



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

**“LA ANEMIA FERROPÉNICA Y LA CARIES DE INFANCIA
TEMPRANA.”**

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga

Autor:

Galarza Gonzalez Ana Cristina

Tutor:

Dra. Gloria Marlene Mazon Baldeon

Riobamba, Ecuador.2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Galarza Gonzalez Ana Cristina**, con cédula de ciudadanía 2200565303, autora del trabajo de investigación titulado: “la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana una revisión bibliográfica.”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí 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, 09 de septiembre 2024



Ana Cristina Galarza Gonzalez

C.I: 2200565303

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Gloria Marlene Mazon Baldeon, 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: “La anemia ferropénica y la caries de infancia temprana”, bajo la autoría de Ana Cristina Galarza Gonzalez; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 03 días del mes de septiembre de 2024



Dra. Gloria Marlene Mazon Baldeon

C.I: 0601399843

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación La anemia ferropénica y la caries de infancia temprana, presentado por Galarza Gonzalez Ana Cristina, con cédula de identidad número 2200565303, bajo la tutoría de Dra. Gloria Marlene Mazon Baldeon; 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 22 de octubre del 2024

Dra. Celilia Badillo Conde
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dra. Marcela Quisiguiña Guevara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dr. Mauro Costales Lara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

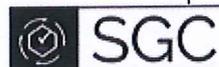


Firma



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **GALARZA GONZALEZ ANA CRISTINA** con CC: **2200565303**, estudiante de la Carrera **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **LA ANEMIA FERROPÉNICA Y LA CARIES DE INFANCIA TEMPRANA**", cumple con el 3 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 30 de julio de 2024

Dra. Marlene Mazón
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis, principalmente a Dios por guiar mi camino a través de esta travesía, a mi hermosa madre Merci Gonzalez, quien ha sido mi pilar fundamental, mi sostén y mi apoyo incondicional en cada uno de mis pasos, a mis hermanos Andrea, Adriana y Anthony quienes han estado a mi lado, como mis amigos, mis confidentes y mi fuerza para poder sobrellevar cada uno de los obstáculos, que se me han presentado y a mi enamorado por su sabiduría, cariño y confianza inquebrantable quien a pesar de la distancia ha estado presente cada día. Es por cada uno de ustedes que he podido alcanzar y lograr uno de mis sueños.

Con cariño y amor.

Cristina Galarza

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento, a quienes han formado parte de esta culminación, con su profundo apoyo y comprensión me han guiado para poder lograr este objetivo. A la Universidad y a mi tutora la Doctora Marlene Mazón, quienes me han impartido sus conocimientos y experiencias, y dirigido especialmente a mi madre, por su sacrificio, amor y apoyo incondicional, así también a mis hermanos gracias por sus consejos y pequeñas rivalidades, que me han impulsado a ser mejor.

Con profundo respeto y cariño

Cristina Galarza

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Caries dental	14
2.1.1. <i>Caries de infancia temprana</i>	14
2.2. Anemia.....	16
2.2.1. <i>Anemia ferropénica</i>	16
2.2.2. <i>Anemia ferropénica en el desarrollo de caries de infancia temprana</i>	17
2.2.3. <i>Pruebas de laboratorio de Hierro</i>	18
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo de investigación	22
3.2. Diseño de investigación	22
3.3. Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda:	23
3.4. Técnicas de recopilación de datos	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. Resultados	27
4.2. Discusión.....	32
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
5.1. Conclusiones.....	34
5.2. Recomendaciones	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de selección de estudios	23
Tabla 2: Criterios MeSH/DeCS.....	24
Tabla 3: Estudios incluidos de la asociación de caries de infancia temprana y anemia ferropénica	28
Tabla 4: Características de la anemia ferropénica que se relacionan con la caries de infancia temprana.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de fuentes de información.....	21
Gráfico 2: Años de publicación de los Artículos requeridos	24
Gráfico 3: Valoración del factor de impacto según el cuartil de la revista	25
Gráfico 4: Procedencia de los artículos	26
Gráfico 5: Resultados de los artículos, según los autores, si la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana tienen relación.	27

RESUMEN

La caries dental es una patología con alta prevalencia entre las enfermedades crónicas infantiles, es multifactorial y además puede estar asociada a anemia por deficiencia de hierro, que al igual que la caries, es ampliamente reconocida como un problema de salud pública a nivel global, con potenciales consecuencias graves. Tomando estos antecedentes el objetivo de la presente revisión bibliográfica, fue analizar la relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana, además de las características de la anemia que pueden contribuir al desarrollo de caries. Se revisaron documentos científicos en el campo odontológico, seleccionados de manera sistemática en diversas bases de datos científicas como Pubmed, proquest y Google scholar, obteniendo 13 artículos científicos, los cuales se centraron específicamente en las variables de caries y anemia ferropénica., publicados en los últimos 5 años. Los resultados de esta investigación arrojan que 76% de los autores establecen que, si hay una relación entre estas dos patologías, en contraste con 24% que consideran que se deben hacer más estudios para poder establecer una relación entre estas dos variables; también se menciona que la anemia ferropénica puede desarrollar caries de infancia temprana por la baja inmunidad innata, la disminución del pH en la cavidad oral, causando un daño patológico al esmalte. Concluyendo que si hay una relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana, debido a los factores desencadenantes que provoca la anemia en la cavidad oral. Además, de una relación bidireccional donde la caries también puede desencadenar anemia ferropénica.

Palabras claves: anemia ferropénica, caries, cavidad oral, niños.

ABSTRACT

Caries is a highly prevalent chronic disease among children. It is multifactorial and can be associated with iron deficiency anemia, which, like caries, is widely recognized as a global public health problem with potentially severe consequences. Given this background, the literature review aims to analyze the relationship between iron deficiency anemia and early childhood caries, as well as the characteristics of anemia that may contribute to the development of caries. Scientific documents related to dentistry were systematically from databases such as PubMed, ProQuest, and Google Scholar. These resulted in 13 scientific articles on caries and iron deficiency anemia published in the last five years. The results showed that 76% of the authors establish that there is a relationship between these two pathologies, in contrast to 24% who consider that more studies should be done to establish a relationship between these two variables; it is also mentioned that iron deficiency anemia can develop early childhood caries due to low innate immunity and decreased pH in the oral cavity, causing pathological damage to the enamel. In conclusion, there is a relationship between iron deficiency anemia and early childhood caries due to the triggering factors that anemia causes in the oral cavity. A bidirectional relationship is observed, where caries can also trigger iron deficiency anemia.

Keywords: iron deficiency anemia, caries, oral cavity, children.



Firmado electrónicamente por:
ANA ELIZABETH MALDONADO
LEON

Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León ENGLISH
PROFESSOR C.I.0601975980

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las patologías más recurrentes por las cuales los pacientes llegan al odontólogo, esta surge debido a la descomposición química de los tejidos dentales y es causada por ácidos generados por bacterias que metabolizan los carbohidratos de la dieta, especialmente la sacarosa. (1)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la caries dental es una enfermedad generalizada que afecta a un gran porcentaje de niños en edad escolar, oscilando entre el 60% y el 90%. Sus causas son multifactoriales y su desarrollo depende de la interacción entre tres elementos clave: los organismos microbianos, el sustrato y el huésped (dientes y saliva).(2,3)

De igual forma, caries asociada a la anemia por deficiencia de hierro es muy común en niños en la etapa preescolar (menores de 5 años). Y su prevalencia ondea ampliamente entre el 3,1% y el 90%, dependiendo de la vulnerabilidad de las poblaciones, especialmente en aquellas que pertenecen a estratos socioeconómicos bajos. Actualmente a nivel global la gravedad de la caries infantil temprana muestra variaciones regionales y está fuertemente vinculada a factores socioculturales y socioeconómicos. En cambio, en América Latina y el Caribe alrededor del 50% de los niños sufren de deficiencia de hierro, lo que se traduce en 77 millones de niños afectados por anemia ferropénica. (4–6)

Por lo cual, investigaciones previas han revelado que los niños con anemia presentan un mayor riesgo de desarrollar caries en comparación con aquellos que no tienen esta deficiencia. En otros estudios y de casos control se ha demostrado que los niños que padecen caries en la primera infancia tienen una mayor probabilidad de tener deficiencia de hierro, junto con niveles más bajos de ferritina sérica, hierro sérico y hemoglobina. Por lo cual, es necesario conocer y determinar si existe en realidad una relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.(4)

Asimismo, es relevante señalar que existe un proceso bidireccional, en donde, la presencia de caries dental con su incomodidad y dolor puede afectar la nutrición adecuada, incluyendo la absorción de hierro. Una ingesta insuficiente de este componente puede provocar anemia

por deficiencia de hierro. Como consecuencia, los niveles bajos de ferritina parecen tener un efecto aún más perjudicial en el desarrollo de caries. (4)

Por lo tanto, es importante destacar que, a pesar de la alta prevalencia tanto de caries dental como de la anemia por deficiencia de hierro en la población infantil, existen escasos estudios que abordan la relación entre ambos factores. Debido a que la reducción de los niveles de ferritina señala que el organismo ha disminuido las reservas de hierro para mantener niveles saludables de hemoglobina, lo cual refleja un problema de salud general significativo y un riesgo específico de desarrollar caries, especialmente en el caso de los niños. (2,5)

Con estos antecedentes en mente, y dado que, hasta donde sabemos, no existe un meta-análisis que evalúe los niveles de hierro y ferritina entre niños con y sin caries dental, el objetivo de la presente revisión bibliográfica, fue analizar la relación entre la anemia ferropénica y las caries de infancia temprana, además de las características de la anemia que pueden contribuir al desarrollo de caries en niños, para atenuar el riesgo de caries y problemas de salud relacionados con la deficiencia de hierro. (5,6)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Caries dental

La caries dental se considera una enfermedad con alta incidencia entre las enfermedades crónicas infantiles, si la comparamos con otras enfermedades comunes, la caries es cinco veces más frecuente que el asma y siete veces más común que la fiebre del heno. (7)

Esta enfermedad se produce en la superficie del diente durante semanas o incluso años, como resultado de la acumulación de placa dental o biofilm, y generalmente es la primera señal de esta afección. Aunque la producción de ácido es la causa inmediata y proximal de la disolución de los dientes, es el entorno en el que se forma el ácido lo que debería ser la principal preocupación, debido a que, el "pH crítico" produce la desmineralización del diente. (8)

La caries dental es única, ya que, es un proceso biológico que ocurre fundamentalmente en una superficie inerte. En la etapa inicial, la caries se limita al esmalte, por lo cual el daño es asintomático y reversible. En cambio, cuando la caries se extiende a la dentina, ya se produce un dolor y se debe considerar una restauración, y si se sigue extendiendo puede afectar la pulpa, provocando un mayor riesgo de sensibilidad y dolor dental. (9)

2.1.1. Caries de infancia temprana

La caries en la primera infancia (CIT) se definía previamente como la presencia de uno o más dientes primarios cariados, faltantes u obturados en niños de hasta 71 meses (5 años). Sin embargo, la American Academic of Pediatric Dentistry define a la CIT, como la presencia de una o más lesiones cariosas cavitadas o no (obturadas o no), en cualquier diente primario en un niño menor de 6 años. (10,11)

Los niños con lesiones de caries suelen tener un bajo rendimiento escolar y una mala asistencia debido al dolor causado por las piezas cariadas. Además, las CIT trae consigo importantes consecuencias sociales y económicas para la familia. Aunque la caries dental en

los dientes primarios es una enfermedad prevenible y reversible si se trata a tiempo, su falta de tratamiento puede llevar a dolor, bacteriemia, problemas de crecimiento y desarrollo, pérdida prematura de dientes, trastornos del habla, mayores costos de tratamiento, pérdida de confianza y efectos negativos en los dientes permanentes sucesores.(10)

La caries dental en niños pequeños sigue un patrón: los incisivos primarios superiores y los primeros molares primarios son más vulnerables a la caries. En cambio, los incisivos mandibulares son menos afectados debido a la protección proporcionada por la saliva secretada por las glándulas sublinguales y submandibulares, así como por la cobertura de la lengua.(10,7)

2.1.1.1.Etiología

La caries es una enfermedad multifactorial que es causada por una mala higiene bucal, invasión bacteriana, malos hábitos alimentarios, entre otros. Además, la presencia de defectos del esmalte podría contribuir a la formación de lesiones, como la hipoplasia, conocida como caries infantil grave. Este tipo de caries afecta generalmente a niños pequeños en niveles de pobreza. Dentro de los factores que podemos destacar tenemos: (5,7)

- **Riesgo social:** la pobreza, falta de alfabetización en salud, caries activas de la madre y necesidad médica especial de los niños, forman un riesgo significativo para que los niños padezcan caries de infancia temprana. (5)
- **Riesgo microbiológico:** también está estrechamente vinculada al huésped (bacterias), como *Streptococos mutans*, *Streptococcus aureus*, *Lactobacillus salivarius*, *candidas albicus*, *Rothia dentocariosa* y *Parascardovai denticolens*, que son las principales bacterias presentes en la cavidad oral. Estas bacterias y hongo pueden transmitirse a través de besos de los padres u otros medios.(5,7)
- **Riesgo de azúcar:** El consumo de biberón después de los 12 meses, los jugos y refrescos azucarados, la leche de fórmula y los bocadillos entre comidas son factores que contribuyen al riesgo de caries dental, además de un flujo salival inadecuado.(7)

Si estos factores no se controlan, las lesiones causadas por caries pueden afectar negativamente el desarrollo físico, social y psicológico del niño.

2.1.1.2. Consecuencias

Las consecuencias de la caries en la primera infancia (CIT) no se limitan al daño en los dientes, sino que también tienen impactos significativos en el crecimiento, el desarrollo, los problemas nutricionales y la calidad de vida relacionada con la salud bucal tanto para el niño como para su familia. Estas lesiones pueden afectar diversos aspectos psicosociales, físicos y funcionales del niño. Las infecciones agudas que resultan de la CIT se manifiestan con síntomas como dolor, inflamación, fiebre y enrojecimiento, que alteran el sueño y pueden causar irritabilidad. Además, dificultan la masticación y la ingesta adecuada de alimentos, lo que puede llevar a deficiencias nutricionales y desarrollo del niño. También se ha observado que la CIT puede provocar un rendimiento escolar deficiente, ausencias escolares frecuentes, cefaleas y trastornos del sueño, disminución de la talla, lo que resulta en pérdida de horas de clase. (7,12)

2.2. Anemia

La anemia es ampliamente reconocida como un problema de salud pública a nivel global, con potenciales consecuencias graves. Se define como una disminución en la concentración de hemoglobina o en la masa total de glóbulos rojos en la sangre periférica, por debajo de los niveles considerados normales según la edad y género. Las manifestaciones clínicas pueden ser vagas y poco específicas. Un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado son fundamentales para prevenir o mitigar las consecuencias a largo plazo que pueden afectar los principales órganos y sistemas del cuerpo. (5)

2.2.1. Anemia ferropénica

El hierro es un metal crucial para diversas funciones enzimáticas, el transporte de oxígeno, el crecimiento celular, la síntesis de ADN, entre otras. En condiciones normales, el contenido total de hierro en el organismo es aproximadamente de 3.8 g en varones y 2.3 g en mujeres.

Los niveles normales de hierro sérico oscilan entre 70-175 µg/dL, y el nivel de ferritina sérica se encuentra alrededor de 10 µg/dL desde los 6 meses hasta los 12 años de vida.(11)

La anemia por deficiencia de hierro es una condición nutricional que afecta a niños de diversos niveles socioeconómicos, siendo más prevalente en aquellos de comunidades con recursos económicos y educativos limitados. La ferropenia se caracteriza por la insuficiencia de los depósitos sistémicos de hierro, lo cual puede tener efectos adversos significativos, especialmente durante la infancia. Si no se trata adecuadamente o si persiste por largo tiempo, puede desarrollarse anemia ferropénica, con implicaciones clínicas importantes.(5,13)

2.2.1.1.Etiología

La anemia por deficiencia de hierro (IDA), se manifiesta en todas las etapas de la vida, sin embargo, los niños y las mujeres embarazadas son los grupos más vulnerables, causada por muchos factores, tanto factores dietéticos, genéticos, ambientales y procesos inflamatorios, además de un bajo nivel socioeconómico y la caries. (14)

Dentro de las causas que pueden ocasionar IDA están, la Absorción insuficiente de nutrientes, insuficiente o inadecuada ingesta dietética, Síndrome de malabsorción, niños Prematuros, Hemorragia intrauterina, Crecimiento acelerado.

2.2.2. Anemia ferropénica en el desarrollo de caries de infancia temprana

El hierro desempeña un papel crucial como amortiguador del pH bucal al reducir la acidogenicidad del biofilm oral.; los iones de hierro precipitados en la saliva crean una capa ácido resistente en la superficie del esmalte, que inhibe la desmineralización, y reduce la colonización de bacterias en la superficie del diente. Además, participan en el reemplazo de minerales perdidos, dado que los óxidos de hierro cristalizados absorben fosfato y calcio para ayudar a formar el núcleo de la apatita. Esto incrementa la concentración de minerales en las lesiones de caries, convirtiéndose así en un factor protector contra los efectos ácidos del *Streptococcus mutans*.(12)

En casos de anemia por deficiencia de hierro, la cantidad de hierro que se dirige hacia la cavidad bucal a través de la saliva y el fluido gingival crevicular se ve reducida. Esta disminución en el suministro de hierro no es suficiente para actuar como un amortiguador del pH bucal ni para reducir la acidogenicidad del biofilm oral. Como resultado, no se forma adecuadamente la capa de ácido resistente en la superficie dental, lo que favorece un crecimiento más rápido del biofilm. Esta condición facilita un mayor metabolismo de carbohidratos y la creación de un ambiente más ácido, lo que a su vez conduce a una mayor desmineralización del tejido dentario.(12)

2.2.3. Pruebas de laboratorio de Hierro

Es de vital importancia entender que el significado clínico de la anemia en los resultados de laboratorio, ya que el diagnóstico de anemia se establece después de observar el descenso de los valores de hemoglobina tomando en cuenta la edad, género y altitud sobre el nivel del mar. (14)

- Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína que se encuentra en los glóbulos rojos. Los niveles anormales de esta proteína en la sangre pueden tener diversas causas y su medición es crucial para la salud infantil, vinculándose a los objetivos internacionales de desarrollo. Según la OMS, los niveles normales de hemoglobina en niños de entre seis meses y cuatro años son de 11 g/dL. Este examen es el más utilizado para determinar si hay anemia por deficiencia de hierro.(15)

- Hierro sérico

El hierro sérico, representa el hierro que circula por el cuerpo y que puede ser utilizado en la médula ósea. Los niveles de hierro sérico dependen del reciclaje eficiente del mineral por los macrófagos y del hierro absorbido de los alimentos. En condiciones normales, estos niveles varían entre 50-150 µg/dl. Generalmente, este proceso es muy eficiente, pero puede cambiar de manera rápida y significativa en presencia de inflamación o infección.(16)

- **Hierro salival**

En una anemia por deficiencia de hierro, la cantidad de hierro que se encamina a la cavidad bucal a través de la saliva y el fluido gingival crevicular es reducido, el hierro salival en estos pacientes resulta ser de $24,6 \pm 10$ mg/dl, significativamente inferior al valor referencial de $74,20 \pm 40,7$ mg/d.(11)

- **Ferritina sérica**

La ferritina sérica es la prueba más específica que refleja las reservas de Fe en el organismo, esta prueba es accesible y su medición está estandarizada. La interpretación de los resultados varia, según la edad, el sexo, y los hallazgos clínicos que puede padecer el paciente, por ejemplo, en recién nacidos es elevado, pero disminuye en el primer año de vida. Teniendo como referencia en ambos sexos de 1 mes a 14 años: 7-142 ng/mL (ferritina disminuida cuando sus valores son menores a 30 g/dl en niños pequeños) (14)

- **Volumen corpuscular medio**

El Volumen Corpuscular Medio (VCM) indica si los glóbulos rojos son más pequeños de lo normal (microcitos) o más grandes de lo normal (macrocitos). Este es un signo común de anemia megaloblástica, que puede resultar de una deficiencia de vitamina B12 o ácido fólico.(15)

- **Beta-defensina 3 Humana**

La beta defensina-3 humana (HβD-3) es un péptido antimicrobiano presente en la saliva y forma parte de la inmunidad innata. Sus niveles pueden verse afectados por la anemia, lo que puede predisponer a los niños a un mayor riesgo de caries dental. (17)

Tratamientos

La anemia por deficiencia de hierro no se resuelve únicamente con el tratamiento farmacológico. El objetivo del tratamiento es proporcionar suficiente hierro para alcanzar niveles de hemoglobina dentro de los intervalos de referencia y reponer las reservas, lo que

elimina los síntomas y mejora la calidad de vida. Esto también ayuda a reducir los síntomas clásicos como náuseas, vómitos, estreñimiento o diarrea.(14)

Existen dos tipos de tratamiento:

- **Activo o terapéutico:** Se administra a pacientes con deficiencia de hierro. Las dosis recomendadas varían de 3 a 6 mg/kg/día, con un máximo de 30 mg diarios hasta la edad preescolar y hasta 60 mg diarios en niños en edad escolar y mayores. (18)
- **Preventivo:** Se da a poblaciones en riesgo y en regiones con alta prevalencia de anemia por deficiencia de hierro. La dosis profiláctica es de 30 mg a la semana en niños hasta la edad preescolar y 60 mg semanales a partir de la edad escolar, utilizando sulfato ferroso. (18)

Medidas para prevención de anemia ferropénica

Existen varias estrategias implementadas a nivel mundial para aumentar la ingesta de hierro, que incluyen:

1. **Farmacológica:** Uso de suplementos de hierro.
2. **Adición de hierro a los alimentos:** Fortificación de alimentos con hierro.
3. **Orientación alimentaria:**

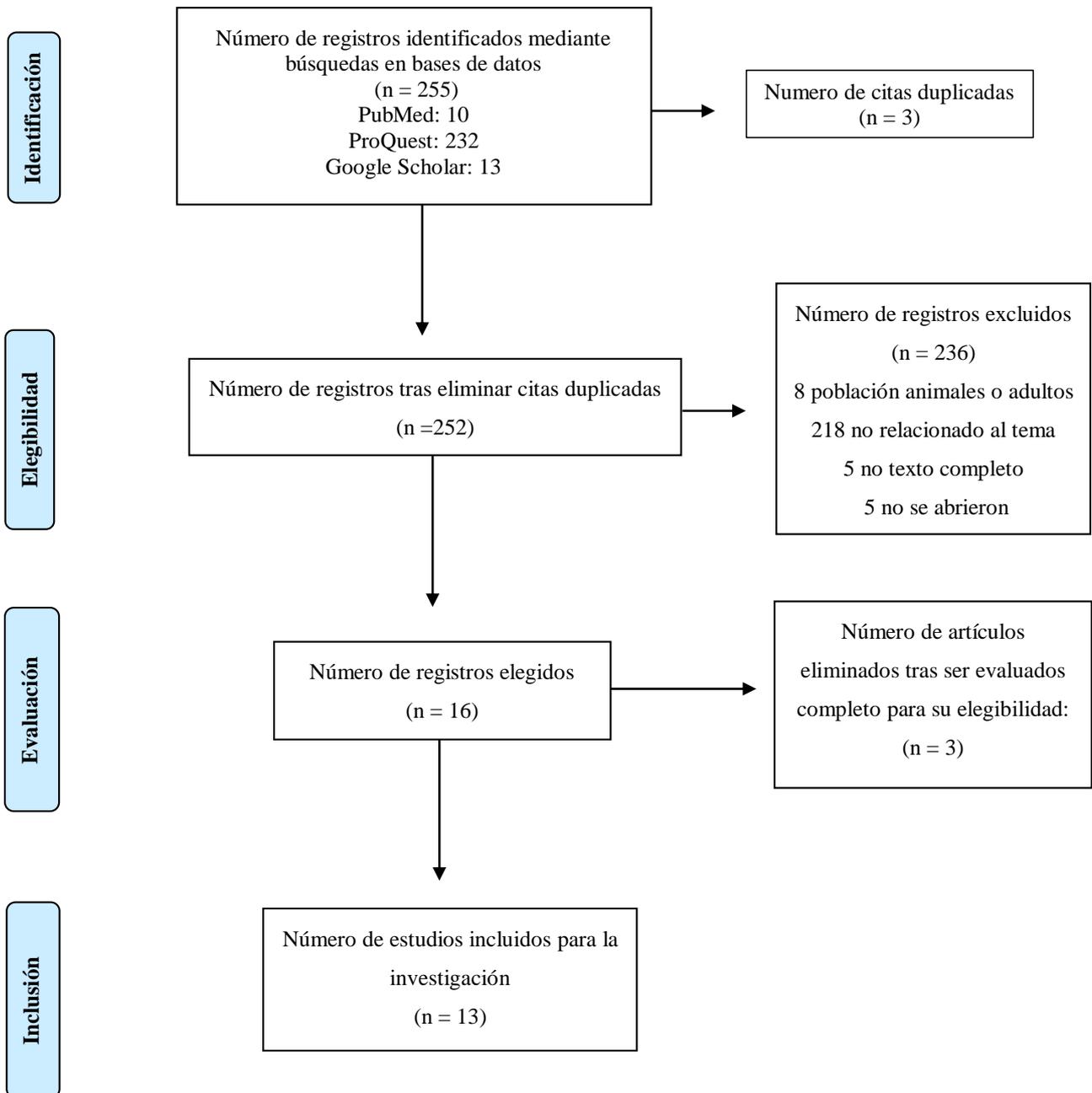
- Promover el consumo de alimentos ricos en hierro biodisponible.

La dieta es uno de los principales factores en los que se debe basar para que individuo este sano, ya que los contenidos de hierro de los alimentos condicionan su absorción intestinal, como de origen animal, como carnes rojas, pescados y aves, además de sus huevos, granos, verduras y frutas. (19)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La presente revisión bibliográfica, se llevó a cabo mediante la valoración de documentos científicos en el campo odontológico, seleccionados de manera sistemática en diversas bases de datos científicas como Pubmed, Proquest y Google Scholar. Se centró específicamente en las variables de caries (especialmente el desarrollo de caries de infancia temprana) y anemia ferropénica (considerada como la variable independiente). En donde se recopilaron artículos publicados en los últimos 5 años, abarcando el periodo desde 2019 hasta 2023.

Gráfico 1:Diagrama de flujo del proceso de selección de fuentes de información



Los artículos científicos obtenidos se sometieron a distintos filtros de exclusión e inclusión, además del factor de impacto de la revista establecido en el Scimago Journal Ranking (SJR), mismos factores que califican la calidad y la relevancia de los artículos publicados en dichas revistas. En la búsqueda inicial se encontró 255 artículos relacionados con la caries de infancia temprana y la anemia ferropénica, de los cuales se eliminaron 3 artículos debido a que estaban duplicados, posteriormente, al someterlos a los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo 16 artículos, y por último se evaluó los artículos de relevancia sobre las variables dependientes e independientes, dando como resultado un número de 13 publicaciones que resultaron de aplicación para el presente trabajo.

3.1. Tipo de investigación

Estudio Descriptivo: La presente revisión bibliográfica busca determinar y establecer criterios de la relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana, para lo cual se emplearon diversas herramientas que permiten clasificar e identificar información relevante de los distintos artículos científicos recopilando información selecta de las variables de investigación establecidos previamente en la Revisión bibliográfica.

Estudio Transversal: para lo cual se utilizaron artículos científicos publicados en una línea de tiempo específica relacionados directamente con la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.

Estudio Retrospectivo: se realizó la búsqueda de información relevante y de importancia para determinar si existe una relación entre la anemia ferropénica y las caries.

3.2. Diseño de investigación

La metodología PICO (Población, Intervención, Comparación, y Resultado) se utiliza para plantear la siguiente pregunta ¿Cuál es la relación entre la anemia ferropénica y las

caries de infancia temprana? “P” (Población): Pacientes con anemia ferropénica; “I” (Intervención): Pacientes que padezcan caries de infancia temprana; “C” (Comparación): Pacientes que tengan anemia ferropénica con o sin caries de infancia temprana; “O” (Resultado/Outcome): establecer una relación entre la anemia ferropénica y caries.

3.3. Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda:

Tabla 1. Criterios de selección de estudios

Componentes de estudio	Criterios
Tipo de estudio	Estudios Observacionales Estudios experimentales: ensayos clínicos aleatorios Revisiones bibliográficas, metaanálisis
Población	- Pacientes pediátricos con anemia ferropénica -Pacientes con caries de infancia temprana. -Pacientes que presenten deficiencia de ferrotonina sérica en relación a la cavidad oral.
Idioma de la publicación	Español e Inglés
Disponibilidad del texto	Texto completo Texto completamente gratuito
Tiempo de publicación	Últimos cinco años: 2019-2024

Criterios de inclusión

- Artículos de información relevante acerca de las caries de infancia temprana y su relación con la anemia ferropénica.
- Artículos científicos que fueron publicados en los últimos 5 años
- Revisiones sistemáticas, meta-análisis, ensayos clínicos aleatorizados

Criterios de exclusión

- Artículos que carezcan de originalidad

- Artículos que tengan relación con el tema a tratar
- Artículos que tengan más de 5 años de su publicación

3.4. Técnicas de recopilación de datos

La estrategia de búsqueda que se empleará para la obtención de la información útil para el desarrollo de la investigación utiliza las combinaciones de booleanos con términos MeSH/DeCS de la siguiente manera:

Tabla 2: Criterios MeSH/DeCS

Fuente	Ecuación de búsqueda
Pubmed	Iron deficiency, anemia and early childhood, caries
Proquest	Iron deficiency, anemia and early childhood, caries
Google Scholar	Caries Dental, Anemia Ferropénica, Niños

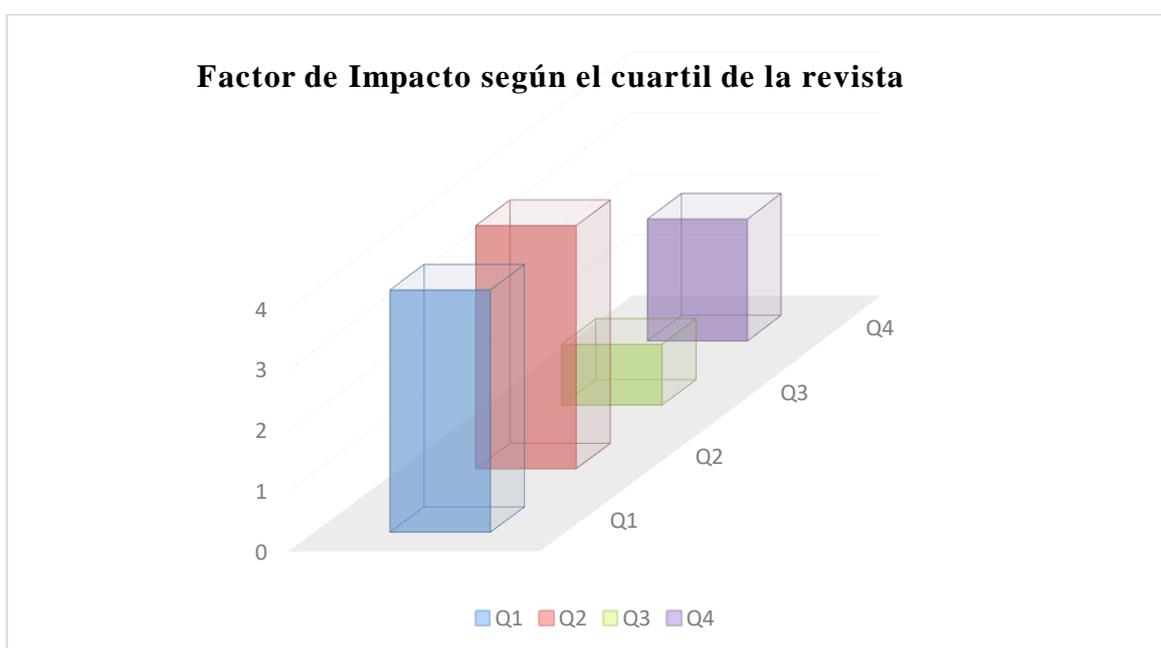
Gráfico 2: Años de publicación de los Artículos requeridos



En el **gráfico Nro. 2** se puede evidenciar el total de artículos obtenidos relacionados con el tema propuesto, que oscilan desde el año 2019 al año 2023, la muestra seleccionada fue un total de 13 artículos científicos recopilados en los buscadores científicos como Google Scholar, Proquest, y Pubmed, los cuales cuentan con un factor de impacto, que sustentan la

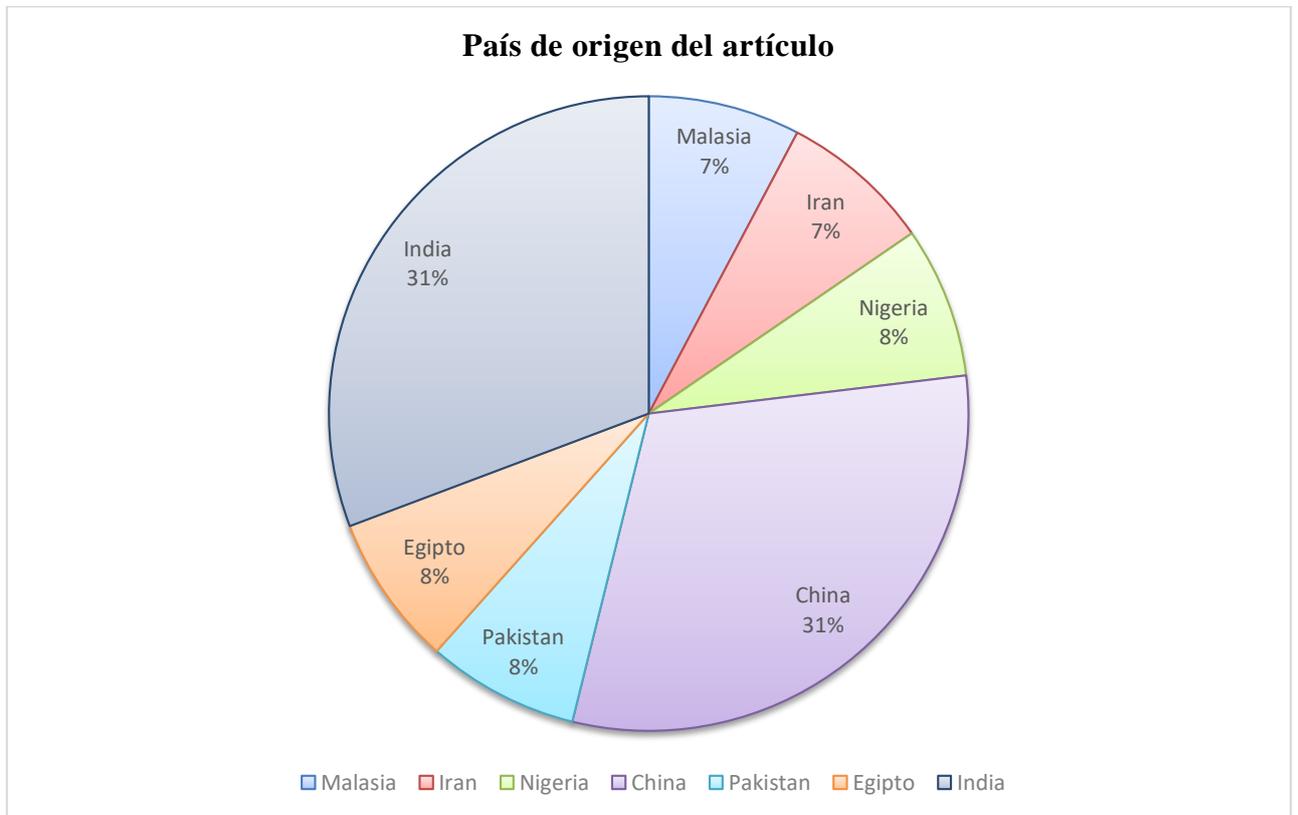
calidad de los artículos seleccionados, obteniendo como resultados que el mayor número de publicaciones de artículos se dio en el año 2020 con un total de 6 artículos, siguiéndole en el año 2020, 2022,y 2023 donde se obtuvieron 2 artículos publicados en cada año correspondiente, y en el año 2019 se obtuvo 1 artículo publicado de interés relacionados al tema de investigación.

Gráfico 3: Valoración del factor de impacto según el cuartil de la revista



En el **gráfico Nro. 3** se evidenció el factor de impacto por cuartil de los 13 artículos utilizados para la investigación, los cuales definen la calidad de las revistas de donde provienen, cada uno de los artículos seleccionados, de los cuales se evidenció claramente que la mayoría de artículos presentaron un cuartil Q1 Y Q2, los cuales contienen las revistas con mayor factor de impacto, seguido del Q4, con dos artículos posicionados en este cuartil, y por ultimo 1 revista con un factor Q3. Demostrando que los artículos obtenidos para esta revisión bibliográfica, se encuentran en el mayor rango de impacto.

Gráfico 4: Procedencia de los artículos

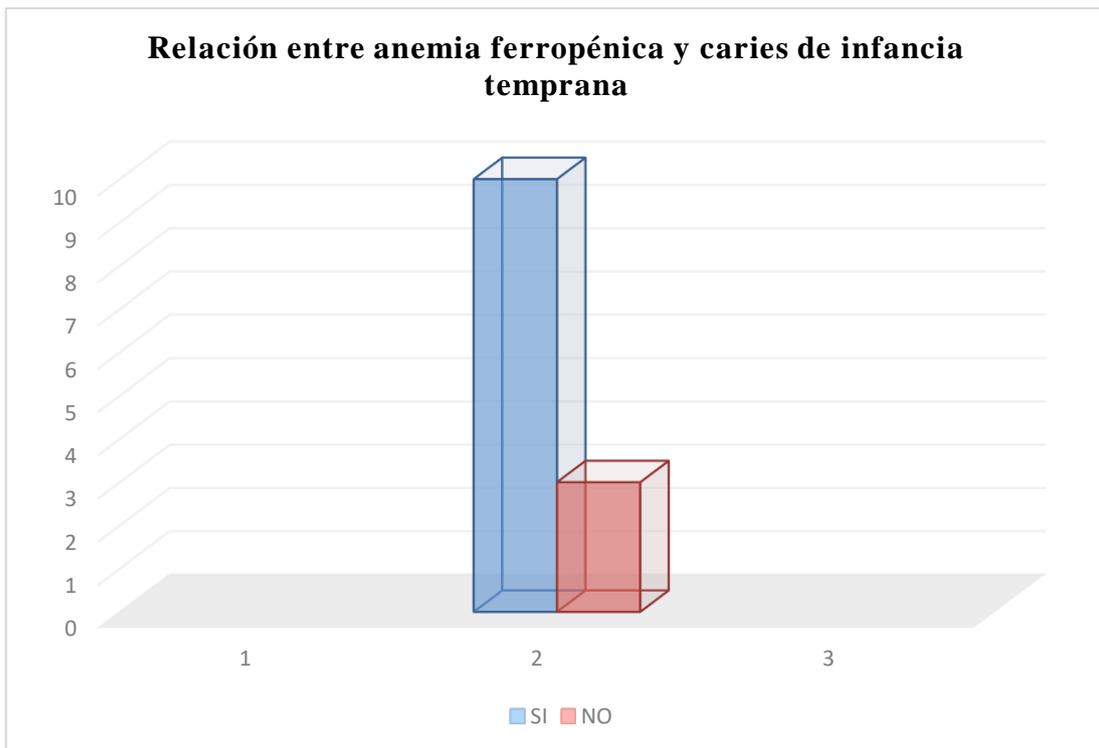


El **Gráfico Nro. 4** representa el origen de los artículos científicos que radican en 8 países a nivel de Europa y Asia, la mayor parte de los estudios han sido publicados en China e India con 4 artículos publicados en sus respectivos países, seguido por Malasia, Nigeria, Pakistán, Irán y Egipto con 1 artículo publicado en cada país.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.Resultados

Gráfico 5: Resultados de los artículos, según los autores, si la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana tienen relación



En el **grafico Nro. 5**, se analiza según los autores si se establece una relación entre la caries de infancia temprana y la anemia, según los resultados obtenidos de sus investigaciones, donde se obtuvo que el 76% de los autores establecen que, si hay una relación, en contraste el 24% considera que se deben hacer más estudios para poder establecer una relación entre estas dos variables.

Tabla 3: Estudios incluidos de la asociación de caries de infancia temprana y anemia ferropénica

Nº	Autor y Año	Tipo de estudio	Muestra	Edad	Parámetro de estudio	Resultado
1	Faheem S, Maqsood S, Hasan A, Imtiaz F, Shaikh F, Farooqui W. (2021) (17)	Estudio de casos y controles	80 niños ingresados	48 a 71 meses de edad	Muestra de saliva (beta defensina-3 humana) (HβD-3)	La anemia puede afectar la inmunidad innata y provocar una disminución del nivel de HβD3 salival, aumentando así la vulnerabilidad a las caries.
2	Gurunathan D, Swathi A, Kumar M. (2019) (20)	Revisión bibliográfica	-	-	Ferritina sérica	Existe una relación bidireccional entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana
3	Sharifi R, Tabarzadi M, Choubsaz P, Sadeghi M, Tadakamadla J, Brand S, et al (2021) (21)	Metanálisis y un análisis secuencial de ensayos	12 artículos y 13 estudios	-	Hierro salival y sérico, además de niveles de ferritina	Los niveles salivales de hierro y ferritina no difirieron entre niños con y sin caries. Pero en exámenes de suero si existe una relación entre la anemia y la caries.
4	Han R, Yue J, Lin H, Du N, Wang J, Wang S, et al. (2021) (22)	Casos controles	136 niños	3 a 6 años	Hierro salival	El hierro en la saliva puede regular la composición de las comunidades microbianas de la saliva oral
5	Mohamed W, Fadl R, Thabet R, Helmi M, Kamal S (2021) (23)	Estudio transversal	80 niños	-	Nivel de hemoglobina y volumen corpuscular medio	La CTI está asociada con la anemia y la mal nutrición de los niños
6	Tantawi M, Schroth R, Vukovic A, Kemoli A, et al. (2020)(24)	Revisión Bibliográfica	-	-	-	Si se establece una relación entre la anemia y la caries, pero es necesario un estudio más detallado.
7	Easwaran H, Annadurai A, Muthu M, Sharma A, Patil S, Jayakumar P, et al. (2021) (25)	Una revisión sistemática y un metanálisis	151 artículos	0 a 6 años	Hemoglobina, ferritina sérica y volumen corpuscular medio (MCV)	Estas revisiones sistemáticas infieren una asociación entre la CIT y la anemia ferropénica. sin embargo, es necesario más estudios para demostrar esta relación.
8	Hussein A, Almoudi M, Hassan M, Schroth R, Saripudin B, Mohamad M (2021)(26)	Estudio transversal de casos y controles	120 niños	Menores de 72 meses de edad	Saliva y suero	Se necesita de más estudios para comprobar si existe una relación, pues no existe una relación en los estudios analizados.

9	Kaur H, Yeluri R, Garg N, Pathivada L, Atri Y (2023)(27)	Un estudio de casos y controles	688 niños	De 2 a 6 años	Niveles séricos de hierro y ferritina sérica.	Se encontró una relación inversa entre CIT, hierro sérico y niveles de ferritina sérica
10	Ji S, Han R, Huang P, Wang S, Lin H, Ma L (2021)(28)	Metanálisis	12 estudios de caso	-	Hemoglobina, ferritina sérica y volumen corpuscular medio	Se concluye que la deficiencia de hierro es más prevalente en niños con CIT.
11	Rajkumaar J, Mathew M. (2020)(29)		120 niños	4 años	ferritina salival	Si existe una relación entre la ferritina salival y la CIT, Se ha descubierto que la incidencia de candidiasis oral aumenta notablemente en pacientes con anemia por deficiencia de hierro,
12	Libin X, Jiaying W, Rui H, Yongliang W, Jin Y (2023)(30)	Estudios de casos controles	-	-	Hemoglobina y hierro sérico	La anemia ferropénica aumentó el daño patológico causado por la caries dental, por la desmineralización agravada del esmalte.
13	Ji S, Guan X, Ma L, Huang P, Lin H, Han R (2022)(31)	investigación transversal	1598 niños	2 años	ferritina sérica, hierro sérico y hemoglobina.	La CIT tienes relación, con la anemia por deficiencia de hierro.

La tabla Nro. 3 muestra que de los 13 artículos obtenidos, donde 4 artículos estudian Hemoglobina, ferritina sérica y volumen corpuscular medio, constatan que si hay una relación entre CIT Y la ADH, posteriormente se analizo 3 artículos han estudiado Hierro salival y sérico, además de niveles de ferritina, donde los resultados muestran que en dos artículos todos estos componentes tienen relación con la anemia y uno dictamina que el hierro salival no es un componente para determinar si existe una relación al igual que otro estudio hecho solo con hierro salival concuerda lo mismo, 2 artículos que han analizados estudios de ferritina sérica, en los cuales se establece que se necesita más estudios, para comprobar una relación entre las dos variables, 1 artículo se realizó con un examen de beta defensina 3 humana, obtenida de una muestra de saliva la cual demuestra que si existe una relación en la anemia y la caries de infancia temprana, además de uno que estudia solo

Hemoglobina y hierro sérico, donde menciona que si existe una relación entre las dos patologías y por ultimo 1 revisión bibliográfica evidencia que se necesita más estudios para establecer una relación. Demostrando que la mayoría de los artículos analizados demuestran que si hay una relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.

Tabla 4: Características de la anemia ferropénica que se relacionan con la caries de infancia temprana.

Autores	Características de la anemia ferropénica	Relación con la caries de infancia temprana
(17)	La anemia por deficiencia de hierro, disminuye los efectos bactericidas, debido a que la disminución del hierro, provoca una baja respuesta inmunitaria.	La anemia afecta la inmunidad innata, lo que puede aumentar la vulnerabilidad a la caries en niños menores de 71 meses.
(20)	Los niveles bajos de hemoglobina, depresión en la producción de glóbulos rojos disminuyendo la respuesta inmunitaria.	Cuando hay anemia los iones de hierro no precipitarán sobre la superficie del esmalte que los hace menos resistentes a los ácidos, además no se producen cristales de óxidos de hierro hidratados que ayudan a la reposición de minerales.
(21)	El desequilibrio nutricional producto de la anemia, podrían tener un mayor riesgo al momento de desarrollar caries dental.	Al haber un desequilibrio nutricional es más probable que haya una disminución de las defensas de los niños.
(22)	El hierro en la saliva puede regular la composición de las comunidades microbianas de la saliva oral.	La anemia por deficiencia de hierro dañan el equilibrio microecológico bucal y causan caries
(23)	La anemia por deficiencia de hierro podría obstaculizar los mecanismos defensivos orales, como la producción de saliva.	El hierro tiene gran afinidad por las partes orgánicas del esmalte y su disminución puede provocar una disminución de la capacidad para reponer los minerales perdidos durante la desmineralización
(24)	La anemia ferropénica, tiene como consecuencia una disminución de hierro en la sangre.	la deficiencia de hierro, pueden provocar defectos en el esmalte haciéndola áspera y propensa a la acumulación de placa, también puede causar hipofunción de las glándulas salivales, y su capacidad amortiguadora.
(25)	La desnutrición tiene un impacto adverso en la calidad de la saliva en la primera infancia.	La reducción del flujo salival afecta la capacidad amortiguadora de la saliva, el hierro tiene un efecto cariostático.
(27)	El desequilibrio nutricional desarrolla como resultado de la CIT	Afecta el sistema inmune aumentando la vulnerabilidad a la caries en niños.
(28)	La Anemia produce un equilibrio nutricional que puede afectar el depósito de hierro.	influye en la secreción salival y en la capacidad amortiguadora, disminuyen la característica anticaries y aumenta el factor de virulencia de <i>streptococcus mutas</i>
(29)	la incidencia de candidiasis oral aumenta notablemente en pacientes con anemia por deficiencia de hierro.	El hierro tiene un efecto cariostático. pero la falta de hierro debido a la anemia y <i>C. Albicans</i> podría obstaculizar el resultado.

(30)	Las deficiencias nutricionales de la anemia por falta de hierro tienen una alta prevalencia de caries	el hierro tiene un efecto inhibitor significativo sobre el crecimiento de S. mutans.
(31)	La anemia puede provocar una disminución de las funciones de las glándulas salivales.	El hierro tiene propiedades anticaries, inhibe la actividad de S. Mutans, factores de virulencia, además de una secreción salival reducida y una capacidad amortiguadora deficiente

Según **la tabla Nro. 4** determina que la anemia por deficiencia de hierro puede provocar un desequilibrio nutricional, disminución de la respuesta inmune y una alteración de las glándulas salivales, provocando así que se produzca la caries de infancia temprana entre las características más destacadas para comprobar su relación tenemos que 23% de los artículos demuestran que esto es debido a la baja respuesta inmune que se provoca, el otro 23% artículos demuestran que la disminución de hierro en la sangre puede provocar defectos y que no se produzca una capa protectora en el esmalte, el otro 15% artículos proponen que se debe a la disminución del flujo salival, que tiene una capacidad amortiguadora del Ph y el 39% concuerda que el hierro tiene un efecto inhibitor significativo sobre el crecimiento de S. mutans.

4.2. Discusión

El análisis de la relación entre la anemia, en particular la anemia ferropénica, y la caries dental en la infancia ha sido ampliamente investigado a través de diferentes tipos de estudios. A continuación, se discuten los hallazgos clave de diversos estudios que exploran esta asociación.

El estudio de Faheem S et al. (17) revela que la anemia puede afectar la inmunidad innata, provocando una disminución en los niveles de beta defensina-3 humana (HβD-3), la cual se encuentra en la saliva. Esta disminución puede aumentar la vulnerabilidad de la caries en los niños, sugiriendo un vínculo directo entre la anemia y la salud dental a través de la inmunidad oral. Asimismo, el trabajo de Han R et al. (22) sugiere que la disminución del hierro puede provocar, un aumento en las comunidades microbianas, debido a la baja respuesta de la inmunidad innata lo que podría tener implicaciones en la salud dental de los niños.

En cambio, en los estudios de Gurunathan D et al. (20) y Folayan M et al. (24) encontraron que existe una relación bidireccional entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana. Esta relación sugiere que no solo la anemia puede predisponer a los niños a desarrollar caries, sino que las caries también pueden contribuir a la aparición de anemia, posiblemente debido a la mala nutrición que provoca la sintomatología de la caries dental. Así mismo Investigaciones recientes, como las de Kaur H et al. (27) y Ji S et al. (28), confirman la prevalencia ADH en niños con CIT sugieren una relación inversa entre los niveles séricos de hierro y ferritina con la incidencia de caries, apoyando la hipótesis de que la deficiencia de hierro puede predisponer a los niños a desarrollar caries.

Por otro lado, Sharifi R et al. (21) observaron que los niveles de hierro y ferritina en la saliva no difieren significativamente entre niños con y sin caries. Sin embargo, los exámenes séricos sí muestran una relación entre la anemia y la caries. Esto indica que los niveles de hierro en el suero son más reveladores de la relación entre anemia y caries que los niveles en la saliva.

Así mismo, Mohamed W et al. (23) y Easwaran H et al. (25) apoya que existe una asociación entre la anemia y la caries, aunque reconocen la necesidad de más estudios para confirmar

estos hallazgos. Esta interconexión sugiere que las intervenciones nutricionales podrían ser cruciales para prevenir la caries dental en poblaciones vulnerables, en contraste con Hussein AS et al. (26) niega totalmente la relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.

Libin X et al. (30) observaron que la anemia ferropénica aumenta el daño patológico del diente debido a la desmineralización agravada del esmalte, debido a que los iones de hierro se precipitan sobre la superficie del esmalte como recubrimientos delgados resistentes a los ácidos. Este hallazgo destaca la importancia de mantener niveles adecuados de hierro para proteger la integridad del esmalte dental en los niños, demostrando que la anemia tiene una relación importante con la CIT, concordando con Ji S et al. (31) que si existe una relación entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La mayoría de los estudios indican una relación significativa entre la anemia ferropénica y la caries de infancia temprana, con varios mecanismos potenciales explicando esta asociación. Los niveles de ferritina y hierro, tanto en saliva como en suero, son parámetros comunes evaluados en los estudios. Los resultados son mixtos, pero varios estudios sugieren una relación bidireccional entre los niveles de hierro y la prevalencia de caries. Aunque algunos estudios indican la necesidad de investigaciones adicionales para establecer con mayor claridad las relaciones observadas.
- Además, los estudios revisados destacan que la anemia compromete la inmunidad innata de los niños, aumentando su vulnerabilidad a la caries, además de que la deficiencia de hierro impide la precipitación de iones de Fe en el esmalte dental, haciéndolo menos resistente a los ácidos y disminuyendo la capacidad de reposición de minerales, lo que favorece la aparición de caries. Asimismo, se menciona que el desequilibrio nutricional y la reducción del flujo salival debido a la anemia disminuyen las defensas y la capacidad amortiguadora de la saliva, exacerbando el riesgo de caries. De igual manera, el hierro posee propiedades cariostáticas e inhibitoras del crecimiento de *S. mutans*, una bacteria implicada en la formación de caries, lo que subraya la importancia del hierro en la prevención de esta enfermedad dental en los niños y su influencia en desarrollo de caries de infancia temprana.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda promover una dieta rica en hierro, incluyendo alimentos como carnes magras, legumbres, espinacas y cereales fortificados, además de asegurarse de que los niños reciban una nutrición adecuada para mantener niveles óptimos de hierro y otros nutrientes esenciales, conjuntamente mejorar el estilo de vida de los niños junto con una adecuada higiene bucal. Esta estrategia integral no solo fortalecerá la salud bucal, sino también el bienestar general de los niños, permitiéndoles desarrollarse plenamente y con una mejor calidad de vida.
- Además, se recomienda realizar chequeos regulares con el pediatra para controlar los niveles de hierro sérico y ferritina y visitas regulares al dentista para identificar y tratar tempranamente la caries dental y otras condiciones de salud bucal.
- También se recomienda realizar estudios de corte longitudinal, acerca de esta relación para comprobar, cuál es el mecanismo por el cual la deficiencia de hierro puede ser tan perjudicial para la cavidad oral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Núñez D, García B. Bioquímica de la caries dental. *Rev Habanera Cienc Médicas*. junio de 2010;9(2):156-66.
2. Cubero A, Lorido I, González A, Ferrer M, Ambel J, Zapata M. Prevalencia de caries dental en escolares de educación infantil de una zona de salud con nivel socioeconómico bajo. *Pediatría Aten Primaria*. junio de 2019;21(82):e47-59.
3. González A, González B, González E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr Hosp*. julio de 2013;28:64-71.
4. Sharifi R, Tabarzadi M, Choubsaz P, Sadeghi M, Tadakamadla J, Brand S, et al. Evaluation of Serum and Salivary Iron and Ferritin Levels in Children with Dental Caries: A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Child Basel Switz*. 11 de noviembre de 2021;8(11):1034.
5. Rojas M, Rodríguez J. Relación entre anemia ferropénica y la caries dental en niños. *Revisión de la literatura. ODOUS Científica*. 28 de enero de 2022;22(2):165-77.
6. Henríquez E, Echeverría S, Yevenes I, Bascuñan M. Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares. *Int j interdiscip dent*. agosto de 2022;15(2):116-9.
7. Alazmah A. Early Childhood Caries: A Review. *J Contemp Dent Pract*. agosto de 2017;18(8):732-7.
8. Bowen W. Dental caries – not just holes in teeth! A perspective. *Mol Oral Microbiol*. 2016;31(3):228-33.
9. Heng C. Tooth Decay Is the Most Prevalent Disease. *Fed Pract*. octubre de 2016;33(10):31-3.
10. Uribe S, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent*. 2021;31(6):817-30.
11. Huaqui L, Ramos R, Pérez J. Anemia por deficiencia de hierro y caries de infancia temprana: Revisión de la Literatura. *Odontol Act Rev Científica*. 5 de mayo de 2023;8(2):43-52.
12. Vicuña H, López R, Castro P. Anemia por deficiencia de hierro y caries de infancia temprana: Revisión de la Literatura. *Odontol Act Rev Científica*. 5 de mayo de 2023;8(2):43-52.

13. Carrero C, Oróstegui M, Escorcía L, Arrieta D. Anemia infantil: desarrollo cognitivo. 2018;
14. Martínez O, Baptista H. Anemia por deficiencia de hierro en niños: un problema de salud nacional. 2019;
15. Cailliat M, Fink N. Algoritmos de laboratorio para el estudio del estado del hierro. *Acta Bioquím Clín Latinoam*.
16. Forrellat M. Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales. *Rev Cuba Hematol Inmunol Hemoter*. junio de 2017;33(2):1-9.
17. Faheem S, Maqsood S, Hasan A, Imtiaz F, Shaikh F, Farooqui W. Associations of early childhood caries with salivary beta defensin-3 and childhood anemia: a case-control study. *BMC Oral Health*. diciembre de 2021;21(1):445.
18. Donato H, Cedola A, Rapetti M, Buys M, Marcela Gutiérrez, Parias M, et al. Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr*. 2009;107(4):353-61.
19. Hernández M, Panizo C, Navas S, Martínez J. Anemia ferropénica: estrategias dietéticas para su prevención. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. 1 de abril de 2010;14(2):67-71.
20. Gurunathan D, Swathi A, Kumar M. Prevalence of Iron Deficiency Anemia in Children with Severe Early Childhood Caries. *Biomed Pharmacol J*. 28 de marzo de 2019;12(1):219-25.
21. Sharifi R, Tabarzadi M, Choubsaz P, Sadeghi M, Tadakamadla J, Brand S, et al. Evaluation of Serum and Salivary Iron and Ferritin Levels in Children with Dental Caries: A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Children*. 11 de noviembre de 2021;8(11):1034.
22. Han R, Yue J, Lin H, Du N, Wang J, Wang, et al. Salivary Microbiome Variation in Early Childhood Caries of Children 3–6 Years of Age and Its Association With Iron Deficiency Anemia and Extrinsic Black Stain. *Front Cell Infect Microbiol*. 23 de marzo de 2021;11:628327.
23. Mohamed W, Fadl R, Thabet R, Helmi M, Kamal S S. Iron deficiency anaemia and early childhood caries: a cross-sectional study. *Aust Dent J* [Internet]. marzo de 2021 [citado 10 de julio de 2024];66(S1). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/adj.12842>

24. Folayan M, Tantawi M, Schroth R, Vukovic A, Kemoli A, Gaffar B, et al. Associations between early childhood caries, malnutrition and anemia: a global perspective. *BMC Nutr.* diciembre de 2020;6(1):16.
25. Easwaran H, Annadurai A, Muthu M, Sharma A, Patil S, Jayakumar P, et al. Early Childhood Caries and Iron Deficiency Anaemia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res.* 2022;56(1):36-46.
26. Hussein A, Almoudi M, Hassan M, Schroth R, Saripudin B, Mohamad M. Serum and Saliva 25(OH)D Levels in Relation to Dental Caries in Young Children. *J Clin Pediatr Dent.* 1 de diciembre de 2021;45(6):414-20.
27. Kaur H, Yeluri R, Garg N, Pathivada L, Atri Y. Association between Serum Iron, Serum Ferritin Levels, and Severe Early Childhood Caries: A Case–Control Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 11 de enero de 2024;16(S3):S288-92.
28. Ji S, Han R, Huang P, Wang, Lin H, Ma L. Iron deficiency and early childhood caries: a systematic review and meta-analysis. *Chin Med J (Engl).* 5 de diciembre de 2021;134(23):2832-7.
29. Rajkumaar J, Mathew M. Association of severe early childhood caries with salivary ferritin. *J Fam Med Prim Care.* 2020;9(8):3991.
30. Libin X, Jiaying W, Rui H, Yongliang Wang, Jin Y, Lei M. Iron level participates in the pathological damages of dental caries in infant rats by affecting enamel mineralization. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2023 [citado 10 de julio de 2024]; Disponible en: <https://www.jocpd.com/articles/10.22514/jocpd.2023.039>
31. Ji S, Guan X, Ma L, Huang P, Lin H, Han R. Iron deficiency anemia associated factors and early childhood caries in Qingdao. *BMC Oral Health.* diciembre de 2022;22(1):104.