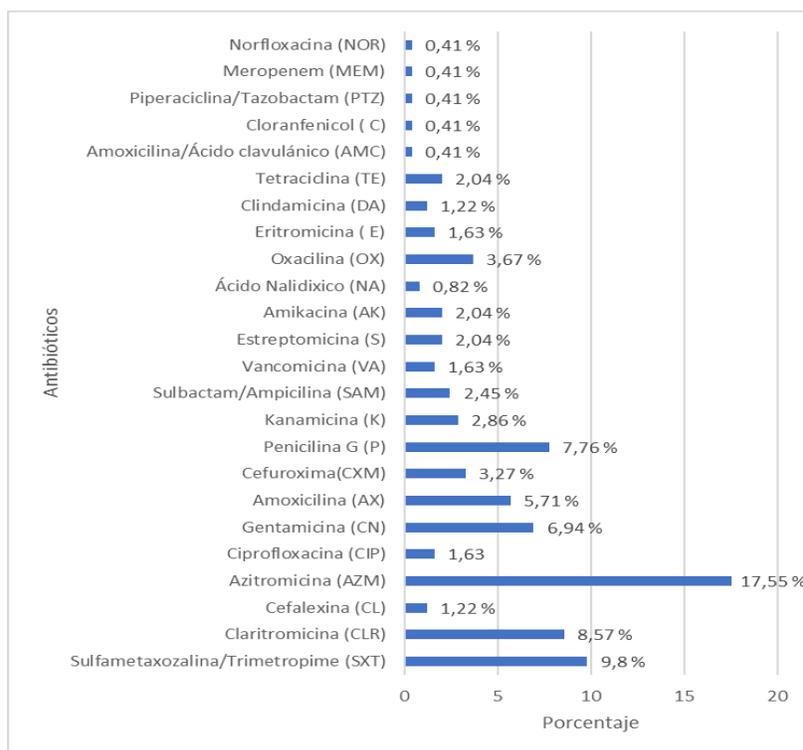


Fig. 1 - Resistencia bacteriana en los microorganismos identificados en las IRAs.

Fuente: Base de datos laboratorio clínico del hospital, 2018

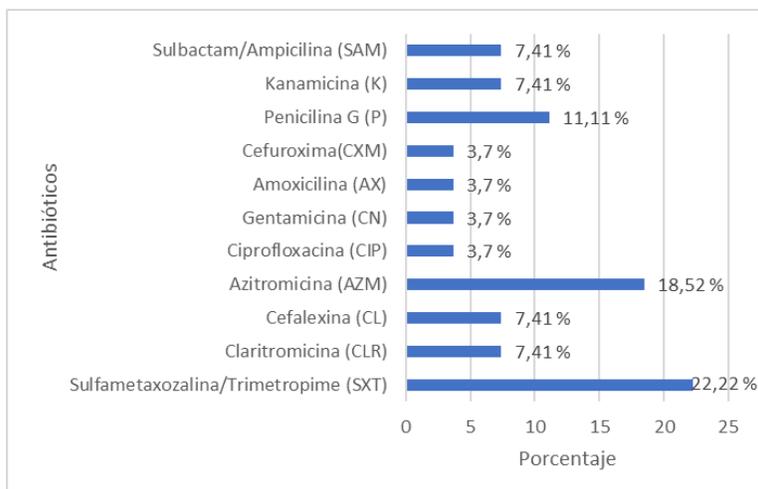


Fig. 2 - Resistencia bacteriana en el microorganismo *Moraxella catarrhalis*.

Fuente: Base de datos laboratorio clínico del hospital, 2018

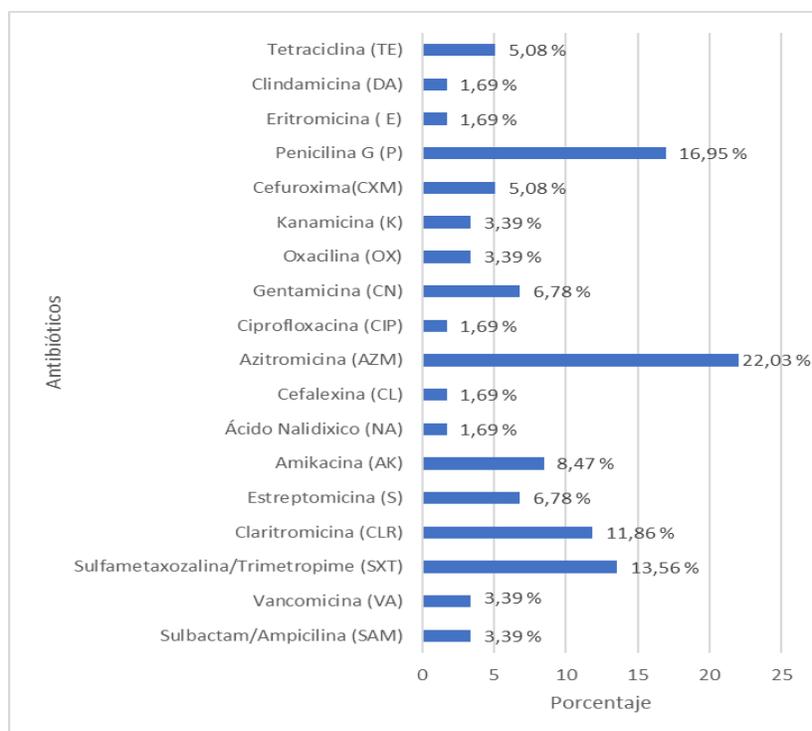


Fig. 3 - Resistencia bacteriana en el microorganismo *Staphylococcus aureus*.

Fuente: Base de datos laboratorio clínico del hospital, 2018.

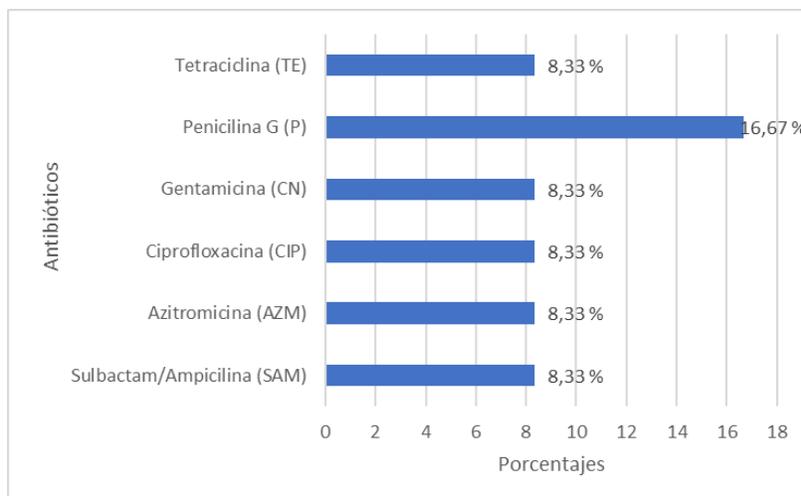


Fig. 4 - Resistencia bacteriana en el microorganismo *Staphylococcus saprophyticus*.

Fuente: Base de datos laboratorio clínico del hospital, 2018.

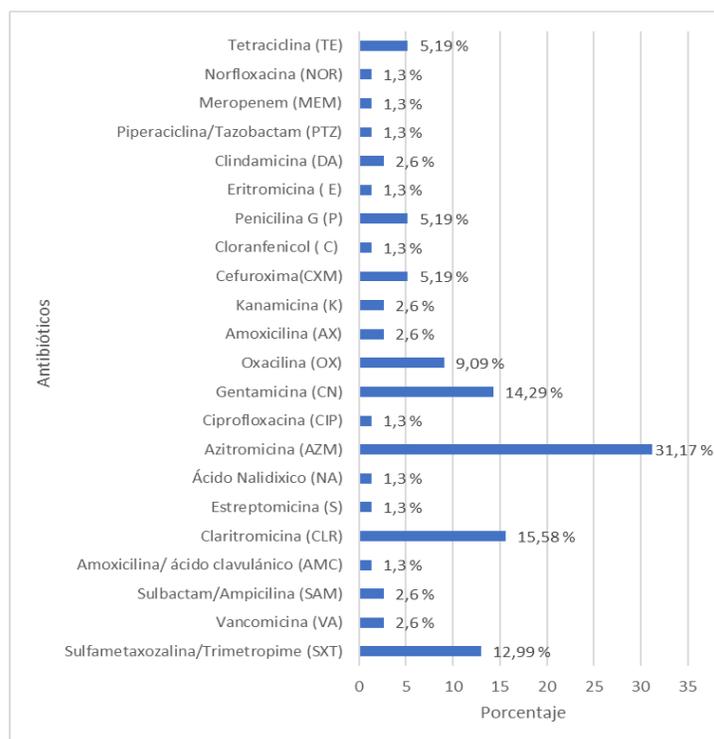


Fig. 5 - Resistencia Bacteriana en el microorganismo *Staphylococcus epidermidis*.

Fuente: Base de datos laboratorio clínico del hospital, 2018.

Discusión

Respecto al género, del total de la población en estudio, las infecciones respiratorias superiores agudas afectan tanto al género femenino como masculino con una diferencia porcentual. En relación con los grupos etario los conjuntos que presentan mayor afectación por infecciones respiratorias superiores agudas corresponden a los comprendidos en el de 21-30 años, a los mayores de 61 años, los de 31-40 años y en menor proporción el resto de los grupos. Esto indica que todos los grupos etarios están expuestos a contraer la patología tomando en cuenta que influye los factores ambientales. ⁽⁶⁾ En el mundo ocurren entre 120 y 156 millones de casos de infecciones respiratorias agudas por año, lo que causa 1,4 millones de muertes en menores de 5 años. Más del 95 % de estas muertes ocurren en países de ingresos bajos y medios. ⁽⁴⁾

Existen microorganismos que son propios de la flora normal de la mucosa oral, uno de ellos es el *Streptococcus viridans*, del cual no es necesario la notificación de su presencia al médico, razón por la que no fue necesario realizar el antibiograma.⁽⁷⁾ Los microorganismos *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Staphylococcus epidermidis* son identificados con mayor frecuencia en las infecciones respiratorias superiores agudas causando diferentes patologías como amigdalitis y otitis respectivamente.

Los antimicrobianos utilizados para el tratamiento de infecciones respiratorias superiores agudas en el estudio realizado presentan una importante resistencia, en *Moraxella catarrhalis*, son productoras de betalactamasas. Estas bacterias en el presente estudio mostraron un incremento en la resistencia a los antibióticos no betalactámicos. Los resultados se corroboran con la investigación de Otazo D. y otros, quienes también describen tasas elevadas de resistencia al

sulfametoxazol/trimetoprima. Y difieren de Sader H. y otros y Antón y otros, quienes exponen sensibilidades del 88 % y 100 % respectivamente. (8,9,10)

Un estudio sobre la prescripción de antibióticos para la sinusitis bacteriana aguda (SBA), realizado en Estados Unidos, mostró que las drogas de primera línea como la amoxicilina, trimetoprima-sulfametoxazol y eritromicina se utilizan con una frecuencia un poco mayor que las de segunda línea, claritromicina, azitromicina, amoxicilina-clavulánico, cefalosporinas y fluoroquinolonas. Sobre 29 000 pacientes tratados, el 60 % utilizó drogas de primera línea, y el 40 % restante de segunda línea. Los resultados terapéuticos mostraron una tasa de curación de un 90 % con cualquiera de las drogas utilizadas. (11)

La aparición de la resistencia bacteriana del *Staphylococcus aureus* se debe al uso muy amplio de antibióticos que ejercen una selección favorecedora en la supervivencia de cepas que portan determinada resistencia. Los principales antibióticos que actúan como resistentes son: Penicilina, aminoglucósidos como la Amikacina, Kanamicina, Gentamicina, algunas Quinolonas, la Azitromicina y Claritromicina. (12)

Staphylococcus saprophyticus es negativo a la coagulasa y considerado de importancia como causa de infecciones del tracto urinario, debido a esto se debe la poca frecuencia en las vías respiratorias. El *Staphylococcus epidermidis* es considerado parte de la flora normal de la faringe, junto con el Streptococcus viridans y neumococos, funciona como un reservorio de genes que pueden transferirse a *Staphylococcus aureus*, mejorando el éxito patógeno y la resistencia a los antibióticos de este patógeno y la formación de biopelículas, los exopolímeros y otros mecanismos protegen a *S. epidermidis* de los antibióticos. (13)

La Azitromicina pertenece a los macrólidos de segunda generación, es un antibiótico semisintético derivado de la eritromicina con mejor estabilidad, penetración y espectro que esta. Se utiliza para tratar ciertas infecciones

bacterianas, en los últimos años ha incrementado su resistencia a diferentes cepas de *Streptococcus*. En Barcelona, en el 2018, el 29 % presentó resistencia a este grupo. El patrón de resistencia frente a este grupo es más frecuente frente a los de 14 y 15 átomos de Carbono que son la Azitromicina y Claritromicina. ⁽¹⁴⁾

La resistencia frente a las penicilinas es un problema en las infecciones respiratorias superiores agudas ya que son de primera opción la Amoxicilina, Amoxicilina/ácido clavulánico de igual manera el Sulfametoxazol/ Trimetropime es de primera elección para la otitis media y sinusitis que son patologías respiratorias. ⁽¹⁵⁾.

En el trabajo realizado se identificó que las resistencia bacteriana a microorganismos causantes de las infecciones respiratorias superiores agudas el *Staphylococcus epidermidis* presentó resistencia a la Azitromicina 31,17%, Claritromicina 15,58 %, Gentamicina 14,29 %, *Staphylococcus aureus* fue resistente a Azitromicina 22,03 %, Penicilina G 16,95 %, Sulfametoxazol/Trimetropime 13,56 %, *Moraxella catarralis* presento mayor resistencia a la Sulfametoxazol/Trimetropime 22,22 %, Azitromicina 18,52 %, Penicilina G 11,11 % y para *Staphylococcus saprophyticus* Penicilina G 16,67 %.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. Ginebra: OMS. 2021 [acceso 24/08/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
2. Alós J.-I. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica. 2015 [acceso

- 24/08/2021].33(10):692–99. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213005X14003413>
3. Angles E. Uso racional de antimicrobianos y resistencia bacteriana: ¿hacia dónde vamos? Revista Médica Herediana [Internet]. 2018 enero [acceso 24/08/2021];29(1):3-4. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018130X2018000100001&lng=es.
4. Rodríguez E, León G, Petersen S, Pérez HR, González E, Morfín R. La evolución de la resistencia bacteriana en México, 1973-2013. Biomédica: revista del Instituto Nacional de Salud. 2013 [acceso 28/07/2021];34(0):181. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572014000500021
5. Pérez H, Robles A. Aspectos básicos de los mecanismos de resistencia bacteriana. Revista Médica MD. 2013 [acceso 24/08/2021];4(1):187: Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=41421>
6. Carmona J. Infección Respiratoria Aguda en Relación con la Contaminación Atmosférica y Otros Factores Ambientales. Archivos de Medicina (Col). 2009 [acceso 25/02/2022];9(1):69-79. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/2738/273820380009.pdf>
7. Artilles F, Horcajada I, Álamo I, Cañas A, Lafarga B. Fenotipos y mecanismos genéticos de resistencia a macrólidos y lincosamidas en estreptococos del grupo viridans. Revista Española de Quimioterapia. 2007 [acceso 29/08/2021];20(3):317-322. Disponible en: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/43610>
8. Otazo D, Hinojoza S, Homsí N, Pozzi G. Rev Cient Cienc Med. 2014 [acceso 28/08/2021];17(1):23-25. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v17n1/v17n1_a07.pdf

9. Sader H, Gales A, Reis A, Zoccoli C, Zampaio J, Jonas R. Sensibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas do trato respiratório de pacientes com infecções respiratorias adquiridas na comunidade: resultados brasileiros do Programa SENTRY de Vigilância de Resistência a Antimicrobianos dos anos de 1997 e 1998. J Pneumol. 2000 [acceso 25/02/2022];27(1):25-34. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/jpneu/a/ndhJ8nkK6xzmbmPtfkGMSZm/abstract/?lang=en>
10. Antón K, Guzmán M, Salazar E, Albarado L, Araque Y, Betancourt J. Bacterias patógenas aisladas en la nasofaringe de niños indígenas warao. Estado Sucre, Venezuela. Rev. Soc. ven. Microbiol.(Caracas). 2011 [acceso 25/02/2022];31(2). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562011000200006
11. Lopardo G, Calmaggi A, Clara L, Levy G, Mykietiuik A, Pryluka D, et. al. Consenso sobre diagnóstico y tratamiento de infecciones de vías respiratorias altas. Medicina. Buenos Aires. 2012 [acceso 28/08/2021];72:484-494 Disponible en: <https://medicinabuenosaires.com/demo/revistas/vol72-12/6/484-494-MED6-4.pdf>
12. Gabriela Sanabria B. Evolución de la resistencia en el *Staphylococcus aureus*. Rev. Inst. Med. Trop. 2014 0[acceso 24/07/2021];3(2):27-39. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/dependencias/imt/uploads/Documento/v3n2a05.pdf>
13. María J, Navarro-Marí M. Métodos de diagnóstico rápido de las infecciones respiratorias. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2017 [acceso 20/08/2021];35(2):108-115. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28>
14. Garaño S, Pontoriero E, Ranalletti M, Franco M. Resistencias de los patógenos más comunes en procesos bacterianos de manejo ambulatorio y tratamiento antibiótico de elección. Aletheia. 2018 [acceso 25/08/2021];6(11):23-31.

Disponible en: http://archivos.pap.es/files/1116-2414-pdf/02_Resistencias_patogenos.pdf

15. Kenneth T, P.D. Morphology and Culture characteristics of *Streptococcus pneumoniae* (*pneumococcus*). 2016 [acceso 27/07/2021]. Disponible en: <http://textbookofbacteriology.net/S.pneumoniae.html>

16. Pérez Diez Cristina. Uso racional de antibióticos en las faringoamigdalitis agudas. Rev Pediat Aten Primaria. 2021 [acceso 16/06/2022];23(90):155-62. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113976322021000200008&lng=es

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Contribución de los autores

Análisis de datos: Elizabeth Escudero Vilema, Cecilia Toaquiza Aguagallo.

Redacción del artículo científico: Elizabeth Escudero Vilema, Cecilia Toaquiza Aguagallo, Aida Miranda Barros, Evelyn Tíxi Sánchez.

Recolección de datos para la investigación: Evelyn Tíxi Sánchez.

Financiación

El estudio fue parte de un proyecto de investigación del Grupo de Investigación de Tecnología y Atención Farmacéutica del Ecuador GITAFEC de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo con resolución 226.CP. 2020.