



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Maestría en Epidemiología

Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las américas.

Revisión Sistemática.

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del título de Magister en Epidemiología.

Autor

Pablo Fernando Carrión Martínez

Directora

Dra. Gloria Zaida Zapata Aguirre, Esp.

**Loja – Ecuador
2025**

Certificación del director del trabajo de titulación



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **ZAPATA AGUIRRE GLORIA ZAIDA**, director del Trabajo de Titulación denominado **Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las Américas. Revisión Sistemática.**, perteneciente al estudiante **PABLO FERNANDO CARRION MARTINEZ**, con cédula de identidad N° **1103625321**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Titulación**, 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 **Titulación**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

Loja, 10 de Diciembre de 2024



Firmado digitalmente por:
GLORIA ZAIDA ZAPATA
AGUIRRE

F)
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Pablo Fernando Carrión Martínez**, declaro ser el autor del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales por el contenido de este, adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi trabajo de titulación en Repositorio Institucional – Biblioteca virtual.

Firma:

Autor: Pablo Fernando Carrión Martínez

Cédula de identidad: 1103625321

Fecha: 20 de Marzo del 2025

Correo electrónico: pablo.f.carrion@unl.edu.ec

Teléfono: 0988950189

Carta de autorización por parte del estudiante

Yo, **Pablo Fernando Carrión Martínez**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las Américas. Revisión Sistemática**, como requisito para optar el título de **Máster Epidemiología**, 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 su visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital 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 Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintiún días del mes de marzo de dos mil veinticinco.

Firma:

Autor: Pablo Fernando Carrión Martínez

Cedula de identidad: 1103625321

Dirección: El valle, Calles: Estonia y Munich

Correo electrónico: pablo.f.carrion@unl.edu.ec

Celular: 0988950189

Datos complementarios:

Directora del trabajo de titulación: Dra. Gloria Zaida Zapata Aguirre, Esp.

Dedicatoria

A MI AMADA MADRE: Zoila, aunque ya no estés físicamente a mi lado, quiero agradecerte por haber sido mi mayor inspiración y apoyo. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Te extraño cada día, pero sé que desde donde estés, sigues guiándome y dándome fuerzas. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía. Te amo mamita.

A MI AMADA ESPOSA, Roció, por ser mi compañera incondicional por tu amor, paciencia y apoyo inquebrantable en cada paso de este camino. Sin tu comprensión y sacrificio este logro no habría sido posible

A MIS QUERIDOS HIJOS: David, Doménica, Pablito y Mia, por ser mi mayor inspiración y motivación. Cada esfuerzo ha sido con la esperanza de brindarles un mejor futuro y enseñarles, con el ejemplo, que con dedicación y perseverancia los sueños pueden hacerse realidad.

A MIS APRECIDOS COMPAÑEROS; con quienes compartí las aulas universitarias llenas de aprendizaje y crecimiento. A mis estimadas Dora y Geovanna, un millón de gracias por su amistad y compañerismo.

Pablo Fernando Carrión Martínez

Agradecimiento

A mi alma mater la Universidad Nacional de Loja, y a su facultad del área de la Salud Humana, por brindarme, las herramientas, el conocimiento y el entorno necesario para mi crecimiento académico y personal.

A mi directora de tesis, Dra. Gloria Zaida Zapata Aguirre, a quien le expreso mi gratitud por su orientación, paciencia y compromiso durante todo este proceso.

Así mismo hago extensivo mi agradecimiento al personal docente y administrativo programa de Maestría de epidemiología, en especial a su directora Dra. Gabriela Álvarez, por su apoyo y respaldo brindado durante la formación académica.

Pablo Fernando Carrión Martínez

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación del director del trabajo de titulación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización por parte del estudiante.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Índice de anexos	xii
1. Título	1
2. Resumen	2
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico	6
4.1. Cambio climático.....	6
4.1.1 Efecto invernadero	7
4.1.2 Factores asociados al cambio climático en las Américas.	7
4.2. Enfermedades respiratorias que tiene mayor afectación con el cambio climático en edades pediátricas.....	8
4.2.1 Definición	8

4.2.2 Etiología.....	8
4.2.3 Clasificación.....	9
4.3 Cambio climático e impacto en la salud	14
4.3.1 Cambio climático y su impacto en las enfermedades respiratorias.....	16
4.3.3 Enfermedades respiratorias y muertes en la región de las Américas...	18
4.3.4 Aumento de enfermedades respiratorias con relación al cambio climático y la contaminación del aire	19
4.4 Estrategias implementadas para la lucha contra el cambio climático y para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias y su prevención.....	20
4.4.1 Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Virus Respiratorios	20
4.4.2 Programas de vacunación de las Américas para el neumococo.....	21
4.4.3 Programas contra el cambio climático fomentados por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe.	22
4.4.4 <i>Proyectos de restauración de la tierra en Latinoamérica.</i>	22
5. Metodología.....	24
5.1. Diseño de estudio	24
5.2. Criterios de elegibilidad.....	24
5.2.1. Criterios de inclusión	24
5.2.2. Criterios de exclusión.....	24
5.3. Fuentes de información.....	24
5.4. Estrategia de Búsqueda y selección de estudio	25
5.6. Evaluación de la calidad de los estudios.....	26

5.6.1. Riesgo de sesgo entre los estudios	26
5.7. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.....	26
5.8. Síntesis de Resultados	26
5.9. Tratamiento, análisis y presentación de datos recolectados.....	27
6. Resultados	28
7. Discusión	34
8. Conclusiones	37
9. Recomendaciones	38
10. Bibliografía	39

Índice de tablas

Tabla 1. Resultado para el primero objetivo específico: Determinar los factores asociados al cambio climático y su comportamiento epidemiológico.....	28
Tabla 2. Resultados para el segundo objetivo específico: Establecer la relación que existe entre los factores asociados a cambio climático y las enfermedades respiratorias en la población infantil.....	30
Tabla 3. Resultados para el tercer objetivo específico: Identificar las estrategias implementadas para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias en la población infantil de la región de las américas.....	32

Índice de figuras

Figura 1. Desempeño de los países en la protección del clima.....	6
Figura 2. Etiología viral de las enfermedades respiratorias en la infancia.....	9
Figura 3. Fisiopatología, síntomas, clasificación y tratamiento de la Rinitis alérgica.....	11
Figura 4. Perspectiva general de los riesgos para la salud sensibles al clima, sus vías de exposición y factores de vulnerabilidad.....	16
Figura 5. Causa de muertes tempranas en el año 2017 en América Latina y el Caribe.....	19
Figura 6. Infografía sobre nuevas inmunizaciones.....	22
Figura 7. Resultados actuales de la iniciativa 20 x 20	23
Figura 8. Flujograma de búsqueda y selección de artículos.....	26

Índice de anexos

Anexo 1. Evaluación del riesgo JBI	44
Anexo 2. Pertinencia del proyecto de titulación	47
Anexo 3. Designación del director	48
Anexo 4. Carta de exención de CEISH.....	49
Anexo 5. Certificado de culminación y aprobación del trabajo de titulación	51
Anexo 6. Certificado de traducción del resumen	52
Anexo 7. Proyecto de titulación.....	53

1. Título

Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las américas. Revisión Sistemática.

2. Resumen

El Cambio Climático es la más grande amenaza para la salud mundial en el siglo XXI. Tanto el cambio climático como sus factores asociados están afectando la salud general de la población, ya sea a través de huellas directas, así como también a través de impactos indirectos como es el aumento de las patologías respiratorias. **OBJETIVO:** Conocer la influencia que tienen los factores asociados a los cambios climáticos en la aparición de enfermedades respiratorias en la población infantil en la región de las Américas. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Este estudio se trata de una revisión bibliográfica en la que se utilizó la metodología PRISMA. Para la identificación de riesgos o sesgos se utilizó la evaluación JBI. Los resultados se presentaron a manera de una tabla de síntesis. **RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** Luego de una búsqueda en diferentes bases de datos, eliminación de duplicados, valoración de impacto científico y lectura detallada, se seleccionaron 16 artículos científicos. La enfermedad respiratoria infantil más influenciada por los factores climáticos fue el asma. Se encontró que existe correlación entre la aparición de enfermedades respiratorias y los meses o temporadas frías. La incidencia de rinitis estuvo ampliamente aumentada, por la presencia de contaminantes en el ambiente. **CONCLUSIÓN:** El cambio climático tiene implicación directa en el aumento de la incidencia de enfermedades respiratorias, principalmente en la población infantil y se asocia especialmente a la variación de temperaturas y la presencia de contaminantes atmosféricos y del aire.

Palabras clave: Cambio climático; Infecciones del tracto respiratorio; Epidemiología; Continente Americano.

Abstract

Climate change is the greatest threat to global health in the 21st century. Both climate change and its associated factors affect the population's general health through direct footprints and indirect impacts such as increased respiratory pathologies. **OBJECTIVE:** To determine the influence of factors associated with climate change on the occurrence of respiratory diseases in children in the region of the Americas. **MATERIALS AND METHODS:** A literature review was conducted using the PRISMA methodology. The JBI assessment tool was employed to evaluate risks and biases. The results were summarized and presented in tabular format. **RESULTS AND DISCUSSION:** After a thorough search across multiple databases, duplicate removal, scientific impact evaluation, and detailed analysis, 16 relevant scientific articles were selected. Asthma was identified as the childhood respiratory disease most influenced by climatic factors. A correlation was found between respiratory diseases and colder months or seasons. Additionally, rhinitis incidence was significantly exacerbated by environmental pollutants. **CONCLUSION:** Climate change is directly implicated in the increase in the incidence of respiratory diseases, mainly in children, and is especially associated with temperature variation and the presence of atmospheric and air pollutants.

Keywords: Climate change; Respiratory tract infections/epidemiology in America.

3. Introducción

El Cambio Climático ha sido definido por la Organización Mundial de la Salud – Organización Panamericana de la Salud (OMS-OPS), como la más grande amenaza para la salud mundial en el siglo XXI. Tanto el cambio climático como sus factores asociados están afectando la salud general de la población, ya sea a través de huellas directas como lo son las olas de calor, las sequías y las fuertes tormentas; así como también a través de impactos indirectos como el aumento de las patologías respiratorias y las enfermedades transmitidas por vectores. Se ha documentado que el cambio climático y sus factores asociados son detonantes de exacerbación de algunos problemas de salud y se tiene previsto que alrededor del mundo en los próximos años, ocurrirán cerca de 250.000 muertes adicionales anuales como resultado del cambio climático (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

De acuerdo con Vázquez-García et al. (2013), entre los factores que inciden con mayor impacto en la salud respiratoria están las exposiciones a contaminantes domiciliarios, ocupacionales y ambientales. Las estadísticas epidemiológicas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), manifiestan que anualmente se presentan alrededor de 3,9 millones de muertes debidas a enfermedades respiratorias, una de esas enfermedades es la influenza estacional, que se calcula es capaz de producir hasta 600 millones de casos anuales que terminan en aproximadamente 250.000 a 500.000 muertes. En lo que respecta a la epidemiología infantil, la neumonía sigue siendo la causa de muerte principal sobre todo en infantes menores de 5 años, grupo en el que se calcula alrededor de 1,4 millones de muertes por año (Vázquez-García, Salas-Hernández, Pérez Padilla, Oca, & María, 2013).

En diferentes regiones del mundo, el clima cálido lentamente ha estado empeorando la calidad del aire respirable y esta mala calidad del aire, es responsable de causar algunos problemas y enfermedades respiratorias (National Academies, 2022). Este cambio en calidad del aire ha provocado que, durante las últimas cuatro décadas, las cifras de muertes debidas a afecciones respiratorias hayan incrementado en aproximadamente un 37% (Pérez Sanz, 2023).

En el caso de las zonas donde se han registrado temperaturas bajas extremas, también se ha registrado un incremento en el riesgo de contagio de enfermedades respiratorias virales; además, esta variación climática también se relaciona con el empeoramiento de los síntomas de enfermedades respiratorias alérgicas tales como el asma y rinitis (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2022).

Debido a este trasfondo, se evidenció la importancia de realizar este estudio, cuyo objetivo principal fue conocer la influencia que tienen los factores asociados a los cambios climáticos en la aparición de enfermedades respiratorias en la población infantil en la región de las Américas.

Para la consecución de este principal objetivo se elaboraron 3 objetivos complementarios que son: Determinar los factores asociados al cambio climático y su comportamiento epidemiológico; Establecer la relación que existe entre los factores asociados a cambio climático y las enfermedades respiratorias en la población infantil; e Identificar las estrategias implementadas para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias en la población infantil de la región de las Américas.

Con el fin de cumplir con nuestros objetivos se realizó una revisión exhaustiva de bibliografía médica disponible en las principales bases de datos científicas de alta confiabilidad. Se recabaron diferentes artículos, que luego fueron sometidos a evaluación y eliminación sistemática de acuerdo al flujograma respectivo, finalmente se escogieron 16 artículos para la realización de este trabajo.

Este trabajo también contribuirá con la Universidad Nacional de Loja, al seguir las directrices de investigación de la misma. Así, este trabajo se enmarca dentro de la línea de Salud integral para el desarrollo sostenible de la población de la región Sur. Y yace enmarcado dentro de la sublínea de investigación de la Facultad de Salud Humana, denominada Promoción de la salud, salud pública y epidemiología, enfermedades transmisibles, enfermedades no transmisibles, emergencias-urgencias y desastres, generación e innovación de tecnologías en salud.

4. Marco Teórico

4.1. Cambio climático

El cambio climático es un problema mundial con un interés científico creciente y con una gran importancia política, social y mediática; debido sobre todo a las repercusiones que tiene y que afectan prácticamente a la totalidad de las actividades humanas de la vida diaria. El cambio climático es responsable de perturbar el normal y correcto funcionamiento de la biosfera y alterar la integridad de los diferentes ecosistemas, generando impactos variados en el soporte vital y estructural de los ciclos biogeoquímicos. El cambio climático se ha catapultado como el desafío más importante y urgente de atacar para la humanidad en el presente siglo (González Gaudiano & Meira Cartea, 2020).

De acuerdo con Cabezas (2023), el cambio climático se define como los cambios que se dan a largo plazo en los estándares climáticos normales del planeta, estos cambios a largo plazo incluyendo las alteraciones de temperatura, los aumentos o disminuciones de las precipitaciones y también la presencia de eventos climáticos extremos. La responsabilidad de esta problemática cae directamente en los residuos de las actividades humanas, sobre todo las actividades relacionadas a la quema de combustibles fósiles, actividades que han provocado un fenómeno conocido como el efecto invernadero debido a la concentración de gases. Estos gases a su vez forman una especie de cúpula atmosférica que atrapa el calor con la consiguiente elevación de la temperatura global aumentando además la contaminación térmica (Cabezas, 2023).

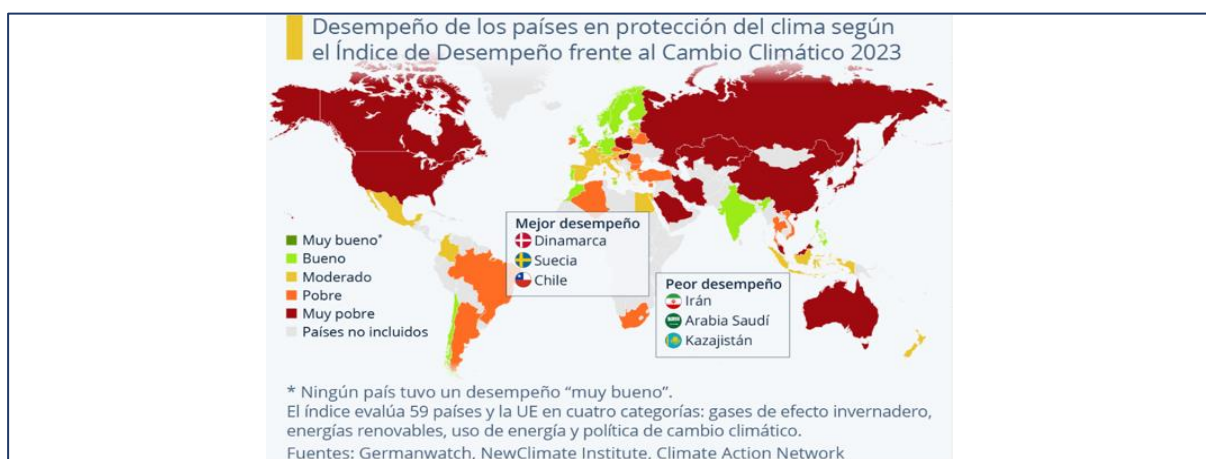


Figura 1. Desempeño de los países en la protección del clima

Fuente: Mónica Mena Roa, Statista, 2022.

4.1.1 Efecto invernadero

De acuerdo con la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de Estados Unidos (NASA), el efecto invernadero es definido como “la forma en que el calor queda atrapado cerca de la superficie de la Tierra por los gases de efecto invernadero. Se puede pensar en estos gases que atrapan el calor como una manta que envuelve a la Tierra, y mantiene al planeta más cálido de lo que sería sin ella. Los gases de efecto invernadero incluyen dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y vapor de agua” (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, 2024).

4.1.2 Factores asociados al cambio climático en las Américas.

4.1.2.1 El calentamiento del aire en la atmósfera. Debido al atrapamiento de los rayos solares dentro de nuestra atmosfera mediante la capa de gases de efecto invernadero, la temperatura atmosférica aumenta.

4.1.2.2 Aumento la temperatura promedio mundial. De acuerdo con el manifiesto del Gobierno de Aragón, las temperaturas en la superficie de la tierra están aumentado a un ritmo impresionante. Es así como, en el último siglo, la temperatura media del planeta ha aumentado alrededor de 0,76 °C. En España de acuerdo con los reportes climatológicos nacionales, ese aumento ha sido de 1,5 °C. Por otro lado, en el Ártico, este aumento se ha cuantificado hasta en 5 °C (Gobierno de Aragón, 2024).

4.1.2.3 Precipitaciones más intensas y sequías. Las sequías son una consecuencia directa del calentamiento global, y que el aumento de las temperaturas alrededor del mundo provoca que se eleve la humedad que es capaz de contener la atmósfera, esta situación da como resultado la existencia de un mayor número de tormentas y lluvias torrenciales, y paradójicamente, este aumento de tormentas y lluvias impetuosas, también generará períodos de sequía más intensos y duraderos, debido a que se evapora más agua de la tierra para generar tales lluvias.

Durante los últimos 50 años, de las 10 principales catástrofes registradas, los fenómenos climáticos que han provocado el mayor número de muertes son: las sequías con 650,000 muertes; las tormentas con 577,232 muertes; las inundaciones con 58,700 muertes; y las temperaturas extremas con 55,736 muertes (Naciones Unidas, 2024).

4.1.2.4 Incendios forestales. Los incendios forestales y el cambio climático forman parte de un continuo círculo vicioso. Esto se debe a que, a medida que aumenta el número de incendios forestales, también aumentan las emisiones de gases con efecto invernadero, esta

situación lleva a que se produzca un incremento la temperatura general del mundo y esto a su vez provoca una sucesión de eventos climáticos extremos, como son los incendios forestales.

Durante los últimos años, el calentamiento global ha aumentado la incidencia de incendios forestales alrededor del mundo, incendios que han sido responsables de devastaciones enormes de inmensas áreas forestales y no forestales alrededor del planeta. Los países que más han sido afectados son: Australia, Rusia, Indonesia, Europa Mediterránea, África Central y América de norte a sur. De acuerdo con la FAO, las regiones de América Latina y el Caribe, son impactadas de gran manera por la presencia de incendios forestales, teniendo un promedio de 33 millones de hectáreas de tierra afectadas durante los años 2009 y 2019 (Segura, 2023).

4.1.2.5 Tormentas de viento. Son tormentas que traen consigo vientos tan fuertes, que son capaces de causar efectos devastadores por los territorios que pasan. Entre algunos de los principales efectos de las tormentas de viento fuertes están las siguientes: generación de marejadas, destrucción de techos, desplomes de árboles y postes, y para la salud son una amenaza respiratoria debido a todo el material particulado que soplan.

4.2. Enfermedades respiratorias que tiene mayor afectación con el cambio climático en edades pediátricas.

Son las enfermedades que mayor prevalencia e incidencia tienen con relación a los cambios climáticos que se están dando actualmente en el contexto del “Cambio Climático”. Generalmente son enfermedades de tipo alérgicas que se exacerban con temperaturas extremas, polvos y contaminación del aire.

4.2.1 Definición

Las afecciones respiratorias agudas son patologías que perturban todo el sistema y estructuras respiratorias, esta afectación se da desde los oídos, pasando por la nariz y garganta, hasta llegar finalmente a los pulmones; estas afecciones de manera frecuente son autolimitadas, es decir, no necesitan de la administración de antibióticos para resolverse y con mucha frecuencia no suelen durar más de 15 días. Estas enfermedades son una gran causa de muerte en menores de 5 años y suponen una enorme carga para los servicios de salud.

Entre estas enfermedades o patologías, están incluidas las siguientes: resfriado común, faringitis, amigdalitis, bronquiolitis, bronquitis, neumonía, etc.

4.2.2 Etiología

Las infecciones respiratorias son ocasionadas mayoritariamente por virus, aunque también pueden ser causadas por agentes bacterianos o parasitarios, que se transmiten de persona a persona a través de las gotitas de saliva que expulsamos al toser o estornudar. Las

infecciones respiratorias, también puede ser producidas por mantener contacto con superficies contaminadas, tales como las manijas de las puertas, los barandales del transporte público, mesas o escritorios, entre otros.

En los infantes, las principales responsables de producir infecciones respiratorias víricas son los rinovirus, los virus de la gripe (sobre todo durante la época invernal), los virus para gripales, el virus respiratorio sincitial, los enterovirus, los coronavirus y ciertas cepas de adenovirus (Tesini, 2023).

Virus	Catarro común	Faringitis	Laringo-traqueo-bronquitis (crup)	Neumonía	Bronquiolitis
Virus respiratorio sincitial	3+	2+	2+	4+	4+
Virus de la parainfluenza 1	3+	2+	4+	2+	2+
Virus de la parainfluenza 2	2+	+	+	+	+
Virus de la parainfluenza 3	3+	2+	2+	3+	3+
Virus de la parainfluenza 4	2+	+	+	+	+
Metaneumovirus humano	2+	2+	+	+	3+
Virus de la gripe A	2+	2+	2+	3+	3+
Virus de la gripe B	2+	2+	+	+	+
Rinovirus	2+	2+	+	+	+
Coronavirus	+	+	+	+	+
Enterovirus	+	+	+	+	+
Adenovirus	3+	2+	+	+	+
Bocavirus humano	2+	2+	+	2+	3+

Símbolos de frecuencia relativa: + (caso aislado); 2+ (pequeña proporción de casos); 3+ (proporción considerable de casos), y 4+ (mayoría de los casos).

Figura 2. Etiología viral de las enfermedades respiratorias en la infancia.

Fuente: I. Sanz Muñoz, M. R. Bachiller Luque, J. M. Eiros Bouza, 2021.

4.2.3 Clasificación

Las principales enfermedades respiratorias de la infancia que se ven afectadas por el cambio climático son las siguientes:

4.2.3.1 Asma. Es una patología respiratoria crónica y muy frecuente, potencialmente grave y que pone una gran carga para el paciente, para su familia y para la comunidad misma. Esta enfermedad se caracteriza por provocar síntomas respiratorios, limitar la capacidad física de quienes la padecen y crear crisis emergentes que obligan a una hospitalización por disnea.

Los síntomas característicos del asma son: presencia de sibilancias, falta de aire, opresión en el pecho y la presencia de tos seca que tiene gran variabilidad con relación a la intensidad y frecuencia. Todos estos síntomas se presentan a causa de una broncoconstricción, de un engrosamiento de las paredes de las vías respiratorias y un aumento de la mucosidad. Existen diferentes tipos de asma, pero la etiología de esta enfermedad es predominantemente

alérgica. Los factores asociados a la producción de un ataque de asma o una exacerbación de los síntomas son: infecciones virales, presencia de alérgenos en el ambiente domiciliario o de trabajo, presencia de humo, la actividad física o el estrés.

Se calcula que esta enfermedad afecta a un estimado de 300 millones de personas alrededor del mundo, constituye un grave problema de salud y afecta a las personas de cualquier grupo de edad. Esta enfermedad supone una gran carga para los sistemas de salud, especialmente en el caso del asma pediátrico, ya que altera la vida familiar y contribuye de gran manera en los casos de muertes infantiles (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA, 2019).

El asma es una de las enfermedades que tiene mayor susceptibilidad en relación con el cambio climático. El impacto que tiene el cambio climático sobre el medio ambiente en general, sobre la biosfera y sobre toda la biodiversidad se ha hecho muy evidente en el transcurso de los últimos años. Algunos factores de agravamiento o exacerbación del asma, como la alergia al polen y la duración e intensidad de la temporada de polen, se ven totalmente alterados por el cambio climático. El cambio climático también trae consigo inundaciones, y estas inundaciones ayudan a la proliferación de moho. Las tormentas eléctricas durante las temporadas de mayor presencia de polen en el ambiente pueden causar síntomas graves de asma en pacientes con rinitis alérgica.

Debido al cambio climático y al calentamiento global, los incendios forestales son cada vez más frecuentes y destructivos, y el humo que generan frecuentemente contienen partículas finas PM2.5 muy dañinas para la salud respiratoria de los niños con edades entre 0 y 5 años (Arenas Molina, y otros, 2024).

4.2.3.2 Rinitis alérgica. Las patologías de etiología alérgica están definidas por la OMS, como las principales epidemias de tipo no infecciosas que afectan aproximadamente a un tercio de la población alrededor del mundo. Estas patologías, son padecimientos de afectación sistémica que generalmente no son mortales, a excepción de la anafilaxia o de la crisis asmática grave, no obstante, producen una seria afectación a la calidad de vida de los individuos que las padecen.

La rinitis alérgica, forma parte del gran conjunto de las enfermedades alérgicas, esta enfermedad es definida como una respuesta de hipersensibilidad de tipo I a un alérgeno que ha sido inhalado, entre sus manifestaciones clínicas están: rinorrea, presencia de estornudos, prurito nasal y congestión de orificios nasales. Esta patología se caracteriza por producir una inflamación de la mucosa nasal que está dada con la participación de IgE, luego de la exposición a un determinado agente alérgeno, en personas que ha sido sensibilizadas.

Esta patología, también es una de las enfermedades que mayor afectación tiene con el cambio climático. Es así, que el cambio climático junto con la contaminación del aire, los cambios y la pérdida de la biodiversidad, los cambios en los hábitos alimentarios y del microbioma general por la modernización, la urbanización y la globalización, constituyen un verdadero y agresivo detonante de exposición. Algunos de estos factores influyen directamente en las barreras epiteliales de la piel y de las superficies mucosas, alterándolas y cambiando su actividad normal, estas alteraciones son las que han sido relacionadas con el aumento de la prevalencia y la gravedad de las enfermedades alérgicas e inflamatorias como, por ejemplo: dermatitis atópica, alergia alimentaria, rinitis alérgica, rinosinusitis crónica y asma (López-Pérez & Díaz-Narváez, 2023).

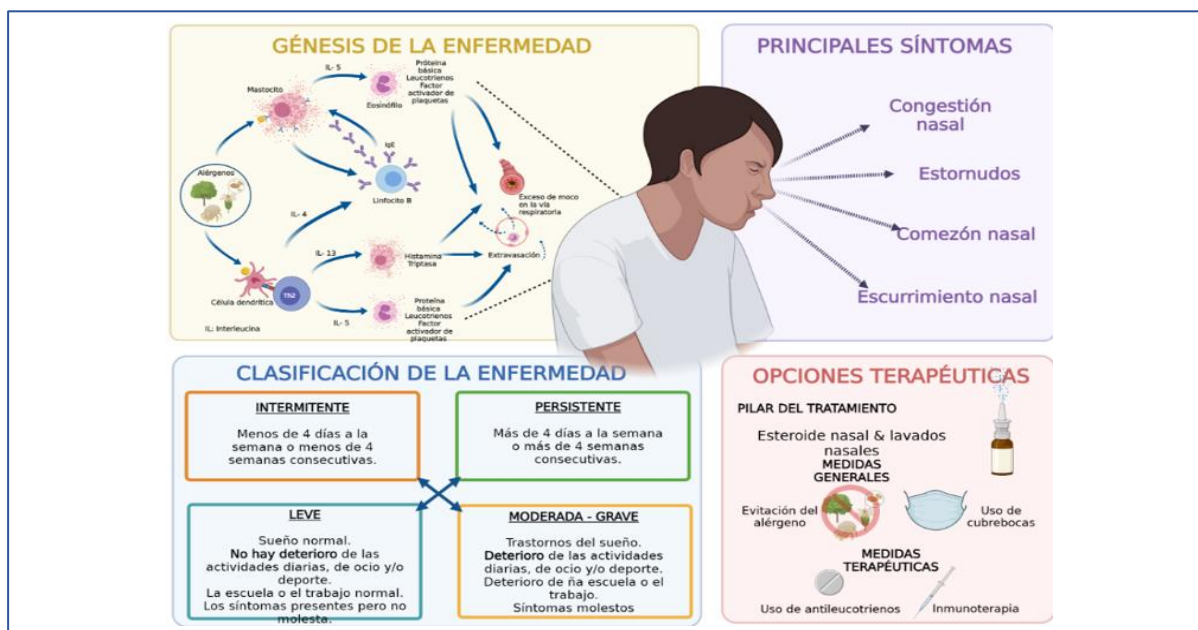


Figura 3. Fisiopatología, síntomas, clasificación y tratamiento de la Rinitis alérgica.

Fuente: (Pavón-Romero et al., 2023). La rinitis alérgica, una pequeña mirada a su universo.

4.2.3.3 Bronquiolitis. Es la enfermedad infecciosa de las vías respiratorias bajas más frecuentemente diagnosticada en menores de 2 años, se caracteriza por producir inflamación, edema y necrosis de las células epiteliales que revisten los bronquiolos, aumentando de esta forma la producción de moco. Esta enfermedad es diagnosticada cuando se presenta un primer episodio de sibilancias que ha sido precedido por un cuadro respiratorio de características gripales caracterizado por rinorrea, tos y taquipnea, con o sin fiebre, afecta sobre todo a los niños menores de 2 años.

Esta enfermedad tiene una mayor tasa de incidencia durante los meses de otoño e invierno, su etiología principal es el virus sincicial respiratorio. Entre sus principales factores

de riesgo están la exposición al humo del tabaco, la contaminación ambiental, los climas extremadamente fríos y el nivel socioeconómico bajo (CALDERON MANCILLA & LOZANO VEAS, 2023).

4.2.3.4 Sinusitis. La sinusitis pediátrica se define como la inflamación de uno o más senos paranasales que ocurre luego de una infección respiratoria viral, que afectó la vía aérea superior. Esta inflamación se debe principalmente a la continuidad existente entre la mucosa nasal y la mucosa de los senos paranasales, cuando esta inflamación supera los 10 días de actividad se considera como la sobreinfección bacteriana.

La sinusitis se clasifica de acuerdo con el tiempo de evolución en: aguda, cuando existe una duración menor de 30 días; subaguda, cuando existe una duración de entre 30 y 90 días; y crónica cuando la duración de la enfermedad sobrepasa los 90 días. En la gran mayoría de los casos de sinusitis que se presentan en la edad pediátrica, esta enfermedad se debe a una sobreinfección de la mucosa de los senos paranasales luego de haber padecido una rinitis aguda de origen viral.

El método de producción de esta enfermedad es que la inflamación de la mucosa sinusal lleva a una obstrucción del orificio de drenaje, provocando una acumulación y estasis de moco que convierte en un medio perfecto de crecimiento bacteriano y finalmente se infecta. La sinusitis aguda de origen bacteriana presenta varias manifestaciones clínicas, tales como congestión nasal bilateral, rinorrea, tos persistente, dolor facial, vómito, dolor dental, hiposmia y anosmia, que varían de acuerdo con la edad de presentación. En los preescolares puede aparecer halitosis, odinofagia y otalgia (Paredes Lascano, Aguilar Salazar, Yáñez Orellana, Aguayo Escobar, & Bravo Paredes, 2020).

4.2.3.5 Neumonía. La neumonía adquirida en la comunidad (NAC), es una infección que ataca a las vías respiratorias inferiores, este proceso inflamatorio-infeccioso afecta gravemente al parénquima pulmonar y termina provocando una gran variedad de signos y síntomas que representan un gran riesgo de muerte en la infancia, sobre todo en los primeros años de vida. Para que una neumonía pueda considerarse como NAC, los síntomas deben manifestarse en niños que se encuentren fuera de un ambiente hospitalario o aquellos que hayan presentado sintomatología clínica de neumonía dentro de las primeras 48 horas de ingreso en el hospital.

Los microorganismos generalmente ingresan al cuerpo por la vía respiratoria y consiguen llegar al parénquima pulmonar mediante el recorrido descendente que existe entre las vías respiratorias altas y bajas, aquí se origina una respuesta inflamatoria dentro del alveolo,

debido a la multiplicación de diferentes tipos de agentes infecciosos, que pueden ingresar a los pulmones. Existen diversas vías de contaminación, así existen las siguientes;

- **Vía descendente:** relacionado con un cuadro clínico respiratorio alto generalmente viral, con antecedentes y con condiciones del entorno que facilitan la aparición de la patología.

- **Vía hemática:** a través de esta vía, patógenos que se desarrollan en la sangre y que se diseminan por todo el torrente sanguíneo provocan, un gran foco infeccioso que si no es tratado de manera adecuada puede desencadenar sepsis.

- **Alteraciones anatómicas funcionales e inmunológicas:** esta vía se refiere a otras patologías subyacentes que afectan al sistema respiratorio, así mismo como a personas que llevan tratamientos de inmunodepresión.

- **Por aspiración:** es la vía de infección más común y se presenta debido a una inhalación de las secreciones orofaríngeas o reflujo gastroesofágico.

En lo que respecta a la fisiopatología de la enfermedad, la participación de las vías respiratorias altas es fundamentales, estas vías capturan grandes cantidades de partículas infecciosas junto con las ramificaciones del árbol traqueobronquial en el epitelio de revestimiento, este material infeccioso usualmente es eliminado por el mecanismo de limpieza del epitelio pulmonar, cuando se logra sobrepasar estas barreras o cuando los microorganismos son demasiado pequeños, los macrófagos alveolares junto con las proteínas A y D de la sustancia tensioactiva atacan y así son eliminados por la capa mucociliar. Si embargo, cuando se da el caso que de estos sistemas son rebasados y el sistema inmune se ve incapacitado para destruir los microorganismos, se manifiesta la neumonía (CALDERÓN AGUILAR, 2023).

Los infantes que se encuentran en el grupo de lactantes menores y mayores son especialmente susceptibles a los distintos efectos que provocan la gran variedad de factores ambientales existentes, esto se debe a que reciben una dosis de exposición mayor por el peso corporal y superficie del pulmón, ocasionando efectos irreversibles en el desarrollo de dicho órgano y de su proceso de crecimiento general. Entre los factores de riesgo para la aparición y agravamiento de la neumonía, están:

- Humo de cigarrillo
- Calidad del aire, El intenso y continuo consumo de combustibles fósiles, el uso indiscriminado de energía y los desechos industriales son fuentes principales de la contaminación por la gran emisión de ozono, óxido de azufre, óxido de nitrógeno y óxido de carbono que esparcen en el aire en las distintas zonas del país. Estos contaminantes predisponen al desarrollo de patologías respiratorias.

4.2.3.6 Bronquitis. La bronquitis está definida como la inflamación aguda de los bronquios, inflamación que está acompañada por la presencia de tos aguda y grave que por lo general se asocia a la eliminación de esputo. Esta patología suele durar entre 1 y 3 semanas, en algunos casos puede aparecer fiebre.

Esta enfermedad es una de las principales causas de consulta médica respiratoria. La tasa de incidencia de esta enfermedad se ha estimado en 51 a 61 casos por 1000 habitantes anualmente. La bronquitis afecta a todas las edades, pero con incidencia mucho mayor en los infantes y adultos fumadores; sobre todo en época invernal.

Uno de los factores que agrava esta enfermedad, es la contaminación ambiental causada por el cambio climático. La contaminación del aire por material particulado (PM10) se ha asociado con mayor presencia de sintomatología respiratoria, como es el caso del desarrollo de bronquitis crónica (PACHECO VÁSQUEZ, 2021).

4.2.3.7 Faringitis. La faringitis aguda representa alrededor del 5 % de todas las consultas primarias ambulatorios en pediatría. Esta patología, está incluida dentro de las infecciones respiratorias agudas (IRAs), se caracteriza por la presencia de inflamación en la faringe, nasofaringe y en los tejidos amigdalinos y periamigdalinos.

Esta enfermedad tiene prevalencia durante todo el año, pero la incidencia aumenta considerablemente durante las temporadas invernales o en relación con temporadas de frío. La faringitis, generalmente es una infección respiratoria aguda de origen viral, pero también puede darse debido a la presencia de otros agentes patógenos tales como agentes fúngicos, bacterianos y parasitarios; la enfermedad usualmente dura menos de quince días y se caracterizan por rinorrea, tos seca, odinofagia, dolor de oído y disfonía, en algunos casos pueden presentar fiebre y respiración ruidosa más dificultad respiratoria.

Los factores ambientales, también inciden directamente en la epidemiología de esta enfermedad. Así, un ambiente seco o la contaminación en el exterior pueden ser detonantes para la aparición de molestias faríngeas (Cabrera Quiroz, 2023)

4.3 Cambio climático e impacto en la salud

La OMS define al cambio climático como una problemática considerada una amenaza muy grave y que tiene un impacto negativo para la salud humana. Esta problemática afecta a la salud en diferentes dimensiones; así, es capaz de cambiar los entornos físicos y también los aspectos inherentes a los sistemas naturales y humanos, este problema también influye directamente en las condiciones socioeconómicas e incluso en el funcionamiento de los propios sistemas de salud. La amenaza que representa el cambio climático es intensa y muchos la

consideran como una amenaza multiplicadora de otras amenazas, y que si no se detiene podría destruir y revertir muchos años de avances y logros en el ámbito de la salud pública (Organización Mundial de la Salud, 2021).

El cambio climático causa una alteración de las condiciones climáticas a las que estamos acostumbrados y debido a esto, se presentan algunos fenómenos meteorológicos con mucha más frecuencia y con mayor intensidad; estos fenómenos incluyen las tormentas, la presencia de calor extremo, inundaciones, sequías y la formación de incendios forestales. Todos estos fenómenos meteorológicos van a repercutir directamente sobre la salud de la población, aumentando el riesgo de mortalidad, aumentando la incidencia de enfermedades no transmisibles y la propagación de enfermedades infecciosas (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Las perturbaciones meteorológicas causadas por el cambio climático junto con las crecientes tensiones derivadas de los cambios de la temperatura y sus respectivas consecuencias están repercutiendo negativamente sobre los factores determinantes tanto ambientales y sociales de la salud física y mental. Todos los factores determinantes de la salud se ven directa e indirectamente afectados por el cambio climático. Desde la calidad del aire, el agua y el nivel de contaminación de los suelos, incluso hasta los sistemas de abastecimiento alimentarios y los propios medios de subsistencia humana (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Cabezas (2023) menciona que el cambio climático se ha convertido en una gran amenaza para la salud de todo el planeta, ya que aumenta la presencia de olas de calor, sequías y poderosas tormentas. El cambio climático es también capaz de producir un agravamiento de las enfermedades cardiovasculares, así como respiratorias. Indirectamente, el cambio climático puede aumentar la incidencia de las enfermedades de las vías respiratorias y de las enfermedades ocasionadas por el consumo de agua y alimentos. Un ejemplo claro de esta problemática es el aumento importante de casos de diarrea debida a rotavirus que se produjo en Perú durante el año 2023. Otro ejemplo de las implicaciones que tiene el calentamiento global en la salud pública es la posible reaparición del *Vibrio cholerae* debido al calentamiento del agua del mar.

Otro ejemplo del impacto del cambio climático en la salud es el aumento que ha existido en los últimos años de los casos de fiebre del Dengue, debido a la proliferación del vector, el cual de manera típica está asociado a la acumulación de agua en las casas o en las zonas peridomiciliarias, sobre todo por la presencia de lluvias más impetuosas y el calentamiento atmosférico. La lista de implicaciones climatológicas en la salud pública es larga, y aunque

muchos de los efectos esperados aún no se han presentado, esta problemática y algunos de sus efectos ya están ocurriendo en la actualidad; es así, que ya se puede constatar que el incremento de la temperatura ha empezado a afectar a diversas poblaciones, focalizándose sobre todo en las poblaciones más vulnerables (Cabezas, 2023).

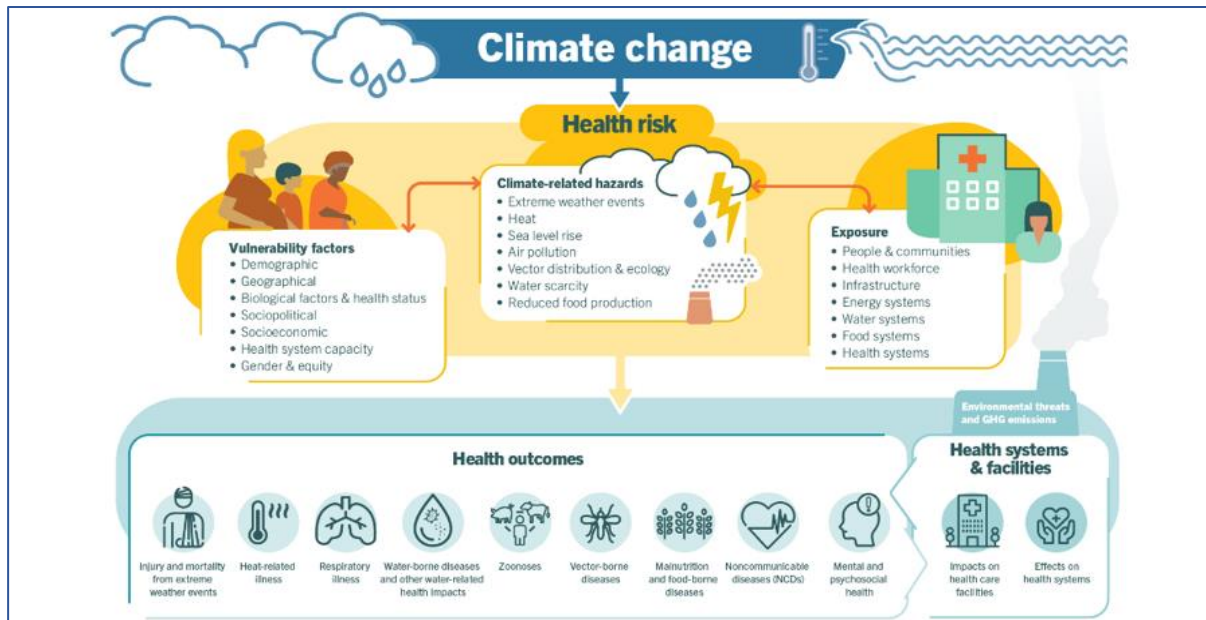


Figura 4. Perspectiva general de los riesgos para la salud sensibles al clima, sus vías de exposición y factores de vulnerabilidad.

Fuente: (Organización Mundial de la Salud, 2021). Cambio climático.

4.3.1 Cambio climático y su impacto en las enfermedades respiratorias

Los factores ambientales con impactos negativos hacia la salud general son variados y afectan en diferentes aspectos, así como en diferentes campos de la salud. Uno de los campos de la salud más afectados, es sin duda alguna, el campo de la salud respiratoria. Alrededor del mundo, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) son reportadas como una de las tres principales causas de enfermedad que afectan a pacientes de todas las edades y de todos los estratos sociales. En la actualidad y gracias al calentamiento global y al cambio climático las IRA han ido en constante aumento, sobre todo debido al aumento de la susceptibilidad de la población a este tipo de enfermedades, así como a las enfermedades alérgicas que conducen a un aumento de IRA. Enfermedades como el asma y la bronquitis, tiene una amplia variedad de causas potenciales, y entre las principales se encuentran incluidas los agentes y cambios ambientales (Sierra Mojena, Pacheco Campos, & Toledo Rosabal, 2021).

Muchos son los factores climáticos que afectan la salud respiratoria debido al cambio climático, pero entre los principales están los contaminantes del aire. Los principales contaminantes son:

- Monóxido de Carbono (CO): Es una de las principales sustancias químicas que respiramos y que se encuentra en el aire ambiente, esta sustancia está considerada como un gran contaminante ambiental. Su principal fuente de producción es la utilización de vehículos que consumen combustibles fósiles, tanto vehículos terrestres como vehículos aéreos, y al referirnos a los cambios climáticos, una importante fuente de producción de (CO) son los incendios forestales. Las personas que padecen enfermedades cardiovasculares y respiratorias son especialmente susceptibles a los efectos adversos en la salud.

- Humo del tabaco: Es un gran contaminante ambiental y contribuye directamente en la agudización de varias enfermedades respiratorias, así como también, contribuye con el aumento de los casos de morbilidad y mortalidad en lactantes, niños y adultos no fumadores. El humo del tabaco ambiental (HTA) es el producto de una mezcla de aproximadamente 4.000 compuestos químicos originados durante la combustión del tabaco.

- Ozono: El ozono es un compuesto presente en nuestra atmosfera y forma una capa protectora contra los rayos UV, pero gracias al cambio climático que produce acumulación de gases, es más común que el ozono se presente a nivel del suelo, cuando las concentraciones de ozono son altas y este compuesto es respirado, se produce una irritación de las vías respiratorias superiores e inferiores, lo cual provoca un aumento de los niveles de neutrófilos, eosinófilos, células mononucleares y otras sustancias en los fluidos de lavado broncoalveolares, al final todo esto genera daño en el epitelio de los pulmones. El ozono puede provocar el agravamiento de patologías respiratorias como el asma, las alergias y el EPOC.

- Materia particular: Es una mezcla de sólidos y partículas líquidas, capaces de llegar a las zonas más profundas de los pulmones, lugar donde producen una respuesta inflamatoria variada. Las personas más propensas a este contaminante son los pacientes asmáticos, personas que padecen bronquitis y cualquier persona que padezca una inflamación del epitelio pulmonar. Existen diversos estudios que relacionan directamente la presencia de ataques de asma en infantes y la realización de actividades deportivas en ambientes con un alto nivel de partículas en el aire.

Diversos estudios manifiestan que las agudizaciones del asma son los principales motivos de hospitalización relacionados a la contaminación atmosférica-ambiental (Sierra Mojena, Pacheco Campos, & Toledo Rosabal, 2021).

4.3.2 Enfermedades respiratorias en la población infantil

Las enfermedades o infecciones respiratorias agudas (IRA) están consideradas como una de las principales causas de mortalidad infantil en los países pobres o en vías de desarrollo. Estas enfermedades son responsables de aproximadamente cuatro millones de muertes anuales que ocurren en los niños menores de 5 años anualmente; de estos millones de muertes, aproximadamente dos tercios se dan en lactantes.

Las IRA conforman un grupo de patologías que tienen su lugar de afectación, en el aparato respiratorio; estas enfermedades son causadas por una gran variedad de microorganismos tales como virus y bacterias, usualmente las IRA comienzan de forma abrupta y tienen una duración media de 2 semanas. Estas infecciones son las más frecuente alrededor del mundo y son vistas por los gobiernos mundiales como un gran problema para la salud pública. Las enfermedades que se encuentran dentro del conjunto de IRA pueden ser tan comunes y leves como es el resfriado común, pero también existen otras que dependiendo del general del paciente pueden llegar a complicarse y tornarse en una amenaza para la vida, como en el caso de las neumonías. En los infantes menores de 5 años, alrededor del 95% de los casos de IRA, se deben a una infección viral y generalmente tiene buen pronóstico, pero también existe otro porcentaje pequeño que pueden padecer complicaciones tales como la otitis, la sinusitis y la neumonía (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024).

4.3.3 Enfermedades respiratorias y muertes en la región de las Américas

En la región de la Américas, focalizándose en América Latina y el Caribe, hay una población de aproximadamente 646 millones de personas, de este número 53 millones son niños y niñas menores de 5 años, número que representa entre el 8% y 9% de la población mundial. Anualmente, alrededor del mundo ocurren un promedio de 5.6 millones de muertes durante la niñez y 2.6 millones de muertes están en la etapa neonatal, de estas cifras solo en América latina ocurren alrededor de 200.000 muertes en menores de 5 años y aproximadamente 100.000 ocurren en el periodo neonatal.

Al hablar de las causas de muerte en la niñez, según la OMS la causa principal es la Prematurez con un 19,1 %, en segundo lugar, se encuentran las Malformaciones congénitas con un 11,1%, el Trauma y asfixia incurre en un 7,9%, y la Sepsis junto con otras infecciones representa un 6,4%. Otra estadística hecha por el The Global Burden of Disease (GBD) muestra una visión diferente, en ella, la principal causa de muerte son Malformaciones congénitas con un 19%, en segundo lugar, la Prematurez con un 17% y ubica a las Infecciones respiratorias en tercer lugar con un 12% (Fundación de Waal, 2019).

	Causas de muertes tempranas 2017 ALC							
	0-6 días	%	7 - 27 días	%	Neon total	%	hasta 5 años	%
Pretermino	24,265	35%	4,254	20%	28,519	32%	31,455	17%
Malformaciones congénitas	12,308	18%	4,455	21%	16,763	19%	36,498	19%
Asfixia y trauma	12,064	18%	1,890	9%	13,954	15%	15,731	8%
Sepsis	7,099	10%	4,630	22%	11,729	13%	13,451	7%
Otro neonatal	6,868	10%	1,991	9%	8,859	10%	10,462	6%
ITS	2,210	3%	715	3%	2,925	3%	4,810	3%
Infecciones respiratorias	1,958	3%	1,731	8%	3,689	4%	22,031	12%
Diarea		0%			0	0%	9,919	5%
Cuerpo extraño		0%			0	0%	5,345	3%
Malnutrición		0%			0	0%	3,658	2%
Otros	1,751	3%	1,841	9%	3,592	4%	36,057	19%
Total	68,523	100%	21,507	100%	90,030	100%	189,417	100%

Figura 5. Causa de muertes tempranas en el año 2017 en América Latina y el Caribe.

Fuente: (Fundación de Waal, 2019). Situación de las muertes neonatales de América Latina.

4.3.4 Aumento de enfermedades respiratorias con relación al cambio climático y la contaminación del aire

En la región de las Américas, sobre todo en la zona de Latinoamérica, la contaminación del aire es un problema realmente serio. La contaminación vehicular, el uso de combustibles fósiles, la explotación minera y la presencia de incendios forestales incontrolables; están haciendo que la calidad del aire de esta región sea cada vez más peligrosa. De acuerdo con el más reciente ranking realizado por la institución IQAir en compañía de Greenpeace más el apoyo de ONU Hábitat y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en la región de las Américas, cinco países tienen una concentración de PM2.5 en el aire, que superan entre 3 y 5 veces las directrices aprobadas por la OMS (Monsalve S., 2023).

De acuerdo con Oyarzún et al., los efectos inducidos y los factores relacionados al cambio climático pueden impactar gravemente en las enfermedades respiratorias, estos factores son los siguientes.

4.3.4.1 Ondas u olas de calor. La hiperventilación de aire humidificado a 49°C en personas asmáticos con sintomatología leve genera tos y broncoconstricción. El riesgo de agudizaciones en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica también aumenta significativamente con la elevación de la temperatura (Oyarzún G., Lanás Z., Wolff R., & Quezada L., 2021).

4.3.4.2 Alteraciones en las temporadas de polinización. Este factor de riesgos aumenta la producción y el contenido de proteínas alergénicas del polen (Oyarzún G., Lanás Z., Wolff R., & Quezada L., 2021).

4.3.4.3 Incremento de sucesos climáticos extremos y aumento del nivel del mar. La presencia de huracanes y tormentas más intensas facilita la dispersión de aeroalergenos con el consecuente aumento de la frecuencia de alergias respiratorias. En los hogares con presencia de hongos y un exceso de humedad se ha documentado un aumento de síntomas respiratorios del 52% y un 32% más probabilidades de desarrollo de asma (Oyarzún G., Lanas Z., Wolff R., & Quezada L., 2021).

4.3.4.4 Aumento de la contaminación atmosférica. La contaminación atmosférica por gases está ligada a la producción de alteraciones funcionales, aumento de síntomas y también a un aumento de la morbilidad respiratoria. Esta realidad es especialmente palpable en la población de riesgo conformado por niños, ancianos, mujeres embarazadas y pacientes portadores de enfermedades crónicas.

4.3.4.5 Interacciones entre contaminantes atmosféricos y alérgenos respiratorios. Las personas que residen en entornos urbanos tienen más presencia de enfermedades alérgicas que los pobladores de zonas rurales, esto se debe a que existe un sinergismo entre alérgenos respiratorios y los contaminantes de la atmósfera (Oyarzún G., Lanas Z., Wolff R., & Quezada L., 2021).

4.4 Estrategias implementadas para la lucha contra el cambio climático y para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias y su prevención

4.4.1 Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Virus Respiratorios

En Ecuador, hace poco tiempo se implementó el Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Virus Respiratorios, sistema que integra otros programas de vigilancia. De acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica del Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) establecido en el año 2014, se ha desarrollado en nuestro país varios subsistemas de vigilancia de enfermedades respiratorias que se describen brevemente a continuación:

El Ministerio de Salud cuenta con una Vigilancia Centinela de Infecciones Respiratorias Agudas Graves (IRAG) y una vigilancia de eventos inusitados relacionados con enfermedad respiratorias virales agudas (IRAGi) en establecimientos del MSP, Red Pública Integral de Salud y Red Privada Complementaria, que notifican a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica SIVE– Alerta y el Sistema de Infecciones Agudas Graves. La vigilancia epidemiológica de virus respiratorios consiste fundamentalmente en la detección y caracterización temprana de la circulación de agentes etiológicos, con énfasis en la alta

transmisibilidad de cada temporada para establecer medidas de prevención y control en la población, con el análisis de:

- Vigilancia y reporte semanal de neumonías implementadas en todos los establecimientos de salud.
- Vigilancia integrada de la COVID-19 y Otros Virus Respiratorios implementada desde agosto de 2022 en todos los establecimientos de salud.
- De esta manera se realiza el monitoreo de los virus circulantes, permitiendo detectar subtipos con potencial endémico, pandémico que alerte al Sistema de Salud.

El Centro de Referencia Nacional de Influenza y otros Virus Respiratorios del INSPI es el encargado de realizar y consolidar la secuenciación genómica de SARS-COV-2, Influenza y otros Virus Respiratorios a nivel Nacional y reporta la circulación de virus respiratorios en la plataforma de Flunet, como parte de la Red Global del Sistema de Vigilancia y Respuesta a la Influenza de la OMS (GISRS), con datos obtenidos de vigilancia Centinela IRAG y vigilancia de IRAGi implementada en todos los establecimientos de salud. Con base en estas experiencias y conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y llegar a la transición de la vigilancia de COVID-19 y su integración en la vigilancia de influenza y otros virus respiratorios como en otros sistemas de vigilancia complementarios para garantizar una correcta monitorización de la transmisión, la gravedad y el impacto de la enfermedad.

4.4.2 Programas de vacunación de las Américas para el neumococo.

La inmunización es el proceso por el que una persona se hace resistente a una enfermedad, tanto por el contacto con ciertas enfermedades, o mediante la administración de una vacuna. Las vacunas estimulan el sistema inmunitario del cuerpo para proteger a la persona contra infecciones o enfermedades. La inmunización previene enfermedades, discapacidades y defunciones por enfermedades prevenibles por vacunación, tales como el cáncer cervicouterino, la poliomielitis, el sarampión, la rubéola, la parotiditis, la difteria, el tétanos, la tos ferina, la hepatitis A y B, las neumonías bacterianas, las enfermedades diarreicas por rotavirus y las meningitis bacterianas.

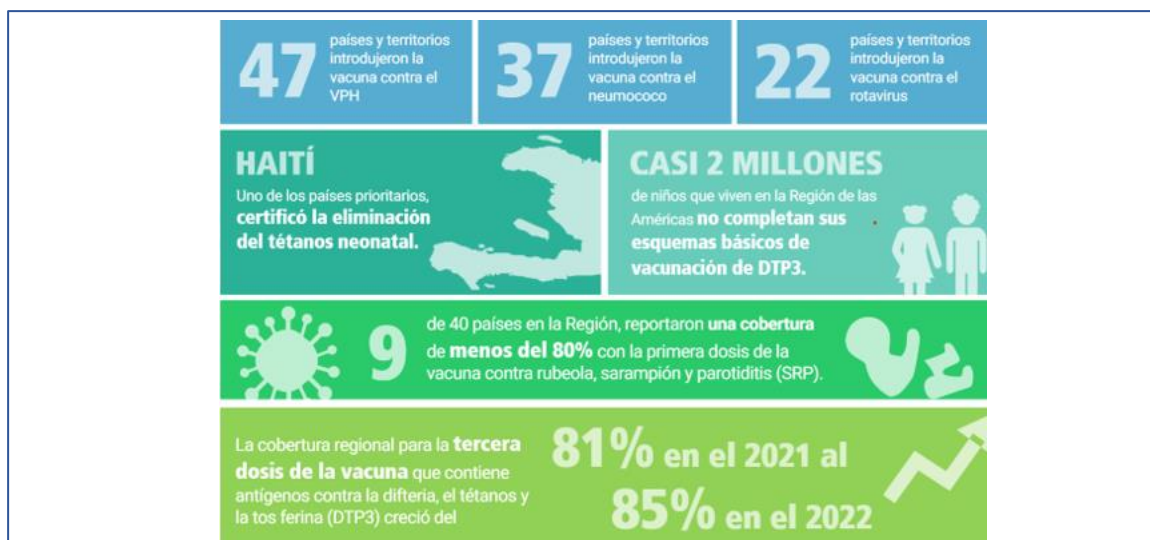


Figura 6. Infografía sobre nuevas inmunizaciones.

Fuente: (Organización Mundial de la Salud, 2023)

4.4.3 Programas contra el cambio climático fomentados por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe.

Actualmente, la región de las Américas ha avanzado mucho en lo que respecta a la aplicación de medidas de adaptación contra el cambio climático, estas medidas han dado buenos resultados e incluso podrían replicarse por todo el mundo. Entre las medidas aplicadas, están:

4.4.3.1 Conservación y restauración de humedales y barreras de manglares. Los manglares son considerados como barreras naturales que ayudan a evitar la erosión costera, además, son grandes sumideros de carbono y son el hogar de muchas especies de fauna, desde la concepción ambiental tienen un valor incalculable. Ejemplos de esta iniciativa son la Península de Yucatán, al sur de México; Guayaquil, en Ecuador; y en Trinidad y Tobago.

4.4.3.2 Construcción de albarradas. Es una técnica ancestral, las albarradas ayudan en la infiltración, y su objetivo principal está en recargar los acuíferos a través del aprovechando las pocas lluvias que caen en zonas secas. Ejemplo de esta iniciativa se encuentra en Mocache, Ecuador.

4.4.3.3 Siembra y cosecha de agua. Este proceso se define como la recolección (siembra) de agua de lluvia en el subsuelo y su uso tiempo después (cosecharla). El proceso de recolección se realiza mediante la construcción de zanjas de infiltración, qochas, conservación y recuperación de praderas, y los programas de forestación y reforestación. Algunos ejemplos de las aplicaciones de esta técnica se encuentran en el Lago Tota (Colombia) y Cochabamba (Bolivia) (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2023).

4.4.4 Proyectos de restauración de la tierra en Latinoamérica.

La Iniciativa 20x20, es una iniciativa privada que se ha comprometido a proteger y comenzar a restaurar 50 millones de hectáreas de tierra hasta el año 2030. Actualmente, los resultados obtenidos son los siguientes:



Figura 7. Resultados actuales de la iniciativa 20 x 20

Fuente: Iniciativa 20 x 20, 2024.

5. Metodología

5.1. Diseño de estudio

Revisión sistemática.

5.2. Criterios de elegibilidad

Para realizar los criterios de elegibilidad en este estudio, se utilizó un modelo que consta de cuatro componentes diferentes. PICO: (P) Población. (I) Intervención. (C) Comparación. (O) Outcomes (resultados) (Sánchez-Martín et al., 2023), sobre la pregunta de investigación planteada, que se presentan de la siguiente manera:

Población: niños en la región de las américas

Intervención: Exposición a factores asociados al cambio climático

Comparación: no aplica

Resultados: influencia que tienen los factores asociados al cambio climático en las enfermedades respiratorias de la población infantil

5.2.1. Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados desde el 01-07-2014 hasta el 01-07-2024, tomando un periodo efectivo de 10 años.
- Estudios observacionales transversales de características descriptivas y analíticas.
- Publicaciones registradas en inglés, español y portugués.
- Artículos científicos de libre acceso a través de buscadores académicos.
- Artículos que tengan texto completo

5.2.2. Criterios de exclusión

- Artículos científicos que no estén dentro de las bases de datos académicas como Pubmed Web of Science, Scopus y Scielo.
- Literatura gris
- Artículos científicos de pago.
- Artículos que no tengan relación con los criterios de inclusión.

5.3. Fuentes de información

Para la revisión sistemática del presente tema, se realizó búsqueda de artículos en las siguientes bases de datos: de Pubmed, Web of Science, Scopus y Scielo.

5.4. Estrategia de Búsqueda y selección de estudio

Mediante el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) se aplicó términos MeSH (Medical Subject Headings) que facilitaron la recolección de temas en el ámbito de la salud, aquí se buscaron: “Americas/epidemiology”, “Climate Change”, "Global Warming", "Disease", "Respiratory Tract Infections/epidemiology", "Respiratory Tract Infections/etiology", "Respiratory Tract Infections/pathology", "Respiratory Tract Infections/physiopathology", "Respiratory Tract Infections/prevention and control", "Respiratory Tract Infections/transmission" términos MeSH; estos se combinaron a través de operadores booleanos AND, OR y NOT. Las combinaciones de búsqueda fueron:

- Americas/epidemiology AND Climate Change
- Global Warming AND Disease
- Respiratory Tract Infections/epidemiology OR Respiratory Tract Infections/etiology
- Respiratory Tract Infections/immunology OR Respiratory Tract Infections/pathology
- Respiratory Tract Infections/physiopathology
- Respiratory Tract Infections/prevention and control OR Respiratory Tract Infections/transmission.

En los últimos 10 años. Luego de realizar la búsqueda, se llevó a cabo un proceso inicial de depuración utilizando las herramientas de Covidence y Ryyan, tanto para descartar duplicados como para realizar la verificación final de los artículos. Finalmente, los artículos encontrados fueron examinados para determinar si cumplían con los criterios de inclusión previamente descritos.

Con los artículos finales, se procedió a extraer la información más relevante, elaborando una tabla en Microsoft Excel donde se registraron las principales características de los artículos, como el título, autores, año de publicación, país donde se realizó el estudio, población, objetivos, tipo de estudio y el DOI o URL del artículo, con el objetivo de recopilar la información para su posterior análisis.

5.5. Lista de Datos

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

5.6. Evaluación de la calidad de los estudios

5.6.1. Riesgo de sesgo entre los estudios

El sesgo se refiere al riesgo de que los estudios sobrestimen o subestimen sistemáticamente el verdadero efecto de la intervención en función de un error en su realización o diseño. El sesgo también es distinto del concepto de calidad del estudio (es decir, qué bien se pudo haber realizado el estudio). Se evaluó el riesgo de sesgo con la utilización de las herramientas JBI (Joanna Briggs Institute), Anexo 1 (Fuentelba-Torres et al., 2021) o STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) (Von Elm et al., 2008) en función del tipo de estudio.

5.7. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.

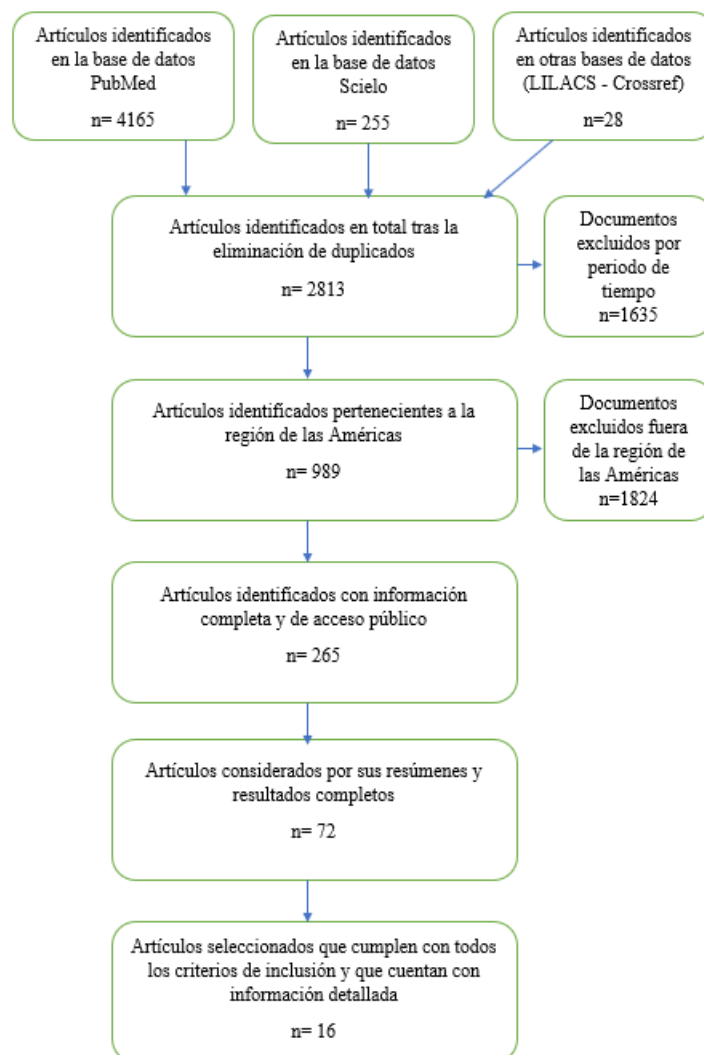


Figura 8. Flujograma de búsqueda y selección de artículos.

Fuente: Pablo Fernando Carrión Martínez.

5.8. Síntesis de Resultados

Para la síntesis de resultados, los artículos seleccionados fueron presentados en tablas y gráficos según las variables identificadas durante la revisión sistemática, analizando los factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de la región de las Américas.

5.9. Tratamiento, análisis y presentación de datos recolectados

Una vez asegurada la lista final de todos los artículos revisados y analizados, estos fueron organizados en un archivo estadístico de manera de cuadro comparativo, que incluyó los siguientes apartados: título, autor, palabras clave, año de publicación, país de publicación, objetivos, DOI o URL.

Al finalizar la revisión bibliográfica, los resultados o resúmenes fueron presentados en tablas de datos comparativas, junto con su respectivo análisis. El resultado final fue evaluado mediante la aplicación de la metodología PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

6. Resultados

6.1 Resultado para el primero objetivo específico

Determinar los factores asociados al cambio climático y su comportamiento epidemiológico.

Tabla 1. Resultado para el primero objetivo específico.

Título del artículo	Autores	Fuente	DOI / Enlace Web	Conclusiones / Resultados
Objetivo 1				
Prevalece study of asthma and of the environmental factors affecting children of educational centers of Guayllabamba, Calderón and Llano Chico areas. Quito – Ecuador (2019)	Alvear María de Lourdes, Llumiquinga, José, González Viviana, Vega Diana, Guamantica Alvaro	Revista Ecuatoriana de Pediatría Base de datos: LILACS	https://pesquis.a.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1116486	La prevalencia de asma en la zona de Calderón en el último año en este estudio fue del 8 %. En los factores de riesgo la prematuridad, tráfico pesado y fábricas a 300 metros del hogar aumentando respectivamente en 2,01 veces (IC 95% 1,37 - 3,2); 2,23 veces (IC 95% 1,38 - 3,62) y 2,37 (IC 95% 1,61 - 3,47) veces el riesgo de presentar síntomas asmáticos respecto quien no está expuesto.
Factores medioambientales asociados a Infecciones Respiratorias en niños menores de 5 años que acuden al Hospital de Barranca (2021)	Alvarado Zuñiga Carmen, Suárez Dueñas Vanessa, Gutiérrez Latoche Elmer, Mendoza López Angel	ÁGORA de Revista de investigación científica	https://doi.org/10.21679/arc.v8i2.216	Los niños padecen de IRAS cuando: existe deficiencia de ventilación en el hogar (n=61,3%), cuando hay zonas polvorientas cerca del hogar (n=54,5%), cuando la lactancia materna exclusiva del niño es inadecuada (n=79,6%), cuando no hay cumplimiento del calendario de vacunas (n=62,9%) y cuando hay hacinamiento en el hogar (n=81,8%).
Risk factors influencing the onset of allergic respiratory diseases in children in Latin America (2024)	Quimis-Cantos Yaritza, Espinoza-Mendoza Ana, Velez-Andrade Jania	Journal Scientific MQRInvestigar Base de datos: Crossref	https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2901-2917	Entre las alergias más encontradas fueron asma, rinitis alérgica. Como factores de riesgo fueron los antecedentes familiares de alergias respiratorias, contaminación ambiental y cambio climático. Se pudo concluir que, en el estudio los niños que más presentan enfermedades respiratorias alérgicas son entre los lactantes, que van de 0

					a 23 meses y en los niños de 6 y 11 años.
Air Pollution Effects in Allergies and Asthma (2022)	Nanda Mustafa Castillo Bernstein JA.	A, SS, M, JA.	Immunology and Allergy Clinics of North America	https://doi.org/10.1016/j.jiac.2022.06.004	La contaminación del aire exterior se asocia con exacerbaciones de enfermedades alérgicas, como asma, rinitis alérgica y otras afecciones atópicas. Los principales gases de efecto invernadero que causan efectos sobre la salud son el (CO ₂), (CH ₄), (N ₂ O), las partículas ambientales y los contaminantes gaseosos, incluidos el dióxido de nitrógeno (NO ₂), el dióxido de azufre (SO ₂), y ozono (O ₃).
			Base de datos: PubMed		
Effects of air pollution on infant and children respiratory mortality in four large Latin-American cities (2018)	Gouveia Nelson, Junger al.	Leite Washington, et al.	Environmental Pollution	https://doi.org/10.1016/j.envp.2017.08.125	For PM ₁₀ the percentage increase in risk of death due to respiratory diseases in infants in a fixed effect model was 0.47% (0.09 - 0.85). For respiratory deaths in children 1 - 5 years old, the increase in risk was 0.58% (0.08 - 1.08) while a higher effect was observed for lower respiratory infections (LRI) in children 1 - 14 years old [1.38% (0.91 - 1.85)]. Analysis by season showed effects of O ₃ in the warm season for respiratory diseases in infants, while negative effects were observed for respiratory and LRI deaths in children.
			Base de datos: PubMed		

Análisis: Entre los factores asociados al cambio climático se encontraron la presencia de tráfico pesado cerca de las zonas urbanizadas, la presencia de complejos industriales o fábricas cerca de zonas pobladas, deficiencias en los sistemas de ventilación domésticos, la contaminación del aire ambiente con material particulado, gases nitrogenados y dióxido de carbono. Estos factores han demostrado su relación intrínseca con el empeoramiento o apareamiento de enfermedades respiratorias en el grupo etario de menores de 5 años.

6.2 Resultados para el segundo objetivo específico

Establecer la relación que existe entre los factores asociados a cambio climático y las enfermedades respiratorias en la población infantil

Tabla 2. Resultados para el segundo objetivo específico

Objetivo 2				
Circulación del virus sincicial respiratorio en Buenos Aires. Su relación con el cambio climático global (2016)	Ferrero Fernando, Torres Fernando, Abrutzky Rosana, Ossorio María, Marcos Alejandra, Ferrario Claudia, Rial María J.	Archivos argentinos de pediatría Base de datos: SCIELO	https://dx.doi.org/10.5546/ap.2016.52	La duración de la temporada disminuyó significativamente (1995: 29 semanas vs. 2014: 17 semanas; R: 0,6; p < 0,001), debido a una finalización más precoz (1995: semana 45 vs. 2014: semana 33; R: 0,6; p < 0,001). No se observó correlación entre la temperatura media anual y la duración, el comienzo ni la finalización de la temporada de VSR.
Prevalence of respiratory infections and acute diarrheal diseases in children of Villa Carmen - Quillacollo, 2017 (2018)	Sejas Claros Alfredo, Condori Bustillos Rocio	Revista Científica Ciencia Médica Base de datos: SCIELO	http://www.scielo.org.bo/scielolo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332018000100006&lng=es&tlng=es	Se encontró que 651 menores de 5 años enfermaron con infecciones respiratorias (37%). La mayor prevalencia de infecciones respiratorias fue en los meses de abril, mayo, julio. Se observa que los porcentajes más altos de prevalencia de IRAS coinciden con otoño e invierno y los porcentajes más bajos coinciden con verano.
Characterization of severe respiratory infection in children 5 years of the hospital in Medellín-Colombia (2018)	Mendoza Pinzón Blanca Ros Mary	CES Medicina Base de datos: SCIELO	https://doi.org/10.21615/cesmedicina.32.2.1	La bronquiolitis se presentó en el 83,1 % de los casos, neumonía en 16,5 %; predominó el género masculino (57,4 %) y la edad entre dos y seis meses. Los síntomas más frecuentes fueron tos, retracciones, dificultad respiratoria y taquipnea. La estancia hospitalaria fue de 5,9 días en promedio y requerimiento de unidades de cuidado intensivo de 8,1 %. Los meses de marzo a mayo (época de lluvia) tuvieron el 35 % de las hospitalizaciones.
Air pollution and respiratory allergic diseases in school children (2014)	Nicolussi FH, Santos AP, André SC, Veiga TB, Takayanagui AM	Revista de Saúde Pública Base de datos: PubMed	10.1590/S0034-8910.2014048004940	Hubo una correlación positiva entre la frecuencia mensual de rinitis y la concentración de contaminantes, y negativa con la humedad relativa del aire. Incluso con niveles de contaminantes del aire inferiores a

				los permitidos por la ley, la prevalencia de asma, rinitis y síntomas asociados tendieron a ser mayores en la escuela de la región central, donde hay mucho tráfico vehicular.
Chronic effects of air pollution on respiratory health in Southern California children: findings from the Southern California Children's Health Study (2015)	Chen Z, Salam MT, Eckel SP, Breton CV, Gilliland FD	Journal of Thoracic Disease Base de datos: PubMed	10.3978/j.issn.2072-1439.2014.12.20	La contaminación del aire ambiente se ha asociado con la prevalencia e incidencia del asma en el CHS. En la cohorte C,D, las concentraciones locales más altas de NO ₂ se asociaron con una mayor prevalencia de asma [odds ratio (OR), 1,83; Intervalo de confianza (IC) del 95%: En la cohorte A-D, el O ₃ regional se asoció con la incidencia de asma, pero esta asociación se vio modificada por el ejercicio.
Air Pollution and Acute Respiratory Infections Among Children 0–4 Years of Age: An 18-Year Time-Series Study (2014)	Darrow LA, Klein M, Flanders WD, Mulholland JA, Tolbert PE, Strickland MJ	American Journal of Epidemiology Base de datos: PubMed	10.1093/aje/kwu234	Results suggest that primary traffic pollutants, ozone, and the organic carbon fraction of PM _{2.5} exacerbate upper and lower respiratory infections in early life, and that the carbon fraction of PM _{2.5} is a particularly harmful component of the ambient particulate matter mixture.
Ambient Air Quality and Fatal Asthma Exacerbations among Children in North Carolina (2023)	Mirabelli MC, Flanders WD, Vaidyanathan A, Beavers DP, Gower WA	Epidemiology Base de datos: PubMed	10.1097/EDE.0000000000001648	In the highest tertile of PM _{2.5} lag (3-5), the odds of a fatal exacerbation of asthma were more than twice the odds in the lowest tertile (odds ratio = 2.2; 95% confidence interval = 1.1, 4.6). These findings from North Carolina provide evidence to support the hypothesis that ambient air pollution increases the risk of fatal exacerbations of asthma among children.
Association of traffic air pollution and rhinitis quality of life in Peruvian children with asthma (2018)	Bose S, Romero K, Psoter KJ, Curriero FC, Chen C, Johnson CM, Kaji D, Breyse PN, Williams DL, Ramanathan M,	PLOS ONE Base de datos: PubMed	10.1371/journal.pone.0193910	Participants were on average 13 years old, 55% female, and majority were atopic (77%). Mean (SD) PM _{2.5} and BC concentrations were 21(3.2) µg/m ³ and 4.4(1.5) µg/m ³ , respectively. In adjusted multi-pollutant models, each 10µg/m ³ increase in PM _{2.5} was associated with increased odds of worse rhinoconjunctivitis QOL (OR;[95% CI]: 1.83;[1.33,2.52]). A 10%

Checkley W, Hansel NN	increase in the BC proportion was associated with higher rhinitis burden (OR;[95% CI]: 1.80;[1.22,2.66]), while increases in the non-BC component of PM did not significantly impact rhinoconjunctivitis QOL.
--------------------------	---

Análisis: Entre los efectos que tienen los factores asociados al cambio climático y la aparición de enfermedades respiratorias en la infancia están el mayor aumento de la aparición de rinitis o asma durante los meses más fríos del año. Las temporadas más frías junto con la contaminación ambiental han demostrado ser detonantes para episodios de asma más frecuentes, todo esto orquestado por la producción de estados de broncoconstricción, los cuales son especialmente susceptibles a variaciones de la temperatura. Así también, se ha relacionado las variabilidades de la temperatura con la circulación de ciertos virus respiratorios. En diferentes estudios a nivel de Latinoamérica, se han hallado los mismos resultados.

6.3 Resultados para el tercer objetivo específico

Identificar las estrategias implementadas para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias en la población infantil de la región de las Américas

Tabla 3. Resultados para el tercer objetivo específico

Objetivo 3				
Hospitalización por IRAB de probable etiología viral en niños durante el año 2012: estrategia asistencial (2016)	Machado Karina, Pérez Walter, Pérez Catalina, Stoll Marina	Archivos de Pediatría del Uruguay Base de datos: SCIELO	http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492016000100002&lng=es&tlng=es	Durante el PI-2012 egresaron 887 niños (25,5% de los egresos hospitalarios). La mediana de edad fue 4 meses. Menos de 10% tenía factores de riesgo para enfermedad grave. El virus respiratorio sincitial (VRS) fue el más frecuentemente identificado. La distribución mensual de egresos demuestra la estacionalidad de la patología, de mayor incidencia en los meses más fríos del año.
The impact of temperature and relative humidity on spatiotemporal patterns of infant bronchiolitis	Sloan C, Heaton M, Kang S, Berrett C, Wu P, Gebretsadik T, Sicignano N, Evans A,	Health & Place Base de datos: PubMed	10.1016/j.healthplace.2017.02.010	Our results indicate a seasonal pattern that begins in the Southeast during November or December, then spreading in a Northwest direction. The relationships of temperature and humidity were spatially heterogeneous, and we find that climate can partially account for

epidemics in the contiguous United States (2017)	Lee R, Hartert T.			early onset or longer epidemic duration. Small changes in climate may be associated with larger fluctuations in epidemic duration.
Air pollution control and the occurrence of acute respiratory illness in school children of Quito, Ecuador (2019)	Estrella B, Sempértegui F, Franco OH, Cepeda M, Naumova EN	Journal Public Health Policy	https://doi.org/10.1057/s41271-018-0148-6	Our findings show that a substantial decline in ambient carbon monoxide level that resulted from a city-wide 5-year vehicular emission control program is associated with reduction of both incidence of respiratory illnesses and carboxyhemoglobin levels in school-aged children.

Análisis: Entre las principales estrategias implementadas para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias en la infancia están las siguientes: programas de cuantificación mensual de egresos hospitalarios, programas de control climático para su correlación con perfiles epidemiológicos y programas de mejoramiento climático, tal como el programa de control de emisión de gases vehiculares llevado a cabo en Quito, en este programa se demostró que una reducción de emisiones conlleva a un mejoramiento de la calidad del aire y una disminución en la incidencia de enfermedades respiratorias y concentración de carboxihemoglobina en sangre. Con estos programas es posible prever los impactos que traerán los brotes estacionarios de enfermedad y poder prepararse con medicamentos y vacunas.

7. Discusión

En la actualidad y gracias al calentamiento global y al cambio climático, las IRAs han ido en constante aumento, sobre todo debido al acreciente de la susceptibilidad de la población a este tipo de enfermedades, así como a las enfermedades alérgicas que conducen a un aumento de IRAs. Enfermedades como el asma y la bronquitis, tiene una amplia variedad de causas potenciales, y entre las principales se encuentran incluidas los agentes y cambios ambientales (Sierra Mojena, Pacheco Campos, & Toledo Rosabal, 2021). En una investigación realizada en 3 parroquias de Quito - Ecuador, los autores de esta investigación reportaron una fuerte asociación con la presencia de asma y la existencia de contaminación ambiental; así, los autores reportan valores de correlación estadísticamente significativos para: tráfico pesado y presencia de fábricas a 300 metros de los hogares estudiados, aumentando respectivamente en 2,23 veces (IC 95% 1,38 – 3,62) y 2,37 (IC 95% 1,61 – 3,47) veces el riesgo de exhibir sintomatología asmática respecto a quienes no estaban expuestos (Alvear, Llumiquinga, González, Vega, & Guamantica, 2019). Investigación que se correlaciona con la de Quimis-Cantos et al., (2024).

La investigación realizada por Quimis-Cantos et al. (2024) determino que, en América Latina, las patologías alérgicas más prevalentes fueron el asma y la rinitis alérgica, sobre todo en niños entre los 0 y 23 meses de edad. Esta investigación también determinó que, como factores de riesgo para presentar estas enfermedades se encuentran la contaminación ambiental, la contaminación industrial y los factores asociados al cambio climático tales como los cambios de temperatura y los temporales de polvo (Quimis-Cantos, Espinoza-Mendoza, & Velez-Andrade, 2024). Estos resultados son consistentes con la conclusión de la investigación de Estrella et al., (2019). Estrella et al. (2019), también realizaron una investigación en Ecuador, sus resultados indican que con la simple disminución en el nivel de monóxido de carbono ambiental tuvo una asociación con la disminución de la incidencia de IRAs así como de los niveles de carboxihemoglobina en sangre de los niños en edad escolar (Estrella, Sempértegui, Franco, Cepeda, & Naumova, 2019).

Un estudio titulado “Caracterización de la infección respiratoria grave en menores de cinco años en un hospital de Medellín-Colombia” determino que la bronquiolitis no especificada, fue la patología con mayor prevalencia, representando alrededor del 83.1% de todos los casos y cuya incidencia se incrementa durante los temporales de lluvia y precipitaciones intensas, temporadas donde las hospitalizaciones por este problema alcanzaron el 35% (Mendoza Pinzón, 2018).

Alvarado Zuñiga et al. (2021), llevaron a cabo un estudio en el Hospital Barranca de Perú, dentro de sus resultados determinaron que la población infantil tiende a sufrir IRAS, cuando se presentan deficiencias de la ventilación de sus hogares, cuando habitan en zonas o barrios con abundante presencia de polvo y cuando los infantes habitan en hogares con hacinamiento (Alvarado Zuñiga, Suárez Dueñas, Gutiérrez Latoche, & Mendoza López, 2021). Resultados que tienen gran correlación con la investigación de Bose et al. (2018), quien demostró que un incremento en las concentraciones de material particulado (MP) con altas concentraciones de carbón, tiene un impacto directo en el empeoramiento de la Rinoconjuntivitis (Bose S, 2018).

Al hablar de los efectos que tiene los factores de riesgo sobre las enfermedades respiratorias infantiles, un estudio realizado en Bolivia, determino que las más altas tasas de prevalencia de IRAs, correspondieron a los meses más fríos del año; abril, mayo y julio. Los porcentajes de prevalencias más bajos se registraron en los meses de verano (Sejas Claros & Condori Bustillos, 2018). Este estudio difiere de los resultados encontrados en Argentina, en donde una investigación realizada en la provincia de Buenos Aires demostró que la duración de la temporada de circulación decayó significativamente en el año 2014 (17 semanas) a comparación del año 1995 (29 semanas). Sin embargo, este decremento en la duración de la temporada de circulación del VSR se debió a una finalización más precoz de la misma y no se pudo observar la presencia de correlación significativa entre la temperatura media anual y el comienzo, duración o finalización de la temporada de circulación del VSR (Ferrero, y otros, 2016).

En Uruguay, un estudio realizado por Machado et al. (2016) determinó que el principal agente etiológico de IRAs fue el VSR, con una distribución mensual de egresos hospitalarios que demostró que esta patología está íntimamente asociada a las temporadas o meses más fríos del año. (Machado, Pérez, Pérez, & Stoll, 2016). En Brasil, un estudio llevado a cabo en Ribeirao Preto por Nicolussi et al. (2014) demostró que la presencia de síntomas de rinitis alérgica fue mayor cuanto mayor era la presencia de contaminantes del aire. La presencia de niveles elevados de material particulado y dióxido de nitrógeno tuvo una correlación positiva con la presencia de rinitis alérgica, mientras que la correlación con el nivel de humedad relativo del aire fue negativa. La escuela que se encontró en el área central estuvo más expuesta a tráfico pesado y sus productos contaminantes. El asma también fue reportada en un 14.6% (Nicolussi, Milla dos Santos, da Silva André, Bonametti Veiga, & Magosso Takayanagui, 2014).

Otro estudio llevado a cabo en Brasil por Gouveia y Leite (2017) mostró que, en las ciudades de estudio, los niveles de contaminación ambiental estaban por sobre los niveles permitidos por la OMS. Uno de los principales contaminantes en este estudio fue el MP₁₀, cuyo aumento porcentual para el riesgo de muerte por IRAs en lactantes en un modelo fijo fue 0.47% (0,09 - 0,85) (Gouveia & Leite Junger, 2017).

En los Estados Unidos de América, un estudio determinó que, la presencia de contaminación en el aire ambiente se asocia íntimamente con el aumento de prevalencia e incidencia de enfermedades como el asma. Finalmente, este estudio concluyó que, tanto la exposición al aire ambiente contaminado como a los contaminantes producidos por el tráfico, están fuertemente asociados con el aumento de la prevalencia e incidencia del asma, el riesgo de presentar bronquitis y sibilancias, déficits de crecimiento en la función pulmonar e inflamación de las vías respiratorias (Chen, Salam, Eckel, Breton, & Gilliland, 2015). Otro estudio realizado en Estados Unidos – Texas, mostró que la contaminación del aire exterior se relaciona con exacerbaciones de patologías alérgicas tales como el asma, la rinitis alérgica y demás padecimientos atópicos. La contaminación del aire junto con los cambios climáticos producidos por el calentamiento global ha ocasionado una mayor distribución geográfica del polen con las consecuentes temporadas de polinización prolongadas, situación que ha contribuido a generar efectos adversos en la salud de pacientes que padecen rinitis alérgica y asma (Nanda, Shahzad Mustafa, Castillo, & Bernstein, 2022).

Darrow et al. (2014), observó que los principales motivos de visitas a urgencia fueron infecciones de vías áreas superiores, bronquiolitis y bronquitis, y neumonía. Junto a estos datos recolectados se hicieron comparaciones con mediciones diarias de contaminantes como ozono, MP_{2.5}, dióxido de nitrógeno; los resultados indicaron una fuerte asociación con visitas o atenciones por el servicio de urgencias (Darrow, y otros, 2014). Otro estudio realizado en Estados Unidos por Sloan et al. (2017), demostró que la bronquiolitis de la infancia se debe principalmente a infección con VSR y que este agente etiológico tiene un fuerte comportamiento estacionario. También demostraron que la variabilidad de la temperatura y el nivel de humedad relativa del ambiente pueden participar en el apareamiento de epidemias de VSR más Tempranas y duraderas (Sloan C, 2017).

Un estudio realizado en Carolina del Norte (2023), proporcionó evidencia que apoya la hipótesis que sostiene que la contaminación del aire ambiental aumenta exponencialmente el riesgo de exacerbaciones fatales del asma entre los infantes (Mirabelli MC, 2023).

8. Conclusiones

- Concluimos que los principales factores de riesgo asociados al cambio climático que influyen en la epidemiología de las enfermedades respiratorias de la infancia son: presencia de fábricas cerca de zonas urbanizadas, variabilidad de temperatura, tormentas de polvo, aumento en la duración de temporadas de polen y la acumulación de gases de efecto invernadero junto con la contaminación del aire ambiente.

- Las enfermedades que mayormente están afectadas por los factores asociados al cambio climático son el asma, la rinitis, rinoconjuntivitis, bronquiolitis, bronquitis y neumonía, con especial énfasis en las infecciones provocadas por el Virus Sincitial Respiratorio.

- En nuestra investigación se concluye que los programas de control de emisiones de gases de efecto invernadero cerca de las zonas urbanizadas contribuyen efectivamente a la disminución de la prevalencia de IRAs en las zonas beneficiadas. Tener un carnet de vacunación completo es también una fuerte defensa contra las enfermedades respiratorias.

9. Recomendaciones

- Al Ministerio de Salud Pública, recomendamos continuar y fortalecer las campañas de vacunación contra la influenza en la población infantil. Así también, recomendamos la realización de programas de capacitación sobre enfermedades propias de las épocas invernales y su etología, para disminuir la prescripción de antibióticos en patologías virales.
- Ministerio del Ambiente, recomendamos la creación de políticas restrictivas de emisiones industriales cerca de poblados o zonas residenciales, con el fin de no exacerbar las enfermedades respiratorias como el asma.
- A la Universidad Nacional de Loja, recomendamos el apoyo y fomento de más estudios como este, con el fin de aumentar la producción científica de nuestra región y ayudar a crear nuevas políticas de salud pública en base a los hallazgos de estos estudios.

10. Bibliografía

- Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio. (2024). *Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de Que es el efecto invernadero?: <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/preguntas-frecuentes/que-es-el-efecto-invernadero/>
- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2019). *Estadísticas del Centro Nacional de Farmacovigilancia (CNFV) Enero a Junio 2019*. Quito. Recuperado el 17 de Agosto de 2024, de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/ESTADÍSTICAS-DEL-CENTRO-NACIONAL-DE-FÁRMACOVIGILANCIA-CNFV-1-SEMESTRE-2019-BOLETIN2.pdf>
- Arenas Molina, C. E., Garzón Monsalve, D., Vergara Garcia, M., Pabón Pérez, L. I., Zapata Campo, E. R., Layton, J. N., . . . Hernández Jaramillo, L. L. (Marzo-Abril de 2024). NOVEDADES EN MANEJO DE ASMA BRONQUIAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA Y APLICACIÓN EN LA VIDA REAL DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA DISPONIBLE. *Ciencia Latina Internacional*, 8(2). Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11553/16853>
- Aro Mamani, J. L. (2020). Relación entre el conocimiento y actitudes en farmacovigilancia y notificación de reacciones adversas a medicamentos de los profesionales de la salud del Hospital III Daniel Alcides Carrión Essalud Tacna 2018. Tacna, Perú.
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (15 de Noviembre de 2023). 3 soluciones latinoamericanas contra el cambio climático. Recuperado el Septiembre de 2024, de <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2023/11/3-soluciones-latinoamericanas-contra-el-cambio-climatico/>
- Cabezas, C. (Enero - Marzo de 2023). Cambio climático y salud: atipasunchu allín kausayta? ¿podemos tener salud y bienestar? *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* . Recuperado el 2 de Septiembre de 2024, de <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2023.v40n1/4-6/es/>
- Cabrera Quiroz, J. K. (2023). Factores asociados a faringitis aguda en niños menores de 5 años. Trujillo, Perú. Recuperado el Septiembre de 2024, de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/131703/Cabrera_QJK-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CALDERÓN AGUILAR, G. L. (2023). RIESGO AMBIENTAL QUE INFLUYE EN LA

- NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN LACTANTES MAYORES. HOSPITAL GENERAL DR. LIBORIO PANCHANA SOTOMAYOR. SANTA ELENA 2022-2023. Santa Elena, Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9572/1/UPSE-TEN-2023-0008.pdf>
- Calderon Mancilla, I. N., & Lozano Veas, T. S. (2023). Factores De Riesgo Que Inciden En El Desarrollo De La Bronquiolitis Aguda En Niños Menores De 2 Años. Hospital Martin Icaza. Diciembre 2022 – ABRIL 2023. Babahoyo, Los Rios, Ecuador. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14326/P-UTB-FCS-TERRE-000184.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2022). *Evidencia sobre impactos del CAMBIO CLIMÁTICO en niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el Ecuador*. Quito. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de <https://www.unicef.org/ecuador/media/10596/file/CAMBIO-CLIMATICO.pdf%20.pdf>
- Fundación de Waal. (2019). *Fundación de Waal*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2024, de Situación de las muertes neonatales en América Latina: <https://fundaciondewaal.org/index.php/2019/09/05/la-situacion-de-las-muertes-neonatales-e-infantiles-en-america-latina/>
- GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. (2019). MANEJO Y PREVENCIÓN DEL ASMA PARA ADULTOS Y NIÑOS MAYORES DE 5 AÑOS. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/07/GINA-Spanish-2019-wms.pdf>
- Gobierno de Aragón. (2 de Junio de 2024). *Gobierno de Aragón*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de El cambio climático: <https://www.aragon.es/-/el-cambio-climatico#:~:text=La%20temperatura%20del%20planeta%20sube%3A%20es%20el%20calentamiento%20global,-Las%20temperaturas%20de&text=En%20los%20%C3%BAltimos%20100%20a%C3%20%C3%81rtilo%20hasta%205%20%C2%BA>
- González Gaudiano, E. J., & Meira Cartea, P. Á. (Abril - Junio de 2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles educativos*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2024, de [40](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-</p></div><div data-bbox=)

26982020000200157&script=sci_arttext

López-Pérez, G. T., & Díaz-Narváez, L. (2023). Rinitis alérgica: a propósito de la llegada de la primavera. *Acta Pediátrica de México*, 44(2), 161 - 166.
doi:<https://doi.org/10.18233/apm.v44i2.2646>

Ministerio de Salud Pública. (2024). *Ministerio de Salud Pública*. Recuperado el 17 de Agosto de 2024, de Sistema Nacional de Farmacovigilancia: <https://www.salud.gob.ec/sistema-nacional-de-farmacovigilancia/#:~:text=Se%20estima%20que%20en%20algunos,y%20sexta%20causa%20de%20mortalidad.&text=Nuestro%20pa%C3%ADs%20como%20primer%20paso,lo%20establecido%20en%20el%20Art.>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Ministerio de Salud y Protección Social*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2024, de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA): [https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Infecciones-Respiratorias-Agudas-\(IRA\).aspx](https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Infecciones-Respiratorias-Agudas-(IRA).aspx)

Monsalve S., M. M. (13 de Marzo de 2023). Asfixiados: Perú, Chile, México, Guatemala y Colombia, los países más contaminados de Latinoamérica. *El País*. Recuperado el Septiembre de 2024, de <https://elpais.com/america-futura/2023-03-17/asfixiados-peru-chile-mexico-guatemala-y-colombia-los-paises-mas-contaminados-de-latinoamerica.html>

Naciones Unidas. (2024). *Acción por el clima*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de El agua: en el centro de la crisis climática: <https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water>

National Academies. (11 de Enero de 2022). *Basado en la Ciencia*. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de ¿El calentamiento global causa problemas respiratorios?: <https://www.nationalacademies.org/espanol/based-on-science/el-calentamiento-global-causa-problemas-respiratorios>

Organización Mundial de la Salud. (2019). OMS INDICADORES DE FARMACOVIGILANCIA: UN MANUAL PRÁCTICO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FARMACOVIGILANCIA. *OMS Indicadores de farmacovigilancia*. Suiza. Recuperado el 17 de Agosto de 2024, de <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/325851/9789243508252-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización Mundial de la Salud. (30 de Octubre de 2021). *Organización Mundial de la Salud*.

- Obtenido de Cambio climático: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Organización Mundial de la Salud. (11 de Septiembre de 2023). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 17 de Agosto de 2024, de Seguridad del Paciente: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de Cambio climático y salud: <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
- Organización Panamericana de la Salud. (2024). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de Salud del niño: <https://www.paho.org/es/temas/salud-nino>
- Oyarzún G., M., Lanas Z., F., Wolff R., M., & Quezada L., A. (2021). The impact of climate change on health. *Revista Médica de Chile*, 149(5), 738 - 746. Recuperado el 2 de Septiembre de 2024, de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872021000500738&script=sci_arttext&tlng=en
- Pacheco Vásquez, D. J. (2021). Paciente Pediátrico De 9 Años De Edad Con Bronquitis Aguda. Babahoyo, Los Rios , Ecuador.
- Paredes Lascano, P., Aguilar Salazar, A., Yáñez Orellana, F., Aguayo Escobar, A., & Bravo Paredes, A. (2020). Sinusitis Infantil: Comportamiento Clínico, Radiológico Y Bacteriológico En Niños En Una Provincia De Ecuador. *Boletín De La Sociedad De Pediatría De Asturias, Cantabria, Castilla Y León*, 60(251). Recuperado El 7 De Septiembre De 2024, De https://sccalp.org/uploads/bulletin_article/pdf_version/1589/BolPediatr2020_60_10-17.pdf
- Pérez Sanz, J. R. (15 de Mayo de 2023). *Esteve Teijin*. Recuperado el 20 de Agosto de 2024 , de Cambio climático, contaminación y enfermedades respiratorias: <https://www.esteveteijin.com/cambio-climatico-contaminacion-y-enfermedades-respiratorias/>
- Segura, D. (5 de Octubre de 2023). *Plataforma sobre adaptación al cambio climático*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.adaptacioncc.com/noticias/incendios-forestales-cambio-climatico-manejo-integral-fuego>
- Sierra Mojena, T. R., Pacheco Campos, S. I., & Toledo Rosabal, L. (2021). Cambio Climático

y su impacto sobre las enfermedades respiratorias e infecciosas. *AMBIMED*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2024, de <https://ambimed2021.sld.cu/index.php/ambimed/2021/paper/view/767/192>

Tesini, B. L. (Junio de 2023). *MSD Manuals*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2024, de Introducción a las infecciones de las vías respiratorias en niños.: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/salud-infantil/infecciones-v%C3%ADas-frecuentes-en-lactantes-y-ni%C3%B1os/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-de-las-v%C3%ADas-respiratorias-en-ni%C3%B1os>

Vázquez-García, J.-C., Salas-Hernández, J., Pérez Padilla, R., Oca, M. d., & María. (2013). Salud respiratoria en América Latina: número de especialistas y formación de recursos humanos. *Bronconeumología*. doi:10.1016/j.arbres.2013.07.011

11. Anexos

Anexo 1. Evaluación del riesgo JBI

Título	Autores	Validez Interna	Validez Externa	Adecuación metodológica	Selección de muestra	Reducción de sesgo	Puntaje de sesgo	Nivel de sesgo
Prevalence study of asthma and of the environmental factors affecting children of educational centers of Guayllabamba, Calderón and Llano Chico areas. Quito – Ecuador (2019)	Alvear María de Lourdes, Llumiquinga, José, González Viviana, Vega Diana, Guamantica Alvaro	1	1	1	1	1	5	Bajo
Circulación del virus sincicial respiratorio en Buenos Aires. Su relación con el cambio climático global (2016)	Ferrero Fernando, Torres Fernando, Abrutzky Rosana, Ossorio María, Marcos Alejandra, Ferrario Claudia, Rial María J.	1	1	1	1	1	5	Bajo
Factores medioambientales asociados a Infecciones Respiratorias en niños menores de 5 años que acuden al Hospital de Barranca (2021)	Alvarado Zuñiga Carmen, Suárez Dueñas Vanessa, Gutiérrez Latoche Elmer, Mendoza López Angel	1	1	1	1	1	5	Bajo
Risk factors influencing the onset of allergic respiratory diseases in children in Latin America (2024)	Quimis-Cantos Yaritza, Espinoza-Mendoza Ana, Velez-Andrade Jania	1	1	1	1	0,5	4,5	Medio
Prevalence of respiratory infections and acute diarrheal diseases in children of Villa	Sejas Claros Alfredo, Condori Bustillos Rocio	1	1	1	1	1	5	Bajo

Título	Autores	Validez Interna	Validez Externa	Adecuación metodológica	Selección de muestra	Reducción de sesgo	Puntaje de sesgo	Nivel de sesgo
Carmen Quillacollo, 2017 (2018)								
Characterization of severe respiratory infection in children 5 years of the hospital in Medellín-Colombia (2018)	Mendoza Pinzón Blanca Ros Mary	1	1	1	1	1	5	Bajo
Hospitalizaciones por IRAB de probable etiología viral en niños durante el año 2012: estrategia asistencial (2016)	Machado Karina, Pérez Walter, Pérez Catalina, Stoll Marina	1	1	1	1	1	5	Bajo
Air pollution and respiratory allergic diseases in schoolchildren (2014)	Nicolussi FH, Santos AP, André SC, Veiga TB, Takayanagui AM	1	0,5	1	1	1	4,5	Medio
Chronic effects of air pollution on respiratory health in Southern California children: findings from the Southern California Children's Health Study (2015)	Chen Z, Salam MT, Eckel SP, Breton CV, Gilliland FD	1	0,5	1	1	0,5	4	Medio
Air Pollution Effects in Allergies and Asthma (2022)	Nanda A, Mustafa SS, Castillo M, Bernstein JA.	1	0,5	1	1	1	4,5	Medio
Effects of air pollution on infant and children respiratory mortality in four large Latin-American cities (2018)	Gouveia Nelson, Leite Junger Washington , et al.	1	0,5	1	1	1	4,5	Medio
Air Pollution and Acute Respiratory Infections Among Children	Darrow LA, Klein M, Flanders WD,	1	0,5	1	1	0,5	4	Medio

Título	Autores	Validez Interna	Validez Externa	Adecuación metodológica	Selección de muestra	Reducción de sesgo	Puntaje de sesgo	Nivel de sesgo
0–4 Years of Age: An 18-Year Time-Series Study (2014)	Mulholland JA, Tolbert PE, Strickland MJ							
The impact of temperature and relative humidity on spatiotemporal patterns of infant bronchiolitis epidemics in the contiguous United States (2017)	Sloan C, Heaton M, Kang S, Berrett C, Wu P, Gebretsadik T, Sicignano N, Evans A, Lee R, Hartert T.	1	1	1	1	0,5	4,5	Medio
Air pollution control and the occurrence of acute respiratory illness in school children of Quito, Ecuador (2019)	Estrella B, Sempértegui F, Franco OH, Cepeda M, Naumova EN	1	1	1	1	1	5	Bajo
Ambient Air Quality and Fatal Asthma Exacerbations among Children in North Carolina (2023)	Mirabelli MC, Flanders WD, Vaidyanathan A, Beavers DP, Gower WA	1	1	1	1	0,5	4,5	Medio
Association of traffic air pollution and rhinitis quality of life in Peruvian children with asthma (2018)	Bose S, Romero K, Psoter KJ, Curriero FC, Chen C, Johnson CM, Kaji D, Breyse PN, Williams DL, Ramanathan M, Checkley W, Hansel NN	1	1	1	1	1	5	Bajo

Anexo 2. Pertinencia del proyecto de titulación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Programa de Especialidad en
Medicina Familiar y Comunitaria

Memorando Nro.: UNL-DPG-EMFC-2024-0123-M

Loja, 30 de septiembre de 2024

PARA: Sra. Gabriela Alejandra Alvarez Gahona
Gestión Académica (e)

ASUNTO: INFORME PERTINENCIA TT- CARRION MARTINEZ PABLO
FERNANDO - MEP

De mis consideraciones

Con un atento saludo me dirijo a usted y a la vez aprovecho la oportunidad para desear éxitos en sus funciones.

El preente tiene como objetivo dar respuesta a a Memorando Nro.: UNL-DPG-MEP-2024-0041-M Loja, 30 de septiembre de 2024, en el cual me solicita emitir la pertinencia del proyecto de investigación curricular denominado: " **Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las américas. Revisión Sistemática.**", de autoría de CARRION MARTINEZ PABLO FERNANDO estudiante de posgrado de la maestría de Epidemiología , el cual luego de realizar la revisión pertinente se concluye, que cumple con estructura y coherencia en base a la guía metodológica y por lo tanto **ES PERTINENTE** a la ejecución.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sra. Gloria Zaida Zapata Aguirre

**DIRECTORA DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA FAMILIAR Y
COMUNITARIA**



* Documento firmado electrónicamente por Siscoc

Educamos para Transformar

1/1

Anexo 3. Designación del director



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Programa de Maestría en
Epidemiología

Memorando Nro.: UNL-DPG-MEP-2024-0047-M

Loja, 15 de octubre de 2024

PARA: Sra. Gloria Zaida Zapata Aguirre
Directora de la Especialidad de Medicina Familiar y Comunitaria

ASUNTO: DESIGNACION DE DIRECTOR TT- CARRION MARTINEZ PABLO
FERNANDO- MEP

Una vez que se ha recibido la petición presentada por CARRION MARTINEZ PABLO FERNANDO, estudiante del segundo periodo académico de la Maestría en Epidemiología; acogiendo lo establecido en el Art. 228 Dirección del trabajo de integración curricular o de titulación, del Reglamento de Régimen Académico de la UNL vigente; una vez emitido el informe favorable de estructura, coherencia y pertinencia del proyecto; me permito designar a usted, como **DIRECTOR/A del Trabajo de Integración Curricular o Titulación**, titulado: "Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las Américas.

Revisión Sistemática.", de autoría del antes mencionado estudiante.

Se le recuerda que conforme lo establecido en el Art. 228 del RRA-UNL, usted en su calidad de director del trabajo de integración curricular o de titulación *"será responsable de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científico-técnica la ejecución del proyecto y de revisar oportunamente los informes de avance, los cuales serán devueltos al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la investigación. Cuando sea necesario, visitará y monitoreará el escenario donde se desarrolle el trabajo de integración curricular o de titulación"*.

Por la atención dada, le expreso mi sincero agradecimiento

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Sra. Gabriela Alejandra Alvarez Gahona
GESTIÓN ACADÉMICA (E)

Anexos:
- TRABAJO

Copia:
Sra. Sonia Paulina Vallejo Maldonado
Secretaría Abogada



Anexo 4. Carta de exención de CEISH



UNL

Universidad
Nacional
de Loja



CEISH UNL
Comité de Ética
de Investigación
en Seres Humanos

Anexo 8. Formato de Carta de Exención

Oficio Nro. UNL-CEISH-2024-503-O

Loja, 9 de noviembre de 2024

Señor/a
Pablo Fernando Carrion Martinez
Investigador Principal
Universidad Nacional de Loja

Presente. -

De mi consideración.

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Nacional de Loja - CEISH-UNL, una vez que revisó el protocolo de investigación titulado **Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las Américas. Revisión Sistemática.**, codificado como UNL-CEISH-EX-2024-0030-P, notifica a Usted que este proyecto es una investigación exenta de evaluación por parte del CEISH, de acuerdo con lo establecido en la normativa legal vigente.

Descripción de la Investigación:

- **Tipo de estudio:** Revisión sistemática
- **Duración del estudio (meses):** 1 mes 15 días
- **Instituciones Participantes:**
- **Investigadores del estudio:** Pablo Fernando Carrion Martinez **Investigador Principal** - Gloria Zaida Zapata Aguirre **Investigado 1**

Documentación de la investigación:

Nombre de Documentos	Número de páginas	Fecha
Solicitud de exención de revisión del protocolo de investigación	1	21 de octubre de 2024
Formulario para la presentación de protocolos de investigación.	34	21 de octubre de 2024

Página 1 de 2



unl

Universidad
Nacional
de Loja



CEISH UNL
Comité de Ética
de Investigación
en Seres Humanos

Carta de interés de establecimientos públicos o privados.		
---	--	--

Esta carta de exención tiene una vigencia de un año, contando desde la fecha de recepción de esta documentación. La investigación deberá ejecutarse de conformidad a lo descrito en el protocolo de investigación presentado al CEISH-UNL. Cualquier notificación a la documentación antes descrita, deberá ser presentada a este Comité para su revisión u aprobación.

Informar al CEISH-UNL la fecha de inicio y culminación de la investigación. Presentar a este comité informes periódicos del avance de ejecución del proyecto, según lo estime el CEISH-UNL (visite <https://unl.edu.ec/ceish/seguimiento-protocolos>).

Atentamente;



Mgtr. Sandra Katerine Mejía Michay
Presidenta CEISH-UNL
Telef. 072571379 Ext. 121
Correo Electrónico. ceish-unl@unl.edu.ec

Elaborado por: Ing. Ana Cristina Loján Guzmán

Anexo 5. Certificado de culminación y aprobación del trabajo de titulación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **ZAPATA AGUIRRE GLORIA ZAIDA**, director del Trabajo de Titulación denominado **Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las Américas. Revisión Sistemática.**, perteneciente al estudiante **PABLO FERNANDO CARRION MARTINEZ**, con cédula de identidad N° **1103625321**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Titulación**, 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 **Titulación**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

Loja, 10 de Diciembre de 2024



F)
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Anexo 6. Certificado de traducción del resumen

Loja, 30 de Noviembre, 2024

Yo, Mgtr. Marcela Angelita Ocampo Jaramillo, portadora de la cédula de identidad Nro. 1103125231, docente del Instituto de Idiomas de la Universidad Nacional de Loja, con título de Licenciada en Ciencias de la Educación, especialidad inglés, número de registro de SENESCYT 1031-07-755014; y Master en Gerencia y Liderazgo Educacional con número de registro SENESCYT 1031-14-86047597.

CERTIFICO:

Que la traducción al idioma inglés del resumen del Trabajo de Titulación, denominado "**Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las Américas. Revisión Sistemática**", perteneciente al egresado Pablo Fernando Carrión Martínez con Nro. de cédula 1103625321, corresponde al texto original en español. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que él creyera conveniente.



Mgtr. Marcela Ocampo Jaramillo

Docente de Inglés

C.I 1103125231

Anexo 7. Proyecto de titulación

1. Título

Factores asociados al cambio climático y su influencia en las enfermedades respiratorias en la población infantil de las américa. Revisión Sistemática.

2. Problema de investigación

En la Región de las Américas, de acuerdo con los últimos informes de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se han hecho grandes avances en los temas de reducción de la morbilidad y mortalidad infantiles. Es así como, gracias a la inoculación de vacunas, enfermedades como la neumonía, influenza y la infección por virus respiratorio sincitial han disminuido drásticamente. Todos los esfuerzos de los sistemas de salud han logrado disminuir la tasa de mortalidad infantil. Durante los años 1990 a 2015, se logró reducir la mortalidad infantil en las Américas de 53.8 muertes por cada 1000 nacidos vivos hasta una alentadora cifra de 17.9 muertes por cada 1000 nacidos vivos.

Sin embargo, y pese a los esfuerzos en inmunización, la OPS ha informado que las infecciones de las vías respiratorias inferiores y las patologías diarreicas aún continúan siendo de las principales causas de años perdidos producto de la muerte, enfermedad o discapacidad, con especial enfoque en el grupo etario de menores de cinco años (Organización Panamericana de la Salud, 2024).

Actualmente, todos los logros alcanzados tanto en materia de salud infantil como salud pública se encuentran en peligro, estos logros están siendo amenazados por un problema de gran magnitud y que afecta a las personas a nivel mundial. El Cambio Climático ha sido definido por la OMS-OPS, como la más grande amenaza para la salud mundial en el siglo XXI. Tanto el cambio climático como sus factores asociados están afectando la salud general de la población, ya sea a través de huellas directas como lo son las olas de calor, las sequías y las fuertes tormentas; así como también a través de impactos indirectos como el aumento de las patologías respiratorias y las enfermedades transmitidas por vectores. Se ha documentado que el cambio climático y sus factores asociados son detonantes de exacerbación de algunos problemas de salud y se tiene previsto que alrededor del mundo en los próximos años, ocurrirán cerca de 250,000 muertes adicionales anuales como resultado del cambio climático.(Organización Panamericana de la Salud, 2023).

En diferentes regiones del mundo, el clima cálido lentamente ha estado empeorando la calidad del aire respirable y esta mala calidad del aire, es responsable de causar algunos problemas y enfermedades respiratorias. Uno de los factores asociados al cambio climático que más afecta a la salud respiratoria, es la presencia de mayores cantidades de ozono en el suelo. Así, el ozono usualmente se genera las partes más altas de la atmósfera y es ahí, donde tiene una gran función para el planeta, creando una capa protectora que nos protege de los rayos

solares. Sin embargo, el ozono también puede generarse cerca de la superficie del planeta, cuando la luz del sol interactúa con ciertos gases en el aire, gases que han aumentado debido al calentamiento global. Esta formación de ozono cerca de la superficie incrementa los episodios de ozono al nivel del suelo y respirar ozono genera irritación del sistema respiratorio, que finalmente se traduce en cuadros de falta de aliento (National Academies, 2022).

De acuerdo con Vázquez-García et al. (2013), entre los factores que inciden con mayor impacto en la salud respiratoria están las exposiciones a contaminantes domiciliarios, ocupacionales y ambientales. Las estadísticas epidemiológicas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente se presentan alrededor de 3,9 millones de muertes debidas a enfermedades respiratorias, una de esas enfermedades es la influenza estacional, que se calcula es capaz de producir hasta 600 millones de casos anuales que terminan en aproximadamente 250.000 a 500.000 muertes. En lo que respecta a la epidemiología infantil, la neumonía sigue siendo la causa de muerte principal sobre todo en infantes menores de 5 años, grupo en el que se calcula alrededor de 1,4 millones de muertes por año (Vázquez-García, Salas-Hernández, Pérez Padilla, Oca, & María, 2013).

El Ecuador no está exento de esta problemática. Así, en concordancia con el Índice de Riesgo Climático de la Infancia (CCRI) difundido por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en el año 2021, Ecuador está clasificado como una nación con un riesgo medio alto. Por ende, la problemática del cambio climático asociada a las enfermedades respiratorias es más propensa en países como el nuestro, ya que los cambios de temperatura se relacionan de manera directa e indirecta con una mayor incidencia de patologías e infecciones respiratorias agudas. Es el caso de las zonas donde se han registrado temperaturas bajas extremas, zonas que también han registrado un incremento del riesgo de contagio de enfermedades respiratorias virales; además, esta variación climática también se relaciona con el empeoramiento de los síntomas de enfermedades respiratorias alérgicas tales como el asma y rinitis (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2022).

Bajo estas circunstancias se hace muy relevante la necesidad de realizar una revisión bibliográfica de esta problemática en nuestra región, una revisión que nos pueda ayudar a entender más profundamente la relación existente entre los factores asociados al cambio climático y la influencia que tienen en las enfermedades respiratorias en la población infantil. Así, llegamos al planteamiento de las siguientes preguntas

2. Pregunta Central

¿Cuáles son los factores asociados al cambio climático y que influencia tienen en la aparición de enfermedades respiratorias en la población infantil en la región de las américas 2014-2024?

3, Justificación

El cambio climático es un problema de interés global que afecta a todos los países del mundo y que se relaciona de manera íntima con la contaminación y el empeoramiento de la calidad del aire ambiental. Según el Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal), este empeoramiento en la calidad del aire ha provocado que, durante las últimas cuatro décadas, las cifras de muertes debidas a afecciones respiratorias hayan incrementado en aproximadamente un 37% (Pérez Sanz, 2023).

La UNICEF ha reconocido al cambio climático como un gran riesgo que amenaza de manera inminente al desarrollo de todos los países y también al bienestar de todos los sistemas ecológicos y de las sociedades, esta amenaza afecta sobre todo a los grupos de riesgo o grupos vulnerables tales como son los niños, niñas, adolescentes y jóvenes. La UNICEF también ha estimado que, en los próximos 10 años, alrededor de 175 millones de vidas infantiles se encontrarán directamente afectadas cada año, como consecuencia del cambio climático. Los impactos que traerá el cambio climático se sentirán gravemente alrededor de temas como la seguridad alimentaria, el acceso al agua potable y al saneamiento, y también se verán reflejados en los drásticos cambios de temperatura, cambios que ayudan y ayudaran al incremento de las enfermedades respiratorias (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2022).

Debido a todos los desastres que acarrea el cambio climático, este tema se ha vuelto de gran interés en el campo de la investigación científica, y por su relación con la alteración de la epidemiología de las enfermedades respiratorias, diarreicas y las patologías transmitidas por vectores, también se ha vuelto un tema de gran interés es el campo médico. Por ende, la realización de esta revisión bibliográfica será de gran relevancia para aumentar la literatura existente acerca de este problema.

Esta revisión bibliográfica, será de gran relevancia dentro del campo de la epidemiología, ya que pretende ser considerada como una referencia bibliográfica útil en las futuras investigaciones que se hagan acerca de los factores del cambio climático que inciden en la epidemiología de las enfermedades respiratorias infantiles en la región de las Américas, como, por ejemplo, el aumento de los casos de emergencias asmáticas en relación a los incendios forestales del Amazonas. A través de esta revisión, se podrá analizar el estado actual de los conocimientos y los datos existentes de esta problemática. Con este trabajo se pretende poner en evidencia el inmenso impacto que tiene y tendrá el cambio climático en la epidemiología de las enfermedades respiratorias pediátricas; para así, ayudar a los profesionales médicos a adaptar el actual abordaje de las enfermedades respiratorias de la infancia y poder

enmarcarlo más dentro del contexto climático con el fin de crear nuevas recomendaciones coadyuvantes a los tratamientos definidos. Dando como resultado final, una mejor y más integral atención médica para la población pediátrica de nuestra región.

Dentro de las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública se enfoca en el área de Infecciones Comunes, línea de investigación: Infecciones Respiratorias bajas y altas. Dentro del marco académico se encuentra inmerso en el tercer objetivo denominado Buena Salud y Bienestar, enfocado en garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. A nivel local se basa en las líneas de interés en investigación de la Universidad Nacional de Loja (UNL), dentro de la línea de Salud integral para el desarrollo sostenible de la población de la región Sur. Y yace enmarcado dentro de la sublínea de investigación de la Facultad de Salud Humana, denominada Promoción de la salud, salud pública y epidemiología, enfermedades transmisibles, enfermedades no transmisibles, emergencias-urgencias y desastres, generación e innovación de tecnologías en salud. De acuerdo con las líneas de investigación de la maestría de epidemiología el tema se incluye en la primera línea de factores determinantes del proceso salud-enfermedad y eventos adversos de salud desatendidos.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Conocer la influencia que tienen los factores asociados a los cambios climáticos en la aparición de enfermedades respiratorias en la población infantil en la región de las Américas.

4.2. Objetivos Específicos

Determinar los factores asociados al cambio climático y su comportamiento epidemiológico.

Establecer la relación que existe entre los factores asociados a cambio climático y las enfermedades respiratorias en la población infantil.

Identificar las estrategias implementadas para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias en la población infantil de la región de las Américas

5. Esquema del marco teórico

5.1 Cambio climático en las Américas

5.1.1 Efecto invernadero

5.1.2 Factores asociados al cambio climático en las Américas

5.1.2.1 El calentamiento del aire en la atmósfera

5.1.2.2 Aumento la temperatura promedio mundial

5.1.2.3 Precipitaciones más intensas y sequias

5.1.2.4 Incendios forestales

5.1.2.5 Tormentas de viento

5.2 Enfermedades respiratorias que tiene mayor afectación con el cambio climático en edades pediátricas

5.2.1 Definición

5.2.2 Etiología

5.2.3 Clasificación

5.2.3.1 Asma

5.2.3.2 Rinitis alérgica

5.2.3.3 Bronquiolitis

5.2.3.4 Sinusitis

5.2.3.5 Neumonía

5.2.3.6 Bronquitis

5.2.3.7 Faringitis

5.3 Cambio climático e impacto en la salud en las Américas

5.3.1 Cambio climático y su impacto en las enfermedades respiratorias

5.3.2 Enfermedades respiratorias en la población infantil

5.3.3 Enfermedades respiratorias y muertes en la región de las Américas

5.3.4 Aumento de enfermedades respiratorias en relación con el cambio climático y la contaminación del aire

5.3.4.1 Ondas u olas de calor

5.3.4.2 Alteraciones en las temporadas de polinización

5.3.4.3 Incremento de sucesos climáticos extremos y aumento del nivel del mar

5.3.4.4 Aumento de la contaminación atmosférica

5.3.4.5 Interacciones entre contaminantes atmosféricos y alérgenos respiratorios

5.4 Estrategias implementadas para la lucha contra el cambio climático y para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades respiratorias y su prevención

5.4.1 Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Virus Respiratorios

5.4.2 Programas de vacunación de las Américas para el neumococo

6. Metodología

6.1. Diseño de estudio

Revisión sistemática.

6.2. Criterios de elegibilidad

Para realizar los criterios de elegibilidad en este estudio, se utilizará un modelo que consta de cuatro componentes diferentes. PICO: (P) Población. (I) Intervención. (C) Comparación. (O) Outcomes (resultados) (Sánchez-Martín et al., 2023), sobre la pregunta de investigación planteada, que se presentan de la siguiente manera:

- Población: niños en la región de las américas
- Intervención: Exposición a factores asociados al cambio climático
- Comparación: no aplica
- Resultados: influencia que tienen los factores asociados al cambio climático en las enfermedades respiratorias de la población infantil

6.2.1. Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados desde el 01-07-2014 hasta el 01-07-2024, tomando un periodo efectivo de 10 años.
- Estudios observacionales transversales de características descriptivas y analíticas.
- Publicaciones registradas en inglés, español y portugués.
- Artículos científicos de libre acceso a través de buscadores académicos.
- Artículos que tengan texto completo

6.2.2. Criterios de exclusión

- Artículos científicos que no estén dentro de las bases de datos académicas como Pubmed Web of Science, Scopus y Scielo.
- Literatura gris
- Artículos científicos de pago.
- Artículos que no tengan relación con los criterios de inclusión.

6.3. Fuentes de información

Para la realización de la revisión sistemática del presente tema, se usará para la búsqueda de los artículos las siguientes bases de datos: de Pubmed, Web of Science, Scopus y Scielo.

6.4. Estrategia de Búsqueda y selección de estudio

Para la identificación y búsqueda de este estudio utilizaremos la estrategia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) en los buscadores mencionados y se aplicaran los términos MeSH (Medical Subject Headings) que nos facilitara encontrar temas en el ámbito de la salud, aquí se buscaran: “Americas/epidemiology”, “Climate Change”, "Global Warming", "Disease", "Respiratory Tract Infections/epidemiology", "Respiratory Tract Infections/etiology", "Respiratory Tract Infections/pathology", "Respiratory Tract Infections/physiopathology", "Respiratory Tract Infections/prevention and control", "Respiratory Tract Infections/transmission" términos MeSH; estos serán combinados a través de operadores booleanos AND, OR y NOT. Las combinaciones de búsqueda serán:

- Americas/epidemiology AND Climate Change
- Global Warming AND Disease
- Respiratory Tract Infections/epidemiology OR Respiratory Tract Infections/etiology
- Respiratory Tract Infections/immunology OR Respiratory Tract Infections/pathology
- Respiratory Tract Infections/physiopathology
- Respiratory Tract Infections/prevention and control OR Respiratory Tract Infections/transmission.

Para la revisión sistemática se seleccionarán artículos en idioma inglés, español, portugués publicaciones de los últimos 10 años. Luego de realizar la búsqueda se realizará un proceso inicial de depuración utilizando las herramientas de Covidence y Ryyan tanto para descartar duplicados como para realizar la verificación final de los artículos. Finalmente, los artículos que se encuentren serán examinados para determinar si cumplen con los criterios de inclusión anteriormente descritos.

Con los artículos finales se procederá a extraer la información de mayor relevancia elaborando una tabla de Microsoft Excel donde se registrarán las principales características de los artículos como: el título, autores, año de publicación, país donde se realizó el estudio,

población, objetivos, tipo de estudio, y el DOI o URL del artículo todo con el objetivo de recopilar la información para su posterior análisis.

6.5. Lista de Datos

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

6.6. Evaluación de la calidad de los estudios

6.6.1. Riesgo de sesgo entre los estudios

El sesgo se refiere al riesgo de que los estudios sobrestimen o subestimen sistemáticamente el verdadero efecto de la intervención en función de un error en su realización o diseño. El sesgo también es distinto del concepto de calidad del estudio (es decir, qué bien se pudo haber realizado el estudio). Se evaluará el riesgo de sesgo con la utilización de las herramientas JBI (Joanna Briggs Institute) (Fuentealba-Torres et al., 2021) o STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) (Von Elm et al., 2008) en función del tipo de estudio.

6.7. Evaluación de la calidad de la revisión sistemática.

El riesgo de sesgo de la presente revisión sistemática se evaluará siguiendo la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). Que utiliza una lista de 27 ítems en los cuales se comprueba que los requisitos se cumplen dentro de la revisión sistemática y/o metaanálisis de ensayos clínicos.

6.8. Síntesis de Resultados

Para la síntesis de resultados, los artículos seleccionados se presentarán en tablas y gráficas según las variables que se indicarán durante la revisión sistemática, analizando los factores asociados al cambio climático y la influencia que tienen en las enfermedades respiratorias en la población infantil de la región de las Américas.

6.9. Tratamiento, análisis y presentación de datos recolectados

Una vez asegurada la lista final de todos los artículos a revisar y analizar. Serán organizados en un archivo estadístico a manera de cuadro comparativo, en el cual habrá los siguientes apartados: Título, Autor, Palabras clave, año de publicación, país de publicación, objetivos, DOI o URL.

Al finalizar la revisión bibliográfica se presentarán los resultados o resúmenes a manera de tablas de datos comparativas, con su respectivo análisis. EL resultado final será evaluado con la Aplicación de la forma PRISMA 2020, Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses.

7. Cronograma

Actividades	2024																							
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión Bibliográfica	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Elaboración del proyecto de RS			█	█	█	█	█	█	█	█														
Solicitud de pertinencia de RS											█	█												
Aprobación del proyecto de RS													█											
Solicitud de la carta exención y Revisión del proyecto por el CEISH													█	█	█	█								
Búsqueda y selección de estudios																	█							
Evaluación de la calidad de los estudios																		█						
Extracción de Estudios y síntesis de resultados																			█					
Análisis y presentación de resultados																				█				
Elaboración del informe final																					█			
Revisión y corrección del informe final																						█		
Presentación del informe final																							█	

Nota: Elaboración Propia.

8. Presupuesto y financiamiento

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	
			COSTO UNITARIO	TOTAL USD
Movilización	Pasaje de bus	20	0,3	6
	Taxi	6	1,5	9
Materiales y Suministros				
Material de oficina	Unidad	3	5.00	15.00
Impresiones a blanco/negro	Hoja	200	0,02	4.00
Impresiones a color	Hoja	100	0,25	25.00
CD en blanco	Unidad	2	1	2.00
Anillados	Unidad	4	4	16.00
Capacitación				
Curso estadístico SPSS	Unidad	1	50	50.00
Equipos				
Celular	Equipo	1	350	350
Laptop	Equipo	1	550	550
Memoria USB 128 GB	Equipo	1	20	20
Internet	Servicio	12	24	288
Plan telefónico	Servicio	4	17,5	70
Licencia temporal de Microsoft Office	Paquete temporal	1	100	100
Programa estadístico SPSS	Paquete permanente	1	100	100
Subtotal				1590,00
Imprevistos (20%)				310,00
Total				1900,00

Nota: Elaboración Propia.