



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

**Importancia de los suplementos de vitamina A en las Infecciones
Respiratorias Agudas (IRA) en pacientes pediátricos**

**Trabajo de Titulación para optar al título de
Médico**

Autor:

Ruiz Novoa Brenda Nicole

Tutor:

Dra. Denny Mabel Carrera Silva

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Brenda Nicole Ruiz Novoa, con cédula de ciudadanía 1004725832, autora del trabajo de investigación titulado: “Importancia de los suplementos de vitamina A en las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en pacientes pediátricos”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a 08 días de julio del 2025.



Brenda Nicole Ruiz Novoa

C.I: 1004725832

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Dra. Denny Mabel Carrera Silva catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: “Importancia de los suplementos de vitamina A en las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en pacientes pediátricos”, bajo la autoría de Brenda Nicole Ruiz Novoa; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Quito, a los 08 días del mes de julio de 2025



Dra. Denny Mabel Carrera Silva

C.I: 1500494925

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

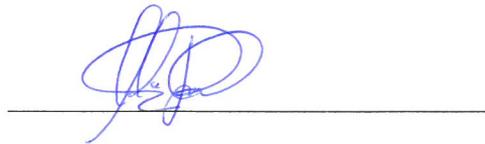
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **Importancia de los suplementos de vitamina A en las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en pacientes pediátricos**, presentado por Brenda Nicole Ruiz Novoa, con cédula de identidad número 1004725832, bajo la tutoría de Dra. Denny Mabel Carrera Silva; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 11 días del mes de julio de 2025.

Patricio Vásconez, Dr.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



María De Lourdes Garcés, Dra.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Rosa Berrones, Dra.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **RUIZ NOVOA BRENDA NICOLE** con CC: **1004725832**, estudiante de la Carrera **MEDICINA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Importancia de los suplementos de vitamina A en las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en pacientes pediátricos**", cumple con el **8%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Quito, 08 de julio de 2025

DRA. DENNY MABEL CARRERA SILVA
TUTORA

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por darme salud y ser mi fortaleza en momentos de debilidad. Dedico esta tesis, con todo mi amor y gratitud, a mis padres, quienes me han enseñado el valor del esfuerzo, la perseverancia y la honestidad. A mi familia, que han sido mi apoyo incondicional, mi guía y mi inspiración constante.

A mi tía que de una u otra forma estuvo siempre en toda mi trayectoria académica, y que desde el cielo yo sé que estaría muy contenta. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis, sin omitir a mi guía incondicional Dios y mi virgencita de Guadalupe que siempre intercede por mí.

Agradezco a mi familia, por su amor incondicional, por confiar en mí incluso cuando yo dudaba, y por brindarme las herramientas emocionales y materiales para seguir adelante. Este logro es tan mío como suyo.

Gracias profundamente a mi tutora de tesis, Dra. Denny Carrera por su guía, compromiso y valiosos aportes a lo largo de este proceso. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para culminar este trabajo. Agradezco también a mis profesores y compañeros de la universidad, por compartir sus conocimientos, ideas y momentos que enriquecieron mi formación académica.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT.....	
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	13
1.1 Antecedentes.....	13
1.2 Planteamiento del Problema.....	13
1.3 Justificación.....	14
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1 General.....	15
1.4.2 Específicos.....	15
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Aparato Respiratorio.....	16
2.1.1 Fisiología del Aparato Respiratorio.....	16
2.1.2 Mecanismos de defensa del Aparato Respiratorio.....	16
2.1.2.1 Depuración mucociliar.....	16
2.1.2.2 Cilios Respiratorios.....	17
2.1.2.3 Capa de moco respiratorio.....	18
2.2 Infecciones respiratorias agudas.....	19
2.2.1 Etiología.....	19
2.2.2 Características clínicas.....	19
2.2.3 Principales patologías.....	20
2.2.3.1 Rinofaringitis o resfriado común.....	20
2.2.3.2 Faringoamigdalitis aguda.....	20

2.2.3.3	Bronquitis Aguda.....	20
2.2.3.4	Neumonía.....	21
2.2.4	Diagnóstico.....	21
2.2.5	Tratamiento	22
2.2.6	Complicaciones	23
2.2.6.1	Faringoamigdalitis aguda.....	23
2.2.6.2	Neumonías	23
2.2.7	Prevención.....	23
2.3	Vitamina A.....	23
2.3.1	Definición.....	23
2.3.2	Absorción, metabolismo, transporte y almacenamiento.	24
2.3.3	Funciones	25
2.3.4	Deficiencia de Vitamina A.....	26
2.3.5	Fuentes dietéticas	27
2.3.6	Usos terapéuticos.....	28
2.3.7	Toxicidad.....	28
3.	CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	29
3.1	Tipo de Investigación.....	29
3.2	Diseño de Investigación.....	29
3.3	Técnicas de recolección de Datos	29
3.3.1	Criterios de inclusión	30
3.3.2	Criterios de exclusión.....	30
3.4	Población de estudio y tamaño de muestra	30
3.5	Métodos de análisis, y procesamiento de datos.	30
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1	RESULTADOS.....	37
4.2	DISCUSIÓN	46
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
5.1	CONCLUSIONES	48
5.2	RECOMENDACIONES.....	48
	BIBLIOGRAFÍA	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sugerencias de suplementación de vitamina A en niños de 6-59 meses.	26
Tabla 2. Requisitos dietéticos de la vitamina A	27
Tabla 3 Artículos recopilados y calificados de acuerdo con la escala de PEDro	32
Tabla 4. Niveles de Vitamina A y riesgo de IRA en pacientes pediátricos.....	37
Tabla 5 Suplementos de Vitamina A e IRA en pacientes pediátricos.	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Componentes del aclaramiento mucociliar (CCM)	17
Figura 2 Estructura cilios respiratorios.....	18
Figura 3 Metabolismo de la vitamina A y señalización del ácido retinoico.	25
Figura 4 Diagrama de flujo para la inclusión de los estudios.....	31

RESUMEN

Introducción: La IRA es una de las principales causas de morbilidad y demanda de atención en niños, especialmente en países en vías de desarrollo. Estudios previos han sugerido que la deficiencia de vitamina A podría estar asociada con un mayor riesgo de IRA. **Objetivo:** Analizar la evidencia sobre la importancia de los suplementos de vitamina A en las IRA en pacientes pediátricos. **Metodología:** Revisión bibliográfica de 23 documentos publicados entre 2020 y 2025, seleccionados en bases de datos de alto impacto mediante criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** Los niños con IRA recurrentes presentan niveles séricos más bajos de vitamina A y que esta vitamina contribuye a mantener la integridad del epitelio respiratorio y a regular la respuesta inmune. No se halló una relación significativa entre la suplementación y la reducción de la incidencia de IRA, tampoco se reportaron efectos adversos graves, pero una suplementación excesiva es perjudicial en niños con buen estado nutricional. **Discusión:** La suplementación con vitamina A en niños es segura, aunque tanto su deficiencia como su exceso pueden generar efectos negativos. Algunos estudios no encontraron una relación directa entre la suplementación y las IR, otros sí evidenciaron niveles bajos de vitamina A en niños con IRA, lo que sugiere una posible asociación. Sin embargo, la evidencia es limitada y diversa, con diferencias en metodología, población y variables estudiadas. **Conclusiones:** La deficiencia de vitamina A se relaciona con las infecciones respiratorias, no obstante, su suplementación no representa una relación significativa en la incidencia de IRA en niños.

Palabras claves: Suplementos de vitamina A, IRA, deficiencia de vitamina A, y vitamina A en niños.

Abstract

ARI is one of the leading causes of morbidity and mortality and healthcare needs in children, especially in developing countries. Previous studies have suggested that vitamin A deficiency may be associated with an increased risk of ARI. The objective was to analyze the evidence on the importance of vitamin A supplementation in pediatric ARI. A bibliographic review of 23 documents published between 2020 and 2025 was conducted, selecting documents from high-impact databases using specific inclusion and exclusion criteria. Children with recurrent ARI have lower serum levels of vitamin A, and this vitamin contributes to maintaining the integrity of the respiratory epithelium and regulating the immune response. No significant relationship was found between supplementation and a reduction in the incidence of ARI, nor were serious adverse effects reported. However, excessive supplementation is harmful in children with good nutritional status. Vitamin A supplementation in children is safe, although both deficiency and excess can have adverse effects. Some studies did not find a direct relationship between supplementation and RTIs, while others did show low vitamin A levels in children with RTIs, suggesting a possible association. However, the evidence is limited and diverse, with differences in methodology, population, and variables studied. Vitamin A deficiency is associated with respiratory infections; however, supplementation does not significantly correlate with the incidence of RTIs in children.

Keywords: *Vitamin A supplements, RTIs, vitamin A deficiency, Vitamin A in children.*



Reviewed by:
Jenny Alexandra Freire Rivera, M.Ed.
ENGLISH PROFESSOR
ID No.: 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

El presente proyecto de investigación se basará en un análisis bibliográfico de varios artículos indexados en metabuscadores de datos científicos sobre la importancia de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos.

Las IRA conforman un grupo de patologías transmisibles de curso limitado y corta duración (menos de 15 días), que comprometen el sistema respiratorio, incluyendo la infección respiratoria superior aguda, es decir, resfriado común, faringitis y amigdalitis e infección respiratoria inferior aguda, es decir, neumonía y bronquitis. (Zhang et al., 2021) Las IRA son causadas por diferentes microorganismos, que agrupan aspectos clínicos con diversas características epidemiológicas, los cuales hacen difícil su prevención y control. Esta puede ser causada por diversos agentes, sin embargo, los virus encabezan la mayoría de los casos, con un 45 a 77% en pediatría. (Muñoz et al., 2021)

Las IRA constituyen entre el 30 % a 50 % de las consultas médicas y en la población pediátrica son responsables del 20 % al 40 % de las hospitalizaciones, especialmente en países en vías de desarrollo. En los primeros cinco años, se calcula que un niño puede cursar de 5 a 9 eventos de IRA cada año; de los cuales 2 de cada 100 pueden evolucionar a neumonía. (Muñoz et al., 2021) En este contexto, los suplementos vitamínicos, en especial de vitamina A han sido objeto de estudios científicos. Según dichas investigaciones el desarrollo de IRA podría estar asociado con la deficiencia de vitamina A, sugiriendo que esta vitamina desempeñaría un papel clave en la respuesta del organismo frente a las infecciones respiratorias y, por tanto, reducir el riesgo de IRA en pacientes pediátricos. (Milani, et al., 2024; Zhang, et al, 2024)

No obstante, los hallazgos en estudios previos sobre la suplementación con vitamina A en niños para IRA son contradictorios, en cuanto a su función, eficacia y seguridad en las IRA en pediatría. En consecuencia, el presente proyecto, tiene el objetivo de analizar la evidencia científica sobre la importancia de los suplementos de vitamina A en las IRA en pacientes pediátricos mediante una revisión bibliográfica, para identificar el estado actual de su utilización en pediatría.

1.2 Planteamiento del Problema

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) son las enfermedades infecciosas más frecuentes en niños y son un importante problema de salud pública que causa una morbilidad y mortalidad significativas, lo que pone en riesgo la salud de los niños. (Milani et al., 2024) A pesar de la disponibilidad de antibióticos y vacunas para prevenir y tratar las IRA, la carga de la enfermedad sigue siendo elevada sobre todo en los países de ingresos bajos suponiendo un impacto económico para las familias y la sociedad. Sumado a ello el riesgo de complicaciones las cuales pueden ser graves o potencialmente mortales. Según Muñoz, et al. (2021) la neumonía es un ejemplo de infección aguda que con más frecuencia amenaza

la vida, especialmente en países en vía de desarrollo, y sus principales complicaciones como son: el empiema pleural y el absceso pulmonar.

Como resultado, estudios anteriores han sugerido intervenciones con la suplementación de vitamina A en las IRA en niños, a pesar de que los diferentes estudios no detallan los mecanismos por los cuales los suplementos de vitamina A podrían influir en la progresión de la patología. De acuerdo con Wang, et al. (2021) y Zhang, et al. (2024) los niveles bajos de vitamina A sérica se asocian con la prevalencia y alta morbilidad por infección respiratoria aguda en pacientes pediátricos.

Así, el uso de suplementos de vitamina A podría desempeñar ser relevante en la prevención y el manejo de IRA en la población infantil. Sin embargo, no es concluyente la evidencia existente sobre el uso de suplementos de vitamina A en pediatría, debido a la heterogeneidad entre los estudios en cuanto a población, dosis administrada, duración del procedimiento y efectos de estos. (Cheng et al., 2024)

PP1. ¿Cuál es la importancia de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos?

PS1. ¿Cuál es la asociación entre los niveles de vitamina A y el riesgo de infecciones de las vías respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos?

PS2. ¿Cuáles son los mecanismos biológicos de la vitamina A que podrían influir en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos?

PS3. ¿Cuál es la seguridad de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos?

1.3 Justificación

“De acuerdo con la prevalencia a nivel mundial, las IRA son la patología transmisible aguda más común en pediatría, sobre todo en el preescolar”. (Cheng et al., 2024) La IRA en su forma grave es la causa principal de la mayoría de las muertes en este grupo etario que podrían evitarse. En Ecuador, la conducta de las patologías respiratorias agudas constituye un problema de salud y las IRA ocupan el primer sitio en el reporte de casos de las patologías transmisibles notificadas. (Muñoz et al., 2021) representando una carga significativa socioeconómica para el sistema de salud y para las familias.

Debido a la alta frecuencia de consultas en la atención primaria por IRA, primordialmente en niños, que varían, por ejemplo, según el área geográfica, edad y los cambios climáticos, se han estudiado las intervenciones con suplementos vitamínicos. El retinol disminuido en sangre se relacionó con un riesgo mayor de padecer IRA en niños (Tian et al., 2021). La vitamina A es un compuesto liposoluble que incluye el ácido holo-trans-retinoico, así como el retinol y sus metabolitos activos. Esta vitamina interactúa con el sistema inmunitario innato y adaptativo, fortaleciendo las defensas del organismo contra las infecciones. (Cheng et al., 2024) Por ello, resulta fundamental analizar cuán importante es la administración de suplementos de vitamina A en el tratamiento de IRA en pacientes pediátricos.

A más de la alta prevalencia, la presencia de complicaciones y la deficiencia de vitamina A asociada a las IRA en niños; el presente proyecto es motivado por la posibilidad de

consolidar la evidencia existente sobre la función, eficacia y seguridad de los suplementos de vitamina A en el manejo de las IRA en niños; con la potencial mejora de las prácticas clínicas, así como una suplementación efectiva de vitamina A en pacientes pediátricos.

Los resultados de esta revisión pueden informar a estudiantes, docentes y médicos, sobre el uso adecuado de suplementos de vitamina A en la práctica clínica, así como entender la importancia de la vitamina A en el manejo de las IRA. A su vez y de manera indirecta beneficiar a los pacientes pediátricos con riesgo de presentar IRA y con posibilidades de complicaciones.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

- Analizar la evidencia científica sobre la importancia de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos mediante una revisión bibliográfica para identificar el estado actual de su utilización en pediatría.

1.4.2 Específicos

- Establecer la asociación entre los niveles de vitamina A y el riesgo de infecciones de las vías respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos.
- Identificar los mecanismos biológicos de la vitamina A que podría influir en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos.
- Evaluar la seguridad de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Aparato Respiratorio

El aparato respiratorio (AR) cumple un papel fundamental en la protección del cuerpo, forma una zona de interacción entre el ambiente externo e interno, y está de manera continua expuesto a diversos patógenos como virus, bacterias, esporas, entre otros; de igual manera a varios antígenos del ambiente. (Andrade, 2023)

2.1.1 Fisiología del Aparato Respiratorio

Durante cada inspiración, los residuos ambientales y los microorganismos se internalizan en las vías respiratorias conductoras. Para proteger al huésped de infecciones, el epitelio de las vías respiratorias se encuentra en esta interfaz, creando una barrera fisicoquímica que limita el paso de materia extraña inhalada. (Kuek y Lee, 2020)

La nasofaringe calienta, humidifica y filtra grandes partículas del aire que se inhala, gracias a los vellos de la nariz y el moco, agarra dichas partículas para que sean trasladadas hacia la orofaringe y sean ingeridas. Además, las curvas que poseen las vías respiratorias facilitan la captura de pequeñas partículas, frenando su avance hacia zonas más profundas. (Andrade, 2023)

El mucus producido por glándulas submucosas y células de globet (células caliciformes) atrapa las partículas, transportándolas mediante el movimiento ciliar, desde la vía aérea baja hasta la faringe para eliminarlas por la tos o deglución. (Andrade, 2023) Para reforzar esta defensa de primera línea y mantener la esterilidad dentro de los pulmones, las partículas inhaladas se eliminan continuamente de las vías respiratorias mediante el aclaramiento o depuración mucociliar (MCC). (Kuek y Lee, 2020)

2.1.2 Mecanismos de defensa del Aparato Respiratorio

El AR además de las funciones respiratorias, es importante su papel como barrera de protección contra diversos agentes externos potencialmente dañinos. Para cumplir dicha función, dispone de varios mecanismos que defienden la vía aérea, que incluyen: su anatomía, refinación mucociliar y reflejos, junto con el sistema inmune muy desarrollado en el AR. Dichos mecanismos son catalogados como protectores de la vía aérea, por ejemplo: la MCC y la tos. (Andrade, 2023)

2.1.2.1 Depuración mucociliar

La MCC es un mecanismo clave de autoprotección en el tracto respiratorio. La función de la MCC depende principalmente de las células epiteliales ciliadas (CEC) o sistema motor; del manto mucoso que incluye: la capa mucosa, que atrapa patógenos extraños, y una capa periciliar de baja viscosidad (PCL), que lubrica las superficies de las vías respiratorias y facilita el batido ciliar para una depuración eficiente del moco; y de las y células secretoras de moco (células caliciformes, células serosas y glándulas secretoras), **Figura 1**. (Xuyao et al., 2024)

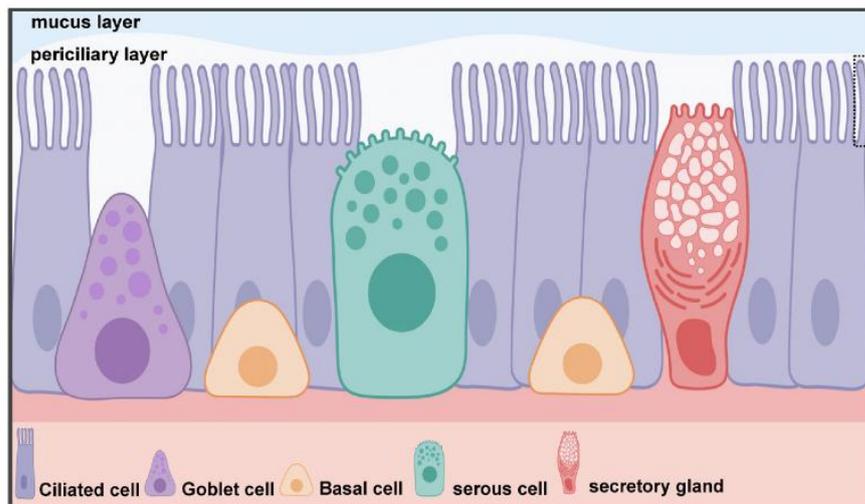


Figura 1 Componentes del aclaramiento mucociliar (CCM)

Fuente: Xuyao et al. (2024)

2.1.2.2 Cilios Respiratorios

Los cilios respiratorios poseen un proceso complicado de formación que inicia en la etapa embrionaria y continua hasta la adultez, con transformación permanente de los cilios. Los cilios se distribuyen de manera extendida en el epitelio respiratorio, abarcando las fosas nasales, los senos paranasales, la faringe, la tráquea y los bronquios. (Xuyao et al., 2024)

Dentro del tracto respiratorio superior, el epitelio nasal está compuesto de: epitelio respiratorio (RE) y epitelio olfatorio (OE), ambos contienen células basales. En el tracto respiratorio inferior, la proporción de células ciliadas aumenta con el número de ramas de las vías respiratorias. Sin embargo, con la formación de las vías respiratorias sucesivas en los pulmones periféricos, la longitud de los cilios se acorta gradualmente. (Xuyao et al., 2024)

Los cilios baten continuamente alcanzando un patrón metacrónico coordinado para movilizar el moco a través del árbol bronquial. Para mover la capa de gel mucoso, el cilio avanza con rapidez y fuerza durante la carrera de potencia, seguida de una carrera de recuperación más lenta, en la que el cilio se dobla 90° hacia atrás para regresar a su posición inicial. (Kuek y Lee, 2020)

Los cilios son proyecciones similares a pelos basados en microtúbulos que emanan de los cuerpos basales que se encuentran en las membranas apicales de las células epiteliales de las vías respiratorias. Estos orgánulos tienen de 6 a 7 μm de largo y de 0,2 a 0,3 μm de diámetro. Las células epiteliales ciliadas poseen alrededor de 200 a 300 cilios por célula. (Kuek y Lee, 2020) Los cilios están encapsulados por la membrana citoplasmática y contienen un cuerpo basal, un axonema y una matriz ciliar en su interior, como se muestra en la **Figura 2**. (Xuyao et al., 2024)

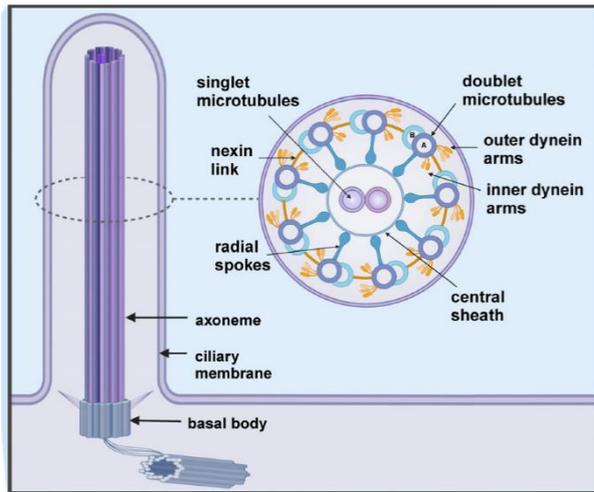


Figura 2 Estructura cilios respiratorios

Fuente: Xuyao et al. (2024)

El movimiento ciliar ocurre en una dirección específica. El movimiento ciliar del tracto respiratorio superior expulsa el moco que contiene polvo y patógenos de la cavidad nasal a la nasofaringe. En la tráquea y los bronquios, la dirección del movimiento ciliar es hacia la garganta, luego ligeramente hacia la faringe. Posteriormente, la masa de moco se traga o se tose. (Xuyao et al., 2024)

La frecuencia de batido ciliar (FSC) normalmente oscila entre 10 y 15 Hz y está regulada por varios mecanismos dependientes del calcio, bien sea por la fijación del calcio solo o por su asociación mediada por la calmodulina. (Kuek y Lee, 2020)

Además, moléculas de señalización como ATP, acetilcolina, AMP cíclico (AMPC) y GMPc, óxido nítrico (NO) e inositol trifosfato pueden modular el batido ciliar (Kuek y Lee, 2020). Los defectos en la función ciliar impedirán gravemente la MCC y aumentarán en gran medida el riesgo de infecciones respiratorias debido a la incapacidad de eliminar los patógenos inhalados. (Kuek y Lee, 2020)

2.1.2.3 Capa de moco respiratorio

El moco está formado por agua en su mayoría (97,5%), junto con sales (1%) y una pequeña proporción de proteínas y glicoproteínas (1,5%). La mucina, es una glicoproteína secretada por las células goblet, tiene la función de absorber agua para que las superficies ciliadas se mantengan lubricadas y capta patógenos para su eliminación mediante la fagocitosis. (Bustamante y Ostrowski, 2017)

La capa de moco está formada por cadenas laterales de carbohidratos “pegajosas” de mucinas MUC5AC y MUC5B reticuladas, mientras que el PCL se mantiene separado de la capa de moco en parte por MUC1 y MUC4 unidos a la membrana de los cilios que ocupan espacio alrededor de los cilios y crean un “cepillo” electrostático contra el cual los cilios se deslizan. El moco es un hidrogel con las propiedades biofísicas requeridas para la transportabilidad proporcionada por las mucinas secretadas MUC5B y MUC5AC de alto peso molecular. (Kuek y Lee, 2020)

Asimismo, secreta moléculas como las defensinas, la lisozima, la inmunoglobulina A (IgA) y la inmunoglobulina G (IgG) debido a su potente actividad antimicrobiana. En combinación con el movimiento sincronizado y continuo de los cilios móviles, la mucosidad de las vías respiratorias se moviliza constantemente desde las vías respiratorias inferiores hasta la orofaringe, donde se expectora o se deglute. Por lo tanto, la escalera mucociliar proporciona un medio eficaz para neutralizar y eliminar rápidamente la mayoría de los patógenos inhalados de los pulmones. (Kuek y Lee, 2020)

2.2 Infecciones respiratorias agudas

2.2.1 Etiología

Entre los factores relacionados con la IRA están: Variación climática: con aparición epidémica en las épocas de mayor humedad ambiental; condiciones de sobrepoblación y hacinamiento, deficiencias nutricionales, deterioro del ambiente y manejo inapropiado de antibióticos, auto formulación, tabaquismo pasivo, cambios bruscos de temperatura y contagio. (Del-Rosario et al., 2023)

Asimismo, existen factores intrínsecos propios del huésped; como son el sexo y edad (afecta más a menores de un año): parecen ser más frecuentes en los varones, bajo peso neonatal, carencia de lactancia materna, historial de infecciones previas, malnutrición, hipovitaminosis A y falta de inmunización. (Muñoz et al., 2021)

Los agentes causales de las IRA pueden ser de origen viral o bacteriano, siendo lo más común que primero se produzca la infección viral y luego la sobreinfección bacteriana, sin embargo, los agentes virales han constituido la principal causa en más de 80 % de los pacientes, entre los más frecuentes figuran virus sincitial respiratorio (VSR), influencias A y B, coronavirus, parainfluenza, adenovirus, rinovirus y virus Coxsackie, así como otros más recientes bocavirus y metapneumovirus. (Callejas et al., 2022)

El VSR afecta aproximadamente a un 90% de niños entre 0 a 1 año. A partir de los 3 años la incidencia de este virus disminuye, dando mayor prevalencia a otros virus como: influenza, coronavirus, parainfluenza y adenovirus. Con el desarrollo del sistema inmune en niños contra los virus, comienzan a intervenir otros agentes infecciosos como las bacterias, que dan lugar a nuevas epidemias. (Zafra, 2023)

Entre los responsables de las causas de muerte en los niños se consideran a las IRA como principales agentes causantes, entre ellos se tenemos al *Mycoplasma pneumoniae* que es responsable de casi el 40% de las hospitalizaciones por neumonías en niños. La infección por el VSR es una de las afecciones más peligrosas y recurrente para los recién nacidos con mayor importancia en los que presentan enfermedades pulmonares o cardíacas, el VSR causa una cantidad considerable de morbilidad y mortalidad en los bebés prematuros. (Zambrano et al., 2021)

2.2.2 Características clínicas

Las infecciones respiratorias presentan manifestaciones clínicas muy diversas, abarcando desde cuadros leves que pueden tratarse de manera ambulatoria, hasta casos severos que requieren hospitalización por distintos periodos de tiempo. (González y Calvo, 2023)

La mayoría de estas infecciones son leves y autolimitadas, sin embargo, los niños sanos entre 2 y 5 años pueden presentar hasta 6 u 8 episodios al año. Dentro de los síntomas más frecuentes se encuentran malestar general, la tos, obstrucción nasal, fiebre, dolor de garganta y de oído, expectoración y disnea. (Muñoz et al., 2021)

Hay que estar atentos en los niños menores de 5 años los siguientes signos de alarma: Aumento en la frecuencia respiratoria o respiración rápida, tiraje intercostal, aleteo nasal, utilización de musculatura accesoria para respirar, presenta ruidos al respirar, anorexia o vomita todo, fiebre que no cede con la administración de medicamentos, irritabilidad, decaimiento y somnolencia, convulsiones, entre otras. (Callejas et al., 2022)

2.2.3 Principales patologías

Las IRA incluyen la infección respiratoria superior aguda, es decir, resfriado común, faringitis y amigdalitis e infección respiratoria inferior aguda, es decir, neumonía y bronquitis. (Zhang et al., 2021)

2.2.3.1 Rinofaringitis o resfriado común

La rinofaringitis también denominada resfriado común, se define como el revestimiento mucoso nasal y faríngeo inflamado e irritado. Produce estornudos, congestión nasal, dolor de cabeza y garganta, tos, en ocasiones fiebre, escalofríos, disminución del apetito y su principal síntoma es la obstrucción nasal. Los virus más frecuentes son rinovirus, y actualmente también coronavirus comunes y el SARS CoV-2. Generalmente, es una entidad autolimitada y representa el 50% de los cuadros infecciosos de la vía aérea superior. (Muñoz et al., 2021)

2.2.3.2 Faringoamigdalitis aguda

Es un proceso febril de inicio súbito que se caracteriza por inflamación de la mucosa del área faringoamigdalina. Pueden aparecer alteraciones del tono de la voz, con dificultad para hablar o ronquera, sensación de dolor y tos. Es causada en su mayoría por virus, los cuales presentan una evolución benigna y autolimitada. (Muñoz et al., 2021)

El *Streptococo pyogenes* es la bacteria más relevante en mayores de 3 años y que requiere intervención antibiótica, afecta con incidencia máxima entre los 5 a 15 años. El diagnóstico es clínico y el tratamiento para la bacteriana sigue siendo universalmente sensible a la penicilina. De elección en niños es la penicilina, no obstante, en pacientes con alergia a la misma, se recomiendan cefalosporinas de 1ª generación, por ejemplo: cefalexina o cefadroxilo. Si la alergia es severa se indica la administración de macrólidos, por ejemplo: josamicina o azitromicina). (Zafra, 2023)

2.2.3.3 Bronquitis Aguda

Es la inflamación de la mucosa de las vías respiratorias centrales, generalmente de carácter autolimitado (duración entre 7-14 días), en ausencia de patología obstructiva crónica. Presenta una elevada incidencia, afectando al año al 5% de la población general, siendo más habitual en los meses de invierno. Es más frecuente en niños y el principal desencadenante es un agente infeccioso.

Los virus son los causantes de más del 90% de los casos, entre ellos el virus influenza es el agente más habitual, con gran morbilidad, seguido por el virus parainfluenza, el virus respiratorio sincitial (VRS), que afecta principalmente a niños. El síntoma cardinal y la principal causa de consulta es la tos. Suele iniciarse a las 48 horas del inicio de la infección y la duración media es de menos de dos semanas. Entre otros síntomas se pueden presentar tos con flema, dificultad para respirar, dolor en el pecho, fiebre leve, escalofríos y expectoración. El diagnóstico es principalmente clínico y su tratamiento sintomático. La antibioterapia debe reservarse para casos aislados ya que la principal causa son los virus. (Calle y Sánchez , 2020)

2.2.3.4 Neumonía

Es la infección pulmonar aguda que involucra los alvéolos. La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) se trata de una infección aguda del parénquima pulmonar, que ocurre en un paciente que no ha sido hospitalizado en la última semana (o 14 días) o bien que aparece en las primeras 48 horas desde su hospitalización. La neumonía es una de las enfermedades infecciosas que mayor morbimortalidad provoca en los niños, especialmente al grupo de menores de cinco años. (Calle y Sánchez , 2020) Se caracteriza por la presencia de tos y/o dificultad respiratoria, generalmente con fiebre, y con evidencia radiológica de infiltrado pulmonar agudo (en fase muy precoz, la radiografía puede ser normal). (Zafra, 2023)

Los virus que con mayor frecuencia causan neumonía son el VSR, parainfluenza, adenovirus e influenza A. El SARS-CoV 2 produce neumonía con diferencias frente a otros virus, con menor porcentaje de sibilancias En niños mayores de 5 años se acepta que las causas, en orden de frecuencia son: El *Mycoplasma pneumoniae* es el más común, seguido de *Streptococcus pneumoniae*, el agente bacteriano típico más frecuentemente implicado en todas las edades.

El tratamiento incluye medidas generales y se iniciará siempre tratamiento antibiótico, excepto si hubiera un diagnóstico cierto de enfermedad viral en paciente inmunocompetente y no grave (test viral positivo, PCT negativa), junto con posibilidad de un seguimiento estrecho. El manejo ambulatorio se realiza con amoxicilina oral a una dosis de 80 a 90 mg/kg/día, administrada por un período de 7 a 10 días. (Zafra, 2023)

2.2.4 Diagnóstico

En las IRA el diagnóstico se realiza sobre la base de historia clínica, un examen físico y exámenes auxiliares como: laboratorios, una radiografía de tórax, tomografía de tórax y los niveles de oxígeno. También es importante descartar otras enfermedades y trastornos como afecciones cardíacas que pueden producir síntomas similares. (Cortés et al., 2023)

De acuerdo con Zambrano et al. (2021) los métodos de análisis para diagnosticar más actuales de las IRA son la serología, aislados de virus en cultivo celular e inmunofluorescencia, siendo los más utilizados el cultivo viral, la reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (RT-PCR) o la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG). (Del-Rosario et al., 2023)

En el hemograma la fórmula leucocitaria desviada hacia la izquierda puede asociarse a una infección bacteriana, la leucopenia como un signo de gravedad y los reactantes de fase aguda (PCR, procalcitonina, VSG.) indicarían la presencia de infección. Requerir gasometría arterial en niños con signos y síntomas presuntivos de insuficiencia respiratoria. (Muñoz et al., 2021)

La pesquisa etiológica para Moreno y Ferrero (2021) no es necesaria en pacientes ambulatorios sin complicaciones; está indicada en pacientes que requieran internación. Por el contrario, Monsenifar (2024) afirma que las pruebas para patógenos específicos son útiles cuando la terapia dirigida depende de los resultados (infección por estreptococo del grupo A, tos ferina). La identificación del agente causal en las IRA facilita la reducción de las infecciones generadas dentro del ambiente hospitalario, previene el uso inadecuado de antibióticos y, mejora el seguimiento de cada paciente. (González y Calvo, 2023)

Las pruebas bacterianas o virales específicas también se justifican en pacientes inmunodeprimidos, durante ciertos brotes o para administrar terapia específica a contactos. (Mosenifar, 2024) En infecciones por adenovirus y virus respiratorios se recomienda la detección molecular mediante técnicas de amplificación de ácidos nucleicos, pruebas de detección rápida de antígenos (RADT), ensayos de inmunofluorescencia directa (DFA) y cultivo viral. (Moreno y Ferrero, 2021) En IRA generalmente se usan las “pruebas rápidas” para la detecciones de antígenos, cuya sensibilidad y especificidad se deben comparar contra las pruebas moleculares, que actualmente se consideran el estándar de oro, pero son de alto costo. (Cortés et al., 2023)

Las pruebas de imagen como la radiografía de tórax es recomendable para el correcto diagnóstico y seguimiento, por ejemplo, de la neumonía. (Moreno y Ferrero, 2021) La ultrasonografía ayuda a diagnosticar con precisión la mayoría de los casos de neumonía en niños y adultos jóvenes. En un estudio con 200 neonatos, niños y adultos, la ecografía tuvo una sensibilidad general del 86 % y una especificidad del 89 % para el diagnóstico de neumonía. (Waseem, 2024)

La tomografía axial computarizada (TAC) de tórax no es un método de rutina en la evaluación de un paciente por su alta radiación, existen indicaciones específicas para TAC dependiendo de la patología, la gravedad o resistencia al tratamiento convencional. (Moreno y Ferrero, 2021) En pediatría se limita su uso para el manejo de complicaciones. (Zafra, 2023)

2.2.5 Tratamiento

Los antivirales se administran generalmente cuando la IRA es ocasionada por virus de alta gravedad. No se recomienda el uso de antibióticos, salvo en episodios confirmados o en sospecha de infección bacteriana concomitante. El uso de oxígeno y broncodilatadores se reserva para pacientes con deterioro grave. No obstante, la mayoría de los pacientes presentan una evolución autolimitada y se recuperan en pocos días. (Muñoz et al., 2021)

Las medidas de soporte incluyen incrementar la ingesta de líquidos, continuar con la lactancia materna o alimentación habitual según la edad, realizar lavados nasales con

solución salina cada 3 a 4 horas, y no se recomienda el uso rutinario de antitusígenos. (Muñoz et al., 2021)

2.2.6 Complicaciones

2.2.6.1 Faringoamigdalitis aguda

Se dividen en supurativas y no supurativas, las complicaciones supurativas incluyen: absceso periamigdalino, celulitis, otitis media aguda, linfadenitis cervical, y sinusitis aguda. Las complicaciones no supurativas tardías de la faringitis estreptocócica son: fiebre reumática aguda (se previene con antibioterapia iniciada en los 9 días desde el inicio) y glomerulonefritis aguda. Entre las complicaciones sistémicas se incluyen: sepsis, shock séptico estreptocócico y meningitis. (Zafra, 2023)

2.2.6.2 Neumonías

Las complicaciones de la neumonía surgen cuando la infección se propaga más allá del parénquima pulmonar hacia estructuras vecinas, o cuando su evolución se vuelve más compleja de lo habitual por diversas razones. Entre las principales complicaciones de la NAC se incluyen: neumonía necrosante (NN), empiema pulmonar (EP), derrame pleural paraneumónico (DPP), neumotórax, absceso pulmonar (AP), fístula broncopleurales (FBP) y pionesumotórax. El derrame pleural es la forma más frecuente de neumonía complicada. Las complicaciones ocurren en un 3% del total de NAC y pueden ser locales o sistémicas. (Manzanares et al., 2023)

2.2.7 Prevención

En Latinoamérica y el mundo la vacunación tiene el objetivo de disminuir la morbimortalidad de las infecciones. La campaña de vacunación en Ecuador para niños desde 6 meses hasta los 5 años está dirigida especialmente contra la influenza estacional, y también se basan en vacunas contra Neumococo y Haemophilus influenza tipo B. (Silva et al., 2022)

Es fundamental promover medidas para la prevención de las IRA, debido a su alta transmisibilidad, tales como: adecuado lavado de manos, uso de mascarillas y evitar el contacto con personas sintomáticas. Se recomienda la leche materna exclusiva en niños menores de seis meses, con una frecuencia de 10 veces mínimas al día. En niños mayores a 6 meses, además de continuar con la lactancia materna, es imprescindible la alimentación complementaria con alimentos ricos en nutrientes como frutas, verduras y carnes.

También se deben limpiar y desinfectar regularmente los objetos y superficies de uso frecuente. Para proteger al niño de los cambios bruscos de temperatura, se aconseja cubrir nariz y boca al salir. (Muñoz et al., 2021)

2.3 Vitamina A

2.3.1 Definición

Vitamina A es una subclase de una familia de compuestos lipídicos conocidos como ácidos retinoicos. Estos consisten en cuatro unidades isoprenoide unidas de cabeza a cola. Hay dos formas principales de vitamina A: vitamina A preformada y provitamina A carotenoides

- Provitamina A carotenoides se encuentran en plantas. Sus formas son: alfa-caroteno, betacaroteno y beta-criptoxanthin; las mismas que son metabolizados en vitamina A.
- Preformado vitamina A (retinol, retina, ácido retinoico y ésteres de retinilo) es la forma más activa de vitamina A; se encuentra principalmente en fuentes animales de alimentos y también es la forma suministrada por la mayoría de los suplementos. (Pazirandeh y Burns, 2024)

2.3.2 Absorción, metabolismo, transporte y almacenamiento.

La vitamina A, tanto en su forma preformada como en la de provitamina A, se absorbe predominantemente en el duodeno, específicamente en sus células epiteliales. La enzima lecitina retinol aciltransferasa (LRAT), convierte las formas de vitamina A en ésteres de retinilo. La presencia de lípidos en la dieta favorece la absorción de la vitamina A y es fundamental para la formación de quilomicrones, ya que estos ésteres se incorporan a ellos para su transporte hacia la circulación. (Turrubiates et al., 2021)

Aproximadamente el 78 % de los quilomicrones son captados por los hepatocitos para hidrolizarlos a retinol a través de enzimas como la lipoproteína lipasa o la hidrolasa de ésteres de retinilo. Cuando hay suficiente retinol, este es transferido a las células estelares hepáticas para su depósito en partículas lipídicas es necesaria su conversión nuevamente en esterres de retinilo mediante la acción de la enzima LRAT. En el momento en que los tejidos periféricos demandan retinol, los ésteres almacenados se hidrolizan y el retinol es transportado a los hepatocitos, donde se une a la proteína de unión a retinol (RBP) para su distribución. (Turrubiates et al., 2021)

A través de la interacción de la RBP con la proteína estimulada por ácido retinoico 6 (STRA6) (presente en determinados tejidos), es posible el ingreso del retinol a los tejidos periféricos. El retinol es transformado a retinal por la alcohol deshidrogenasa (ADH), cuando ya está en el citosol. A continuación, el retinal se convierte en ácido retinoico (AR) por la retinal deshidrogenasa (RALDH) de manera irreversible. Justo después de la absorción de la vitamina A, las células del epitelio intestinal inician su metabolización. (Turrubiates et al., 2021)

El metabolismo y la señalización del ácido retinoico (AR) pueden resumirse en los siguientes pasos:

- La vitamina A de la dieta se absorbe en las células epiteliales del duodeno, donde la LRAT convierte ambas formas en ésteres de retinilo.
- Los lípidos facilitan la absorción de vitamina A y la formación de quilomicrones, en los cuales se empaquetan los ésteres de retinilo para su transporte en la circulación.
- Los ésteres de retinilo se almacenan en las células estelares del hígado y, cuando es necesario, se hidrolizan a retinol para unirse a la RBP y ser distribuidos a los tejidos periféricos.

- La RBP se reconoce mediante la proteína STRA6, liberando retinol en el citoplasma, donde es oxidado a retinal por ADH. Luego, la RALDH convierte el retinal en ácido retinoico.
- El AR es transportado al núcleo celular por la proteína de unión a ácido retinoico 2 (CRABP2), forman un complejo con el receptor X retinoide (RXR) allí junto con receptor de ácido retinoico (RAR). Para regular la transcripción de genes específicos, este complejo se acopla a los elementos de respuesta al ácido retinoico (RARE). Las enzimas CYP26A1 y CYP26C1 regulan los niveles intracelulares de AR.
- Los enterocitos tienen la capacidad de metabolizar la vitamina A justo después de su absorción, liberando AR que puede ser captado por otras células mediante mecanismos aún no completamente entendidos. Estos procesos están ilustrados en la **Figura 3**. (Turrubiates et al., 2021)

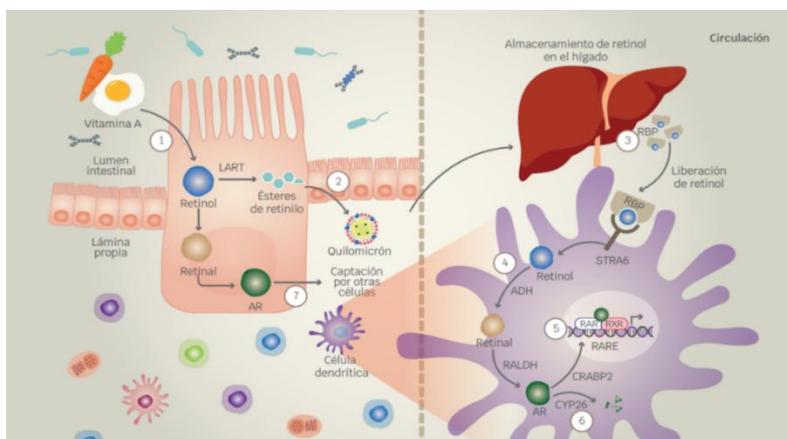


Figura 3 Metabolismo de la vitamina A y señalización del ácido retinoico.

Fuente: Turrubiates et al. (2021)

2.3.3 Funciones

El retinol, la retina y el ácido retinoico (RA) son todas formas de vitamina A, la AR tiene más acción biológica. Entre las funciones biológicas más reconocidas de la vitamina A se encuentran las vinculadas con la salud visual. Sin embargo, esta vitamina también es fundamental para el crecimiento, la reproducción, la diferenciación celular, la acción antioxidante, regulación del sistema inmune y preservación del epitelio. (Turrubiates et al., 2021) Se denominó agente “anti-infeccioso” a la vitamina A posterior a que varios investigadores británicos identificaron que las ratas con niveles bajos de vitamina A morían con lesiones infecciosas.

- Salud visual: En el ojo, la vitamina A tiene dos papeles principales: la prevención de xeroftalmia (anormalidades en el desarrollo corneal y conjuncional) y fototransducción. Las células del cono son responsables de la absorción de la luz y la visión de color en luz brillante. Las células de la varilla detectan el movimiento y

son responsables de la visión nocturna. Los pigmentos visuales absorben la luz en diferentes longitudes de onda dependiendo del tipo de células del cono. (Pazirandeh y Burns, 2024)

- **Diferenciación celular:** Influye en la diferenciación de las células y la expresión genética. celular. Clave en la formación de los riñones, los ojos, los pulmones y el corazón. Todas las células de la conjuntiva y la retina tienen proteínas de unión retinol (RBPs), lo que sugiere la dependencia de estos tejidos del ácido retinoico. (Pazirandeh y Burns, 2024)
- **Respuesta inmune:** Es bien sabido que el AR es importante en la regulación de la diferenciación, maduración y función de las células del sistema inmunitario innato. El AR, metabolito activo de la vitamina A, es responsable de sus efectos inmunomoduladores. El AR se une a receptores nucleares para regular la transcripción génica, ya sea reprimiéndola o activándola, en diversas células del sistema inmunitario: macrófagos, células dendríticas y células T y B. (Turrubiates et al., 2021)

2.3.4 Deficiencia de Vitamina A

La deficiencia de vitamina A (VAD) es una condición resultante de la absorción inadecuada o la ingestión de vitamina A, con una carga global estimada en 806.000 años de vida ajustados por discapacidad. (Zhang et al., 2021) Los grupos más susceptibles a la deficiencia de vitamina A, particularmente en países en desarrollo, son los niños menores de cinco años y las mujeres gestantes o lactantes. La carencia de esta vitamina representa una problemática de salud pública a nivel mundial. (Turrubiates et al., 2021) De acuerdo con la OMS (2025) el nivel de retinol en sangre se emplea con mayor rendimiento para valorar la disminución de vitamina A subclínica.

El diagnóstico de la deficiencia de vitamina A generalmente se detecta mediante hallazgos clínicos, pero puede respaldarse midiendo los niveles séricos de retinol. Una concentración plasmática o sérica de retinol $<0,70 \mu\text{mol/L}$ indica una deficiencia subclínica de vitamina A en niños y adultos, y una concentración $<0,35 \mu\text{mol/L}$ indica una deficiencia grave de vitamina A. Se prefieren muestras en ayunas. (Pazirandeh y Burns, 2024)

La nictalopía es la principal manifestación clínica de disminución de los niveles de vitamina A, no obstante, debido a la variedad de funciones que cumplen sus metabolitos, la carencia de esta vitamina puede provocar hiperqueratosis, metaplasia de los tejidos epiteliales y xeroftalmia. La metaplasia aumenta la vulnerabilidad a las infecciones en los tejidos epiteliales. (Turrubiates et al., 2021)

Tabla 1 Sugerencias de suplementación de vitamina A en niños de 6-59 meses.

Grupo Objetivo	Lactantes de 6 a 11 meses (Incluidos VIH+)	Niños de 12 a 59 meses de edad (Incluidos VIH+)
Dosis	100 000 IU (30mg RE)	200 000 IU (60mg RE) de vitamina A

Frecuencia	Una vez	Cada 4 a 6 meses
Vía de administración	Líquido oral, preparación a base de aceite de palmitato de retinilo o acetato de retinilo.	
Entornos	Poblaciones donde la prevalencia de ceguera nocturna es del 1% o superior en niños de 24 a 59 meses de edad o donde la prevalencia de deficiencia de vitamina A (retinol sérico 0.70 µmol/l o inferior) es del 20% o superior en lactantes y niños de 6 a 59 meses de edad.	

UI, unidades internacionales; RE, equivalente del retinol

Fuente: Berihun et al. (2023)

La OMS recomienda la suplementación con vitamina A con una dosis de 100.000 UI (30 mg de actividad retinol equivalente, RAE) en lactantes de 6 a 11 meses y 200.000 UI (60 mg de RAE) cada 4 a 6 meses para niños de 12 a 59 meses que viven en entornos donde el VAD es un problema de salud pública. (Zhang et al., 2021)

2.3.5 Fuentes dietéticas

Las principales fuentes de alimentos de vitamina A preformada incluyen: el hígado y el aceite de hígado de bacalao. Según datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), una cucharadita de aceite de hígado de bacalao proporciona cerca de 1350 µg RAE y la porción de 85 gr de hígado de res aporta 6582 µg RAE. También se consideran fuentes relevantes los cereales, los huevos y los lácteos. En cuanto a la provitamina A se halla en las verduras de tonalidades amarillo y anaranjado, por ejemplo: zanahorias, calabazas y camote, así como frutas sin contenido cítrico de colores similares, como: mangos y papayas. Así mismo, están presentes en verduras de hoja verde que incluyen: espinacas y brócoli. (Turrubiates et al., 2021)

Tabla 2. Requisitos dietéticos de la vitamina A

Edad	Requisitos (g equivalente por día)
0-6 meses	400
7 meses y medio	500
1 a 3 años	300
4 a 8 años	400
9 a 13 años	600
14 a 18 años (hombre)	900
14 a 18 años (mujer)	700

g, gramos

Fuente: Awasthi y Awasthi. (2020)

2.3.6 Usos terapéuticos

En 1932 se documentó por primera vez el efecto protector de la vitamina A en el sarampión; sin embargo, hasta 1987 la OMS reconoció su administración oral para el tratamiento. (Turrubiates et al., 2021) Así pues, se recomienda el tratamiento con vitamina A para los niños con sarampión en países con recursos limitados y en otras esferas en las que la deficiencia de vitamina A es endémica. (Pazirandeh y Burns, 2024)

El ácido retinoico se ha utilizado para muchos trastornos hiperqueatoticos e hiperproliferativos de la piel. Los metabolitos oxidativos sintéticos de la vitamina A como la isotretinoína se pueden utilizar tópicamente o sistémicamente para el tratamiento del acné. La tretinoína es un metabolito oxidativo sintético del ácido retinoico y se ha utilizado en leucemia promielocítica aguda, debido al “síndrome de diferenciación” el fármaco se administra por períodos cortos de tiempo, junto con otra quimioterapia estándar. (Pazirandeh y Burns, 2024)

2.3.7 Toxicidad

Los casos de toxicidad se deben a la ingestión crónica de grandes cantidades de vitamina A sintética (aproximadamente 10 veces mayor que el subsidio dietético recomendado [RDA]). En los bebés menores de seis meses de edad, tan sólo 20.000 unidades internacionales (6000 microgramos) al día, administradas brevemente pueden producir efectos tóxicos. Por el contrario, el metabolismo de la provitamina A (betacaroteno) está altamente regulado, por lo que es muy poco probable que la ingestión excesiva de esta forma de vitamina A causa toxicidad. (Pazirandeh y Burns, 2024)

Los síntomas de toxicidad aguda incluyen: vértigo, alteraciones de la agudeza visual, cefalea, teratogenicidad si se usa en pacientes embarazadas y hepatotoxicidad. Los signos de toxicidad crónica pueden incluir ataxia, hiperlipidemia, alopecia, dolor óseo y muscular, deficiencias visuales, hepatotoxicidad, hipercalcemia y otros no específicos. Los individuos que ingieren grandes cantidades de provitamina A pueden desarrollar piel teñida amarilla (carotemia) sin desarrollar toxicidad de vitamina A. La carotenemia es particularmente común entre los bebés y los niños pequeños que están comiendo grandes cantidades de verduras en puré, y pueden confundirse inicialmente con ictericia. (Pazirandeh y Burns, 2024)

El tratamiento de la toxicidad de vitamina A consiste en detener los suplementos de vitamina A y restringir los alimentos ricos en vitamina A. Si el paciente tiene evidencia de hepatotoxicidad o pseudotumor cerebri, se indica el tratamiento de apoyo. La mayoría de los casos de toxicidad crónica sugieren una resolución gradual de los síntomas después de la abstinencia de la vitamina A, aunque la fibrosis hepática puede persistir. (Pazirandeh y Burns, 2024)

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Tipo de Investigación.

El presente proyecto de investigación fue de carácter básico documental-no experimental, específicamente una revisión bibliográfica del tema “Importancia de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos”, la cual se sustentó en libros, artículos científicos, tesis finales de grado, revistas, bases de datos y sitios web como Google Académico, PubMed, Scielo, Elsevier, Cochrane, entre otras, con esto se valoró e interpretó todas las variables de la investigación, impulsada por la insuficiente cantidad de información sobre los suplementos de vitamina A en niños.

3.2 Diseño de Investigación

El diseño investigativo que se utilizó es el modelo descriptivo, que a su vez se direcciona a observar detenidamente la información recopilada y desarrollada entre el investigador, los distintos autores y los conceptos divulgados incluidos en todo el estudio. El enfoque investigativo fue de carácter cualitativo y según la relación con el tiempo de tipo retrospectivo-transversal por la recopilación de información a partir de hechos previamente estudiados en un solo periodo de tiempo.

3.3 Técnicas de recolección de Datos

La revisión fue sustentada en la consulta de fuentes primarias y secundarias de información que permitan analizar investigaciones de artículos científicos, libros, tesis finales de grado, entre otras, publicados en el periodo 2020- 2025 en sitios web, bases de datos y motores de búsqueda como como Cochrane, PubMed, Scielo, Google Académico, Elsevier, entre otras consideradas como las más relevantes en el ámbito de la investigación.

Para la selección y búsqueda de la información, se establecieron criterios de inclusión y exclusión que guiaron el proceso de búsqueda, pasando por etapas de selección. Se tomaron los artículos con una puntuación igual o mayor a 7 en la Escala de PEDro. Esta selección rigurosa asegura que la información recopilada provenga de fuentes confiables y de alta calidad, proporcionando una base sólida para la revisión bibliográfica.

Para la búsqueda en las bases de datos mencionadas, se emplearon palabras claves relacionadas con nuestro tema de investigación como: “I.R.A.”, “niveles de vitamina A en niños”, “vitamin A supplements”, “acute respiratory tract infections in children”, “complicaciones de las IRA en niños”, entre otros. Además, se utilizaron operadores booleanos como AND, OR y NOT para facilitar la búsqueda obteniendo los siguientes términos de búsqueda: (“Vitamin A“AND “Children” AND “Respiratory Infection”); (“Vitamin A“ AND “respiratory epithelium”) (“Vitamin A“ AND “Supplements “ AND “children”); (Prevention OR Treatment AND Respiratory Infections) NOT animals.

3.3.1 Criterios de inclusión

- Artículo especifica claramente los objetivos relacionados con el tema
- Escritos en el idioma (español o inglés)
- Es aplicable en contextos formales e informales
- Son artículos indexados en revistas de alto impacto
- Contar con un proceso de revisión de pares
- Artículos con resultados significativos a $p < 0.05$.
- Artículos escritos en el periodo 2020-2025

3.3.2 Criterios de exclusión

- No especifica claramente los objetivos relacionados con el tema.
- No estar redactados en otro idioma.
- No es aplicable en contextos formales e informales.
- No ser tesis de grado o capítulos de libros.
- No ha pasado por un proceso de revisión de pares.
- Exceder el periodo 2020-2025 de la publicación del artículo
- Presencia de sesgos o errores metodológicos

3.4 Población de estudio y tamaño de muestra

La población de esta investigación estuvo conformada por artículos que contienen información sobre el tema “Importancia de los suplementos de vitamina A en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos”. Para garantizar la relevancia y actualidad de la información, se incluyeron únicamente artículos publicados en los últimos años. Además, se seleccionaron estudios que se encuentran en bases de datos científicas y revistas indexadas de alto impacto, tanto a nivel regional como mundial.

La muestra incluyó los estudios reconocidos desde la fase inicial que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Estos criterios se establecieron con base a la pertinencia de los documentos para el tema, así como en la calidad y confiabilidad de las fuentes consultadas. La muestra final quedó compuesta por un total de 23 documentos, los cuales fueron sometidos a posterior análisis.

3.5 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

El diagrama de flujo permitió llevar a cabo una revisión bibliográfica sistemática y estructurada durante el procesamiento de datos. Este diagrama facilitó la identificación y selección de estudios relevantes sobre los que se realizará el análisis, que incluirá la observación y extracción de información, con el objetivo de responder el problema de investigación. La revisión bibliográfica se desarrolló respetando los derechos de autor correspondientes de cada estudio.

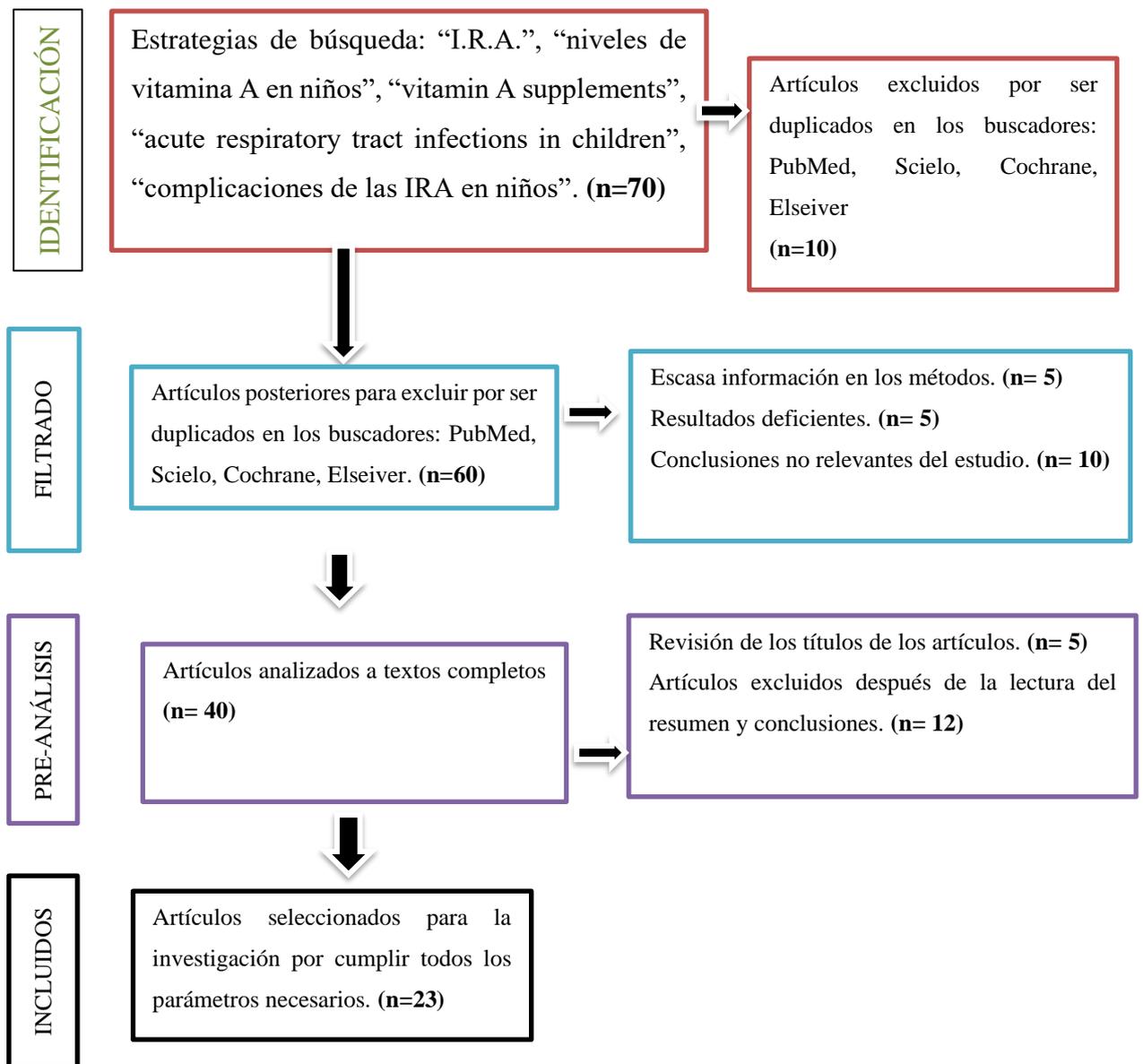


Figura 4 Diagrama de flujo para la inclusión de los estudios

Fuente: Permanyer. (2021)

Tabla 3 Artículos recopilados y calificados de acuerdo con la escala de PEDro

AUTOR	AÑO	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO TRADUCIDO	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN
1. (Li et al., 2024)	2024	Relationship of Vitamin A and Neonatal Respiratory Diseases: A Meta-Analysis.	La relación entre la vitamina A y las enfermedades respiratorias neonatales: un metaanálisis.	PubMed	7
2. (Bjelakovic et al., 2024)	2024	Effects of primary or secondary prevention with vitamin A supplementation on clinically important outcomes: a systematic review of randomised clinical trials with meta-analysis and trial sequential analysis	Efectos de la prevención primaria o secundaria con suplementación de vitamina A sobre resultados clínicamente importantes: una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados con metaanálisis y análisis secuencial de ensayos.	PubMed	8
3. (Saied et al., 2022).	2022	Effect of zinc versus vitamin A supplementation on pediatric patients with community-acquired pneumonia	Efecto de la suplementación con zinc versus vitamina A en pacientes pediátricos con NAC.	Frontiers	8
4. (Vlieg-Boerstra et al., 2021)	2021	Nutrient supplementation for prevention of viral respiratory tract infections in healthy subjects: A systematic review and meta-analysis	Suplementación nutricional para la prevención de infecciones virales del tracto respiratorio en sujetos sanos: una revisión sistemática y un metaanálisis.	One library	7
5. (Tian et al., 2021)	2021	The correlation between the vitamin A, D, and E levels and recurrent respiratory tract	La correlación entre los niveles de vitamina A, D y E e infecciones recurrentes del tracto	PubMed	8

		infections in children of different ages	respiratorio en niños de diferentes edades.		
6. (Cheng et al., 2024)	2024	Oral vitamin A supplements to prevent acute upper respiratory tract infections in children up to seven years of age	Suplementos orales de vitamina A para prevenir infecciones agudas del tracto respiratorio superior en niños de hasta siete años.	Cochrane	8
7. Fuente especificada no válida..	2021	Excessive Vitamin A Supplementation Increased the Incidence of Acute Respiratory Tract Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis	La suplementación excesiva con vitamina A aumentó la incidencia de infecciones agudas del tracto respiratorio: una revisión sistemática y un metaanálisis.	PubMed	8
8. (Zhang et al., 2024) .	2024	Recurrent respiratory tract infections in children might be associated with vitamin A status: a case-control study	Las infecciones recurrentes de las vías respiratorias en niños podrían estar asociadas con el estado de la vitamina A: un estudio de casos y controles.	Frontiers	8
9. (Abdelkader et al., 2022)	2022	Recurrent respiratory infections and vitamin A levels: a link? It is cross-sectional	Infecciones respiratorias recurrentes y niveles de vitamina A: ¿un vínculo? Es transversal.	Medicine	9
10. (Wang et al., 2021) .	2021	Association Between Serum Vitamin A Levels and Recurrent Respiratory Tract Infections in Children	Asociación entre los niveles séricos de vitamina A y las infecciones recurrentes del tracto respiratorio en niños.	Frontiers	7
11. (Zhang et al., 2020) .	2020	Vitamin A status and recurrent respiratory infection among	Estado de vitamina A e infección respiratoria recurrente entre	PubMed	8

		Chinese children: A nationally representative survey	niños. chinos: una encuesta representativa a nivel nacional.		
12. (Turrubiates et al., 2021).	2021	The involvement of vitamin A in the production of secretory IgA in the respiratory epithelium for potential protection against	Participación de la vitamina A en la producción de IgA secretora en el epitelio del tracto respiratorio para la potencial protección de infección.	SciELO	
13. (Sun et al., 2022).	2022	Dynamic monitoring and a clinical correlation analysis of the serum vitamin A, D, and E levels in children with recurrent respiratory tract infections	Monitoreo dinámico y análisis de correlación clínica de los niveles séricos de vitamina A, D y E en niños con infecciones recurrentes del tracto respiratorio.	PubMed	7
14. Fuente especificada no válida.	2022	Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age	Suplementación con vitamina A para la prevención de la morbilidad y la mortalidad en niños de seis meses a cinco años.	Cochrane	9
15. (Saied et al., 2022).	2022	Effect of zinc versus vitamin A supplementation on pediatric patients with community-acquired pneumonia	Efecto de la suplementación con zinc versus vitamina A en pacientes pediátricos con neumonía adquirida en la comunidad.	Frontiers	8
16. (Tian et al., 2021)	2021	The correlation between the vitamin A, D, and E levels and recurrent respiratory tract infections in children of different ages	La correlación entre los niveles de vitamina A, D y E y las infecciones recurrentes del tracto respiratorio en niños de diferentes edades.	PubMed	8

17. (Cheng et al., 2024).	2024	Oral vitamin A supplements to prevent acute upper respiratory tract infections in children up to seven years of age	Suplementos orales de vitamina A para prevenir las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores en niños de hasta siete años.	Cochrane	8
18. (Bjelakovic et al., 2024).	2024	Effects of primary or secondary prevention with vitamin A supplementation on clinically important outcomes: a systematic review of randomised clinical trials with meta-analysis and trial sequential analysis	Efectos de la prevención primaria o secundaria con suplementación de vitamina A sobre resultados clínicamente importantes: una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados con metanálisis y análisis secuencial de ensayos	PubMed	7
19. (Awasthi y Awasthi, 2020).	2020	Role of vitamin a in child health and nutrition	El papel de la vitamina A en la salud y la nutrición infantil.	Elseiver	8
20. (Berihun et al., 2023)	2023	Vitamin A supplementation coverage and its associated factors among children aged 6–59 months in West Azernet Berbere Woreda, South West Ethiopia	Cobertura de suplementación con vitamina A y sus factores asociados entre niños de 6 a 59 meses en West Azernet Berbere Woreda, suroeste de Etiopía.	PubMed	7
21. (Huang et al., 2020)	2020	Correlation between vitamin A deficiency and recurrent respiratory tract infection in children	Correlación entre la deficiencia de vitamina A y la infección recurrente del tracto respiratorio en niños	Cabi Journal	7

22. (Hume et al., 2022)	Review of the role of additional treatments including oseltamivir, oral steroids, macrolides, and vitamin supplementation for children with severe pneumonia in low- and middle-income countries	Revisión del papel de los tratamientos adicionales, incluidos oseltamivir, esteroides orales, macrólidos y suplementos vitamínicos para niños con neumonía grave en países de ingresos bajos y medianos.	PubMed	7
23. (Milani et al., 2024)	A systematic review and meta-analysis on nutritional and dietary interventions for the treatment of acute respiratory infection in pediatric patients: An EAACI taskforce	Una revisión sistemática y un metanálisis sobre intervenciones nutricionales y dietéticas para el tratamiento de la infección respiratoria aguda en pacientes pediátricos: un grupo de trabajo de la EAACI	PubMed	7

Fuente: Ruiz, B. (2025)

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

Como resultado, se obtuvieron 23 artículos incluidos en la revisión bibliográfica. A continuación, se presentan los resultados de los artículos considerados con mayor relevancia a la población dirigida.

Tabla 4. Niveles de Vitamina A y riesgo de IRA en pacientes pediátricos.

Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Li et al., 2024)	Artículo Científico	Pacientes neonatos con deficiencia de vitamina A y suplementos de vitamina A.	Analizar el impacto de la vitamina A en las afecciones respiratorias neonatales a través de una revisión sistemática de la literatura disponible, enfocándose en estudios que aborden dichas enfermedades relacionadas con la deficiencia de vitamina A o su tratamiento mediante suplementación con esta vitamina.	Los datos del metaanálisis sobre la relación entre la deficiencia de vitamina A y las enfermedades respiratorias en recién nacidos revelaron que los neonatos con niveles insuficientes de esta vitamina presentaron desenlaces de salud más desfavorables en comparación con aquellos que tenían concentraciones normales.
(Zhang et al., 2024).	Artículo Científico	Pacientes pediátricos entre 0,5 y 14 años.	Investigar la asociación entre los niveles de vitamina A y las RTI en niños, así como el vínculo entre el consumo dietético de vitamina A y estas infecciones, a	La concentración sérica de vitamina A en el grupo de RRTI fue significativamente menor que la del grupo control. La concentración sérica baja en vitamina A se asoció con la alta incidencia de RRTI en niños del noreste de China, bajas concentraciones séricas de vitamina A y los

			través de un estudio de casos y controles.	síntomas actuales de RTI se asociaron con el desarrollo de RRTI; y también se asociaron bajas ingestas de alimentos ricos en vitamina A con el desarrollo de RRTI.
(Abdelkader et al., 2022).	Artículo Científico	Pacientes pediátricos con RRTI, RTI y sanos.	Establecer la relación entre la deficiencia de vitamina A y las RRTI a través de un estudio transversal.	Los niños con RRTI mostraron una prevalencia mayor de deficiencia de vitamina A en comparación con el grupo control. La insuficiencia de esta vitamina estuvo relacionada con la presencia de RRTI en la población infantil. Además, se observó que la deficiencia de vitamina A, especialmente común en niños desnutridos, no solo aumentaba la frecuencia de RRTI, sino también la severidad de los síntomas asociados.
(Wang et al., 2021)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos con deficiencia de vitamina A y deficiencia subclínica de vitamina A	Analizar la relación entre las concentraciones séricas de vitamina A y la frecuencia de RRTI en niños a través de un estudio transversal.	Los niños con deficiencia clínica y subclínica de vitamina A presentaron con mayor frecuencia síntomas de RRTI o RTI. Aquellos con deficiencia clínica y subclínica tenían un riesgo incrementado de 7,1 y 2.133 veces, respectivamente, de desarrollar RRTI y RTI. Además, la relación entre la deficiencia de vitamina A y el riesgo de RRTI fue más pronunciada en niños mayores, en áreas rurales y en poblaciones migrantes, así como en niños con un IMC elevado y aquellos cuya dieta se basaba cárnicos.
(Zhang et al., 2020).	Artículo científico	Pacientes pediátricos de 0-14 años sanos, con RRTI y	Analizar la situación actual de los niveles de vitamina A y la presencia de RRTI en niños	Los niños enfermos, particularmente aquellos con infecciones respiratorias, mostraron una mayor SVAD. Se detectó una alta prevalencia de SVAD

		otras enfermedades respiratorias.	chinos a través de un estudio transversal.	en las regiones occidental y noreste de China. Además, la frecuencia de SVAD disminuye a medida que aumenta la edad de los niños, los lactantes presentan las concentraciones séricas de vitamina A más bajas.
(Tian et al., 2021)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos sanos y con RRTI	Examinar la relación entre las concentraciones de vitaminas A, D y E y la incidencia de RRTI en niños de diversas edades a través de un estudio de cohorte.	En los niños con RRTI, se observó una disminución significativa en los niveles de vitaminas A, D y E; sin embargo, únicamente las vitaminas A y D mostraron una correlación negativa con la frecuencia de RRTI. Los niveles de vitamina A en estos niños fueron considerablemente más bajos en comparación con los niños sanos, lo que indica que la concentración de vitamina A podría estar relacionada con la aparición de RRTI.
(Sun et al., 2022).	Artículo Científico	Pacientes pediátricos sanos, con RRTI Y RTI.	Investigar la relación entre las concentraciones séricas de vitaminas A, D y E y la incidencia y evolución de las RRTI mediante un estudio de cohorte.	Los grupos RRTI y RTI presentaron índices séricos de inmunidad significativamente más bajos, incluyendo niveles de vitamina D, vitamina E y anticuerpos humoral (IgG, IgA e IgM), en comparación con el grupo control, siendo esta disminución más marcada en el grupo RRTI que en el grupo RTI. Además, un análisis de correlación de Pearson evidenció una relación positiva entre los niveles de vitamina A e IgA.
(Huang et al., 2020)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos con RTI Y RRTI	Ofrecer una base para considerar la vitamina A como un factor de riesgo en las RTI y para su uso	La RRTI se relaciona con la deficiencia de vitamina A, y la suplementación con esta vitamina podría ayudar a disminuir dichas infecciones. Los niveles séricos de vitamina A fueron inferiores a los del

como tratamiento grupo control, y la prevalencia de deficiencia
complementario. subclínica de vitamina A fue mayor.

RTI, Infecciones del Tracto Respiratorio; RRTI, Infección Recurrente del Tracto Respiratorio; SVAD, Deficiencia Subclínica de Vitamina A
IMC, Índice de Masa Corporal; IgG, Inmunoglobulina G; IgM, Inmunoglobulina M; IgA: Inmunoglobulina A.

Fuente: Ruiz, B. (2025)

La vitamina podría influir en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en pacientes pediátricos, a partir de su potencial protección del epitelio respiratorio, cuando se encuentra en niveles séricos normales.

Para Abdelkader et al. (2022) las principales actividades biológicas de la vitamina A incluyen mantener la integridad del tejido epitelial y de la mucosa respiratoria, lo cual concuerda con el estudio de Tian et al (2021) y Turrubiates et al. (2021) donde se concluyó que la vitamina A desempeña un papel fundamental en conservar la integridad de los tejidos epiteliales y favorecer el desarrollo del epitelio respiratorio ciliado. Participa activamente en los procesos de queratinización, diferenciación y maduración celular, además de estimular la producción de mucinas. Asimismo, esta vitamina es indispensable para el crecimiento, la reproducción, la diferenciación celular, el mantenimiento de las barreras epiteliales y la función del sistema inmunológico. (Turrubiates et al., 2021)

Además, la vitamina A actúa a través de sus receptores nucleares modulando la expresión génica, ya sea activándola o reprimiéndola, en diversas células del sistema inmunológico como las dendríticas, macrófagos, células T y B. Según Abdelkader (2022), está ampliamente reconocido que esta vitamina desempeña un papel clave en la regulación de la diferenciación, maduración y funcionamiento de las células que conforman la inmunidad innata.

También es necesaria para la inmunidad adaptativa. y participa en el desarrollo de linfocitos T cooperadores (Th) y linfocitos B. “Se encarga de la diferenciación de células T, la secreción de IgA”. (Wang et al., 2021) No obstante, los efectos de la vitamina A en la producción de sIgA en las vías respiratorias aún se estudian principalmente en etapas preclínicas. (Turrubiates et al., 2021)

Lo anterior concuerda con el estudio de Saied et al. (2022) que la vitamina A controla la discriminación de las células T auxiliares a Th2 y la producción de interleucina-4 e interleucina-5, regula la respuesta de anticuerpos humorales e inhibe el crecimiento bacteriano. Así mismo, tiene un papel antiinflamatorio en la reparación del epitelio de la mucosa protectora dañado por la infección. (Cheng et al., 2024)

Estos cambios en la regeneración epitelial de la mucosa y la función inmunitaria probablemente expliquen la influencia en la morbilidad en las IRA en pacientes pediátricos. Para Tian (2021) la deficiencia de vitamina A produce metaplasia escamosa epitelial del tracto respiratorio, queratinización cortical, derramamiento epitelial y disminución de la secreción de moco. En particular después de la reducción de SIgA, puede debilitar la defensa contra la invasión microbiana y las actividades antivirales, llevando a infecciones respiratorias repetidas.

Surman et al. (2020) y Sun et al. (2022) afirman que la deficiencia de vitamina A no permite la regeneración de la barrera mucosa de manera normal, cuando esta ha sido infectada,

asimismo, compromete la función de las células responsables del sistema inmune innato (neutrófilos, macrófagos y células asesinas naturales (NK)). Según los resultados de Cheng et al. (2024) la deficiencia de vitamina A produce cambios histopatológicos en el revestimiento del epitelio pulmonar. Igualmente “disminuye la expresión mucoproteína y proliferación de linfocitos tras la activación del antígeno, lo que sin duda podría reducir la respuesta inmune”. (Wang et al., 2021)

De igual manera, la deficiencia de vitamina A disminuye la participación de células del sistema inmune como: neutrófilos, macrófagos, células NK y la producción de anticuerpos. Las infecciones reducen los niveles de vitamina A en el organismo, generando entonces un círculo vicioso. Esto perturba al epitelio respiratorio y los mecanismos de defensa del organismo provocando una disminución en la resistencia a IRA en niños.

En cuanto a la seguridad de los suplementos de vitamina A IRA en pacientes pediátricos de acuerdo con el estudio de Cheng et al. (2024), no se evidenció en ningún niño problemas en la alimentación, signos neurológicos o fontanela abultada antes o después de la toma de los suplementos de vitamina A (Cheng et al., 2024). Lo anterior concuerda con Bjelakovic et al (2024) y (Hume et al., 2022) donde se afirma que ningún ensayo informó eventos adversos graves o calidad de vida, no mostró asociación entre la vitamina A y los vómitos, el abombamiento de las fontanelas, ni la irritabilidad.

Berihun et al. (2023) en su estudio refiere que se pueden presentar efectos adversos como náuseas o vómitos, diarrea y cefalea en un 3-7 % de estos niños, a pesar de que estos síntomas son transitorios la gran mayoría aparecen y desaparecen en las 24 horas siguientes a la administración de los suplementos de vitamina A y no se conocen muertes atribuidas únicamente a la toxicidad por vitamina A.

Sin embargo, la dosis de suplementación de vitamina A es importante. Para Zhang et al. (2021) una suplementación oral de vitamina A sobre la dosis recomendada puede elevar el riesgo de IRA en niños cuyo estado nutricional es el adecuado. En niños entre 6 y 59 meses, una dosis de vitamina A que varía entre 100.000 y 200.000 unidades internacionales es generalmente bien tolerada.

En toxicidad aguda después de la ingestión de mega dosis de vitamina A, los niños pequeños pueden desarrollar signos de pseudo tumor del cerebro con aumento de la tensión intracraneal, vómitos, fontanela anterior abultada, irritabilidad, diplopía y estupor. Como no hay un antídoto específico de la vitamina A, la prevención es esencial. (Awasthi y Awasthi, 2020) La OMS (2025) sugiere la suplementación oral con 100.000 unidades internacionales (30 mg de equivalentes de retinol) de vitamina A para lactantes entre los 6 y 11 meses de edad, y una dosis de 200.000 unidades internacionales cada cuatro a seis meses para niños de entre 12 y 59 meses. (Berihun et al., 2023)

Tabla 5 Suplementos de Vitamina A e IRA en pacientes pediátricos.

Autor	Tipo de estudio	de Población	Intervención	Resultados
(Vlieg-Boerstra et al., 2021)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos con suplementos de vitamina A	Analizar la prevención primaria de cualquier RTI mediante la suplementación de nutrientes conocidos por su papel en la función inmunológica, a través de una revisión sistemática y metaanálisis.	Tres investigaciones en niños que recibieron una sola dosis alta de vitamina A entre 50,000 y 200,000 UI fueron incluidas en los metaanálisis, los cuales indicaron un leve aumento del riesgo de desarrollar RTI, aunque no significativo. Un metaanálisis que abarcó nueve estudios sobre niños tratados con múltiples dosis altas (entre 10,000 y 206,000 UI) mostró una pequeña reducción, también no significativa, en la incidencia de RTI.
(Cheng et al., 2024).	Artículo Científico	Pacientes pediátricos hasta 7 años sanos y con enfermedades graves sin RTIS con suplemento de vitamina A.	Analizar la eficacia y seguridad de la suplementación con vitamina A para la prevención de infecciones agudas en las vías respiratorias superiores en niños menores de siete años.	No se tiene claridad sobre el impacto de la suplementación con vitamina A en la RTI durante un período de dos semanas. Dos estudios reportaron la proporción de participantes que presentaron una RTI aguda, pero no está definido el efecto de la vitamina A sobre esta proporción. Ningún lactante en los grupos de placebo o vitamina A mostró dificultades para alimentarse, fontanela abultada ni síntomas neurológicos, antes o después de recibir la vitamina. La calidad de la evidencia fue considerada muy baja, debido a imprecisiones y posibles sesgos.
(Zhang et al., 2021).	Artículo Científico	Pacientes pediátricos de 0 a 11 años.	Actualización acerca de los efectos de VAS exclusivamente en niños con IRA, a través de una revisión sistemática y metaanálisis.	No se encontró una relación significativa entre la VAS y la incidencia de IRA en comparación con el placebo. La VAS superiores a las recomendadas por la OMS incrementaron la incidencia de IRA en un 13%, y en el grupo que recibió dosis altas, la tasa de incidencia entre niños bien nutridos aumentó

				en un 66%. Además, no se observaron beneficios adicionales de la VAS en la prevención o recuperación de infecciones respiratorias agudas.
(Turrubiates et al., 2021)	Artículo científico	Pacientes pediátricos	Analizar el papel de la vitamina A en la síntesis de inmunoglobulina A secretora en el epitelio del tracto respiratorio	La suplementación con vitamina A mejora la respuesta inmunológica únicamente en aquellos niños que presentan deficiencia de esta vitamina al momento de recibir la vacuna contra la influenza. Sin embargo, dada la alta prevalencia de deficiencia de vitamina A, especialmente en países en vías de desarrollo, se recomienda continuar investigando para determinar las dosis óptimas en humanos que potencien la respuesta inmune.
(Bjelakovic et al., 2024)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos de diferentes edades.	Evaluar a través de una revisión sistemática, los efectos preventivos de la suplementación con vitamina A en comparación con placebo o sin intervención.	La vitamina A no mostró impacto en la mortalidad infantil en general, aunque sí disminuyó la mortalidad en estudios realizados con niños de 6 a 59 meses. Sin embargo, la evidencia respecto a su efecto sobre la mortalidad en ensayos clínicos con niños de 5 a 18 años es poco concluyente.
(Saied et al., 2022).	Artículo Científico	Pacientes pediátricos menores de 5 años con NAC.	Comparar el impacto del zinc y la vitamina A, ambos micronutrientes, entre 6 meses y 5 años con NAC.	Los contrastes mostraron que la suplementación con vitamina A y zinc se correlacionó con una duración significativamente más corta de la hospitalización en días en comparación con el grupo de control. La suplementación con vitamina A redujo marginalmente la duración de la hospitalización en un promedio de 2,43 días. La edad, el sexo y el peso no tuvieron un impacto significativo en la duración de la hospitalización.
(Hume et al., 2022)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos con neumonía	Revisar la evidencia sobre la utilidad de estos tratamientos adicionales en niños con	En tres de los seis estudios incluidos en la revisión Cochrane se reportaron efectos adversos. Un metaanálisis de dos estudios no encontró relación entre la vitamina A y la

			neumonía grave en países de ingresos bajos y medianos.	aparición de vómitos, diarrea, abultamiento de las fontanelas ni irritabilidad. Tampoco se observaron diferencias significativas entre los grupos que recibieron vitamina A y los que recibieron placebo en cuanto a mortalidad, duración de la hospitalización, evolución de la enfermedad, complicaciones o efectos secundarios.
(Milani et al., 2024)	Artículo Científico	Pacientes pediátricos	Proporcionar una revisión completa de la evidencia existente acerca de la eficacia de las intervenciones dietéticas y nutricionales en el tratamiento de las IRA en la población infantil.	Se analizaron las intervenciones con suplementos para el tratamiento de la IRA en pacientes pediátricos y se concluyó que no se identificó ningún suplemento efectivo.

VAS, Suplementación con Vitamina A; RTIS, Infección del Tracto Respiratorio Superior; IRA, Infecciones Agudas de las Vías Respiratorias; NAC, Neumonía Adquirida en la Comunidad.

Fuente: Ruiz, B. (2025)

4.2 DISCUSIÓN

Los suplementos de vitamina A, han sido objeto de muchos estudios previos. La evidencia sugiere que la deficiencia de esta vitamina podría estar vinculada con aumento de la incidencia de IRA, lo cual resalta el papel importante que la vitamina A cumple en la protección del organismo frente a este tipo de infecciones y, por tanto, disminuye el riesgo de IRA en niños. Esta revisión proporciona algunos hallazgos relevantes:

Menor concentración sérica de vitamina A en niños con RRTI y RTI en comparación con los niños aparentemente sanos o con otras enfermedades. Se asoció también con la gravedad de los síntomas de la infecciones respiratorias. Los principales mecanismos biológicos de la vitamina A son mantener la integridad del epitelio respiratorio y regular la respuesta inmune innata y adaptativa. No obstante, no se encontró una relación estadística significativa sobre la administración de los suplementos de vitamina A y la aparición de IRA en pacientes pediátricos.

Ningún ensayo informó eventos adversos graves, ni dificultades durante la alimentación. A pesar de ello, una suplementación excesiva de vitamina A puede aumentar la incidencia de IRA en niños con un estado nutricional normal.

La vitamina A se denominó vitamina “antiinfecciosa” hace aproximadamente 90 años debido al mayor riesgo de infecciones, en particular de infecciones pulmonares, en animales de experimentación con deficiencia de vitamina A. (Stephensen y Lietz , 2021) De acuerdo con estudios preclínicos, la vitamina A favorece la producción de IgA secretora en el tracto respiratorio. (Turrubiates et al., 2021)

La dosis recomendada para la edad de la suplementación de la vitamina A no deberá causar efectos secundarios significativos. (Comunitario, 2013) Cabezuelo et al. (2024) destaca la relevancia de mantener los niveles de vitamina A dentro de los niveles fisiológicos, ya que tanto su deficiencia como exceso pueden causar efectos secundarios que podrían ser similares.

Para Orrego y Vidal (2020) en su estudio no se encontró asociación significativa entre suplementación con vitamina A y síntomas de infecciones respiratorias. Sin embargo, en los resultados de la investigación de Grant et al. (2022) hubo una asociación positiva significativa con la infección entre los bebés deficientes de la vitamina A (0.83 mol). De igual forma en la investigación de Leão et al. (2022) todos los estudios identificaron deficiencia de vitamina A en niños hospitalizados con infección respiratoria. “Los niveles de vitamina A eran significativamente bajos en los niños con IRA (0,94 x 0,77 mol/L) en comparación con los controles”. (Kamal et al., 2020) La deficiencia de vitaminas A se correlaciona positivamente con la actividad de la enfermedad en niños con RTI. (Zhang et al., 2019)

En consecuencia, esta revisión bibliográfica presenta ciertas limitaciones. La evidencia disponible fue escasa y variada, y la calidad metodológica de los estudios analizados no fue uniforme. La efectividad del uso de suplementos de vitamina A en el tratamiento de IRA sigue siendo incierta, debido a la diversidad en las características de las poblaciones estudiadas, las dosis administradas, la duración de las intervenciones y los resultados evaluados.

Adicionalmente, los estudios incluyeron a niños con diversas afecciones respiratorias, no exclusivamente clasificadas como IRA. En algunos casos, la recolección de datos se vio limitada debido a la administración simultánea de otros suplementos nutricionales. También se identificó la carencia de estudios recientes que aborden de manera exclusiva los mecanismos biológicos y los posibles efectos secundarios de la suplementación con vitamina A en niños. Por tal motivo, se requiere llevar a cabo nuevas investigaciones que fortalezcan la evidencia existente sobre este tema.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Una revisión exhaustiva de bibliografía sobre suplementos de vitamina A en pediatría lleva a las siguientes conclusiones:

La carencia de vitamina A representa un problema prevalente principalmente en países en vías de desarrollo, especialmente en niños menores de cinco años. Los niveles de vitamina A y el riesgo de infecciones respiratorias es deficiente en comparación con los niños aparentemente sanos o con otras enfermedades. Además, el valor de vitamina A es menor en los niños más pequeños y se asoció con la gravedad de los síntomas de las infecciones respiratorias.

El principal mecanismo biológico de la vitamina A es mantener la integridad del epitelio respiratorio, siendo capaz de regular la respuesta inmune. Como parte de la inmunidad innata, el epitelio respiratorio es crucial como primera línea de defensa en contra de patógenos, junto con la secreción de mucina y apoyo de las células ciliadas. Por lo tanto, la deficiencia de vitamina A afecta negativamente a estos mecanismos de defensa, impidiendo la regeneración normal de las barreras mucosas dañadas por infecciones respiratorias. Dentro de la inmunidad adaptativa es fundamental para que las células T se diferencien, maduración de células B y producción de IgA; aunque esta última se encuentra en fase preclínica.

La vitamina A como suplemento en pacientes pediátricos evidencia que es segura dentro de las dosis adecuadas para la edad y se recomienda la administración en pacientes entre 6 a 59 meses. Ningún ensayo informó eventos adversos graves. Sin embargo, la suplementación de vitamina A en una dosis excesiva puede aumentar la incidencia de IRA en niños con un estado nutricional normal. Por tanto, no hay una relación significativa de los suplementos de vitamina A con la incidencia de IRA en pacientes pediátricos.

5.2 RECOMENDACIONES

Se requiere más evidencia para comprender mejor la relación entre suplementación de vitamina A y evolución de infecciones respiratorias agudas en niños. Por consiguiente, se recomienda realizar estudios sobre suplementación de vitamina A especialmente en poblaciones latinoamericanas donde la investigación es escasa, lo cual podría mejorar significativamente las prácticas clínicas y los resultados para los pacientes.

En vista de que los mecanismos biológicos de la vitamina A son fundamentales en el funcionamiento adecuado del aparato respiratorio y son consideradas como defensa frente a las infecciones, es necesario estudiar exclusivamente en la función inmunitaria principalmente la IgA, por sus propiedades únicas en la mucosa pulmonar; pues dichos ensayos se encuentran en fase preclínica.

Se aconseja el consumo regular de alimentos ricos en vitamina A en pacientes pediátricos como son aquellos de origen animal (hígado, huevos, productos lácteos, así como algunos

pescados y mariscos) de acuerdo con las recomendaciones dietéticas según la edad. Además, que se realice una valoración previa nutricional antes de iniciar la suplementación de vitamina A en las investigaciones especialmente en contextos clínicos y evitar efectos contraproducentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abdelkader, A., Wahba, A., El-tonsy, M., Zewail, A., & Shams, M. (2022). Infecciones respiratorias recurrentes y niveles de vitamina A: un vínculo? Es transversal. . *Medicina* , 101. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030108>
2. Andrade, M. A. (2023). Fisiología respiratoria mecanismos de defensa del sistema respiratorio. *Revista Neumología Pediatría*, 18(1). https://09c7f1a6bbe60dc0c8c4e0bbc3adef60.cdn.bubble.io/f1717613906104x661557303093976300/pdf_524.pdf
3. Awasthi , S., & Awasthi, A. (2020). Función de la vitamina a la salud y nutrición infantil. *Epidemiología Clínica y Salud Global*, 8(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.03.016>
4. Berihun , B., Chemir , F., Gebru , M., & GebreEyesus, F. (2023). Vitamina Una cobertura de suplementos y sus factores asociados entre los niños de 6 a 59 meses en West Azernet Berbere Woreda, suroeste de Etiopía. *BMC Pediatr.*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04059-1>
5. Bjelakovic , G., Nikolova , D., Bjelakovic, M., & Pavlov, C. (2024). Effects of primary or secondary prevention with vitamin A supplementation on clinically important outcomes: a systematic review of randomised clinical trials with meta-analysis and trial sequential analysis. *BMJ Open*, 14(5). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-078053>.
6. Boerstra, V., De Jong, N., Meyer, R., Agostoni, C., De Cosmi,, V., & Grimshaw, K. (2021). Suplementación nutricional para la prevención de infecciones virales del tracto respiratorio en sujetos sanos: una revisión sistemática y un metanálisis. *Allergy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/all.15136>
7. Bustamante, M., & Ostrowski , L. (2017). Cilia and Mucociliary Clearance. . *Cold Spring Harb Perspect Biol*. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a028241>
8. Cabezuelo, T., Torres, L., Elena, O., Lopez, G., Marín, P., & Timoneda, J. (2024). Vitamin A Status Modulates Epithelial Mesenchymal Transition in the Lung: The Role of Furin. *Micronutrients and Human Health*, 16(8). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu16081177>
9. Calle, R., & Sánchez , D. (2020). Actualización de las infecciones respiratorias en Urgencias. *Medicine (Madr)*. Retrieved 2024, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7143591/>
10. Callejas , D., Pilay , D., Moreira , R., Urdaneta, J., & Robles, D. (2022). Infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años del Hospital General Dr. Verdi Cevallos Balda. *QhaliKay. Revista de Ciencias de la Salud. Publicación arbitrada cuatrimestra*, 6(2), 50-56. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/QhaliKay/article/view/4601/5238>
11. Cheng , X., Li , D., Yang , C., Chen , B., Xu , P., & Zhang , L. (2024). Oral vitamin A supplements to prevent acute upper respiratory tract infections in children up to seven years of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/14651858.CD015306.pub2>

12. Comunitario, S. O. (2013). Vitamina Una suplementación: quién, cuándo y cómo. *Salud Ojo Comunitario*, 26(84). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3936689/>
13. Cortés , E., Arévalo, M., Fernández, N., & Alcivar, L. (2023). Avances en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades respiratorias en la infancia: Perspectivas para una mejor salud pulmonar. *Reciamuc*. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.1003-1016](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.1003-1016)
14. Del-Rosario, V., Lucas, C., & Merchán, K. (2023). Epidemiología global y métodos de diagnósticos de enfermedades respiratorias agudas en niños menores de 5 años. *Journal Scientific*, 7(3). <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/459/1853>
15. González, L., & Calvo, C. (2023). Infecciones respiratorias virales. *Protoc diagn ter pediat*, 139-149. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/9_infecciones_respiratorias_virales.pdf
16. Grant, F., Wanjala , R., Low, J., Levin , C., Cole , D., Okuk, H., . . . Girard , A. (2022). Asociación entre la infección y el estado nutricional de los bebés en un estudio de cohorte de vitamina A en el oeste de Kenia. . *PubMed*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.921213>
17. Gu, R., Chen , H., Adhikari , A., Gu , Y., Kwong , J., & Li , G. (2021). Vitamin A for preventing acute lower respiratory tract infections in children up to seven years of age. *Cochrane Database Syst Rev.*, 4. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014847>
18. Huang, N., Cheng, X.-j., Liu , Y., & Li , X.-n. (2020). Correlación entre la deficiencia de vitamina A y la infección recurrente del tracto respiratorio en niños. 28(8). <https://doi.org/10.11852/zgetbjzz2019-1321>
19. Hume, M., Graham, H., Rusell, F., Mullholland, H., & Gwee, A. (2022). Revisión del papel de los tratamientos adicionales, incluidos oseltamivir, esteroides orales, macrólidos y suplementos vitamínicos para niños con neumonía grave en países de ingresos bajos y medianos. *J Glob Salud*, 12. <https://doi.org/10.7189/jogh.12>
20. Kamal , M., Aziz , F., Islam , M., Ahsan , M., & Islam , S. (2020). Efecto del estado inmunonutricional, factores de salud y estilo de vida sobre infecciones respiratorias agudas entre niños menores de 5 años en Bangladesh. 9(8). <https://doi.org/10.1177/2050312140533>
21. Kuek , L., & Lee, R. (2020). First contact: the role of respiratory cilia in host-pathogen interactions in the airways. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.*, 319(1). <https://doi.org/10.1152/ajplung.00283.2020>.
22. Leão, A., Ana , G., Da Silva , A., Jerez, J., & Ribeiro, I. (2022). Frecuencia de la vitamina a la deficiencia en niños hospitalizados por neumonía: una revisión integradora. *Salud Pública Rev.* <https://www.ssph-journal.org/journals/public-health-reviews/articles/10.3389/phrs.2022.1604500/full>
23. Li, Y., Zhang , R., Li , Z., & Zhai , Q. (2024). Relationship of Vitamin A and Neonatal Respiratory Diseases: A Meta-Analysis. *Clin Respir J*, 18(10). <https://doi.org/10.1111/crj.70078>.

24. Manzanares, Á., Moraleda, C., & Tagarro, A. (2023). Neumonía adquirida en la comunidad. *Protoc diagn ter pedia*, 2, 151-163. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10_neumonía_adquirida_comunidad.pdf
25. Milani, G., Alberti, I., Abodi, M., Lakoumenta, J., & Konstantinou, G. (2024). A systematic review and meta-analysis on nutritional and dietary interventions for the treatment of acute respiratory infection in pediatric patients: An EAACI taskforce. *Allergy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/all.15997>
26. Moreno, L., & Ferrero, F. (2021). Recommendations for the management of acute lower respiratory infections in children under 2 years of age. Update 2021. *Arch Argent Pediatr*, 119(4). <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2021/v119n4a38s.pdf>
27. Mosenifar, Z. (2024). Evaluación de la infección del tracto respiratorio superior. *Medscape*. <https://emedicine.medscape.com/article/302460-workup>
28. Muñoz, C., Castro, J., Dueñas, V., & Holguín, G. (2021). Descripción y análisis de infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años. *Polo del conocimiento*, 6(9). <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9>
29. OMS. (2025). Deficiencia de vitamina A. *World Health Organization*. <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/vitamin-a-deficiency>
30. Orrego, V., & Vidal, P. (2020). Asociación de la suplementación con vitamina A e Infecciones respiratorias agudas, en niños menores de cinco años, según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES 2016- 2017. *Repositorio Academico UPC*. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652069/Orrego_B_V.pdf?sequence=3&isAllowed=y
31. Pazirandeh, S., & Burns, D. (2024). Descripción general de la vitamina A. *UpToDate*. https://www.uptodate.com/contents/overview-of-vitamin-a?search=vitamina A&source=search_result&selectedTitle=2~148&usage_type=default&display_rank=1
32. Pazirandeh, S., & Burns, D. (2024). Overview of vitamin A. *UpToDate*. Retrieved 2025. https://www.uptodate.com/contents/overview-of-vitamin-a?search=vitamina A&source=search_result&selectedTitle=2~148&usage_type=default&display_rank=1
33. Saied, A., El Borolossy, R., Ramzy, M., & Nagwa, A. (2022). Effect of zinc versus vitamin A supplementation on pediatric patients with community-acquired pneumonia. *Front. Pharmacol*(13). <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fphar.2022.933998>
34. Silva, L., Callejas, D., Silva, C., & Silva, G. (2022). Epidemiological Profile of Acute Respiratory Infections in Pediatric Patients in Ecuador. *Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión*, 7(2). <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/1620>
35. Stephensen, C., & Lietz, G. (2021). Vitamin A in resistance to and recovery from infection: relevance to SARS-CoV2. *British Journal of Nutrition*, 126(11). <https://doi.org/10.1017/S0007114521000246>

36. Sun , M., Yan , Z., Sun , R., Tian , W., Yi , W., & Zhang , J. (2022). Monitoreo dinámico y análisis de correlación clínica de los niveles séricos de vitamina A, D y E en niños con infecciones recurrentes del tracto respiratorio. *Am J Transl Res*, 15. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9185048/>
37. Surman , S., Penkert , R., Sealy , R., Jones , B., & Marion , T. (2020). Consequences of Vitamin A Deficiency: Immunoglobulin Dysregulation, Squamous Cell Metaplasia, Infectious Disease, and Death. *Int J Mol Sci.*, 20(15). <https://doi.org/10.3390/ijms21155570>.
38. Tian , W., Yi , W., Zhang , J., Sun , M., Sun , R., & Yan , Z. (2021). La correlación entre los niveles de vitamina A, D y E e infecciones recurrentes del tracto respiratorio en niños de diferentes edades. *Am J Transl Res.*, 13(5). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8205845/>
39. Turrubiates, F., González, G., Muñoz, J., & Hernández, J. (2021). Participación de la vitamina A en la producción de IgA secretora en el epitelio del tracto respiratorio para la potencial protección de infección por SARS-CoV-2. *Revista Alergia México*, 68(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.29262/ram.v68i3.977>
40. Turrubiates, F., Hernández, J., Oregón, E., González, G., & José, M. (2021). Participación de la vitamina A en la producción de IgA secretora en el epitelio del tracto respiratorio para la potencial protección de infección por SARS-CoV-2. *Revista alergia México*, 68(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.29262/ram.v68i3.977>
41. Vlieg- Boerstra, B., Jong, N., Meyer, R., Agostoni, C., De Cosmi, V., Grimshaw, K., & Milani, G. (2021). Nutrient supplementation for prevention of viral respiratory tract infections in healthy subjects: A systematic review and meta-analysis. *Allergy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/all.15136>
42. Wang, X., Li, X., Jin, C., Bai, X., Qi, X., Wang, J., & Zhang, L. (2021). Association Between Serum Vitamin A Levels and Recurrent Respiratory Tract Infections in Children. *Front. Pediatr*, 9. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fped.2021.756217>
43. Waseem, M. (2024). Evaluación de neumonía pediátrica. *Medscape*. Retrieved 2025, from <https://emedicine.medscape.com/article/967822-workup?form=fpf>
44. Xuyao, ., Ruodan , X., & Ning , L. (2024). La interacción entre los cilios de las vías respiratorias y la infección por coronavirus: implicaciones para la prevención y el control de las infecciones virales de las vías respiratorias. *Células*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/celdas13161353>
45. Zafra, A. (2023). Infecciones de las vías respiratorias. *Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia* (11), 6-28. Retrieved 2024, from https://www.adolescere.es/revista/pdf/volumen-XI-n3-2023/2023-n3-6-28_Tema-de-revision-Infecciones-de-las-vias-respiratorias.pdf
46. Zambrano, R., Ocampo, N., & Merchán, K. (2021). nfecciones respiratorias agudas y factores de riesgo en niños menores de 12 años en Zapallo, Manab. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 82-87. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1894/3870>

47. Zhang, J., Sol, R., Yan, X., Yi, X., & Yue, B. (2019). Correlación de las vitaminas séricas A, D y E con la infección respiratoria recurrente en niños. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 23(19). https://doi.org/10.26355/eurrev_201909_19033
48. Zhang, X., Dai, X., Li, X., Xie, X., Chen, Y., Guan, H., & Zhao, Y. (2024). Recurrent respiratory tract infections in children might be associated with vitamin A status: a case-control study. *Front. Pediatr.*, 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fped.2023.1165037>
49. Zhang, Y., Du, Z., Ma, W., Chang, K., & Zheng. (2020). Vitamin A status and recurrent respiratory infection among Chinese children: A nationally representative survey . *Asia Pac J Clin Nutr*, 29(3). [https://doi.org/10.6133/apjcn.202009-29-29\(3\).0016](https://doi.org/10.6133/apjcn.202009-29-29(3).0016)
50. Zhang, Y., Lu, Y., Wang , S., Yang, L., Xia , H., & Sun, G. (2021). Excessive Vitamin A Supplementation Increased the Incidence of Acute Respiratory Tract Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/nu13124251>