



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Carrera de Laboratorio Clínico

**Infecciones Estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la
comunidad infantil. Prevalencia y métodos de detección. Revisión
Sistemática**

**Trabajo de Integración Curricular, previo
a la obtención del título de Licenciado en
Laboratorio Clínico.**

AUTOR:

Joel Andrés Campoverde Gallegos

DIRECTORA:

Lcda. Iliana Delgado

Loja – Ecuador

2024

Certificado de director del Trabajo de Integración Curricular



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Delgado Iliana Alicia**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil. Prevalencia, métodos de detección. Revisión sistemática**, perteneciente al estudiante **JOEL ANDRES CAMPOVERDE GALLEGOS**, con cédula de identidad N° **1105815912**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 1 de Marzo de 2024



ILLIANA ALICIA
DELGADO

F) _____
DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR

Autoría

Yo, **Joel Andrés Campoverde Gallegos**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de Identidad: 1105815912

Fecha: 8/4/2024

Correo Electrónico: joel.campoverde@unl.edu.ec

Teléfono: 0979732301

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, producción parcial o total, y publicación electrónica de texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, Joel Andrés Campoverde Gallegos, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Infecciones Estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil. Prevalencia y métodos de detección. Revisión Sistemática**, como requisito para optar por el título de Licenciado en Laboratorio Clínico autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, el ocho de abril del dos mil veinte y cuatro.

Firma:



Autor: Joel Andrés Campoverde Gallegos

Cédula: 1105815912

Dirección: Barrio 8 de diciembre, Francisco Valdivieso entre Luis Crespo y José Miguel Riofrio.

Correo Electrónico: joel.campoverde@unl.edu.ec

Teléfono: 0979732301

Datos complementarios:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Lic. Iliana Alicia Delgado Mgs.

Dedicatoria

El presente Trabajo de Integración Curricular se lo dedico en primer lugar a papá DIOS y en segundo lugar a mis padres Gallegos Irma Julia y Campoverde Itado Nicolas quienes se han entregado, han confiado en mí en este proyecto académico, además de estar siempre presentes con su apoyo **INCONDICIONAL**. Finalmente, y no menos importante a mí mismo, por darle siempre para adelante, fortalecerme ante cualquier dificultad y recordarme continuamente que esto solo es un 0.001% de lo que quiero lograr en mi vida.

Joel Andrés Campoverde Gallegos

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, autoridades y docentes de la carrera de Laboratorio Clínico quienes con dedicación, me brindaron su apoyo a través de los espacios físicos, herramientas y conocimiento necesarios para mi formación profesional durante todo el periodo académico de formación profesional universitario.

También de manera especial, a la Lic. Iliana Alicia Delgado Mgs. quien con gran paciencia que es algo que la caracteriza y a través de su conocimiento y perseverancia fue mi guía y apoyo en el desarrollo y ejecución de mi Trabajo de Integración Curricular.

Joel Andrés Campoverde Gallegos

Índice de contenidos

Portada	i
Certificado de director del Trabajo de Integración Curricular	ii
Autoría	iii
Carta de autorización por parte del autor	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Índice de anexos	xi
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1. Bacterias	7
4.2. Los Streptococcus.....	7
4.3. Las infecciones estreptocócicas.....	8
4.4. Streptococcus Betahemolíticos.....	9
4.5. Streptococcus Betahemolítico del grupo A	9
4.5.1. Manifestaciones clínicas de “GABHS”	10
4.6. Determinación en el Laboratorio Clínico	13
4.6.1. Técnicas de Diagnóstico.....	13
4.6.1.1. Métodos Cuantitativos.....	14
4.6.1.1.1. Turbidimetría:.....	14
4.6.1.1.2. Método anti-Dnasa B.....	14
4.6.1.2. Métodos Semicuantitativos.	15

4.6.1.2.1. Prueba rápida de Streptococcus A en cassette (Throat Swab).....	15
4.6.1.2.2. Método de aglutinación en látex (ASTO):	15
4.6.1.2.3. PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).....	15
4.6.1.3. Detección mediante cultivo de exudado faríngeo.....	17
4.6.1.3.1. Prueba de bacitracina/sulfametotaxol-trimetoprina (SXT).	20
4.6.1.3.2. Prueba del disco de optoquina.	20
4.6.1.3.3. Prueba de CAMP	21
4.7. Factores de Riesgo.....	22
4.7.1. Factores de riesgo no modificables	22
4.7.2. Factores de riesgo modificables	22
5 Metodología.....	24
5.1. Diseño del estudio.....	24
5.2. Criterios de elegibilidad.....	24
5.3. Fuentes de información.....	24
5.4. Estrategia de búsqueda y selección del estudio.....	25
5.5. Proceso de recopilación y extracción de datos.....	25
5.6. Lista de datos.....	26
5.7. Evaluación de la calidad.....	26
5.8. Síntesis de resultados.....	27
6 Resultados.....	28
7 Discusión.....	34
8 Conclusiones.....	39
9 Recomendaciones.....	40
10 Bibliografía.....	41
11 Anexos.....	47

Índice de tablas

Tabla 1. Prueba de bacitracina y SXT.....	.20
Tabla 2. Resultados para el primer objetivo. Prevalencia de las infecciones respiratorias superiores en la comunidad infantil.....	28
Tabla 3. Resultados para el segundo objetivo. Principales métodos de laboratorio utilizados en el diagnóstico de las infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior.....	32

Índice de figuras

Figura 1. Prevalencia general de los estudios tomando en cuenta autor y año de publicación.	30
Figura 2. Prevalencia general tomando en cuenta la región estudiada.....	30
Figura 3. Prevalencia tomando en cuenta el género.....	31
Figura 4. Principales métodos de detección utilizados por los autores de la presente revisión sistemática.....	33

Índice de anexos

Anexo 1. Oficio de director de Proyecto de Integración Curricular.....	47
Anexo 2. Flujograma sobre la búsqueda y selección de los estudios, según el modelo PRISMA.....	48
Anexo 3. Tabla de características de los estudios incluidos.....	49
Anexo 4. Evaluación de la calidad de los artículos incluidos en la revisión sistemática.	55
Anexo 5. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.....	56
Anexo 6. Certificado traducción del resumen al idioma inglés avalado por un profesional...	58

1. Título

Infecciones Estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil. Prevalencia y métodos de detección. Revisión Sistemática

2. Resumen

Las infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior (faringitis) son provocadas por *S. pyogenes*, este tipo de infección se transmite de persona a persona a través del contacto directo, los síntomas incluyen dolor de garganta, fiebre e inflamación de las amígdalas siendo muy común en la población infantil, además de constituir la causa de enfermedad que más ausencia escolar produce. El diagnóstico se lo confirma mediante laboratorio, utilizando diferentes métodos para su detección mismos que presentan distintos grados de eficacia. La finalidad de este estudio es identificar los principales métodos laboratoriales utilizados en la detección de este tipo infecciones, así como determinar su prevalencia en la comunidad infantil. Con tal efecto, se ha planteado seguir la metodología para revisiones sistemáticas partiendo de la búsqueda del problema con las pautas del sistema Cochrane y el cribado de la información siguiendo el método PRISMA, evaluando la calidad de cada documento mediante la herramienta JBI, asegurando que los ensayos utilizados para esta revisión cumplan con las pautas establecidas para su metodología y desarrollo. Se incluyeron un total de 16 artículos, en los que se encontró que el cultivo bacteriano, las pruebas moleculares como PCR y las pruebas rápidas de detección de antígeno son las técnicas que más se utilizaron para la detección de *S. pyogenes*, de la misma manera la mediana de prevalencia de este tipo de infecciones se sitúa en un 21,6 % evidenciando un impacto significativo en la salud infantil, presentando gran prevalencia en el sexo masculino. En conclusión, el cultivo bacteriano sigue considerándose como el método Gold Estándar para la detección de *S. pyogenes*, pero no se descarta que en un futuro sea reemplazado por técnicas moleculares por otra parte, el creciente aumento de infecciones respiratorias por *S. pyogenes* constituye un problema serio de salud en la población infantil.

Palabras clave: Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), faringitis, prueba rápida de detección de antígenos, cultivo bacteriano, *S. pyogenes*.

Abstract

Streptococcal infections of the upper respiratory tract (pharyngitis) are caused by *S. pyogenes*, this type of infection is transmitted from one person to another by direct contact. their symptoms include sore throat, fever and tonsils inflammation (which is very common in children). It is also considered to be the most common cause for school absenteeism. The diagnosis is confirmed by laboratory tests, using different methods for its detection, which present different levels of effectiveness. The aim of this paper is to identify the main laboratory methods used in the detection of this type of infection, as well as to determine its prevalence in the child community. To this end, we proposed to follow the methodology for systematic reviews, starting with the search for the problem using the Cochrane system guidelines and the screening of information following the PRISMA method, assessing the quality of each document using the JBI tool, ensuring that the tests used for this review comply with the guidelines established for their methodology and development. A total of 16 articles were included, in which it was found that bacterial culture, molecular tests such as PCR and rapid antigen detection tests are the most commonly used techniques for the detection of *S. pyogenes*, also, the median prevalence of this type of infection is 21.6%, showing a significant impact on children's health, with a high prevalence in the male sex. In conclusion, bacterial culture is still considered the Gold Standard method for the detection of *S. pyogenes*, but it is not excluded that in the future it will be replaced by molecular techniques. On the other hand, the growing increase of respiratory infections caused by *S. pyogenes* constitutes a serious health problem in children.

Key words: Polymerase chain reaction (PCR), pharyngitis, rapid antigen detection test, bacterial culture, *S. pyogenes*.

3. Introducción

Las infecciones del tracto respiratorio superior son uno de los síndromes más frecuentes que se presentan en la población infantil y a nivel comunitario. En el año 2014 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que cada año aproximadamente, entre el 8% y el 15% de los niños en edad escolar se ven afectados por este tipo de infección (BBC, 2018).

En el 2022 la OMS volvió a emitir un comunicado en el cual menciona que al menos cinco Estados Miembros de la Región de Europa evidenciaron un aumento de casos de enfermedad por infección invasiva por estreptococos del grupo A, así como un aumento en decesos en menores de 10 años de edad. De la misma manera alude a que el aumento en las infecciones respiratorias es posiblemente causado por una mayor circulación de virus respiratorios y ante esto la posibilidad de contraer coinfecciones virales. A la vez este aumento incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades invasivas por estreptococos del grupo A, y este fenómeno se observa en el contexto de un mayor contacto entre las diferentes poblaciones después de un periodo de circulación reducida durante la pandemia de COVID-19 (OMS, 2022).

Los procesos infecciosos de tipo bacteriano en las vías respiratorias superiores comúnmente denominadas como faringitis, constituyen la causa de enfermedad que más ausencia escolar produce. *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A, es el patógeno más influyente en este tipo de infecciones (Koneman et al., 2018). *Streptococcus pyogenes* se caracteriza por ser una bacteria gram positiva, causante de infecciones supurativas y no supurativas, además se caracteriza por ser el patógeno aislado con más frecuencia en casos de faringitis aguda, así como de causar, síndromes post-estreptocócicos tales como fiebre reumática y glomerulonefritis. La incidencia de infecciones por *S. pyogenes* es más alta en niños y ancianos, además este tipo de bacteria se encuentra como flora transitoria de la piel y mucosas evitando la respuesta inmune gracias a sus factores de virulencia y en personas con un sistema inmune competitivo no genera patogenicidad. Así como también, tiende a colonizar con mucha frecuencia la laringe, encontrándose principalmente en niños de escuelas y guarderías, con una tasa de portación del 15% al 20% (BBC, 2018). La forma más común de transmisión se puede efectuar de persona a persona a través de las gotas de saliva. Existen ciertas condiciones que favorecen su transmisión como: edad, hacinamiento, hospitalización previa, uso de antibióticos, diabetes, inmunosupresión, estrato socioeconómico bajo, amigdalectomía, condiciones higiénicas, convivir con personas que poseen síntomas de infecciones del tracto respiratorio superior entre otros (Villafañe et al., 2015).

Cabe recalcar que el 85% de las infecciones ocurren esporádicamente en la comunidad, el 10% son adquiridas en el hospital, el 4% ocurre entre residentes de instalaciones para

cuidados y el 1% ocurre luego de un contacto cercano a un portador (Press, 2022). Según la OMS, se calcula que aproximadamente 700 millones de personas alrededor del mundo pueden estar infectadas por *S. pyogenes* de las cuales 500.000 fallecen cada año (Press, 2022). El Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas menciona, que en Estados Unidos anualmente se presentan de 10.000 a 13.000 casos de infección severa o invasiva por *S. pyogenes*, mismo que da como resultado alrededor de 1,600 fallecimientos en toda la población (Malbrán, 2018).

En países europeos como España y Reino Unido se han presentado alertas debido a este tipo de infecciones, como es el caso de este último, en el cual el 2 de Diciembre del año 2022 se publicó una alerta de incremento de casos graves en niños menores de 10 años, según estos reportes la incidencia ha aumentado a 2,3 casos por cada 100.000 niños de una media de edad de 1 a 4 años, comparados con la media de 0,5 que existía en los años pre pandemia (2017-2019) y 1,1 casos por 100.000 de (5-9 años) en el mismo periodo del año. La consejería de sanidad de Madrid mediante un comunicado menciona que el 19 de octubre del año 2022 se han detectado 16 casos graves de los cuales ya dos han fallecido y 14 de ellos están ingresados (Linde, 2022).

En algunos países de Latinoamérica como es el caso de Colombia, Cartagena, un estudio realizado en 131 niños de un centro educativo, en el que el rango de edad comprende los (4 a 13 años) teniendo como predominio el sexo femenino 51,1%, los resultados mostraron que un 19,8% de los niños eran portadores de *S. pyogenes* y la mayor frecuencia se encontraba en niños con una media de edad de (4-7 años) (Barcia, 2022).

En la ciudad de Loja las infecciones de las vías respiratorias altas constituyen una de las principales causas de morbilidad en niños con una tasa del 9%. (Banegas, 2015). La Coordinación Zonal 7-SALUD, alude que los resfriados, catarros, amigdalitis y faringitis, son las enfermedades más comunes presentadas en el cantón Loja, por lo que es muy importante el control médico oportuno y considerar medidas de prevención (Figuroa, 2018).

Esta revisión sistemática abarcó la descripción de los diferentes métodos y procedimientos utilizados dentro del laboratorio clínico para la identificación de *S. pyogenes* así como la prevalencia en la comunidad infantil, esta información permitirá responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es la prevalencia de las infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil y cuáles son los principales métodos utilizados en su detección? Así como también el logro del siguiente objetivo “Analizar a través de una revisión sistemática, las infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil” que, en base a la problemática presentada, servirá como fuente de

información a investigadores y profesionales interesados que deseen realizar un análisis sobre los principales métodos de laboratorio utilizados para la identificación de *S. pyogenes* así como conocer la prevalencia de este tipo de infecciones en la comunidad infantil, y a la vez esta información ayude como referencia para la elección de técnicas cuya sensibilidad y especificidad de identificación ayuden en un diagnóstico eficiente, rápido y oportuno.

4. Marco teórico

4.1. Bacterias

Es de vital importancia saber que las bacterias son seres vivos que contienen una sola célula, además la mayoría de los tipos bacterianos no hacen daño ya que muchas son útiles, ósea pueden establecer relaciones mutualistas con su hospedador, tanto dentro como fuera de nuestro organismo. Entre algunas de las principales funciones están las de ayudar a digerir la comida, destruir células causantes de enfermedades, suministrar vitaminas al cuerpo como la producción de la vitamina K y absorción de los alimentos en nuestro organismo. En diversos casos las bacterias también se utilizan para hacer alimentos saludables como el yogurt y el queso (Solórzano, 2018).

Existen las bacterias Gram positivas como las Gram negativas, cada grupo difiere en cuanto a su morfología y estructura, así como el procedimiento utilizado en el laboratorio clínico para su detección. En cuanto a las bacterias infecciosas estas se reproducen rápidamente dentro del cuerpo y pueden ser punto de inicio para provocar enfermedades. Muchas de ellas despiden sustancias químicas llamadas toxinas, que pueden dañar los tejidos y de esta manera causar diversas enfermedades e infecciones.

Entre las bacterias más comunes causantes de infecciones se incluyen *E. coli*, *Staphylococcus* y *Streptococcus* este último es a quien hemos dedicado nuestra revisión bibliográfica (Koneman et al., 2018).

4.2. Los Streptococcus

Los *Streptococcus* por lo general son bacterias grampositivas las cuales se caracterizan por tener su forma esférica u ovoide, misma que suele llegar a formar cadenas al crecer en medios líquidos. Los que causan infecciones en el ser humano se caracterizan por ser anaerobios facultativos, aunque también hay otros anaerobios estrictos. Es importante tomar en cuenta que el género *Streptococcus* se divide en 49 especies y 8 subespecies de las cuales 35 han sido relacionadas con algún tipo de infección en humanos, además, se caracterizan por ser patógenos de cultivos muy exigentes ya que suelen precisar medios enriquecidos para que puedan crecer dentro del laboratorio. Los médicos y el técnico laboratorista suelen identificarlos acorde a su morfología y luego de esto los clasifican acorde a lo observado como por ejemplo el perfil de hemólisis, el sistema Lancefield, así como se suelen utilizar diferentes pruebas bioquímicas para finalmente identificar el tipo acorde a los resultados obtenidos (Fernández, 2018).

La mayoría de *Streptococcus* que han sido asociados a infecciones del ser humano producen una zona de hemólisis completa “beta” alrededor de la colonia bacteriana cuando esta es cultivada en un agar sangre de cordero. Los *Streptococcus* beta hemolíticos son clasificados según el sistema de Lancefield el cual se trata de una ordenación serológica misma que se basa en la reacción de antisueros con antígenos carbohidráticos de la pared celular bacteriana. Todos los microorganismos de los grupos A, B, C y G son β hemolíticos por lo tanto cada uno de ellos se vincula con patrones característicos de infección humana. Por lo tanto, estos antígenos de grupo se pueden demostrar mediante distintos métodos como aglutinación o anticuerpos marcados y precipitación (Koneman et al., 2018).

Otros *Streptococcus* suelen originar una zona de hemólisis parcial a la cual denominaremos como “Hemólisis Alfa” que a menudo otorga una tonalidad verdosa al agar, esto por acción de la biliverdina y por la hemólisis incompleta de los eritrocitos. La identificación posterior para este tipo de *Streptococcus* α -hemolíticos se basa en el uso de diferentes pruebas bioquímicas para determinar el tipo con el que estamos tratando ya sea *S. aureus* que es muy conocido, así como también *S. pneumoniae* el mismo que suele causar importantes afecciones como, por ejemplo: neumonía, meningitis entre otras. Otro tipo de estreptococos como los de grupo *viridans* pueden llegar a formar parte de la microflora bucal normal. Finalmente podemos mencionar algunos tipos que no producen hemólisis a estos los llamamos como “*Streptococcus* γ -hemolíticos”. Entre los estreptococos ya clasificados dentro del grupo D, los *Enterococcus* son considerados como un género totalmente independiente (Wessels, 2022).

4.3. Las infecciones estreptocócicas

Recalquemos que la microflora humana normal “microbiota” que normalmente coloniza las vías respiratorias, digestivas y genitourinarias está compuesta por muchos tipos de *Streptococcus*, algunas de estas especies pueden ser causas muy importantes de diferentes afecciones en el ser humano principalmente cuando existen desequilibrios de los microbiomas, como por ejemplo el *Streptococcus* del grupo A, mismo que se caracteriza por ser el principal causante de la faringitis estreptocócica, una de las infecciones bacterianas más frecuentes presentadas en escolares. Así mismo este tipo de infección podría ser el punto clave para el desarrollo de dos síndromes post infecciosos como son: la fiebre reumática aguda y por otro lado la glomerulonefritis postestreptocócica (Koneman et al., 2018).

El *Streptococcus* del grupo B o *S. agalactiae* es el principal causante de diversas afecciones como la septicemia, meningitis bacteriana en recién nacidos, endometritis y fiebre

de las parturientas. Mientras que, los *Streptococcus* del grupo viridans son los principales causantes de la endocarditis bacteriana. Por otro lado, los *enterococos* tienen una morfología similar a la de los *Streptococcus*, estos se consideran en la actualidad un género totalmente independiente con base en los estudios de homología del ADN, entre algunos ejemplos tenemos *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* (Wessels, 2022).

4.4. Streptococcus Betahemolíticos

Se pueden diferenciar 3 tipos de *Streptococcus* a partir de su apariencia cuando estos ya han sido cultivados en agar con sangre de cordero, los que presentan β -hemólisis se caracteriza por presentar una hemólisis total ya que al observar nuestras cajas de cultivo visualizamos un aclaramiento absoluto alrededor de cada colonia indicándonos una lisis completa de los eritrocitos (Navarro et al., 2014).

4.5. Streptococcus Betahemolítico del grupo A

Es importante tomar en cuenta que, el grupo A de Lancefield consta de una sola especie como es *S. pyogenes* mismo que está vinculado con diversas especies supurativas (Koneman et al., 2018). Alrededor del mundo las infecciones por *Streptococcus* del grupo A y sus secuelas post- infecciosas en especial la fiebre reumática y cardiopatía reumática se han calculado que contribuyen a unos 500 000 decesos cada año, de la misma manera se considera que todas las frecuencias de las formas de infección por *Streptococcus* del grupo A y de cardiopatías reumáticas son 10 veces más altas en países de escasos recursos que países ya desarrollados. En cuanto a la patogenia es importante mencionar que este tipo de *Streptococcus* elaboran distintos tipos de componentes de la superficie celular y productos extracelulares importantes tanto para la patogenia de la infección como para la respuesta inmunitaria del ser humano (Bush, 2021)

La pared celular contiene un antígeno polisacárido que es liberado en el caso que se trate de un microorganismo con ácido. La reacción de estos extractos ácidos con el antisuero específico del grupo A constituye la base para la clasificación definitiva de una cepa estreptocócica como es el caso de *S. pyogenes*. La principal proteína que se encuentra en la superficie de este tipo de *Streptococcus* es la proteína M, misma que en la actualidad se conocen más de 100 tipos antigénicamente diferenciados y funcionan como base para la serotificación de las cepas con antisueros específicos. Las moléculas de la proteína M son estructuras fibrilares ancladas a la pared celular del microorganismo, mismas que se proyectan en forma de un pelo hacia el exterior de la superficie celular, a presencia de estas proteínas en una cepa

estreptocócica del grupo A guarda relación con su capacidad para hacerse fuerte y resistente a la destrucción fagocítica (Koneman et al., 2018).

Los *Streptococcus* betahemolíticos del grupo A también elaboran, en diversos grados, una cápsula de polisacárido, la misma que está compuesta por ácido hialurónico. La síntesis de grandes cantidades de capsulas de ácido hialurónico por la acción de determinadas cepas confiere el aspecto mucoide a las colonias bacterianas (Bush, 2021).

A diferencia de lo que sucede con la proteína M, la cápsula del ácido hialurónico es un inmunógeno débil, y los anticuerpos anti hialuronato son importantes para la inmunidad protectora, entre otras funciones también toma parte en la colonización de la faringe por los *Streptococcus* β hemolítico del grupo A al unirse a CD44, esta es una proteína de unión al ácido hialurónico la cual se expresa en las células epiteliales de la faringe del ser humano (Koneman et al., 2018).

Este tipo de *Streptococcus* también puede sintetizar un amplio número de productos extracelulares, los cuales son esenciales para la toxicidad local y general, así como para la propagación de la infección en los diferentes tejidos. Estos productos comprenden las estreptolisinas S y O las cuales son toxinas que lesionan las membranas celulares y explican la hemólisis producida por estos microorganismos como son; la estreptocinasa; las desoxirribonucleasas; la proteasa y las exotoxinas pirógenas A, B y C. Estas últimas denominadas antes como toxinas eritrógenas, ocasionan el exantema de la escarlatina (Rodríguez, 2014).

4.5.1. Manifestaciones clínicas de “GABHS”

- **Faringitis estreptocócica:** Inflamación de la faringe y área periamigdalal. Puede estar afectada la orofaringe como la nasofaringe, adenoides y amígdalas, en diversas ocasiones la faringitis es parte de un síndrome como resfriado común o la gripe. En cuanto a los signos y síntomas son dolor de garganta, fiebre, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, dolor abdominal, inflamación y presencia de exudado amigdalal y adenitis cervical, cuando hablamos de las principales víctimas por lo general, tenemos a niños que comprenden una edad desde los 5 a 15 años, mismos que pueden verse afectados por diversos factores como la presencia de invierno, inicios de primavera y contacto con otro paciente infectado por *S. pyogenes* (Wessels, 2022).

Las faringitis estreptocócicas son causadas por bacterias en una medida del 5 al 40%. En las de tipo de estreptocócica, *S. pyogenes* es la bacteria con mayor frecuencia con un

20 al 40% de los episodios de faringitis aguda en la edad pediátrica y del 2 – 26% de los casos en adultos.

A pesar que *S. pyogenes* es la causa bacteriana más frecuente de faringitis, se sabe solo un pequeño porcentaje de pacientes infectados, además este tipo de infección requiere tratamiento antibiótico específico, esto con el objetivo de prevenir complicaciones supurativas locales (principalmente absceso periamigdalares, linfadenitis cervical y mastoiditis) así como las no supurativas (fiebre reumática aguda y glomerulonefritis) (Koneman et al., 2018).

- **Escarlatina:** Esta se caracteriza por ser una infección estreptocócica, a menudo una faringitis pero que se ve acompañada de un exantema característico mismo que aparece por los efectos de las diferentes exotoxinas pirógenas estreptocócicas. Los síntomas de la escarlatina son los mismos que los de la faringitis por sí sola, en cuanto al exantema este casi siempre aparece en el primer o segundo día de la enfermedad con mayor visibilidad en la parte superior del tronco, extendiéndose por las extremidades y respetando palmas de pies y manos. (Villamor, 2017).

El exantema está formado por pápulas mismas que confieren a la piel un tacto característico de “papel lija”. En la mayoría de veces los signos asociados consisten en palidez peribucal o lengua en frambuesa (aumento del tamaño de las papilas linguales) y acentuación del exantema en los pliegues cutáneos. El exantema remite de seis a nueve días poco después tanto las palmas de manos y pies se descaman (Koneman et al., 2018).

- **Impétigo (Piodermia):** El impétigo se caracteriza por ser una infección superficial de la piel causada por los *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A y en algunas ocasiones por *S. aureus*. Puede afectar principalmente a niños que viven en ambientes insalubres además de presentarse con mayor frecuencia en temporadas cálidas de países semitropicales o tropicales que en las regiones frías (Rivera, 2020).

Este tipo de infección se presenta como un traumatismo leve, un arañazo o lapicadura de un insecto la cual es suficiente para inocular los microorganismos en la piel, cada lesión comienza formando un grupo de pápulas rojas que pronto se convierten en vesículas y pústulas mismas que se rompen y pasan a formar las famosas costras parecidas a un panal. En general, las lesiones son indoloras y los pacientes no parecen enfermos, por lo tanto, la mejor forma de evitar impétigo consiste en mantener una higiene adecuada. Las zonas que suelen resultar afectadas son la cara (en particular alrededor de la nariz y de la boca) y las extremidades inferiores, aunque también se suelen detectar las lesiones en otras partes del cuerpo (Rivera, 2020).

- **Celulitis:** Esta se ve ocasionada por una inoculación de microorganismos en la piel y los tejidos subcutáneos, la vía de acceso puede ser una herida traumática o quirúrgica, como también la picadura de un insecto o cualquier otra herida de carácter cutáneo. La erisipela es una de las formas de la celulitis, esta se caracteriza por presentar una tonalidad roja, esta lesión es cálida al tacto y a veces un poco dolorosa a la palpación, además de presentar un aspecto brillante o tumefacto (Rodríguez y Díaz, 2021).

La piel suele presentar una textura parecida a una naranja, esto por la afección a los vasos linfáticos superficiales lo que también puede dar a la formación de vesículas o ampollas superficiales. La erisipela afecta a determinadas zonas como la zona malar del rostro, misma que se extiende sobre el puente de la nariz o la zona malar contralateral misma que engloba las extremidades inferiores, estos casos de erisipela en las extremidades inferiores en su mayoría corresponden a los *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A, pero en diversas ocasiones también intervienen los de los grupos C y G (Rivera, 2020).

La celulitis estreptocócica aparece en regiones mimas que han sufrido una alteración del drenaje linfático normal, como lugares afectados por un episodio previo de celulitis, vasectomías, disecciones del ganglio linfático axilar, extremidades inferiores que hayan sufrido trombosis venosa o después de la extracción de la vena safena para una derivación auto coronaria, por lo que en estos casos el microorganismo ingresa por una rotura de la barrera dérmica, finalmente esta celulitis podría afectar heridas quirúrgicas recientes (Fica, 2020).

- **Neumonía y empiema:** En ocasiones este tipo de *Streptococcus* también pueden provocar neumonía. Los síntomas consisten en dolor torácico pleurítico, fiebre, escalofríos y disnea. En diversos casos se puede observar tos, aunque no es un síntoma destacado. Alrededor de casi el 50% de pacientes que muestran neumonía por *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A suelen sufrir un derrame pleural asociado (Anselmo et al., 2017).

Al principio de la enfermedad se detecta en la radiografía de tórax la presencia del líquido del empiema cuyo tamaño aumenta con gran rapidez. Estas acumulaciones pleurales deben drenarse, ya que tienden a enclaustrarse pronto, lo que a la vez se traduce en una reacción fibrótica crónica que debe eliminarse mediante toracotomía (Anselmo et al., 2017).

- **Bacteriemia, septicemia y síndrome del choque tóxico:** La bacteriemia por *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A se vincula a menudo como una infección local

identificable, además esta se caracteriza por que aparece de forma excepcional con faringitis no complicada; en ocasiones, con celulitis o neumonía y, con relativa frecuencia, con fascitis necrosante (Bush, 2021).

Algunas infecciones pueden aparecer secundarias a la bacteriemia estreptocócica, entre ellas están la endocarditis, meningitis, artritis séptica, osteomielitis, peritonitis y abscesos viscerales. Finalmente, el síndrome de shock tóxico esta causado por exotoxinas de *Staphylococcus* y *Streptococcus*, los síntomas presentados son fiebre, hipotensión, exantema eritematoso y alteración de las funciones de múltiples aparatos y sistemas mismas que pueden provocar rápidamente a un shock grave e intratable, por lo tanto, el diagnóstico depende de la clínica y mediante el aislamiento del microorganismo, cuando hablamos de un shock tóxico dado por *S. pyogenes* se define como una infección asociada con un shock e insuficiencia orgánica, por lo que hay algunos factores de riesgo para el síndrome del shock tóxico, entre los cuales incluyen: traumatismo menor, procedimientos quirúrgicos, infecciones virales como varicela y uso de diversos medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (Bush, 2021).

4.6 Determinación en el Laboratorio Clínico

4.6.1. Técnicas de Diagnóstico

La elección de la prueba depende de varios factores, como la rapidez con la que se necesitan los resultados, la disponibilidad de recursos y la situación clínica del paciente. Por otro lado, las pruebas rápidas de detección de *S. pyogenes*, también se conocen como pruebas rápidas para faringitis estreptocócica, ya que son pruebas de diagnóstico utilizadas para identificar rápidamente la presencia de esta bacteria en la garganta (C. García, 2014).

Por lo general están diseñadas para proporcionar resultados en un lapso de 10 a 20 minutos ya que tienen una especificidad del 95% y una moderada sensibilidad (70-75%) ello significa que, ante un test positivo la certeza es altamente elevada, pero ante la presencia de un test negativo, se deberá efectuar un cultivo faríngeo ya que no se puede descartar con seguridad una infección.

Es importante tomar en cuenta que, la principal desventaja que presenta el cultivo bacteriano para el diagnóstico de la faringitis es el tiempo que tarda en visualizarse el crecimiento y con ello el tratamiento que puede ser brindado al paciente, es por eso que la ventaja fundamental de estas pruebas rápidas es que permiten la instauración precoz del tratamiento incluso con desaparición de la sintomatología y como principal desventaja el alto

costo y las recidivas por el inicio temprano terapéutico. Finalmente, cabe recalcar que este tipo de métodos se basan en la detección de antígenos polisacáridos de grupo mediante una reacción inmunológica (Co-aglutinación, látex o Eliza) (C. García, 2014).

4.6.1.1. Métodos Cuantitativos.

Los métodos cuantitativos se caracterizan por su capacidad para desglosar los diversos componentes existentes en una sustancia o materia, al final los resultados se entregan en valores numéricos.

4.6.1.1.1. Turbidimetría:

Principio: Este ensayo turbidimétrico sirve para la cuantificación de antiestreptolisina O en suero humano, en este caso las partículas de látex que ya han sido recubiertas con estreptolisina O son aglutinadas por anticuerpos mismo que están presentes en la muestra el paciente. Por lo tanto, el proceso de aglutinación provoca un cambio de absorbancia misma que es proporcional a la concentración de anticuerpos de la muestra y por comparación de un calibrador de anticuerpos de concentración conocida se puede determinar el contenido de anticuerpos en la muestra que ha sido ensayada. Finalmente, los valores normales van hasta 200 UI/ml (adultos) y 100 UI/ml (niños <5 años) (Borque, 2019).

Este tipo de técnica permite la realización de análisis químicos basándose en el fenómeno por el cual la luz, al pasar a través de un medio con partículas dispersas de un índice refractivo diferente al de dicho medio, es atenuada en intensidad mediante dispersión. Por lo tanto, en la turbidimetría se mide la intensidad de la luz que es transmitida a través de un medio. Por lo que, cuanto mayor sea el número de partículas que exista en la disolución menor será la cantidad de luz puede llegar al detector (Borque, 2019).

4.6.1.1.2. Método anti-Dnasa B

Principio: La prueba de la anti-desoxirribonucleasa B (anti-DNasa B) es un análisis que mide la presencia de anticuerpos específicos en el suero sanguíneo contra la enzima anti-desoxirribonucleasa B producida por la bacteria *S. pyogenes*. Este método se caracteriza por ser cuantitativo, anti-DN-asa B, título de anti- desoxirribonucleasa B o análisis de ADN-B, cuando se usa junto al examen de detección de títulos de antiestreptolisina O, se pueden identificar correctamente más del 90% de las infecciones anteriormente descritas. Como ya explicamos anteriormente este tipo de microorganismo fábrica cuatro dexosirribonucleasas inmunológica y electroforéticamente diferentes entre sí, designadas como (A, B, C y D), sin embargo el anti-DNasa B es el que genera mayor respuesta inmune en los humanos por lo tanto, su concentración se eleva a la segunda semana después de la infección, alcanzando valores pico

entre seis y ocho semanas, además tienden a mantenerse elevadas por períodos mayores al ASTO, al final tanto el método de anti-DNasa como los títulos de ASTO son útiles para la documentación serológica de infecciones faríngeas producidas por el *Streptococcus* del grupo A (Guarnizo, 2015).

4.6.1.2. Métodos Semicuantitativos.

4.6.1.2.1. Prueba rápida de *Streptococcus A* en cassette (*Throat Swab*)

Principio: En este caso la prueba rápida de *Streptococcus A* en Cassette es un inmunoensayo cualitativo de flujo lateral mismo que es usado para la detección del antígeno carbohidrato de *S. pyogenes* en hisopado de garganta. Durante el desarrollo de este tipo de prueba, el anticuerpo específico del antígeno carbohidratado de *S. pyogenes* está cubierto en la zona de la línea de examen de la prueba. Por lo que, la muestra obtenida del hisopado de garganta reacciona con un anticuerpo para *Streptococcus A* mismo que este cubierto con las partículas, dando como resultado que la mezcla empiece a migrar hacia arriba de la membrana para reaccionar con el anticuerpo del *Streptococcus A* y de esta manera generar una línea coloreada en la zona del examen. La presencia de esta línea de color en la zona marcada indica un resultado positivo, mientras que por el contrario su ausencia indica un resultado negativo. Para darle más veracidad a esta prueba, la línea control siempre marcará o aparecerá indicando que la cantidad de volumen de la muestra es el correcto (Biotech, 2022).

4.6.1.2.2. Método de aglutinación en látex (ASTO):

Principio: Se caracteriza por ser un método semicuantitativo, ya que se define el título como la dilución mayor que da el resultado positivo mediante diluciones de la muestra de acuerdo a como lo especifique la técnica. En este caso las moléculas del anticuerpo pueden unirse a la superficie de partículas de látex (poliestireno) esto con el objetivo de facilitar la visualización de la prueba, en este caso las partículas de látex son esferas de poliestireno que se unen fácilmente al fragmento cristizable de moléculas de inmunoglobulina G (IgG) o inmunoglobulina M (IgM), esta última es mucho más eficiente en aglutinar partículas naturales, al final de esta reacción la unión nos dará como resultado una aglutinación visible (Guarnizo, 2015).

4.6.1.2.3. PCR (*Reacción en Cadena de la Polimerasa*).

Según Álvarez García et al., (2024) menciona que los principales pasos a tomarse en cuenta durante la prueba molecular PCR, son los siguientes:

Principio: La prueba de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) para *S. pyogenes* está diseñada para detectar la presencia de material genético específico de esta bacteria en una

muestra biológica, generalmente obtenida de la garganta. A continuación, describiremos el principio de PCR para *S. pyogenes*.

Desnaturalización: En este caso la muestra se calienta a una temperatura elevada (alrededor de 94-98 °C). Este paso rompe las uniones de hidrógeno entre las hebras de ADN, separando el ADN en hebras individuales.

Anillamiento: La temperatura se reduce (generalmente entre 50-65 °C), permitiendo que los cebadores (secuencias cortas de ADN complementarias a regiones específicas de *S. pyogenes*) se unan a sus secuencias correspondientes en el ADN objetivo.

Extensión: La temperatura se eleva nuevamente y se agrega una enzima denominada polimerasa al proceso. Esta enzima utiliza los cebadores para así sintetizar nuevas cadenas de ADN complementarias a las hebras de ADN original. Este paso produce fragmentos de ADN duplicados.

La detección de los genes emm de *Streptococcus pyogenes* (*S. pyogenes*) generalmente se realiza mediante técnicas moleculares, como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Los genes emm codifican para las proteínas M de la superficie de *S. pyogenes*, y existen numerosos tipos diferentes de genes emm que contribuyen a la variabilidad de esta bacteria (Álvarez García et al., 2024).

- **Aislamiento para caracterización molecular**

De la misma manera, Álvarez García et al., (2024) alude a que la caracterización molecular de *Streptococcus pyogenes* implica el análisis detallado de su material genético y otras características moleculares. Por lo tanto, a continuación, se presentan los pasos involucrados en este proceso

Identificación preliminar: Realizar pruebas de identificación bacteriana para confirmar que la cepa aislada es *S. pyogenes*. Estas pruebas pueden incluir pruebas bioquímicas y serológicas.

Extracción de ADN: Extraer el ADN genómico de la cepa aislada. Esto se puede hacer utilizando métodos de extracción de ADN estándar

Amplificación de genes específicos: Utilizar técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para de esta manera amplificar regiones específicas del ADN, como los genes que codifican para proteínas de superficie o virulencia

Secuenciación de ADN: Secuenciar el ADN amplificado para obtener la secuencia genómica completa o parcial de la cepa. La secuenciación de nueva generación (NGS) es comúnmente utilizada para este propósito

Análisis bioinformático: Se debe analizar las secuencias obtenidas utilizando herramientas bioinformáticas para así identificar genes de interés, marcadores genéticos y variaciones genómicas.

Caracterización de virulencia: Es importante investigar los genes de virulencia presentes en el genoma de *S. pyogenes*. Esto puede incluir genes que codifican para toxinas, factores de adherencia, y otras moléculas relacionadas con la patogenicidad (Álvarez García et al., 2024).

Tipificación molecular: Su función es caracterizar aún más la cepa. Esto podría incluir la tipificación por electroforesis de campo pulsado, tipificación por secuencia multilocus, o tipificación por secuencia de genes de virulencia.

Análisis de expresión génica: Analizar la expresión de genes específicos mediante técnicas como la RT-PCR (reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real) nos sirve para entender cómo los genes están regulados en diferentes condiciones.

Comparación con otras cepas: Finalmente comparar los resultados obtenidos con cepas de referencia o con otras cepas de *S. pyogenes* para contextualizar y entender mejor las características moleculares específicas (Álvarez García et al., 2024).

- **Prueba rápida (*Point of Care*)**

El sistema Cobas Liat es una plataforma de PCR en tiempo real, misma que ha sido diseñada para pruebas urgentes, por lo tanto, en el analizador Cobas Liat, todos los procesos para el análisis de los ácidos nucleicos son automatizados, incluida la preparación de la muestra, la amplificación y detección en tiempo real. Para realizar esta prueba se hace uso de tubos de ensayo Cobas Liat, estos contienen todos los reactivos analíticos que son necesarios para realizar la prueba, solo basta con añadir la muestra del paciente (Pritt et al., 2016).

A continuación, se describirá paso a paso el procedimiento para este tipo de prueba:

Como primero se añade la muestra del paciente al tubo de ensayo cobas Liat con la pipeta de transferencia, a continuación, se describirán los pasos a seguir:

1. Lea el tubo de ensayo con el lector de códigos de barras integrado.
2. Insertar el tubo de ensayo en el analizador cobas Liat.
3. Esperar un máximo, de 20 minutos y leer los resultados (Pritt et al., 2016).

4.6.1.3. Detección mediante cultivo de exudado faríngeo.

- **Toma de la muestra**

El cultivo procedente de un exudado faringoamigdalario es la técnica de referencia para realizar el diagnóstico etiológico. Tras la aparición de los síntomas la muestra debe tomarse lo

más pronto posible y antes de instaurarse la terapia antibiótica. La muestra se debe obtener haciendo uso de hisopos de dacrón o alginato cálcico, para esto se debe apoyar en el uso de un depresor lingual y tomar la muestra específicamente del área amigdalara y faringe posterior, así como de cualquier zona inflamada o ulcerada (Smith, 2015).

Fundamental evitar el roce de la torunda con la úvula, la mucosa bucal, los labios o la lengua, tanto antes como después de la toma de la muestra, una vez tomada la muestra la torunda se introducirá en un tubo con un medio de transporte Amies Stuart. Incluso bajo las mejores circunstancias, el cultivo de las muestras de exudado faríngeo puede presentar diversas limitaciones, esto debido a la variabilidad de la obtención, la ausencia de métodos de laboratorio estandarizados, la existencia de portadores asintomáticos, así como el tiempo de diagnóstico (Koneman et al., 2018).

- **Transporte y conservación de la muestra, manejo de la muestra en su recepción en el laboratorio de microbiología.**

Luego de obtener la muestra, esta debe ser transportada lo más rápido al laboratorio para su respectivo análisis. En cuanto al tiempo, el límite para aceptar la muestra en el laboratorio es de 24 horas a temperatura ambiente, de la misma manera debe estar correctamente identificada con el nombre del paciente, el tipo de muestra y la hoja de solicitud de análisis microbiológico. Se debe comprobar siempre que el contenedor de la muestra sea el adecuado, caso contrario se rechaza la muestra. Dentro del laboratorio se debe comprobar que los datos de solicitud coinciden con los de la muestra y dependiendo de esto se debe proceder a su procesamiento (Koneman et al., 2018).

- **Uso de Stuart como medio de transporte microbiológico**

Un medio de Stuart es un medio de transporte microbiológico destinado a la recolección, transporte y preservación de muestras de laboratorio clínico, por lo general es un gel de agar blando mismo que contienen un agente reductor encargado de evitar la oxidación y por otro lado el carbón vegetal encargado de neutralizar. Este medio permite la conservación y transporte de una gran cantidad de microorganismos patógenos como son *Shigellas sp.*, *Salmonella sp.*, *Streptococcus sp.*, *Trichomonas vaginalis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria Gonorrhoeae*, entre otros (Londoño, 2017).

Otra de las características de este medio es que puede dificultar las reacciones enzimáticas de autólisis, además al haber ausencia de nitrógeno evita que pueda proliferar la flora acompañante. También es importante tomar en cuenta que estos medios solo pueden contener buffers y sal, no deben contener otro tipo de elementos como carbono, nitrógeno y factores de crecimiento orgánico, esto con el fin de evitar la multiplicación microbiana, no

olvidar que los medios de transporte utilizados deben estar libres de oxígeno molecular (Smith, 2015).

- **Procesamiento de la muestra**

Se debe inocular una placa de agar sangre de cordero al 5%, ya que con este tipo de medio se puede obtener un patrón de hemólisis mucho más claro, además se puede inhibir el desarrollo de *Arcanobacterium haemolyticum*, ya que este tipo de colonias pueden crear confusión. Al momento de realizar la siembra hay que asegurarse de rotar la superficie de la torunda en el primer cuadrante de nuestra caja de agar, posterior a ellos extendemos la muestra con un asa estéril por los 3 cuadrantes restante de nuestra placa de agar, esto con el objetivo de que las colonias queden bien aisladas (Koneman et al., 2018).

No olvidar que al final se deben realizar varias incisiones en el medio con el asa de siembra, esto con el objetivo de favorecer la visualización de la Beta hemólisis que sugiere la presencia de *S. pyogenes* (Smith, 2015).

- **Selección de medios y condiciones de incubación**

La placa ya inoculada se debe incubar en una estufa con 5% de CO₂ a una temperatura de 35°C durante un lapso de 24 horas. En caso de falta de crecimiento se debe reincubar hasta las 48 horas (Koneman et al., 2018).

Otra gran alternativa consiste en sembrar la muestra en una placa de agar sangre e incubarla en anaerobiosis 48 horas a 35°C o bien sembrarla en un medio de agar sangre selectivo como por ejemplo agar sangre con colistina y ácido nalidíxico (Koneman et al., 2018).

- **Criterios de interpretación de resultados**

Una vez que ya se haya completado el crecimiento del cultivo observaremos que las colonias de *S. pyogenes* miden >0,5 mm de diámetro, mientras que tomando en cuenta su color este se caracteriza por ser blanco grisáceo y algunas presentan mucosa, los bordes son enteros y están rodeados por una zona amplia y totalmente clara de β-hemólisis, estas zonas son mucho mayores al existir bajas tensiones de oxígeno, y no producen catalasa. Entre las pruebas definitivas para la identificación de *S. pyogenes* una vez confirmadas son: presencia de un halo de inhibición haciendo uso de un disco de bacitracina de 0.04 unidades de bacitracina (UB), detección de pirrolidonilarilamidasa (PYR) así como las pruebas rápidas de detección de antígeno A de Lancefield mediante la utilización de sistemas comercializados (Smith, 2015).

Es importante tomar en cuenta que la detección de anticuerpos antiestreptocócicos haciendo uso de técnicas serológicas no es útil para el diagnóstico de faringitis por *S. pyogenes*, ya que la presencia de anticuerpos específicos refleja que la persona tuvo ese tipo de infección y no necesariamente que la infección se encuentra activa en dicho momento. Este tipo de prueba

solo sería útil para documentar la infección estreptocócica previa en pacientes con sospecha de fiebre reumática aguda, así como de glomerulonefritis post estreptocócica (Koneman et al., 2018).

4.6.1.3.1. Prueba de bacitracina/sulfametotaxol-trimetoprina (SXT).

- **Principio:** La bacitracina es un antibiótico que inhibe la síntesis de pared celular bacteriana, una concentración de (0,04 U) inhibe el crecimiento de los estreptococos β -hemolíticos del grupo A de Lancefield, pero no puede inhibir el desarrollo de otros estreptococos β -hemolíticos, mientras que por otro lado los discos de SXT nos sirven como confirmación y soporte a la prueba de bacitracina ya que *Streptococcus* β -hemolíticos del grupo A y B muestran resistencia a este último. Mientras que otros tipos de *Streptococcus* que no son del grupo A, ni del grupo B, generalmente del grupo C y G muestran sensibilidad a muy bajas concentraciones de bacitracina, así como también mostraran sensibilidad a SXT, por lo que el apoyo es inminente (Murray et al., 2021).
- **Microorganismos utilizados para el control de calidad**
 Bacitracina sensible (S): *Streptococcus pyogenes* ATCC12344
 Bacitracina resistente (R): *Streptococcus agalactiae* ATCC13813

Interpretación:

Tabla 1. Prueba de bacitracina y SXT.

Bacitracina	SXT	Identificación presuntiva
S	R	<i>Streptococcus</i> β -hemolíticos del grupo A
R	R	<i>Streptococcus</i> β -hemolíticos del grupo B
R	S	<i>Streptococcus</i> β -hemolíticos que no pertenecen a los grupos A o B
S	S	Descartar grupo A o B con las pruebas serológicas

SXT: Trimetoprima/sulfametoxazol

(Murray et al., 2021)

4.6.1.3.2. Prueba del disco de optoquina.

- **Principio:** Es importante mencionar que el disco de optoquina se lo utiliza se manera específica para la identificación de *Streptococcus pneumoniae* (sensible) así como para otras especies de *Streptococcus* α -hemolíticos (*grupo viridans*) (resistente); un método fenotípico (Murray et al., 2021).

Normalmente los productos comerciales disponibles contienen 5ug/disco

- **Interpretación:**

Sensible: Identificación presuntiva de *Streptococcus pneumoniae*

Inhibición del crecimiento alrededor del disco de optoquina

Disco de 6 mm (BBL): halo de 14 o mayor

Disco de 10 mm (Difco): halo de 16 mm o mayor

Zona clara alrededor del disco

Alfa (α) hemólisis

Resistente: Otras especies de *Streptococcus sp.*

Crecimiento no inhibido alrededor del disco

Crecimiento hasta el disco y alrededor del mismo. (Anfava, 2019).

4.6.1.3.3. Prueba de CAMP

- **Principio:** Es una prueba que nos permite determinar la capacidad de un microorganismo para producir y elaborar el factor CAMP, que actúa de manera sinérgica con la β -hemolisina estafilocócica (β -lisina) sobre los eritrocitos del medio para producir un fenómeno lítico, al final nos permite diferenciar e identificar de manera presuntiva cepas de *Streptococcus agalactiae* del grupo B (+) de otras especies de *Streptococcus* (-) cuando se incuban en aerobiosis o en condiciones reducidas de oxígeno (Murray et al., 2021).

- **Interpretación**

Reacción CAMP positiva (+)

Producción de una característica específica como es la punta de flecha. La punta de flecha se encuentra localizada en el punto de la estríaestafilocócica donde convergen y se superponen los productos de difusión de dos microorganismos (CAMP- β -lisina)

La zona de hemólisis sinérgica se extiende en toda la profundidad del agar sangre. La zona más clara (hemólisis sinérgica) está rodeada por una zona mucho más grande, oscurecida donde la β -lisina estafilocócica alteró, pero no produjo la lisis de los eritrocitos (Murray et al., 2021).

Reacción CAMP negativa (-)

Visualizamos ausencia del fenómeno en punta de flecha cuando se incuban en jarra con vela o en condiciones aerobias. Posible aumento de la hemólisis en la zona de actividad de la β -lisinaestafilocócica (Murray et al., 2021).

Fenómeno sinérgico: sin reacción CAMP. Bacterias diferentes del *Streptococcus* del grupo B (Anfava, 2019).

4.7. Factores de Riesgo

Existen varios factores que pueden influir en mayor o menor medida en las diferentes afecciones del sistema respiratorio superior, tales como condiciones de vivienda, higiene personal, hacinamiento, contacto con una persona infectada u otro tipo de causas predisponentes (Moreno & Forero, 2015).

4.7.1. Factores de riesgo no modificables

- **Sexo:** En este caso las enfermedades respiratorias son mucho más comunes en niños de sexo masculino.
- **Enfermedades crónicas:** Al padecer enfermedades crónicas como por ejemplo procesos asmáticos, diabetes, cardiopatías congénitas, enfermedades renales, fibrosis quística, entre otras, puedes favorecer a la aparición de infecciones respiratorias, puesto que existe una mayor disminución de las defensas (Moreno & Forero, 2015).
- **Edad:** El sistema inmune de los menores de edad se va desarrollando progresivamente desde el momento en que nacen. Este proceso ocurre del mismo modo con el sistema respiratorio, el cual continúa en maduración los primeros cinco años de vida, esto los hace vulnerables a adquirir infecciones respiratorias, por lo que el riesgo aumenta con el comienzo de la vida escolar en los menores (Moreno & Forero, 2015).
- **Cambios climáticos:** Cabe recalcar que los cambios climáticos si pueden influir en la aparición de infecciones respiratorias, razón por aquello que en las temporadas de lluvias aumenta el número de consultas (Moreno & Forero, 2015).

4.7.2. Factores de riesgo modificables

- **Factores ambientales:** Algunos factores como son las contaminaciones, partículas de polvo, carbón, así como la presencia de olores fétidos, humos quemados o exposición al humo de cigarrillo puede ser factores muy importantes mismos que predisponen a los menores a adquirir infecciones del tracto respiratorio, alergias, e irritaciones respiratorias, puesto que afectan al funcionamiento de los cilios causando fuertes inflamaciones bronquiales y alveolares (Moreno & Forero, 2015).
- **Baja escolaridad y edad de los progenitores:** Un nivel bajo de escolaridad acompañado de una menor edad de los padres está muy relacionado con la incapacidad de prevenir enfermedades de cualquier índole, especialmente respiratorias; así como la incapacidad de identificar signos de alarma que este tipo de afecciones suele presentar (Moreno & Forero, 2015).

- **Acceso a los servicios de salud:** Al tener acceso a los servicios de salud, permite a las personas satisfacer sus necesidades y con ellos favorecer a su salud y bienestar. Por el lado contrario, cuando no hay acceso a los servicios de salud, aumenta la probabilidad de adquirir infecciones del tracto respiratorio. De la misma manera, otros factores como son la falta de prevención y la automedicación aumentan el riesgo de morbimortalidad en los menores (Moreno & Forero, 2015)
- **Desnutrición y malnutrición:** Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) la nutrición es “la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo”. Por lo tanto, una buena dieta debe ser suficiente y equilibrada; al final los hábitos de malnutrición aumentan la vulnerabilidad en el desarrollo físico, mental y en la adquisición de infecciones como es el caso de las del tracto respiratorio (Moreno & Forero, 2015)
- **Contacto con personas infectadas:** Cuando un paciente tiene una infección del tracto respiratorio puede contagiar fácilmente a los que están a su alrededor, ya sea por estornudos, tos, compartir alimentos o por un mal manejo de las secreciones. Es por aquello que se debe tomar las respectivas medidas como es el uso de tapabocas, lavado de manos y manejo apropiado de secreciones, ya sea en el hogar o en instituciones educativas, esto con el objetivo de evitar contagio en los menores (Moreno & Forero, 2015).

5 Metodología

5.1. Diseño del estudio

Revisión sistemática de la literatura.

5.2. Criterios de elegibilidad

Para el desarrollo de la presente investigación se consideraron las normas del sistema Cochrane (Higgins et al., 2022). Los criterios de elegibilidad se realizaron a través del formato PICO (**P.** Population, **I.** Intervention, **C.** Comparison, **O.** Outcome) sobre la pregunta de investigación planteada, quedando de la siguiente manera:

Población: población infantil expuesta a infecciones estreptocócicas.

Intervención: técnicas y métodos utilizados dentro del laboratorio para su detección.

Comparación: no aplica.

Resultados: prevalencia de las infecciones estreptocócicas en la comunidad infantil, métodos de detección en laboratorio clínico.

- **Criterios de inclusión:**

- Todas las publicaciones de infecciones estreptocócicas en la población infantil.
- Estudios que tengan información específica para concretar los objetivos establecidos en la investigación.
- Artículos de tipo experimental, transversales, cualitativos, revisiones sistemáticas, meta análisis, estudios de casos y controles.
- Información publicada entre el 2013 y 2023.
- Literatura en inglés y español.
- Artículos de libre acceso
- Información con texto completo.
- Artículos de páginas con respaldo

- **Criterios de Exclusión**

- Estudios que no tengan relación con el tema de investigación
- Estudios fuera del periodo previsto.
- Información de literatura gris.
- Estudios en adultos.

5.3. Fuentes de información

Se realizó la búsqueda de información en las bases de datos: Pubmed, Scielo y Lilacs.

5.4. Estrategia de búsqueda y selección del estudio

Para la identificación y búsqueda de las publicaciones se aplicó el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis). Para la búsqueda de la información se utilizó los términos MeSH (Medical Subject Headings: “streptococcal infections”, “children's community”, “upper respiratory tract”, “prevalence”, “detection methods”, “prevalencia”, “niños”, “infecciones estreptococicas”, “métodos de detección” “tracto respiratorio superior”, estos fueron asociados a través de los operadores booleanos AND/OR, por lo tanto, las combinaciones de búsqueda son:

- (streptococcal infections) AND (children's community).
- (streptococcal infections) AND (upper respiratory tract).
- ((streptococcal infections) AND (children's community)) AND (prevalence).
- ((streptococcal infections) AND (upper respiratory tract)) AND (detection methods).
- ((streptococcal infections) AND (children's community)) AND (detection methods).
- (((streptococcal infections) AND (children's community)) AND (upper respiratory tract)) AND (prevalence)) AND (detection methods).

Para esta revisión sistemática, fueron seleccionados los textos en español e inglés que hayan sido publicados en los últimos 10 años, como se estableció en los criterios de elegibilidad.

Se obtuvo un total de 5.990 estudios mediante la búsqueda en bases de datos electrónicas aplicando los términos MESH y los operadores booleanos (PubMed=3951, SciELO=30, Lilacs=2009). Se llevó a cabo un proceso de cribado inicial utilizando las herramientas Covidence (M. García, 2021), para la eliminación de duplicados y Ryyan (Medino, 2022), para verificar que no hubiera quedado ningún duplicado, además de realizar las demás etapas de cribado. Después de depurar y eliminar los duplicados (2.680) utilizando las herramientas mencionadas se fijaron 3.310 estudios. Posteriormente, se recuperó un total de 284 estudios relevantes seleccionados de acuerdo con el título y resumen, y su relación con el tema. A partir de estos estudios se determinaron 138 de acceso gratuito a texto completo que, posteriormente, se les aplicó los criterios de elegibilidad establecidos, excluyendo un total de 122 artículos y recuperando 16 para esta revisión (**Anexo 2**).

5.5. Proceso de recopilación y extracción de datos

Con el listado final de los artículos seleccionados, se procedió a extraer la información más relevante de cada estudio, elaborando una tabla de extracción de datos y características (**Anexo 3**), en donde se registraron las características principales de cada artículo, como: título,

autor, año, tipo de estudio, población, objetivos, metodología y URL/DOI, esto permitió recopilar la información sistematizada para su análisis posterior.

De los artículos seleccionados para la revisión (16) en este caso la mayoría se desarrollaron en Oceanía (5), seguidos de Europa (4), Asia (3), África (2), América del norte (1) y América del sur (1). Es importante mencionar que todos los artículos revisados y evaluados pertenecen a estudios específicos de prevalencia y métodos diagnósticos de laboratorio en las infecciones estreptocócicas infantiles. De todos los artículos utilizados en esta revisión los (16) se encontraron en idioma inglés por lo que tuvieron que ser traducidos con las herramientas específicas para su análisis. El tamaño de las muestras (población) seleccionadas en cada estudio fue muy variable, desde un mínimo de 17 participantes en un estudio realizado en niños aborígenes de Broome, Australia en el año 2023, hasta un máximo de 185 228 ingresos mismos que se analizaron en un periodo comprendido entre 2011-2018 en Asia. Las publicaciones registradas van desde el año 2014 hasta el año 2023.

En general, los objetivos de los artículos seleccionados tenían el enfoque de evaluar, comparar, desarrollar o informar de los diferentes métodos laboratoriales utilizados en la detección de infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior, así como la prevalencia de este tipo de infecciones en la comunidad infantil, esta información será detallada mediante tablas y figuras más adelante.

5.6. Lista de datos

Se definieron las variables a considerar en cada uno de los estudios para dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados en la presente investigación.

5.7. Evaluación de la calidad

- **Riesgo de sesgo entre los estudios**

El riesgo de sesgo se evaluó utilizando la herramienta JBI para estudios de revisión sistemática, cohorte, transversales, casos y controles (Aromataris y Munn, 2020). Sirve para evaluar la calidad de los estudios mediante una lista de verificación de evaluación crítica. Se otorgan puntajes por el cumplimiento de cada uno de sus aspectos, un puntaje mínimo de 1 y un puntaje máximo de 10 significaría una RS bien realizada, y se lo define de la siguiente manera: $\geq 70\%$ el riesgo de sesgo es bajo; 50 – 69% el sesgo es moderado y $< 50\%$ es sesgo es alto (George et al., 2014).

Los resultados de la evaluación de la calidad de cada artículo se detallan en el (**Anexo 4**). En total, se evaluaron 16 estudios para determinar su calidad metodológica, del total, 2 presentaron riesgo de sesgo moderado en la evaluación de su calidad con un porcentaje dentro

del rango de 50% y 69% y 14 estudios que presentaron riesgo bajo con un porcentaje mayor al 70% este resultado indica fiabilidad en los resultados y un manejo metodológico adecuado. De la misma manera no se encontraron estudios que presenten calidad de sesgo alta por lo que todos los estudios que se incluyeron no presentaron deficiencias significativas en el diseño o la ejecución. Finalmente, como resultado de esta evaluación se incluyeron los 16 estudios para el análisis de los resultados finales, de esta manera se garantiza la integridad y validez de los hallazgos obtenidos en la presente revisión.

- **Evaluación de la calidad de la revisión sistemática**

El sesgo de la presente revisión sistemática se evaluó siguiendo la declaración PRISMA (Publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis). La declaración PRISMA consiste en un documento extenso en el que se detalla la explicación y justificación de cada uno de los 27 ítems sobre la reproductibilidad, evaluación del sesgo y aplicabilidad propuestos que sirve de orientación o guía para la publicación de revisiones sistemáticas. Para evaluar el grado de sesgo se le asignó una de tres respuestas: "Sí" para el cumplimiento total; «parcial» para el cumplimiento parcial; y "No" por incumplimiento a cada ítem de la lista de verificación. La interpretación del riesgo de sesgo se la realiza en porcentaje: menor o igual al 70% contabilizando los ítems evaluados positivos significa un riesgo bajo, entre 50% al 69% el riesgo es moderado y menor al 50% el riesgo es alto (Page et al., 2021). Por lo tanto, el desarrollo de la presente evaluación sistemática también fue rigurosamente evaluado en cuanto a su calidad y la presencia de sesgos (Anexo 5). En su mayoría, el estudio siguió las pautas del sistema PRISMA, con un porcentaje del 74,07 % de resultados positivos, se garantizó el bajo porcentaje de sesgo que conlleva este estudio. La declaración prisma es una guía para mejorar la integridad de las revisiones sistemáticas, por lo tanto, esta revisión se realizó con transparencia y confiabilidad garantizando resultados precisos (Page et al., 2021).

5.8. Síntesis de resultados

Es importante mencionar que los resultados de los artículos seleccionados se presentan en tablas de acuerdo a las variables estudiadas que se identificaron durante la revisión sistemática, analizando los factores que estén estrechamente asociados a la prevalencia de las infecciones estreptocócicas respiratorias del tracto superior en la comunidad infantil y los principales métodos utilizados en su detección.

6 Resultados

A continuación, se presentan los resultados recuperados de los 16 estudios seleccionados en función de los objetivos establecidos para la presente revisión sistemática. Cada resultado se presenta y se detalla mediante tablas. La estructuración de las tablas para los resultados permite la interpretación y comprensión secuencial de los datos, evaluando activamente la temática establecida de acuerdo a los objetivos.

En la **Tabla 2** se presentan los resultados que dan cumplimiento al primer objetivo planteado. Del total de los 16 estudios analizados 14 de ellos detallaron información relacionada a la prevalencia de este tipo de infecciones en la población estudiada. En relación a la prevalencia general acorde al lugar donde fue realizada la investigación esta fue muy variable, con una mediana del 21,6 %, cuya prevalencia mínima fue de 6,1 % en un estudio realizado por Chicavel et al., (2015) en el Centro de Salud Polana Caniço África, mientras que, por otro lado, la prevalencia máxima fue de 72,2 % según lo menciona J. L. Pickering et al., (2020), en su estudio realizado en la región de Kimberley de Australia Occidental.

De la misma manera algunos estudios como Chauhan et al., (2016), Delpech et al., (2017), Bonet-Esteve et al., (2021), Bennett et al., (2022) y Boeddha et al., (2023) aluden a que este tipo de infecciones respiratorias fueron más prevalentes en niños del sexo masculino con un 71,42 % respectivamente. Mientras que, por el lado contrario, autores como Williamson et al., (2014) y Thornley et al., (2016) indican que la mayor prevalencia en cuanto al sexo corresponde al femenino con un 28,57 % de forma respectiva.

Con relación a la edad del infante autores como Yildiz et al., (2023) en su estudio realizado en Estambul Asia, alude a que este tipo de infecciones son mucho más prevalentes con un 50% en menores de 5 años, mientras que por el lado contrario Oliver et al., (2018) menciona que estas infecciones tienen una mayor prevalencia en mayores de 5 años con 50 % respectivamente.

Tabla 2. *Resultados para el primer objetivo.* Prevalencia de las infecciones respiratorias superiores en la comunidad infantil.

Nº	Autor	Año	Prevalencia de las infecciones respiratorias superiores en la comunidad infantil.
1	Engel et al.	2014	Prevalencia General: 21,6 %

2	Williamson et al.	2014	Prevalencia General: 19,8 % Niños: 43,8 % Niñas: 56,2 %
3	Chicavel et al.	2015	Prevalencia General: 6,1 %
4	Thornley et al.	2016	Prevalencia General: 24,2 % Niños: 40 % Niñas: 60 %
5	Orda et al.	2016	Prevalencia General: 26 %
6	Chauhan et al.	2016	Asintomáticos: 2,43 % Sintomáticos: 8,36 % Niños: 2.70 % Niñas: 2.18 %
7	Delpech et al.	2017	Prevalencia General: 18,1 % Niños: 55,6 % Niñas: 44,4 %
8	Oliver et al.	2018	Prevalencia General: 25,2 % < 5 años: 16,6 % > 5 años: 24,3 %
9	Klepser et al.	2019	Prevalencia General: 18 %
10	Pickering et al.	2020	Prevalencia General: 72,2 %
11	Bonet et al.	2021	Prevalencia General: 64 % Niños: 53 % Niñas: 47 %
12	Bennett et al.	2022	Niños: 56 % Niñas: 44 %
13	Boeddha et al.	2023	Prevalencia General: 8,5 % Niños: 51 % Niñas: 49 %
14	Yildiz et al.	2023	< 5 años: 65 % > 5 años: 35 %

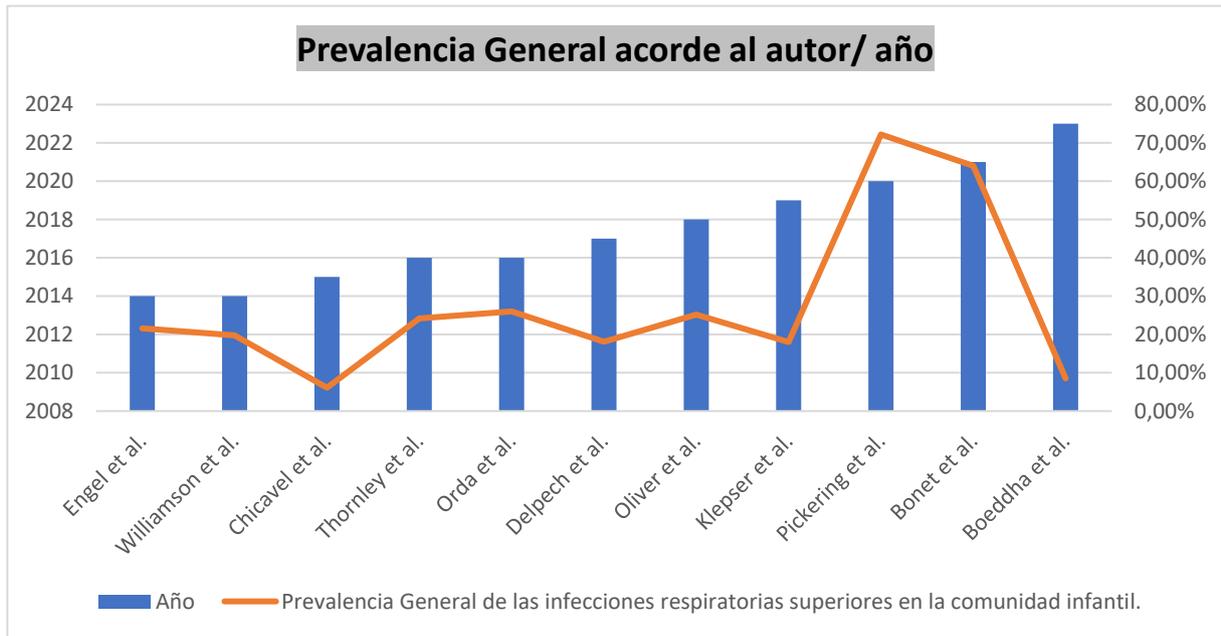


Figura 1. Prevalencia general de los estudios tomando en cuenta autor y año de publicación
Fuente: Autoría propia

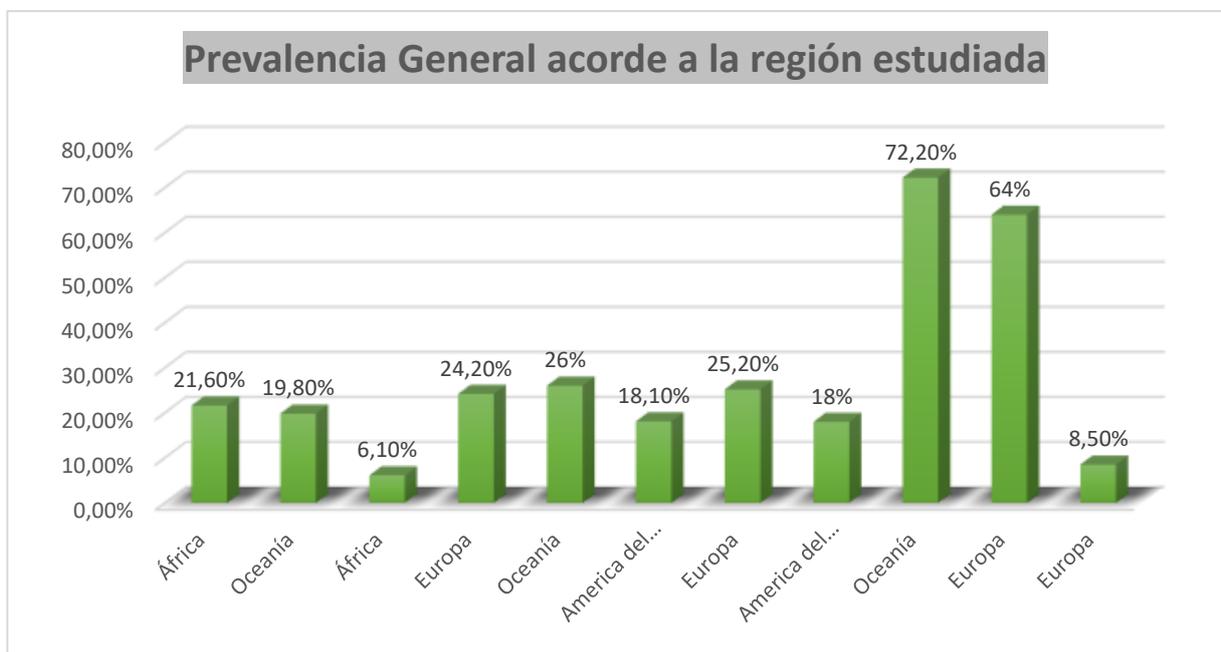


Figura 2. Prevalencia general tomando en cuenta la región estudiada
Fuente: Autoría propia

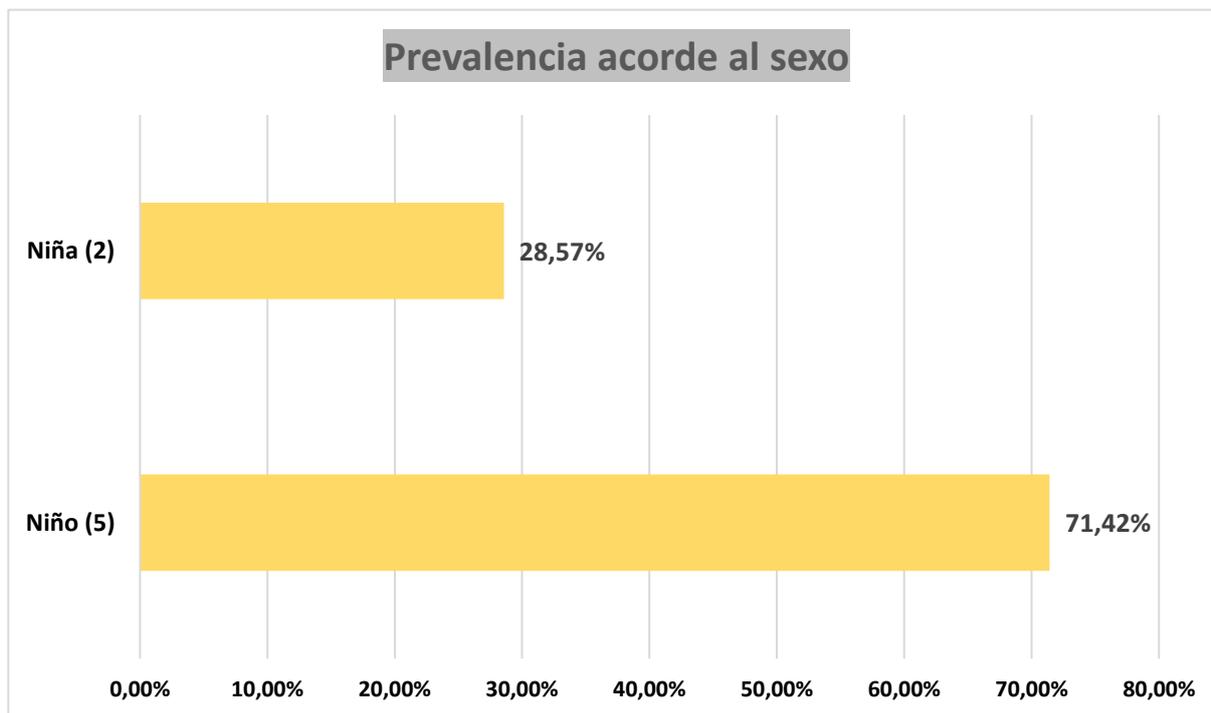


Figura 3. Prevalencia tomando en cuenta el género.

Nota: Los valores entre paréntesis corresponden al número de estudios que facilitan información acorde al sexo.

Fuente: Autoría propia

En relación a los métodos más utilizados para la detección de las infecciones respiratorias del tracto respiratorio superior por *S. pyogenes* en la comunidad infantil, la **Tabla 3** detalla los resultados.

De los 16 estudios analizados el cultivo faríngeo se utilizó como principal método de detección en 7 de los 16 estudios evaluados (43,75 %), así lo evidenciaron en sus investigaciones Chicavel et al., (2015), Chauhan et al., (2016), Delpech et al., (2017), Oliver et al., (2018), Bennett et al., (2022), J. Pickering et al., (2023) y Machnes et al., (2023) todos estos autores quienes mencionan haber hecho el cultivo bacteriano como método principal también se ayudaron de pruebas complementarias como catalasa, Gram, PYR, prueba rápida de antígeno, ASTO, SXT y bacitracina.

Por otra parte, hoy en día tomando en cuenta el auge de la biología molecular, diversos autores como Engel et al., (2014), Williamson et al., (2014), Boeddha et al., (2023), Klepser et al., (2019), J. L. Pickering et al., (2020) detallan en sus estudios el uso de PCR (Reacción en cadena de la Polimerasa) como principal método de detección para este tipo de infecciones

respiratorias, en total 5 de los 16 estudios evaluados (31,25 %). Estos autores también aluden al uso de pruebas complementarias como cultivo, bacitracina, prueba rápida de detección de antígeno y ASTO.

Por otro lado, autores como Thornley et al., (2016), Orda et al., (2016), Bonet-Esteve et al., (2021) y Yildiz et al., (2023) detallan en sus estudios el uso de las pruebas rápidas de detección de antígenos estreptocócicos como el único y principal método de detección (25 %), estos autores no hicieron uso de pruebas complementarias en sus estudios.

Tabla 3. *Resultados para el segundo objetivo.* Principales métodos de laboratorio utilizados en el diagnóstico de las infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior.

Nº	Autor	Año	Métodos de laboratorio utilizados en el diagnóstico de las infecciones Estreptocócicas.
1	Engel et al.	2014	PCR
2	Williamson et al.	2014	PCR
3	Chicavel et al.	2015	Cultivo Tinción de Gram PYR Catalasa ASTO
4	Thornley et al.	2016	Prueba rápida de detección del antígeno
5	Orda et al.	2016	Prueba rápida de detección del antígeno
6	Chauhan et al.	2016	Cultivo Prueba de bacitracina y SXT ASTO
7	Delpech et al.	2017	Cultivo Prueba rápida de detección del antígeno
8	Oliver et al.	2018	Cultivo
9	Klepser et al.	2019	PCR (Cobas Strep. A) (Point-of-Care)
10	Pickering et al.	2020	PCR (Cobas Strep. A) (Point-of-Care) Cultivo Bacitracina ASTO
11	Bonet et al.	2021	Prueba rápida de detección del antígeno

12	Bennett et al.	2022	Cultivo ASTO
13	Pickering et al.	2023	Cultivo Prueba rápida de detección del antígeno ASTO
14	Machnes et al.	2023	Cultivo Prueba rápida de detección del antígeno
15	Boeddha et al.	2023	PCR Cultivo Prueba rápida de detección del antígeno ASTO
16	Yildiz et al.	2023	Prueba rápida de detección del antígeno

Nota: ASTO, Antiestreptolisina O; SXT, Trimetoprima/sulfametoxazol; PCR, Reacción en cadena de la polimerasa; PYR, Pirrolidonil Aminopeptidasa; Point-of-Care, punto de atención.

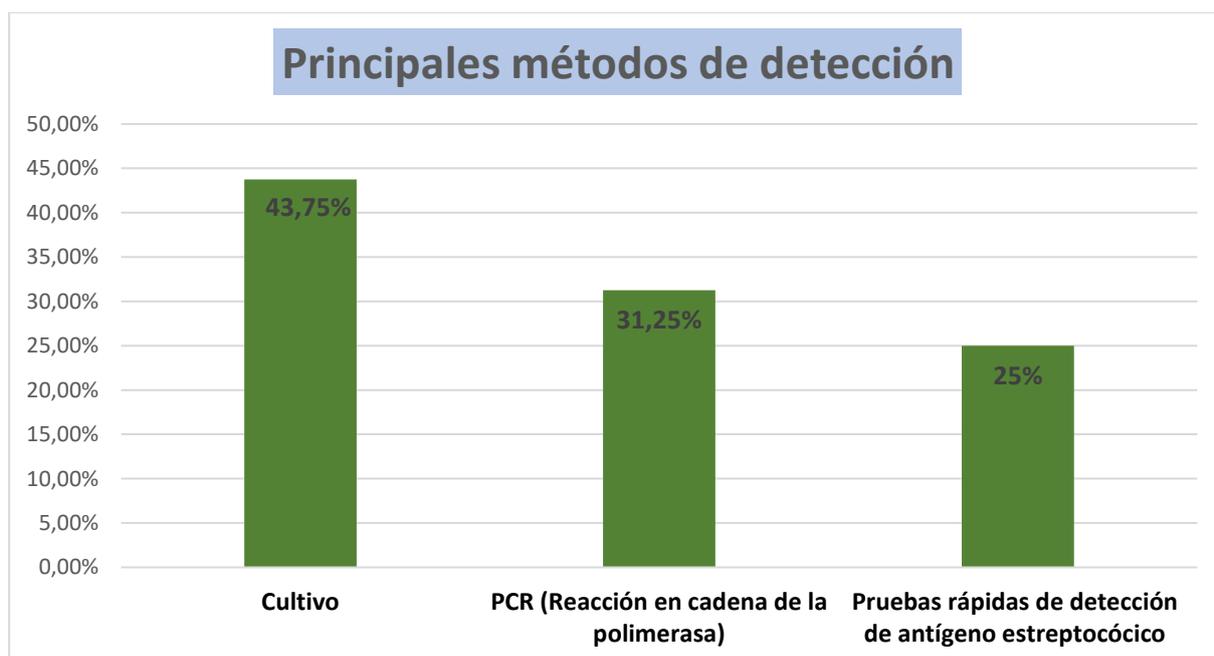


Figura 4. Principales métodos de detección utilizados por los autores de la presente revisión sistemática.

Fuente: Autoría propia

7 Discusión

Según un informe publicado por la OMS (Organización Mundial de la Salud) en el año 2014, estima que en todo el mundo cada año aproximadamente, entre el 8 % y el 15 % de los niños en edad escolar se ven afectados por este tipo de infección (BBC, 2018).

En el 2022 la OMS volvió a emitir un nuevo comunicado en el cual menciona que al menos cinco Estados Miembros de la Región de Europa evidenciaron un aumento de casos de enfermedad por infección invasiva por estreptococos del grupo A, así como un aumento en decesos en menores de 10 años de edad. De la misma manera alude a que el aumento en las infecciones respiratorias es posiblemente causado por una mayor circulación de virus respiratorios y ante esto la posibilidad de contraer coinfecciones virales. A la vez este aumento incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades invasivas por estreptococos del grupo A, y este fenómeno se observa en el contexto de un mayor contacto entre las diferentes poblaciones después de un periodo de circulación reducida durante la pandemia de COVID-19 (OMS, 2022).

Por lo tanto, las infecciones estreptocócicas del tracto respiratorio superior constituyen un gran problema de salud en la comunidad infantil cuyo agente causal más frecuente es *S. pyogenes* mismo que puede desencadenar una serie de síntomas una vez contraída la infección como dolor de garganta, fiebre, dificultad para tragar y glándulas inflamadas, por lo tanto, este tipo de infección es altamente contagiosa misma que puede desencadenar en un síndrome post-estreptocócico además, es frecuente en áreas densamente pobladas y más aún en entornos donde las condiciones de higiene pueden ser más precarias. De la misma manera, puede haber variaciones estacionales en la incidencia de infecciones estreptocócicas ya que en algunas áreas pueden ser más comunes durante los meses de invierno (Fernández, 2018).

El diagnóstico para este tipo de infección respiratoria se confirma mediante métodos de laboratorio utilizando diferentes técnicas acordes a la complejidad del mismo como a su exigencia. Cada método presenta distintos grados de eficacia diagnóstica, los avances científicos y tecnológicos han permitido el desarrollo y modificación de técnicas con niveles altos de eficiencia, mismo que los vuelven rápidos y fáciles de aplicar, entre estos métodos tenemos: cultivo, prueba de catalasa, Factor CAMP, PYR, SXT, bacitracina y optoquina, pruebas rápidas de antígeno y anticuerpo, así como PCR dentro de los métodos que engloba la biología molecular (Williamson et al., 2014).

En el presente estudio fueron considerados 16 artículos que incluyeron información de Asia, América, África, Europa y Oceanía para analizar los diferentes métodos utilizados en la determinación del agente causal así como la prevalencia en cada una de las poblaciones estudiadas. Aunque la mediana de los estudios considerados fue de 21,6 % se reportó una

prevalencia general mínima de 6,1 % en el estudio de Chicavel et al., (2015) en el cual se trabajó con una población de 81 participantes infantiles del Centro de Salud Polana Caniço África, mientras que, por el lado contrario, otros estudios como el realizado por J. L. Pickering et al., (2020) en la región de Kimberley de Australia Occidental, comprendió una población de 20 participantes infantiles obteniendo finalmente una prevalencia máxima de 72,2 %. Esta heterogeneidad en cuanto a los resultados puede atribuirse principalmente, a que en la prevalencia mínima (6,1 %) se trabajó con una población que presentaba una leve sintomatología además que se realizó en los periodos de (Julio - Septiembre) considerados fuera de los periodos invernales mismos que influyen mucho en este tipo de infecciones, mientras que por el lado contrario en la prevalencia máxima (72,2 %) la población infantil fue muy pequeña y todos los participantes presentaban más de 3 síntomas directamente relacionados con este tipo de infección. (J. L. Pickering et al., 2020).

En cuanto al sexo, gran parte de estudios indican que la mayor prevalencia se encuentra en el sexo masculino frente al femenino, esto se debe principalmente a ciertos hábitos y factores comportamentales ya que los niños normalmente tienen una mayor exposición a los factores de riesgo tanto escolares como en su comunidad, además de los intereses y preferencias en el tipo de entorno que socializan, los juguetes e instrumentos que manipulan, entre otros. (Bennett et al., 2022).

En los pocos estudios que mencionan una mayor prevalencia en el sexo femenino se debe principalmente a la población estudiada, ya que en los participantes se contaba con un mayor porcentaje de niñas que de niños y de ahí el resultado (Williamson et al., 2014).

En cuanto a la edad se ha visto una heterogeneidad en los estudios analizados pues uno de ellos ha indicado una mayor prevalencia en mayores de 5 años (Oliver et al., 2018), mientras que, de manera contraria otro ha indicado una mayor prevalencia en menores de 5 años debido a la población de estudio (Yildiz et al., 2023).

En la segunda tabla de resultados se encontró que los métodos que más se utilizaron en los estudios analizados fue el cultivo bacteriano mismo que se usó como prueba principal en 7 de los 16 estudios evaluados (43,75 %). Los autores consideraron que el cultivo es un gran método diagnóstico tradicional que hasta la actualidad es considerado uno de los más eficientes para confirmar la infección por estreptococo β -hemolítico del grupo A (*S. pyogenes*). Además, a partir del crecimiento microbiano en el cultivo se puede confirmar su presencia a través de pruebas complementarias como es la prueba de catalasa, Factor Camp, PYR y pruebas de sensibilidad como: SXT, bacitracina, optoquina entre otras. La desventaja de la utilización de este algoritmo en la práctica clínica es la demora en la emisión del resultado y,

consecuentemente, la demora en el inicio del tratamiento, que puede demorar hasta 3 días (Chicavel et al., 2015).

Otro método que evidenció su amplia aplicación en la presente revisión es la prueba de PCR, misma que se utilizó como principal método de detección en 5 de los 16 artículos estudiados (31,25 %). Los autores consideraron la importancia de esta prueba debido a que puede detectar muy bajas cantidades de material genético. Su principio se fundamenta en la amplificación del material genético bacteriano para luego detectar su presencia en una muestra clínica, esta prueba permite copiar y amplificar regiones específicas del ADN Engel et al., (2014). Es importante mencionar que 3 de los 5 estudios por PCR se enfocaron en la detección de los genes emm. El análisis de los genes emm de *S. pyogenes* es esencial para comprender la epidemiología, la variabilidad genética, la patogenicidad y el desarrollo de estrategias de prevención y tratamiento contra este patógeno (Williamson et al., 2014). En la misma línea los 2 estudios restantes se basaron en la prueba PCR (Cobas Strep. A) (Point-of-Care). Los autores valoraron este tipo de prueba debido a que este sistema está diseñado para la detección de estreptococo A directamente en muestras de frotis de garganta de pacientes con signos y síntomas de faringitis además que esta prueba proporciona resultados rápidos y precisos aproximadamente en menos de 20 minutos lo que es particularmente útil en entornos clínicos donde se requiere una respuesta rápida (Klepser et al., 2019).

Otra ventaja por la que fue utilizado este método es por su capacidad de aplicarlo en lugares de atención primaria, fuera de los laboratorios de diagnóstico, en lugares de poca accesibilidad, donde se requiere un diagnóstico rápido y sensible. De la misma manera posee una sensibilidad del 97,7 % y una especificidad del 93,3 % mismo que le proporciona un grado de confiabilidad bastante alto (J. L. Pickering et al., 2020).

Es importante también tomar en cuenta que una desventaja para la prueba PCR (Cobas Strep. A) (Point-of-Care) es que genera la acumulación de residuos biológicos peligrosos procedentes de los plásticos y soluciones de un solo uso, suministrados con cada kit ya que requerían una eliminación externa (Klepser et al., 2019). Otra gran desventaja que menciona (Engel et al., 2014) en su estudio es que esta prueba debido a la complejidad de la técnica, la necesidad de equipos especializados y la mano de obra calificada contribuye a crear costos asociados, por lo tanto no están al alcance de toda la población (Engel et al., 2014).

Como complemento final a este tipo de método cabe recalcar que mientras que la PCR Cobas Strep. A, está diseñada para un diagnóstico rápido en el punto de atención de la faringitis estreptocócica, la detección de genes emm se utiliza para estudios moleculares y

epidemiológicos más detallados de las cepas de *S. pyogenes*. Ambas pruebas utilizan la tecnología de PCR, pero su enfoque y aplicación son muy diferentes (Engel et al., 2014).

Finalmente, las pruebas rápidas de detección de antígeno estreptocócico fueron tomadas por el 25 % de los autores como el principal método de detección. La mayor parte de los estudios detallan que estas pruebas se usaron como primera opción antes que un cultivo debido a que el aislamiento de *S. pyogenes* puede tomar desde días hasta semanas para visualizar su crecimiento, por lo tanto, el personal médico tomó la decisión de realizar las pruebas rápidas para poder prescribir antibióticos de forma rápida y efectiva a los pacientes que ya presentaban la sintomatología, además de un resultado positivo, de esta forma se evita complicaciones y el desarrollo de la resistencia bacteriana. De la misma manera (Orda et al., 2016) menciona que otra de las ventajas de estas pruebas es que se puede trabajar directamente con la muestra del paciente (hisopado faríngeo) además que poseen una sensibilidad del 95 % al 97 % y una especificidad del 95% al 100 %, lo que les da un alto grado de confiabilidad.

De la misma manera (Orda et al., 2016) nos detalla que una ventaja de usar este tipo de pruebas se basa en la rapidez de los resultados, esto permite que los pacientes reciban tratamiento temprano si dan un resultado positivo para *S. pyogenes*, lo que puede ser crucial para prevenir complicaciones y reducir la transmisión hacia otras personas. Así como también estas pruebas rápidas tienden a ser más económicas en comparación con los cultivos, lo que puede ser beneficioso desde una perspectiva de costes (Yildiz et al., 2023).

Finalmente, y no menos importante, es esencial tomar en cuenta que si el resultado de la prueba rápida es negativo y el paciente presenta la sintomatología no se puede descartar la infección por lo que se recomienda realizar el un cultivo faríngeo. De la misma manera tomando en cuenta la sensibilidad de esta prueba a comparación a la de un cultivo microbiológico esta es mucho menor. Sin embargo, los resultados rápidos permiten a los médicos tomar decisiones inmediatas sobre el tratamiento, especialmente en casos donde se necesita iniciar rápidamente la terapia antibiótica (Yildiz et al., 2023).

Como se ha podido evidenciar el cultivo bacteriano se ha consolidado como el método "Gold standard" en la detección de *S. pyogenes*, destacándose por su confiabilidad y precisión seguido de las pruebas moleculares y las pruebas rápidas, que pueden ayudarse en su conjunto o en solitario para el diagnóstico.

Limitaciones

Esta revisión sistemática fue desarrollada con algunas limitaciones. Durante la revisión y selección de estudios, se encontró varios ensayos actualizados que tenían estrecha relación con el tema y los objetivos establecidos, pero este tipo de publicaciones requerían suscripción y pago previo para su acceso por lo que tuvieron que ser excluidos. A pesar de las limitaciones, este estudio fue realizado con información importante recopilada para determinar la prevalencia y los principales métodos utilizados en la detección de las infecciones respiratorias estreptocócicas en la población infantil.

8 Conclusiones

- En conclusión, la mediana de prevalencia de infecciones respiratorias causadas por *S. pyogenes* se sitúa en un 21,6 %, evidenciando un impacto significativo en la salud infantil, con prevalencia en el sexo masculino. Además, los datos recopilados revelan que en Oceanía se encuentra el mayor índice de prevalencia misma que alcanza el 72,2%.
- Al final se ha identificado que el cultivo bacteriano sigue siendo el método Gold estándar para la identificación de *S. pyogenes*, de la misma manera una considerada cantidad de estudios evidenciaron el uso de técnicas moleculares como PCR, ya que por su alta sensibilidad y especificidad ofrecen resultados más eficientes y en un menor lapso de tiempo. Finalmente, las pruebas rápidas de detección de antígeno proporcionan información para un tratamiento rápido, eficaz y oportuno.

9 Recomendaciones

- En base a los resultados analizados se puede evidenciar que este tipo de infecciones pueden causar un gran impacto negativo en la salud infantil, por lo que es necesario implementar campañas de concientización en comunidades y entornos escolares para informar sobre la transmisión, síntomas y prevención de este tipo de infecciones respiratorias, además de enfocarse en la promoción de prácticas de higiene personal y medidas preventivas para reducir la propagación del patógeno.
- Como ya hemos visto la mayoría de estudios se realizaron en Oceanía por lo que se trabajó con un solo estudio actualizado en Latinoamérica, por lo que en el futuro sería importante indagar más este tipo de estudios en nuestro continente; esto permitirá obtener una comprensión más completa de la carga de este tipo de infecciones en nuestra población local, así como identificar factores de riesgo y determinantes sociales únicos de la región, así como contribuirá a adaptar ciertas estrategias de prevención y tratamiento que sean culturalmente sensibles y efectivas para la población sudamericana.
- Es recomendable que los laboratorios se acojan a los nuevos avances científicos y tecnológicos mismos que ayudan de manera eficiente por sensibilidad y especificidad de método y que a futuro pueden sustituir a los métodos tradicionales.

10 Bibliografía

- Álvarez, F., Iofrío, A., Álvarez, J., Garcés, M., Garrote, E., Montesdeoca, A., Navarro, M., Pineda, V., Rivero, I., Ruiz, J. y Serrano, P. (2024). Calendario de inmunizaciones de la Asociación Española de Pediatría: recomendaciones 2024. *Anales de Pediatría*, 100(1), 34–45. <https://doi.org/10.1016/J.ANPEDI.2023.12.001>
- Anselmo, A., Asencio, Ó., y Pérez, G. (2017). *Complicaciones de la neumonía adquirida en la comunidad: derrame pleural, neumonía necrotizante, absceso pulmonar y pnoneumotórax*.
- Aromataris, E., y Munn, Z. (2020). Welcome to the JBI Manual for Evidence Synthesis. *JBI Manuals for Evidence Synthesis*, 2018–2021. <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL>
- Barcia, D., (2022). *Técnicas para la identificación de Streptococcus pyogenes como agente causal de faringoamigdalitis*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9400>
- BBC, N. W. (2018, September 14). *Argentina: ¿qué tan peligrosa es la bacteria Streptococcus pyogenes que tiene en alerta al sistema de salud de la nación sudamericana?* <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45511622#:~:text=La%20Sociedad%20informa%20que%20la,raramente%22%20suceden%20a%20la%20faringitis>.
- Bennett, J., Moreland, N. J., Zhang, J., Crane, J., Sika-Paotonu, D., Carapetis, J., Williamson, D., y Baker, G., (2022). Risk factors for group A streptococcal pharyngitis and skin infections: A case control study. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 26, 100507. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100507>
- Biotech. (2022). *Prueba Rápida de Estreptococo A en Cassette (Throat Swab)*. <https://reactlab.com.ec/wp-content/uploads/2021/03/Inserto-Advin-Estreptococos-A-ISTA-RC81.pdf>
- Boeddha, N. P., Atkins, L., de Groot, R., Driessen, G., Hazelzet, J., Zenz, W., Carrol, E. D., Anderson, T., Martinon, F., Agyeman, P. K. A., Galassini, R., Herberg, J., Levin, M., Schlapbach, L. J., y Emonts, M. (2023). Group A streptococcal disease in paediatric inpatients: a European perspective. *European Journal of Pediatrics*, 182(2), 697. <https://doi.org/10.1007/S00431-022-04718-Y>
- Bonet, M., Font, L., Dorca, J., Retamal, A., Roura, P., y Vidal, J. (2021). Implantación de una prueba rápida de infección estreptocócica: ¿su uso también mejora la adherencia

- antibiótica? *Atencion Primaria*, 53(10), 102102.
<https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2021.102102>
- Borque, L. (2019). *ASLO - Turbidimetric*.
http://www.linear.es/ficheros/archivos/180_3110025ASOcas.pdf
- Bush, L. (2021, March). *Síndrome de shock tóxico (TSS) - Enfermedades infecciosas - Manual MSD versión para profesionales*.
<https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/cocos-grampositivos/s%C3%ADndrome-de-shock-t%C3%B3xico-tss>
- Campoverde A., (2019). *Pruebas bioquímicas de identificación de bacterias*.
- Chauhan, S., Kashyap, N., Kanga, A., Thakur, K., Sood, A., y Chandel, L. (2016). Genetic Diversity among Group A Streptococcus Isolated from Throats of Healthy and Symptomatic Children. *Journal of Tropical Pediatrics*, 62(2), 152.
<https://doi.org/10.1093/TROPEJ/FMV092>
- Chicavel, P., (2015) Fundación Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, R. Brasil. *Infeção por estreptococos β -hemolíticos do grupo A (Streptococcus pyogenes) em crianças com infecções respiratórias agudas assistidas no Centro de Saúde da Polana Caniço, Cidade de Maputo*. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34359>
- Delpech, G., Sparo, M., Baldaccini, B., Pourcel, G., Lissarrague, S., y Allende, L. G. (2017). Throat Carriage Rate and Antimicrobial Resistance of Streptococcus pyogenes In Rural Children in argentina. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 50(2), 127.
<https://doi.org/10.3961/JPMPH.15.073>
- Engel, M. E., Muhamed, B., Whitelaw, C., Musvosvi, M., Mayosi, M., y Dale, B. (2014). Group A Streptococcal emm Type Prevalence among Symptomatic Children in Cape Town and Potential Vaccine Coverage. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 33(2), 208. <https://doi.org/10.1097/INF.0B013E3182A5C32A>
- Fernández, E. (2018). Infecciones por estreptococos. *Revista de La Educación Superior*, 12(49), 2883–2889. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.02.001>
- Fica, A. (2020). *Celulitis y erisipela: Manejo en atención primaria*.
- Figueroa, J. (2018, May 18). *Coordinación Zonal 7-SALUD*.
- García, C. (2014). *UTILIDAD DEL TEST RÁPIDO DE DETECCIÓN DE ANTÍGENO ESTREPTOCÓCICO (TRDA) EN EL ABORDAJE DE LA FARINGOAMIGDALITIS AGUDA EN PEDIATRÍA*.
https://www.aepap.org/sites/default/files/gpi_utilidad_trda_estreptococcico.pdf

- García, M. (2021). *Introducción a las Revisiones Sistemáticas - AlterBiblio*.
<https://alterbiblio.com/introduccion-a-las-revisiones-sistematicas/>
- George, P., Decastro Molina, J., y Heng, B. (2014). The methodological quality of systematic reviews comparing intravitreal bevacizumab and alternates for neovascular age related macular degeneration: A systematic review of reviews. *Indian Journal of Ophthalmology*, 62(7), 761–767. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.138615>
- Guarnizo, A. (2015). *Determinación de antiestreptolisina-O mediante técnicas: semicuantitativa y cuantitativa en muestras analizadas en el laboratorio clínico del Hospital Isidro Ayora de la ciudad de Loja, durante el periodo abril a mayo del 2014*.
<https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/13626>
- Higgins, J., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M., y Welch, V. (2022). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Cochrane Training.
<https://training.cochrane.org/handbook/current>
- Josep Y., Juan C., Mario C., y Xavier R., (2015). *Clinical guide for the management of acute pharyngotonsillitis in adults*. <https://doi.org/10.5672/FC.2173-9218>
- Klepser, D. G., Klepser, M. E., Murry, J. S., Borden, H., y Olsen, K. M. (2019). Evaluation of a community pharmacy-based influenza and group A streptococcal pharyngitis disease management program using polymerase chain reaction point-of-care testing. *Journal of the American Pharmacists Association : JAPhA*, 59(6), 872–879.
<https://doi.org/10.1016/J.JAPH.2019.07.011>
- Koneman, E., Procop, G., Church, D., Hall, G., Janda, W., Schreckenberger, P., y Woods, G. (2018). *KONEMAN DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO TEXTO Y ATLAS* (7th ed.).
- Linde, P. (2022, December 7). *España investiga las infecciones por estreptococo A en niños tras una alerta en el Reino Unido | Sociedad | EL PAÍS*.
<https://elpais.com/sociedad/2022-12-07/espana-investiga-las-infecciones-por-estreptococo-a-en-ninos-tras-una-alerta-en-el-reino-unido.html>
- Londoño, F. (2017). *Las ventajas de contar con stuart medio de transporte microbiológico – MDM Científica*. <https://mdmcientifica.com/stuart-medio-de-transporte-microbiologico/>
- Machnes, M. D., Cohen, H. A., Gerstein, M., Weisband, Y. L., Cohen, M., Hoshen, M., y Zemer, V. S. (2023). Antibiotic Stewardship for Community-Acquired Pediatric Pharyngitis: A Pre-Post Intervention Study. *The Israel Medical Association Journal : IMAJ*, 25(7), 500–504. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37461177/>

- Malbrán, C. (2018, September 15). *Situación epidemiológica de las infecciones invasivas por Streptococcus pyogenes.* * – CIME. <http://cime.fcq.unc.edu.ar/situacion-epidemiologica-de-las-infecciones-invasivas-por-streptococcus-pyogenes/>
- Medino, J. (2022). *Integración de Mendeley con Rayyan: facilidades para la elaboración de revisiones sistemáticas.* Biblioteca HFLR. <https://bibliohflr.wordpress.com/tag/rayyan/>
- Moreno, J., y Forero, M. (2015). *Vista de Factores de riesgo que desencadenan Infección Respiratoria Aguda (IRA) en niños menores de 5 años.*
<https://revia.areandina.edu.co/index.php/RAL/article/view/1010/852>
- Murray, P., Rosenthal, K., y Pfaller, M. (2021). *Microbiología médica* (9th ed.).
- Navarro, R., Narváez, V., y Rojas, M. (2014). *Frecuencia de Streptococcus β -hemolítico grupo A, en niños que asisten al Centro de Desarrollo Infantil “Arlen Siu” de la UNAN-Managua en las edades de 1 a 5 años, en el periodo Septiembre-Diciembre de 2014.*
- Oliver, J., Malliya W., E., Pierse, N., Moreland, N. J., Williamson, D. A., y Baker, M. G. (2018). Group A Streptococcus pharyngitis and pharyngeal carriage: A meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 12(3).
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0006335>
- Orda, U., Gunnarsson, R., Orda, S., Fitzgerald, M., Rofe, G., y Dargan, A. (2016). Etiologic predictive value of a rapid immunoassay for the detection of group A Streptococcus antigen from throat swabs in patients presenting with a sore throat. *International Journal of Infectious Diseases : IJID : Official Publication of the International Society for Infectious Diseases*, 45, 32–35. <https://doi.org/10.1016/J.IJID.2016.02.002>
- Pickering, J. L., Barth, D. D., y Bowen, A. C. (2020). Performance and Practicality of a Rapid Molecular Test for the Diagnosis of Strep A Pharyngitis in a Remote Australian Setting. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(6), 2530.
<https://doi.org/10.4269/AJTMH.20-0341>
- Pickering, J., Sampson, C., Mullane, M., Sheel, M., Barth, D. D., Lane, M., Walker, R., Atkinson, D., Carapetis, J. R., y Bowen, A. C. (2023). A pilot study to develop assessment tools for Group A Streptococcus surveillance studies. *PeerJ*, 11.
<https://doi.org/10.7717/PEERJ.14945/SUPP-1>
- Press, E. (2022). *La OMS determina que el riesgo de estreptococo A es “bajo” por su “aumento moderado” y su carácter endémico.* <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-oms-determina-riesgo-estreptococo-aumento-moderado-caracter-endemico-20221215185050.html>

- Pritt, B. S., Patel, R., Kim, T. J., y Thomson, R. B. (2016). Point-counterpoint: A nucleic acid amplification test for *Streptococcus pyogenes* should replace antigen detection and culture for detection of bacterial pharyngitis. *Journal of Clinical Microbiology*, 54(10), 2413–2419. <https://doi.org/10.1128/JCM.01472-16/ASSET/D4F5A696-F0DC-49E8-ADA4-1E95B1CB0DE2/ASSETS/GRAPHIC/ZJM9990951590001.JPEG>
- Raquel Villamor Martín. (2017). *Guía-ABE - escarlatina*. <https://www.guia-abe.es/temas-clinicos-escarlatina>
- Rivera, M. (2020). *Estreptococo Beta Hemolítico grupo A (Streptococcus pyogenes)*. <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1998/pdf/Vol19-2-1998-7.pdf>
- Rodríguez A., y Azúa-Díaz, G. G. (2021). Fisiopatología y factores de virulencia del streptococcus pyogenes implicados en la erisipela, celulitis y fascitis necrotizante. *Lux Médica*, 16(47). <https://doi.org/10.33064/47LM20213159>
- Sebastián, R. (2014). *Infecciones Estreptocócicas (estreptococo invasivo del grupo A)*. https://www.health.ny.gov/es/diseases/communicable/streptococcal/group_a/fact_sheet.htm
- Smith, M. (2015). *GUÍAS PRÁCTICAS PARA LOS LABORATORIOS DE BACTERIOLOGÍA CLÍNICA. LIBRO ACREDITADO POR LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA, ESPAÑA (ENERO 2015)*. | *Medicina*. <https://www.revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/108-11>
- Solórzano, J. (2018). *LAS INFECCIONES BACTERIANAS Y SU RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS CASO DE ESTUDIO: HOSPITAL ONCOLÓGICO “DR. JULIO VILLACRESES COLMONT SOLCA”, PORTOVIEJO*. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Thornley, T., Marshall, G., Howard, P., y Wilson, A. P. R. (2016). A feasibility service evaluation of screening and treatment of group A streptococcal pharyngitis in community pharmacies. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 71(11), 3293–3299. <https://doi.org/10.1093/JAC/DKW264>
- Villafañe, M., Ferrer, L., Castro, R., y Duazary, R. (2015). *PORTACION FARÍNGEA DE Streptococcus pyogenes Y PERFILES DE SENSIBILIDAD EN ESCOLARES DE CARTAGENA CARRYING PHARYNGEAL OF Streptococcus pyogenes AND SENSITIVITY PROFILES IN SCHOOLCHILD FROM CARTAGENA RESUMEN TITULO CORTO: PORTACION FARINGEA DE Streptococcus pyogenes*. 12(2). <https://www.redalyc.org/pdf/5121/512156300004.pdf>
- Wessels, M. (2022). *Infecciones estreptocócicas | Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical*.

<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2461§ionid=20989751>

3

Williamson, D. A., Moreland, N. J., Carter, P., Upton, A., Morgan, J., Proft, T., Lennon, D., Baker, M. G., Dunbar, R., y Fraser, J. D. (2014). THE NEW ZEALAND MEDICAL JOURNAL Molecular epidemiology of group A streptococcus from pharyngeal isolates in Auckland, New Zealand, 2013. *Journal of the New Zealand Medical Association NZMJ*, 127, 8716.

Yildiz, I., Gonullu, E., Soysal, A., Oner, C. N., y Karabocuoglu, M. (2023). The Epidemiology of Influenza Virus Infection and Group A Streptococcal Pharyngitis in Children Between 2011 and 2018 in an Outpatient Pediatric Clinic. *Cureus*, 15(1).

<https://doi.org/10.7759/CUREUS.33492>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Boutron, P. M., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., . . . Julie, C. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

11 Anexos

11.1. Anexo 1. Oficio de designación de asesora de Proyecto de Integración Curricular



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Memorando Nro°. UNL-FSH-DCLC-2023-0642-M
Loja, 06 de noviembre de 2023

PARA: Licenciada
Iliana Alicia Delgado.
**DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO DE LA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA-UNL.**

ASUNTO: Petición de dar pertinencia a Tema de proyecto para Trabajo de Integración Curricular.

Con un cordial y atento saludo me dirijo a usted, con la finalidad de comunicarle que en reunión de Consejo Consultivo de Carrera, celebrado el día miércoles 8 de junio de 2022; y, de conformidad al Art. 224 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, para la Presentación del proyecto de investigación (Proyecto de Trabajo de Integración Curricular) "... El docente de la asignatura, taller o unidad de integración curricular/titulación, será responsable de la formación y acompañamiento metodológico; y, el asesor de proyecto, orientará con pertinencia y rigurosidad la parte científico-técnica de la investigación y, en el caso de las carreras, también gestionará el aporte de las diferentes asignaturas, cursos o equivalentes de la carrera, al trabajo de integración curricular. En ambos casos, la orientación que se proporcione al estudiante observará lo previsto en los proyectos curriculares para la unidad de integración curricular/titulación y en el presente Reglamento...", en tal virtud me permito comunicarle que se le ha designado como asesora del ante proyecto de trabajo de integración curricular del estudiante: **JOEL ANDRÉS CAMPOVERDE GALLEGOS**, con el tema: **"Infecciones Estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil. Revisión Sistemática."**

Aprovecho la oportunidad para expresar mis sentimientos de consideración y estima personal e institucional.

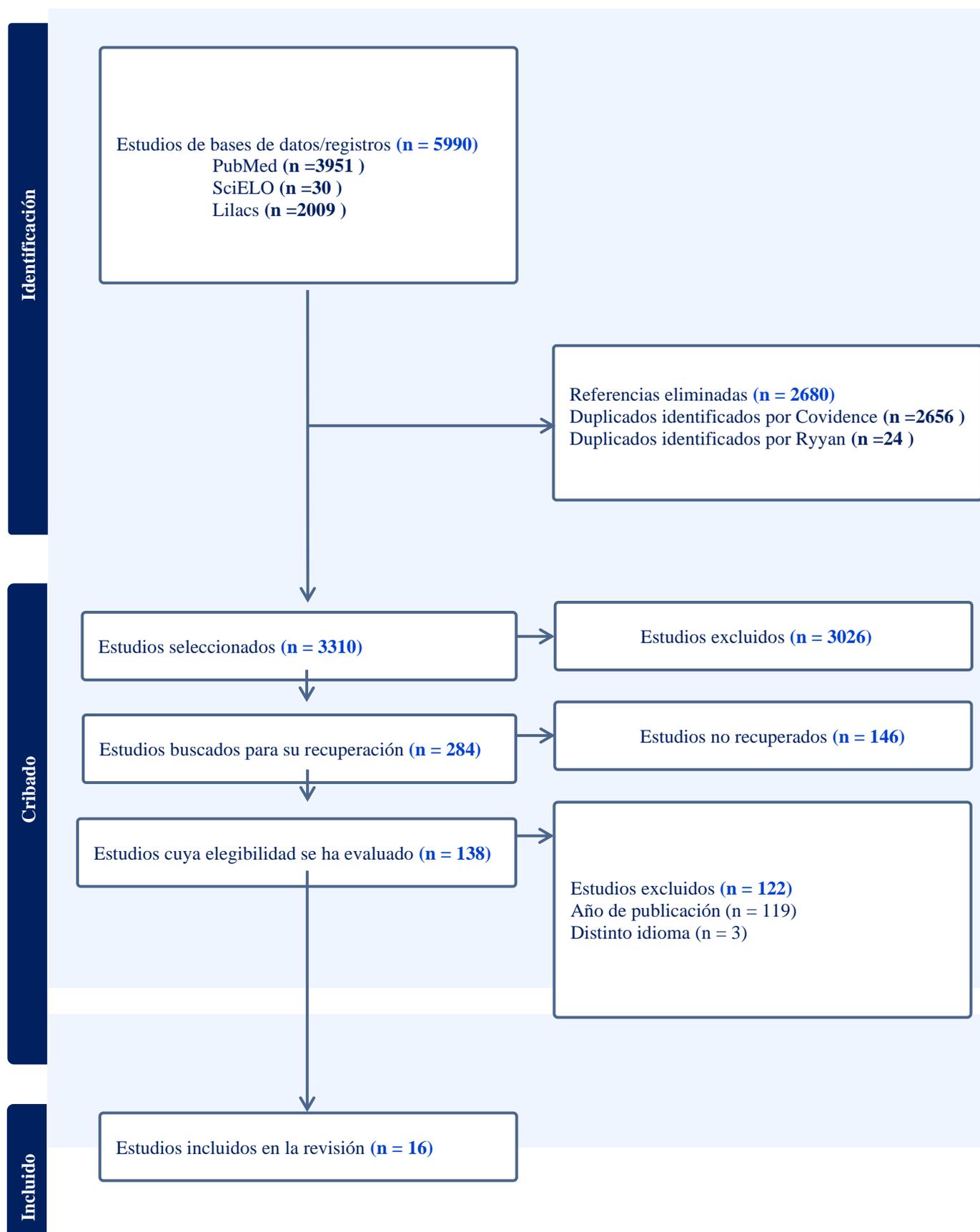
Atentamente,



SANDRA ELIZABETH
FREIRE CUESTA

Dra. Esp. Sandra Freire Cuesta
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO
CLÍNICO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA- UNL.**

11.2. Anexo 2. Flujograma sobre la búsqueda y selección de los estudios, según el modelo PRISMA



11.3. Anexo 3. Tabla de características de los estudios incluidos

N°	Título	Autor/es	Año de publicación	Tipo de estudio	Población de estudio	Objetivos	Metodología	URL/DOI
1	Prevalencia del tipo emm estreptocócico del grupo A entre niños sintomáticos en Ciudad del Cabo y posible cobertura de vacunación	Engel et al.	2014	Transversal	Niños de la Comunidad Vanguard de Ciudad del Cabo	Identificar los tipos de emm de GAS causantes de infecciones faríngeas sintomáticas en niños de la región de la Comunidad Vanguard de Ciudad del Cabo y así predecir la cobertura de una posible vacuna.	Se recogieron aislados faríngeos en niños de la comunidad de Vanguard con una edad de 3 a 5 años mismos que presentaban dolor de garganta y asistían al centro de salud. Después de obtener el consentimiento informado se obtuvieron frotis faríngeos mismos que se cultivaron y las colonias con betahemolisis ya identificadas como GAS se aislaron, subcultivaron y finalmente se los proceso por PCR.	10.1097/INF.0B013E3182A5C32A
2	THE NEW ZEALAND MEDICAL JOURNAL Epidemiología molecular del estreptococo del grupo A de aislados faríngeos en Auckland, Nueva Zelanda, 2013	Williamson et al.	2014	Transversal	Niños de la comunidad de Auckland Nueva Zelanda.	Describir la epidemiología molecular de los tipos de emm asociados con aislamientos de estreptococos faríngeos del grupo A (GAS) circulantes en Auckland, Nueva Zelanda.	Los frotis faríngeos se sembraron en agar sangre de oveja de soja triptica y se incubaron en 5% de CO2 durante la noche a 37°C. Los aislados de GAS se identificaron utilizando un biotipador MALDI-TOF MS y la pureza se sembró en pendientes de agar nutriente. Se realizo el análisis de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la secuenciación del ADN del gen emm.	http://journal.nzma.org.nz/journal/127-1388/5972/
3	Infección por estreptococo β-hemolítico del grupo A (Streptococcus pyogenes) en niños con infecciones respiratorias agudas atendidos en el Centro de Salud Polana Caniço, Ciudad de Maputo.	Chicavel et al.	2015	Descriptivo transversal	Niños que acudieron al Centro de Salud Polana Caniço	Caracterizar el perfil epidemiológico de la infección por estreptococo β-hemolítico del grupo A (Streptococcus pyogenes) en pacientes con signos y síntomas de faringoamigdalitis en el Centro de Salud Polana Caniço	Se procedió a seleccionar un total de 81 pacientes con sintomatología relacionada a posibles infecciones faríngeas, se recogió secreciones orofaríngeas mismas que fueron cultivadas en agar sangre de cordero. Si después de 24 horas no había crecimiento se re-incubaba la muestra por 24 horas más, en las cajas con crecimiento se identificó el tipo de colonias de las cuales también se realizó otro tipo de pruebas como Catalasa, Camp, PYR, para su correcta identificación.	https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34359

4	Evaluación de la viabilidad de un servicio de cribado y tratamiento de la faringitis estreptocócica del grupo A en farmacias comunitarias de Inglaterra, Reino Unido.	Thornley et al.	2016	Experimental y transversal	Niños que acudieron a farmacias comunitarias de Inglaterra, Reino Unido	Evaluar la resistencia a los antimicrobianos, así como implementar pruebas rápidas a partir de los diagnósticos para identificar dónde se requieren antimicrobianos y donde no se requiere, de esta manera evitar así la prescripción innecesaria de los mismos.	Pacientes con sintomatología compatible como dolor de garganta, fiebre y dolor al tragar se procedió a incluir y excluir los pacientes aptos para la prueba. Esta prueba rápida tenía un rango de sensibilidad de un 96 % y un rango de especificidad del 98%.	10.1093/JAC/DK W264
5	Valor predictivo etiológico de un inmunoensayo rápido para la detección del antígeno del estreptococo del grupo A a partir de frotis faríngeos en pacientes que presentan dolor de garganta.	Orda et al.	2016	Experimental	Niños que acudieron consecutivamente al servicio de urgencias del Hospital MountIsa en el departamento de urgencias del hospital MountIsa, en el noroeste de Queensland (Australia)	El objetivo de este estudio era evaluar la capacidad de un Prueba Rápida de detección de Antígeno para descartar una relación real entre el síntoma de dolor de garganta y el resultado de la prueba teniendo en cuenta el potencial de los portadores de SGA.	Una vez obtenido el consentimiento, se tomó una muestra de la garganta de cada niño. El hisopo se introdujo en una bolsa de muestras, junto con una hoja de recogida de datos y un formulario de consentimiento firmado y se guardó en un frigorífico a una temperatura aproximada de 6 8C fuera del área clínica. El equipo del estudio procesó los hisopos en un plazo de 72 h utilizando el Alere Test Pack +Plus con kit OBC Strep A. Este kit de prueba ha demostrado una sensibilidad del 95% al 97% y una especificidad del 95% al 100% para detectar el SGA.	10.1016/J.IJID.2 016.02.002

6	Diversidad genética entre los estreptococos del grupo A aislados de la garganta de niños sanos y sintomáticos	Chauhan et al.	2016	Transversal y experimental	Niños que asistían a las escuelas del distrito de Shimla, India.	El objetivo del presente estudio fue determinar un resultado positivo de SGA en niños con una media de edad de 5 a 15 años, sintomáticos y asintomáticos y prevalencia en el género.	Luego de obtener el consentimiento informado, se obtuvieron 1849 muestras de frotis faríngeos de niños asintomáticos y 371 muestras de frotis faríngeos de niños sintomáticos. Todas las muestras se inocularon en Agar sangre de cordero, las placas de Agar sangre que mostraban colonias Beta hemolíticas se procesaron para la detección de estreptococo Beta hemolítico del grupo A mediante discos de bacitracina prueba de susceptibilidad para sulfametoxol trimetoprima y finalmente para identificar al estreptococo se utilizó un kit de aglutinación de látex	10.1093/TROPEJ /FMV092
7	Tasa de portación faríngea y resistencia antimicrobiana de Streptococcus pyogenes en niños de zonas rurales de Argentina	Delpech et al.	2017	Observacional, prospectivo y transversal	Niños en la comunidad rural María Ignacia Vela, Partido de Tandil, Argentina	El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de portadores asintomáticos de estreptococos β -hemolíticos del grupo A (SGA) en niños que viven en una comunidad rural e investigar la asociación entre los episodios de faringitis aguda y el estado de portador.	Las muestras de frotis faríngeo se inocularon en agar Columbia con 5% de sangre de oveja y se incubaron a 35°C en dióxido de carbono al 5% durante 24 horas. La caracterización fenotípica de los aislados bacterianos hasta el nivel de especie se llevó a cabo mediante pruebas convencionales y la detección de antígenos del grupo de Lancefield. Los controles de calidad fueron S. pyogenes ATCC 19615 y S. agalactiae ATCC 13813.	10.3961/JPMPH.15.073
8	Faringitis por estreptococos del grupo A y portación faríngea: Un meta-análisis	Oliver et al.	2018	Metaanálisis	Solo prevalencia	Esta revisión evaluó la prevalencia de la faringitis por GAS y el matrimonio en diferentes entornos.	Se realizó un total de 17 búsquedas bibliográficas en las bases de datos Medline y EMBASE para identificar artículos que contuvieran datos de prevalencia sobre GAS + faringitis, faringitis por GAS confirmada serológicamente y carcinoma faríngeo asintomático por GAS publicado entre el 1 de enero de 1946 y el 7 de abril de 2017	10.1371/JOURNAL.PNTD.0006335

9	Evaluación de un programa de gestión de la gripe y la faringitis estreptocócica del grupo A basado en la farmacia comunitaria mediante pruebas en el punto de atención de reacción en cadena de la polimerasa.	Klepser et al.	2019	Experimental	Pacientes infantiles que acudieron a la farmacia con síntomas compatibles con influenza o EGA. Tennessee (EE. UU)	El propósito de este estudio fue demostrar la viabilidad de implementar una prueba molecular de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real exenta de las Enmiendas de mejora del laboratorio clínico en una farmacia comunitaria (GAS) del grupo A. Estreptococos entorno como parte de un programa colaborativo de gestión de enfermedades de influenza y GAS	Las farmacias se les proporcionó el sistema de prueba Cobas Liat (Roche Diagnostics) utilizando las pruebas Cobas Strep A y Cobas Influenza A/B.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31474527/
10	Rendimiento y viabilidad de una prueba molecular rápida para el diagnóstico de la faringitis por estreptococo A en un entorno remoto australiano	Pickering et al.	2020	Estudio de vigilancia epidemiológica	Niños que viven en la región de Kimberley de Australia Occidental (Australia Occidental)	Evaluar el rendimiento y viabilidad de una prueba molecular rápida para el diagnóstico de la faringitis por estreptococo A en un entorno remoto australiano.	Después del consentimiento informado se examinó a los participantes en busca de sintomatología después de aquello, luego se tomó un frotis del área amigdalara y se almaceno en caldo de leche desnatada y tripticasa de soya, luego se trasladaron al laboratorio a una temperatura de -80°C. Para los niños con dolor de garganta se utilizó un segundo hisopo el mismo que se cultivó en agar sangre de caballo, también se utilizaron las pruebas de sensibilidad como bacitracina y aglutinación en látex.	10.4269/AJTMH.20-0341

11	Implantación de una prueba rápida de infección estreptocócica: ¿su uso también mejora la adherencia antibiótica?	Bonet-Esteve et al.	2021	Experimental y de cohorte transversal	Pacientes infantiles de centros de atención primaria de Cataluña Central, España.	Evaluar la influencia del resultado de la prueba rápida de diagnóstico para la identificación del antígeno estreptocócico en infecciones faringoamigdalares pediátricas, en términos de mejora de la adherencia a la terapia antibiótica.	En el estudio se incluyeron a pacientes infantiles por muestreo consecutivo, que fueron atendidos por sospecha de infección faringoamigdalares en las consultas pediátricas entre noviembre. De 557 pacientes que satisficieron los criterios de inclusión, se hizo seguimiento a 519 pacientes. Mismos que se realizó la prueba a través del uso de un exudado faríngeo previo consentimiento informado.	10.1016/J.APRI M.2021.102102
12	Factores de riesgo de faringitis estreptocócica del grupo A e infecciones cutáneas: Un estudio de casos y controles	Bennett et al.	2022	Transversal de casos y controles.	733 niños que fueron atendidos entre marzo de 2018 y octubre de 2019 en Auckland, Nueva Zelanda.	El objetivo de este estudio fue identificar los factores asociados a la faringitis por SGA y a las infecciones cutáneas, y determinar si son los mismos que los de la FRA.	Para este estudio se tomó una muestra de secreción orofaríngea para el cultivo y una muestra de sangre para medir la Antiestreptolisina O. Los participantes con faringitis por GAS se definieron como aquellos que tenían un cultivo de garganta positivo para GAS y un aumento doble o superior entre los títulos de antiestreptolisina (ASO) o anti-DNasa B (ADB) agudos (≤ 7 días) y convalecientes (> 14 días), o un límite superior de la normalidad (ULN) de ASO superior a 450 UI/ml.	10.1016/j.lanwpc .2022.100507
13	Un estudio piloto para desarrollar herramientas de evaluación para los estudios de vigilancia del estreptococo del grupo A	Pickering et al.	2023	Estudio piloto	Niños aborígenes de la comunidad de Broome, Australia	Probar herramientas para la vigilancia concurrente de dolores de garganta y dolor de piel para estudios contemporáneos de patogénesis de RF, incluido el desarrollo de una lista de verificación de dolor de garganta para familias aborígenes y fotografía de faringe.	Se realizó un frotis de garganta con dos palillos uno para el cultivo y el otro para la prueba de antígeno, así como en pacientes asintomáticos se recogió sangre a través de un pinchazo en el dedo para la detección de la Antiestreptolisina O	10.7717/PEERJ. 14945/SUPP-1

14	Administración de antibióticos para la faringitis pediátrica adquirida en la comunidad: Un estudio pre-post intervención	Machnes et al.	2023	Exploratorio y analítico.	Niños atendidos en una clínica comunitaria en Israel.	Investigar la eficacia de un programa de administración de antibióticos (ASP) sobre la prescripción de antibióticos en niños con faringitis por GAS (GAS-P) en una gran clínica comunitaria pediátrica. (Clalit Health Services (CHS) fondo de salud más grande de Israel.)	Se utilizo pruebas de detección rápida de antígenos estreptocócicos (RADT) así como cultivo de garganta para la determinación de SGA por lo que atravez de estos resultados se brindara tratamiento antibiótico a los pacientes con resultados positivos. Solo se incluyó a pacientes con sintomatología correlacionada con faringitis	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37461177/
15	Enfermedad estreptocócica del grupo A en pacientes pediátricos hospitalizados: una perspectiva europea	Boeddha et al.	2023	Estudio de cohortes prospectivo y multicéntrico	niños ingresados por infección de SGA en 41 hospitales europeos de 6 países diferentes durante el periodo 2012 y 2016	En este estudio se propuso caracterizar a niños ingresados por infección de SGA en 41 hospitales europeos de 6 países diferentes durante el periodo 2012 y 2016	Es importante mencionar que para identificar a los niños mismos que tenían un resultado positivo para SGA se incluían todos aquellos que cumplían con los siguientes criterios como son: Cultivo positivo a partir de una muestra del área tonsilar, PCR positivo, título de Antiestreptolisina O mayor a 300 UI/L y prueba local rápida de antígeno estreptocócico (RST) a partir de una muestra faríngea.	https://doi.org/10.1007/s00431-022-04718-y
16	La epidemiología de la infección por el virus de la gripe y la faringitis estreptocócica del grupo A en niños entre 2011 y 2018 en una clínica pediátrica ambulatoria	Yildiz et al.	2023	Retrospectivo	pacientes pediátricos ambulatorios con muchos ingresos pediátricos en Estambul, Turquía.	Nuestro objetivo fue investigar la frecuencia de las infecciones por virus de la gripe y faringitis estreptocócica en una cohorte de pacientes pediátricos ambulatorios con muchos ingresos pediátricos en Estambul, Turquía.	Se evaluaron retrospectivamente los niños con síntomas de infección del tracto respiratorio superior (URTI) entre 2011 y 2018 que se sometieron a pruebas de diagnóstico rápido de virus de la gripe o infección estreptocócica. La población de estudio se dividió en dos grupos: pacientes menores de cinco años y mayores de cinco años. como pruebas rápidas para la infección por influenza A o B y como prueba rápida para la faringitis por GAS, respectivamente	10.7759/CUREU S.33492

Fuente: Autoría propia

11.4. Anexo 4. Evaluación de la calidad de los artículos incluidos en la revisión sistemática.

N°	Autor	JBI %	Riesgo de sesgo
1	Engel et al.	75	Bajo
2	Williamson et al.	87,5	Bajo
3	Chicavel et al.	75	Bajo
4	Thornley et al.	62,5	Moderado
5	Orda et al.	88,9	Bajo
6	Chauhan et al.	77,77	Bajo
7	Delpech et al.	62,5	Moderado
8	Oliver et al.	81,8	Bajo
9	Klepser et al.	88,88	Bajo
10	Pickering et al.	81,8	Bajo
11	Bonet et al.	77,77	Bajo
12	Bennett et al.	80	Bajo
13	Pickering et al.	80	Bajo
14	Machnes et al.	80	Bajo
15	Boeddha et al.	90	Bajo
16	Yildiz et al.	70	Bajo

JBI: (Joanna Briggs Institute) es una herramienta para las revisiones, ayuda a evaluar la confiabilidad, relevancia y resultados de los artículos publicados

Fuente: Autoría propia

11.5. Anexo 5. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática

Tema	Nº	Ítems	Si	Parcialmente	No
Título	1	Título	x		
Abstract	2	Resumen estructurado		x	
Introducción	3	Fundamento	x		
	4	Objetivos	x		
	5	Protocolo y registro			x
	6	Criterios de elegibilidad	x		
	7	Fuentes de información	x		
	8	Estrategia de búsqueda	x		
	9	Selección de estudios	x		
	10	Proceso de recopilación de datos	x		
	11	Lista de datos	x		
	Métodos	12	Riesgo de sesgo entre los estudios	x	
13		Medidas del efecto		x	
14		Síntesis de resultados		x	
15		Riesgo de sesgo en los estudios	x		
16		Análisis adicionales		x	
Resultados		17	Selección de estudios	x	
	18	Características de los estudios	x		
	19	Riesgo de sesgo dentro de los estudios	x		
	20	Resultados de estudios individuales	x		
	21	Síntesis de resultados	x		
	22	Riesgo de sesgo entre los estudios	x		
	23	Análisis adicionales	x		
Discusión	24	Resumen de las pruebas	x		
	25	Limitaciones		x	
	26	Conclusiones	x		
Financiación	27	Financiación			x
TOTAL			20	5	2
%			74,07 %	18,5 %	7,40 %

%Si	Riesgo de Sesgo
74,07%	Bajo

11.6. Anexo 6. Certificado traducción del resumen al idioma ingles avalado por un profesional.



Juan Pablo Ordóñez Salazar
CELTA-Certified English Teacher,
traductor e intérprete.

Certificación de traducción al idioma inglés.

JUAN PABLO ORDÓÑEZ SALAZAR.
CELTA-certified English teacher, traductor e intérprete.

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés, del resumen de tesis titulado: **"Infecciones Estreptocócicas del tracto respiratorio superior en la comunidad infantil. Prevalencia y métodos de detección. Revisión Sistemática"**, de autoría del estudiante Joel Andrés Campoverde Gallegos, con número de cédula 1105815912, egresado de la carrera de Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifico en honor a la verdad, y autorizo al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 4 de abril del 2024

1103601090
JUAN PABLO
ORDÓÑEZ
SALAZAR

Firmado digitalmente
por 11298374
PABLO ORDÓÑEZ
SALAZAR
Fecha: 2024.04.04
20:33:56 -0100'

Juan Pablo Ordóñez Salazar

DNI: 110360109-0

Código de Perito de la Judicatura: 12298374

Celular: +593 994290147

CELTA – CERTIFIED ENGLISH TEACHER, TRADUCTOR E INTÉRPRETE