

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

## Perfil férrico como indicador de anemia microcítica hipocrómica en preescolares

*Iron profile as an indicator of hypochromic microcytic anemia in preschoolers*

*Perfil de ferro como indicador de anemia microcítica hipocrômica em pré-  
escolares*

Rolando Obdulio Riofrio-Baque <sup>I</sup>  
[rioerio-rolando4076@unesum.edu.ec](mailto:rioerio-rolando4076@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-7288-8860>

Martin Javier Reyes-Baque <sup>II</sup>  
[rioerio-rolando4076@unesum.edu.ec](mailto:rioerio-rolando4076@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-5895-2387>

Manuel Alfredo Magallanes-Borbor <sup>III</sup>  
[magallanes-manuel9563@unesum.edu.ec](mailto:magallanes-manuel9563@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-8018-5188>

**Correspondencia:** [rioerio-rolando4076@unesum.edu.ec](mailto:rioerio-rolando4076@unesum.edu.ec)

\* **Recepción:** 22/08/2022 \* **Aceptación:** 12/09/2022 \* **Publicación:** 19/11/2022

1. Departamento de Postgrado, Facultad de Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
2. Departamento de Postgrado, Facultad de Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
3. Departamento de Postgrado, Facultad de Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

## Resumen

La anemia microcítica hipocrómica es un grupo de patologías, pueden ser hereditarias o adquiridas, la deficiencia de hierro es la más común en niños. El objetivo general fue evaluar el perfil férrico como indicadores de anemia microcítica hipocrómica. Se describieron la utilidad clínica de las pruebas férricas del diagnóstico de anemias, se investigaron los tipos de anemias microcíticas hipocrómicas presentes y se documentaron estrategias diagnósticas y prevenciones. Realizaron una investigación descriptiva y documental, realizando una profunda revisión sistemática en las bases electrónicas Pubmed, Scielo, Elsevier y Google académico. Se utilizó la herramienta bibliográfica digital Harzing's Public or Perish y se realizó la selección de 85 artículos desde el 2017, hasta la actualidad. Como resultados obtuvimos que a nivel mundial la prevalencia de anemia es alta y la por deficiencia de hierro es el quinto trastorno más común, impactando en la edad preescolar, resulta determinante conocer su diagnóstico y el tipo de anemia que el paciente padece. Las conclusiones refirieron que las pruebas de perfil férrico constituyen el principal del diagnóstico de las anemias microcíticas hipocrómicas. Una forma principal de prevención son las dietas equilibradas ricas en nutrientes y desarrollar las consultas de seguimiento sistemáticos a los pacientes diagnosticados.

**Palabras claves:** Hemoglobina; Eritropoyesis; Ferropenia; Enfermedad Crónica; Talasemia Menor; Dieta.

## Abstract

Hypochromic microcytic anemia is a group of pathologies, they can be hereditary or acquired, iron deficiency is the most common in children. The general objective was to evaluate the iron profile as indicators of hypochromic microcytic anemia. The clinical utility of iron tests for the diagnosis of anemias was described, the types of hypochromic microcytic anemias present were investigated, and diagnostic strategies and preventions were documented. They carried out descriptive and documentary research, carrying out a deep systematic review in the electronic databases Pubmed, Scielo, Elsevier and Google Scholar. The digital bibliographic tool Harzing's Public or Perish was used and the selection of 85 articles was made from 2017 to the present. As a result, we obtained that worldwide the prevalence of anemia is high and that due to iron deficiency is the fifth most

common disorder, impacting in the preschool age, it is crucial to know its diagnosis and the type of anemia that the patient suffers. The conclusions stated that the iron profile tests constitute the main diagnosis of hypochromic microcytic anemias. A main form of prevention is balanced diets rich in nutrients and developing systematic follow-up consultations for diagnosed patients.

**Keywords:** Hemoglobin; erythropoiesis; iron deficiency; Chronic disease; Thalassemia Minor; Diet.

## Resumo

A anemia microcítica hipocrômica é um grupo de patologias, podem ser hereditárias ou adquiridas, sendo a deficiência de ferro a mais comum em crianças. O objetivo geral foi avaliar o perfil de ferro como indicadores de anemia microcítica hipocrômica. A utilidade clínica dos testes de ferro para o diagnóstico de anemias foi descrita, os tipos de anemias microcíticas hipocrômicas presentes foram investigados e as estratégias de diagnóstico e prevenção foram documentadas. Realizaram pesquisa descritiva e documental, realizando profunda revisão sistemática nas bases de dados eletrônicas Pubmed, Scielo, Elsevier e Google Acadêmico. Foi utilizada a ferramenta bibliográfica digital Harzing's Public or Perish e a seleção de 85 artigos foi feita desde 2017 até o presente. Como resultado, obtivemos que em todo o mundo a prevalência de anemia é alta e que devido à deficiência de ferro é o quinto distúrbio mais comum, com impacto na idade pré-escolar, é crucial conhecer seu diagnóstico e o tipo de anemia que o paciente sofre. As conclusões afirmaram que os testes do perfil de ferro constituem o principal diagnóstico das anemias microcíticas hipocrômicas. Uma das principais formas de prevenção são as dietas balanceadas e ricas em nutrientes e o desenvolvimento de consultas de acompanhamento sistemático para pacientes diagnosticados.

**Palavras-chave:** Hemoglobina; eritropoiese; falta de ferro; Doença crônica; Talassemia Menor; Dieta.

## Introducción

La anemia es un problema generalizado en Pediatría y su evaluación se considera parte de la atención estándar para todos los pacientes pediátricos. Si no se trata, puede causar problemas significativos para los niños y muchos de los detrimentos pueden ser duraderos (Khan L. , 2018).



Los diagnósticos más comunes de anemias microcítica hipocrómica más comunes en preescolares son la deficiencia de hierro, el rasgo de talasemia y la anemia por inflamación (Zanetti, Feldmann, & Porea, 2021).

Unas de las principales características patógenas asociadas con la ferropénica son la debilidad y el deterioro del crecimiento, el rendimiento motor y cognitivo en los preescolares (Kumar, Arnipalli, Mehta, Carrau, & Ziouzenkova, 2022).

El reto fundamental a la hora de diagnosticar la ferropenia consiste en determinar qué parámetro es el más fiable para reflejar el estado real del hierro en el organismo. El descenso de la hemoglobina es un indicador tardío del déficit de hierro, ya que se produce en fases avanzadas de la ferropenia, por lo que su uso no está recomendado. Por el contrario, la ferritina es uno de los parámetros más usados, es muy específico, ya que refleja el estado de las reservas de hierro en el organismo y nos permite realizar un diagnóstico precoz de ferropenia. (Fernández-Plaza & Viver Gómez, 2021)

A nivel mundial basados en datos de la OMS entre 1993 y 2005, se reportan que unos mil seiscientos millones de personas en el mundo sufren de anemia y se estima que la mitad es por deficiencia de hierro. Esto afecta principalmente a niños menores de cinco años, y a mujeres en edad reproductiva (Gonzales, Olavegoya, Vásquez-Velásquez, & Alarcón-Yaquetto, 2018).

En América Latina y el Caribe la anemia por déficit de hierro se considera un problema de salud grave, afectando principalmente a preescolares, lactantes, embarazadas y mujeres en edad fértil que son un grupo más vulnerables. Se encontró una mayor prevalencia de anemia por déficit de hierro, que varía entre los 22% y el 70%, en una población de 0.5 a 9 años de edad. En los países de menor desarrollo la afectación llega a un 36%, mientras que es de un 8% en los países industrializados, los preescolares son más vulnerables, debido a su crecimiento y mayor necesidad de hierro que suele verse limitada por nivel socioeconómico, al igual que ciertas patologías como lo son las parasitosis, infecciones de las vías respiratorias, problemas cardíacos, entre otros (Pinzón, 2019).

En Ecuador el grupo con mayor afectación está compuesto por niños menores de 5 años, pero se aprecia una disminución de la prevalencia con el aumento de la edad. En la provincia de Azuay se desarrolló una iniciativa de ayuda nutricional y de salud para la población más vulnerable, a partir

de diversos decretos y el Plan Nacional del Buen Vivir (Román Collazo, Pardo Vicuña, Cornejo Bravo, & Andrade Campoverde, 2018).

Una manera de determinar la anemia y sus tipos es a través del análisis del perfil férrico, el cual está compuesto por un conjunto de pruebas diagnósticas que permiten identificar la existencia de irregularidades en los glóbulos rojos y en el metabolismo del hierro. El análisis se debe centrar en parámetros tales como: el volumen corpuscular medio, el hierro, la ferritina, la transferrina, la saturación de la transferrina y la captación del hierro, ellas deben conducir a la determinación del tipo de anemia.

El propósito de este trabajo fue determinar la anemia microcítica hipocrómica en niños de etapa preescolar, relacionando los valores del perfil férrico para determinar el tipo de anemia microcítica hipocrómica que presentan, tomando las medidas necesarias para prevenir y reducir el riesgo a esta patología en la población infantil. Concluyendo que las pruebas de perfil férrico fueron de mucha utilidad en la determinación del diagnóstico de las anemias microcíticas hipocrómicas. La implementación del cribato en la atención primaria de salud, charlas de nutrición a las madres y resolver los problemas socioeconómicos de los padres fueron los principales enfoques de prevención en los textos seleccionados en el artículo.

## **Materiales y método**

La presente investigación fue elaborada con un diseño documental, descriptiva y exploratoria, la cual permitió analizar el perfil férrico como indicadores de anemia microcítica en la edad preescolar, utilizando diferentes medios de búsquedas incluyendo información seleccionada de bases de artículos y datos científicos de la actualidad. La recopilación de estos datos se desarrolló tanto en idioma español e inglés. Para la localización de la Bibliografía se utilizó la herramienta digital Harzing's Public or Perish, y se realizó la selección de 123 textos que tratan el tema de estudio y se tomaron finalmente como referencia más de 85 artículos desde el 2017, hasta la actualidad, para garantizar la actualización más inmediata de los contenidos.

Los artículos utilizados en esta investigación fueron sobre la valoración de los parámetros de las pruebas de laboratorio del perfil férrico, diagnóstico diferencial y prevención de las anemias microcíticas e hipocrómicas.

Toda la investigación se llevó a cabo siguiendo las Directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and MetaAnalyses) 2020 (**Anexo 1**). Los ensayos clínicos incluidos en esta investigación aleatorizados, análisis sistemáticos de ensayos de control aleatorizados y no aleatorizados y estudios retrospectivos publicados en revistas hasta el 2022. Se utilizaron otras páginas de búsqueda como PubMed, Scielo y Google Académico como principales.

Las búsquedas en estas páginas de divulgación científicas se realizaron utilizando las palabras claves: anemia microcítica, anemia hipocrómica, anemia en niños, factores de anemias, pruebas para determinar anemias, hierro, anemia, microcítica hipocrómicas, patología, Iron deficiency, microcytic.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron en el presente estudio publicaciones realizadas en los últimos 5 años (a partir del 2017 hasta la actualidad), publicaciones en idioma inglés y español, estudios donde se describe el perfil férrico como indicadores de anemia microcíticas hipocrómicas en preescolares.

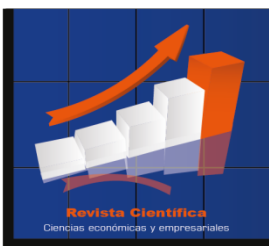
Se excluyeron todos aquellos artículos en donde no relacionaba las edades correspondientes a preescolares, anemias no relacionadas a las microcítica e hipocrómicas y artículos que no poseían versión completa e informaciones incompletas.

### **Consideraciones éticas**

Esta investigación procedió a resguardar la propiedad intelectual de los autores mediante una correcta citación bibliográfica según las normas Vancouver; la cual procede a regir los principios éticos enmarcados en la línea de investigación.

### **Proceso de selección de los artículos**

Se encontraron aproximadamente 85 publicaciones válidas en función del título. Posteriormente siguiendo los criterios de inclusión establecidos para esta revisión, se analizaron los métodos de cada artículo (a fin de preseleccionar aquellos cuyo diseño cumpliera con los criterios previamente definidos) y se seleccionaron los artículos sustentados de acuerdo a los criterios de inclusión para



analizar los resultados de los estudios para realizar una definición clara y precisa de objetivos, y con conclusiones acordes con los resultados del análisis.

## Resultados y discusión

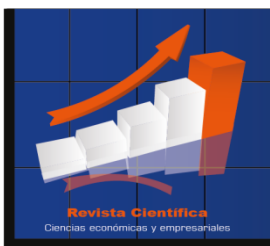
### Resultados

La utilidad diagnóstica de las pruebas de laboratorio de perfil férrico: Volumen corpuscular medio, hierro, ferritina, transferrina, saturación de la Transferrina y captación del hierro. (Tabla1) determina que existe anomalía en los glóbulos rojos, con estos artículos nos ayuda a determinar si existe anemia microcíticas en sus diferentes tipos.

**Figura 1:** Utilidad clínica del perfil férrico (volumen corpuscular medio, hierro, ferritina y transferrina saturación de la Transferrina y captación del hierro).

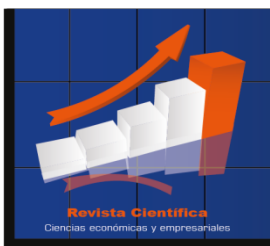
Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
2017	Cuba	Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales.	Mariela Forrellat Barrios (Forrellat Barrios, Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos, 2017)	El diagnóstico de laboratorio de la DH se basa en la <b>alteración del perfil férrico (HS, ST y FS disminuidos)</b> ; sin embargo, es importante recordar que en los procesos inflamatorios y crónicos puede haber alteraciones semejantes a las de la DH,
2017	Argentina	Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento	Comité de Hematología (Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional., 2017)	Se estableció un diagnóstico de certeza mediante el perfil hematológico (B.H. y V.C.M.) y se sugiere deficiencia de hierro para evaluar la severidad de la anemia.
2018	Cuenca - Ecuador	Prevalencia de anemia en niños del proyecto EquiDar de la región de Azuay-Ecuador	Carlos Román Collazo y col. (Román Collazo, Pardo Vicuña,	Realizaron hemoglobina, hematocrito y V.C.M. a 1091 niños del programa. La prevalencia de anemia fue de 23,96 % con predominio en la edad preescolar y en zona





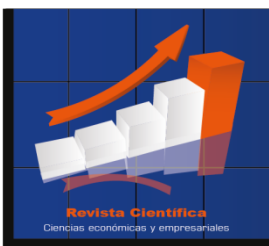
Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
			Cornejo Bravo, & Andrade Campoverde, (2018)	rural de residencia. Es un problema moderado de salud pública influido por variables sociodemográficas. La reversión del fenómeno sobrepasa la dimensión nutricional, por lo que es necesario políticas con enfoque multifactorial que integren el área nutricional, educativa y de salud pública.
2018	Polonia	<b>1 Diagnóstico diferencial de la anemia</b> <b>2</b>	Valka y col. (Valka & Čermák, 2018)	El diagnóstico diferencial de un paciente anémico debe ser: <b>Medición de Hierro sérico total, Capacidad total de fijación del hierro, Porcentaje de saturación de la transferrina, Ferritina sérica.</b> La cual nos ayuda a determinar el tipo de anemia que posee el paciente.
2020	Buenos Aires	Perfil Férrico: Nuevos Marcadores Bioquímicos de Utilidad en la Práctica Clínica.	Graciela Palma (Palma, 2020)	Evaluó los Índices Hematimétricos (VCM, CHM, CHCM y RDW) y remarcando la importancia de la observación microscópica de la morfología sanguínea, Recuento de Reticulocitos (Ret), la medida de la Capacidad Total de Fijación del Hierro (CTFH) y la Saturación de Transferrina (SaT), por lo que el déficit de hierro ocasiona la anemia ferropénica siendo prevalente en prescolares.
2021	España	Anemia ferropénica	S. Fernández-Plaza y col. (Fernández-Plaza & Viver Gómez, 2021)	La anemia por déficit de hierro es una anemia microcítica, hipocrómica e hipo regenerativo. Las pruebas complementarias de elección para el diagnóstico son: hemograma (Hb, VCM, RDW) y perfil férrico (ferritina, índice de saturación de la transferrina y receptor soluble de la transferrina).
2021	Estados Unidos de	Umbral de ferritina sérica con base	Zuguo Mei y col., (Mei, y otros,	Identificó umbrales de concentración de ferritina sérica de aproximadamente 20 µg/L





Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
	Norte América.	fisiológica para la deficiencia de hierro en niños y mujeres no embarazadas: un estudio transversal en serie de las Encuestas Nacionales de Examen de Salud y Nutrición de EE. UU. (NHANES)	2021)	para niños (6 meses a 59 meses) y 25 µg/L para mujeres no embarazadas (15 años a 60 años). En niños sanos y mujeres no embarazadas, los umbrales fisiológicos para la deficiencia de hierro pueden ser más relevantes desde el punto de vista clínico y epidemiológico que los basados en la opinión de expertos. La validación de este enfoque basado en la fisiología en poblaciones fuera de los EE. UU. podría ayudar a la armonización internacional de los umbrales de ferritina sérica para la deficiencia de hierro.
2021	Lima	Ferritina. Factibilidad e importancia de su medición	Chávez y col. (Chávez Barriga, Esplana Boza, Janampa Coras, & YarlequeMujica, 2021)	Investigadores indican que <b>la concentración de ferritina</b> es un buen marcador de reservas de hierro y debe usarse para diagnosticar la deficiencia de hierro, por tanto, se sugiere implementación de este marcador para el primer nivel de atención de salud donde se agudiza la prevalencia de anemias en niños,

Con los artículos seleccionados investigaremos los tipos de anemias microcíticas hipocrómicas según su etimología en preescolares, lo cual da a conocer que de mayor prevalencia se encuentran las anemias ferropénicas, beta talasemias y anemias por inflamación.

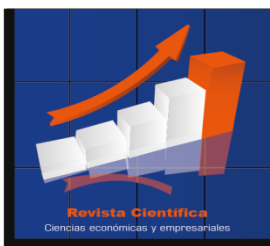


**Figura 2:** Los tipos anemias microcíticas hipocrómicas presentes en preescolares según las pruebas del perfil férrico en preescolares.

Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
2017	Zuleta Imbabura Ecuador.	– Prevalencia y factores de riesgo de anemia ferropénica en niños menores de cinco años, en la comunidad de zuleta, provincia de imbabura, ECUADOR	Elisa Grimanesa Paredes Bautista. (Paredes Bautista, 2017)	Del examen de Hemoglobina realizado a 60 en el presente estudio a los menores de 5 años, el 60% tiene anemia ferropénica, de ese porcentaje el 35,0% de los niños/as menores de cinco años, tienen anemia leve, y el 25,0% de niñas/os tienen anemia moderada.
2017	Buenos Aires- Argentina	Anemia microcítica-hipocrómica: anemia ferropénica versus b talasemia menor	Felisa Aixala Mónica (Felisa Aixalá, 2017)	Propusieron un algoritmo de las anemias m-H más frecuentes a partir del valor del Fe sérico. Se incluye ADH (y no los estados previos) y síndromes Talasemias heterocigotos, pero no los homocigotas por lo que son las más comunes en niños. Las beta talasemias son la causa de la mayoría de los casos de microcitosis inexplicadas.
2019	Turquía	Causas de anemia microcítica hipocrómica en niños y evaluación de parámetros de laboratorio en la diferenciación	Aydogan y col. (Aydogan, y otros, 2019)	Con este estudio y los datos mostraron que el hierro sérico, la ferritina, la TIBC, el VCM y el índice de Mentzer resultaron marcadores inestimables para diagnosticar la IDA y fueron significativamente diferentes en comparación con los pacientes con TT-β



Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
2020	Ragama (España)	Anemia microcítica en niños: la detección paralela de la deficiencia de hierro y la talasemia brinda una oportunidad útil para la prevención de la talasemia en países de ingresos bajos y medianos	Sachith Mettananda y col., (Mettananda, y otros, 2020)	Realizaron hemograma completo, frotis sanguíneo, ferritina sérica, proteína c reactiva, cuantificación de subtipos de hemoglobina y genotipo de $\alpha$ -globina utilizando 4 ml de sangre venosa. Determinaron que ninguno de los parámetros de glóbulos rojos fue significativamente diferente entre los niños con rasgo de $\alpha$ y $\beta$ talasemia y deficiencia de hierro. La deficiencia de hierro contribuye solo a la mitad de los niños con anemia microcítica; una cuarta parte tenía rasgo de talasemia.
2021	Pakistán	Revisión del metabolismo del hierro, homeostasis del hierro y la anemia por deficiencia de hierro	Muhammad Sabur y col., (Sabur, Zehra, Hamali, & Mobarki, 2021)	La anemia por deficiencia de hierro es la anemia nutricional. Las características de laboratorio de la IDA son microcitosis con marcada reducción del hierro sérico, disminución del % de saturación de transferrina, ferritina baja y hepcidina reducida o incluso indetectable. Además, la capacidad total de fijación de hierro y los receptores de transferrina soluble aumentan significativamente en IDA.
2022	Estados Unidos	Anemia Hipocrómica Microcítica	Chaudhry y col., (Chaudhry & Kasarla, 2022)	Investigadores indican que las pruebas a realizar son los estudios de hierro que analizan la saturación de transferrina, la capacidad total de unión al hierro y la ferritina. TIBC aumenta y saturación de la transferrina y la ferritina disminuye generalmente anemia por deficiencia de hierro y en la talasemia la ferritina aumenta todo lo contrario en la talasemia.

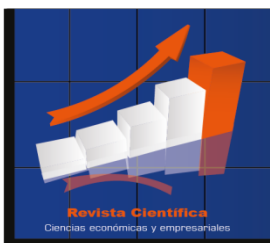


Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
2022	Estados Unidos	Beta talasemia.	Needs y col. (Needs, González-Mosquera, & Lynch, 2022)	Talasemia incluyen anemia hipocrómica microcítica. En los hallazgos de laboratorio puede haber anisopoiquilocitosis significativa (variación de tamaño y forma) en casos de talasemia beta mayor en el frotis periférico. A menudo se requiere la exclusión de la deficiencia de hierro y la electroforesis de hemoglobina o la cromatografía líquida de alta resolución para el diagnóstico.

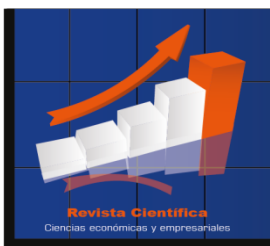
Al analizar los hallazgos de cada uno de los artículos incluidos en esta investigación detallaré las principales estrategias diagnóstica y medidas de prevención (Tabla3), el método más eficaz de método diagnóstico es realizar un hemograma y las pruebas de perfil férrico; la prevención de esta patología son los problemas socioeconómicos, orientaciones nutricionales a las madres de los niños sobre la alimentación de dieta balanceada rico en nutrientes.

**Figura 3:** Principales estrategias de diagnóstico y prevención de anemias microcíticas hipocrómicas en preescolares

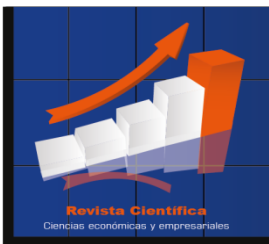
Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
2017	Los Rios – Ecuador.	Efecto del suplemento de micronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños, Los RíosEcuador; 2014-2015	MSc. Rosario del Carmen Chuquimarca-Chuquimarca y col. (Chuquimarca Chuquimarca, Caicedo Hinojosa, & Zambrano Dolver, 2017)	Se incluyeron a 318 niños de 7 unidades de salud urbanas y de 10 rurales, se observó que, en la anemia leve y moderada, tanto al inicio como al final del estudio, el problema prevaleció en la zona rural (59 %). La suplementación con micronutriente afecta directamente y mejora el nivel de anemia y el indicador talla /edad de los niños/as de 6 a 59 meses de edad.



Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
2018	España	Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico	Ángel Hernández Merino, (Lanier, Parque, & Callahan, 2018)	Por lo general la anemia puede llegar a ser detectada a tiempo si se realiza una adecuada valoración por parte del personal de salud, solicitando análisis de laboratorio de hemoglobina y hematocrito, en la anamnesis es indispensable realizar una valoración adecuada del paciente el cual indica diferentes técnicas de evaluación como la examinación y observación del infante.
2018	Madrid	Efecto del tratamiento de intervención dietética en niños con anemia por deficiencia de hierro en China: un metanálisis	Sol y col. (Sol, y otros, 2018)	El metaanálisis indicó que las intervenciones dietéticas equilibradas son efectivas para mejorar la deficiencia de hierro en niños con anemia por deficiencia de hierro (IDA) y deben considerarse en la estrategia general de tratamiento de la IDA.
2018	Gondar	Gravedad de la anemia entre niños de 6 a 59 meses de edad en la ciudad de Gondar, Etiopía: un estudio transversal basado en la comunidad	Mulugeta Melku., (Melku, Alene, Terefe, Enawgaw, & Biadgo, 2018)	La anemia entre los niños de 6 a 59 meses de la ciudad de Gondar era un problema moderado de salud pública. Para reducir la anemia infantil, se recomienda mejorar el acceso a la educación, brindar educación sanitaria periódica sobre el cuidado y las prácticas de alimentación infantil, fortalecer el apoyo socioeconómico para las familias monoparentales y realizar exámenes de detección regulares en la comunidad.
2018	Brasil	Indicadores de inseguridad alimentaria y nutricional asociados a la anemia ferropénica en niños brasileños:	Hercilio Paulino André., (André, Sperandio, Lopes de Siqueira, & Do Carmo Castro	La revisión evidenció que la anemia ferropénica se asoció con factores sociodemográficos y de salud (infecciones respiratorias, diarrea, bajo nivel de escolaridad), nutricionales (bajo peso al nacer, características dietéticas, “hábito de ingerir leche cerca de las comidas) y económicos (bajo



Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
		una revisión sistemática	Franceschini, 2018)	ingreso per cápita) que reflejan la determinación social de esta deficiencia.
2019	España	Prevalencia de anemia en niños de América Latina y el Caribe y efectividad de intervenciones nutricionales: revisión sistemática y meta análisis	Iglesias Vázquez y col., (Iglesias Vázquez, Valera, Villalobos, Tous, & Arija, 2019)	El meta análisis describió que no se observaron diferencias de anemia por género y solo los niños en edad preescolar de nivel socioeconómico (NSE) bajo / muy bajo (25,75%) eran más propensos a la anemia que los de nivel medio (7,90%). Constituía un grave problema de salud pública en el Caribe latino. Las intervenciones nutricionales redujeron la prevalencia del 45% al 25%.
2019	Cuenca - Ecuador.	Factores asociados a la anemia en niños ecuatorianos de 1 a 4 años.	Edison Gustavo Moyano Brito y col. (Moyano Brito, Calderón Guaraca, & Cambisaca, 2019)	La anemia en niños se asoció fundamentalmente con factores relacionados a vivir en una zona rural, déficit de micronutrientes, bajo peso al nacer y prematurez.
2019	India	Prevalencia de anemia en niños menores de cinco años: un estudio de base hospitalaria	Swatantar Singh y col., (Singh & Parihar, 2019)	La mayoría de las madres de niños anémicos tenían nivel de escolaridad primaria. La deficiencia nutricional, en particular, la deficiencia de hierro es la principal causa de anemia en el presente estudio. Además de la deficiencia nutricional, los factores socioeconómicos como el género, la educación materna y la clase social también juegan un papel importante en el desarrollo de la anemia.
2022	India	Prevalencia y factores desencadenantes de la anemia infantil: una aplicación del modelo de	Md. Akhtarul Islam y col., (Islam, y otros, 2020)	En el modelo de regresión logística ordinal, encontramos que la educación materna, el retraso en el crecimiento, el bajo peso, la emaciación, la edad del niño, el tamaño del niño y la fuente de agua potable son determinantes significativamente impactantes de la anemia entre



Año	Lugar	Título	Autor	Hallazgo
		regresión logística ordinal		los niños de 6 a 59 meses. Este estudio hace hincapié en la educación materna superior, el agua mejorada y las instalaciones sanitarias, especialmente en las zonas rurales.

### Discusión

En esta investigación se ha demostrado que el análisis y evaluación de los parámetros que conforman el perfil férrico permiten obtener las pruebas indicadas para determinar si existen anomalías en los glóbulos rojos y en el metabolismo del hierro. Esta afirmación se fundamenta en los resultados de Chaudhry y col. (Chaudhry & Kasarla, 2022) que en su investigación identificaron el tipo de anemia que poseen los preescolares mediante la correlación de las pruebas volumen corpuscular medio, hierro, ferritina, transferrina, saturación de la transferrina y captación del hierro, al compararlos con los valores de referencia de cada una de pruebas; esto ayuda a diagnosticar una patología dentro de los glóbulos rojos.

En Polonia y España la efectividad de las pruebas de perfil férrico al momento de describir los tipos de anemia microcítica hipocrómica, Palma (Palma, 2020) nos describen que las pruebas de hierro sérico total, Capacidad total de fijación del hierro, Porcentaje de saturación de la transferrina y ferritina nos facilitan el diagnóstico de las anemias microcíticas hipocrómicas que poseen los preescolares.

En los países de Asia y Europa según los artículos revisados en España, Turquía y Pakistán la presencia Anemia microcítica hipocrómica fueron las de tipo ferropénica es la predominante en los preescolares de aquellos países, existiendo un minino de pacientes poco significativos que presentan por problemas inflamatorios y talasemias.

En estos continentes las principales causas de anemia ferropénica en los niños preescolares son la poca realización de exámenes rutinarios como biometría hemática, problemas socioeconómicos y la inadecuada alimentación de los preescolares en los centros educativos provocada por las faltas de conocimiento sobre la alimentación de las madres.





En el continente americano en los países de Cuba, Estados Unidos, Perú y Argentina describen que la prueba de mayor utilidad del perfil férrico es la ferritina y que con ella pueden determinar el déficit de hierro al disminuirse o anemias por procesos inflamatorios o talasemias al elevarse.

En Estados Unidos y Argentina interpretamos en los estudios seleccionados que las principales anemias microcítica hipocrómica fueron las ferropénicas a pesar de que se utilizó métodos diagnósticos adicionales como de frotis periférico y electroforesis de hemoglobina, para determinar los rasgos de talasemias se encontró poca existencia de estas.

En nuestro país no hay estudios relevantes de la utilización de las pruebas del perfil férrico como las hay en los otros países de América antes mencionados, los estudios realizados solamente determinan la hemoglobina hematocrito y volumen corpuscular medio, solamente clasificándola como: microcíticas, normocíticas y macrocíticas.

En Ecuador la prevalencia de anemia microcítica hipocrómica la encontramos por déficit de hierro o anemia ferropénica por los estudios realizados, relacionándolas a los problemas de desnutrición infantil.

Ecuador desde el 2017 en adelante se han realizado campañas nutricionales para lograr la erradicación de desnutrición infantil, en la actualidad las anemias microcíticas hipocrómicas se encuentran como un problema leve y moderado, gracias a estas campañas realizadas por el ente regulador en la implementación de suplementos nutricionales en las comidas de los preescolares. Aunque los principales factores siguen siendo los mismo, la falta de exámenes en las atenciones ambulatorias, los problemas socioeconómicos y la falta de educación nutricional materna en la alimentación del preescolar.

A partir de la investigación realizada en los textos analizados, se puede considerar que los parámetros que componen el perfil férrico son un indicador específico para detectar la presencia de anemias microcíticas hipocrómicas en niños de edad preescolar, además contribuyen en el diagnóstico y clasificación de su tipo; las principales prevenciones son: realizar una biometría hemática y el perfil férrico a los preescolares, realizar charlas educativas a las madres sobre nutrición e importancia de los alimentos ricos en hierro, mantener una dieta equilibrada en nutrientes, ayudar a las familias de los menores a resolver los problemas socioeconómicos que poseen.

## Conclusión

La evaluación de los valores séricos del perfil férrico: Volumen corpuscular medio, hierro, ferritina, transferrina, saturación de la Transferrina y captación del hierro ayudan a determinar la presencia de anomalías de tamaño y pigmentación de los glóbulos rojos y el metabolismo del hierro.

El perfil férrico es el principal indicador para clasificar el tipo de anemia microcítica hipocrómica que se presenta en las edades preescolares, mientras que la prueba de ferritina y la TIBC son importantes al momento de determinar una talasemia o déficit de hierro. Se hace referencia solo a estos dos tipos de patología por ser las que con mayor frecuencia aparecen en las edades estudiadas (preescolares).

La implementación del cribado de perfil férrico en la atención primaria de salud contribuye al diagnóstico diferencial del tipo de anemia microcítica hipocrómicas en preescolares.

Las principales estrategias de prevención de anemias microcíticas hipocrómicas corresponde a una nutrición adecuada, minimizar el impacto socioeconómico y educación materna de una dieta equilibrada rica en nutrientes esenciales.

## Agradecimiento

Un trabajo de investigación es siempre fruto de ideas, proyectos y esfuerzos previos. En este caso mi más sincero agradecimiento a la Universidad de Manabí, por abrirme las puertas una vez más. Gracias a mis amigos, compañeros y docentes por la ayuda cuidadosa que ha realizado en la revisión de este texto y sus valiosas sugerencias en momentos de duda. Pero un trabajo de investigación es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales. A mis amigos y compañeros, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y lo que conlleva esta profesión.

Un agradecimiento especial a mi esposa, hijos, padres y hermanos, porque con ellos compartí una infancia feliz, que guardo en el recuerdo y es un aliento para seguir escribiendo sobre la infancia y educación de mis hijos. Pero sobre todo gracias de todo corazón a mi esposa y mis hijos, por su



paciencia, comprensión y solidaridad con este proyecto de tesis, por el tiempo que me han concedido, un tiempo robado a la historia familiar. Sin su apoyo nunca habría realizado este trabajo escrito, con gratitud también s de ustedes también.

## Referencias

1. Al-alimi, A. A., Bashanfer, S., & Morish, M. A. (23 de ABRIL de 2018). Prevalence of Iron Deficiency Anemia among University Students in Hodeida Province, Yemen. ANEMIA, MMXVIII. doi:10.1155/2018/4157876
2. Allen, L. (Octubre de 2017). Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. OMS, XII(6). Obtenido de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255541/9789243594019-spa.pdf>
3. André, H. P., Sperandio, N., Lopes de Siqueira, R., & Do Carmo Castro Franceschini, S. (Septiembre de 2018). Indicadores de inseguridad alimentaria y nutricional asociados a la anemia ferropénica en niños brasileños: una revisión sistemática. Cien Saude Colet, XXIII(4), 1159-1167. doi:10.1590/1413-81232018234.16012016
4. Annemarie, E., Stouten, K., Riedl, J. A., Van Houten, R. J., Leening, M. J., Bindels, P. J., & Levin, M. D. (Noviembre de 2021). La precisión de la clasificación de anemia guiada por volumen corpuscular medio en atención primaria. Práctica familiar, XXVIII(6), 735-739. doi:10.1093/fampra/cmab034
5. Aydogan, G., Keskin, S., Akici, F., Salcioglu, Z., Bayram, C., Uysalol, E., . . . Özdemir, N. (Mayo de 2019). Causas de anemia microcítica hipocrómica en niños y evaluación de parámetros de laboratorio en la diferenciación. J Pediatr Hematol Oncol, XLI(4). doi:10.1097/MPH.0000000000001382
6. Bashi Marilyn y col. (Septiembre de 2017). Uso del recetario de menús infantiles en las prácticas de alimentación de las madres para la prevención de la anemia ferropénica en niños de 3 4 años de la I E I P N° 004 Aparicio Pomares, Huánuco 2017. Revista Library, VI, 42-48. Obtenido de <https://1library.co/article/anemia-anemia-en-ni%C3%B1os-menores-de-a%C3%B1os.q7w3x0dz>

7. Berta Gorelik, ,. L. (Octubre-diciembre de 2018). IMPACTO DE LA ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO EN LA SALUD MATERNO-FETAL. Rev Nutrición, XIX(4). Obtenido de [http://www.revistasan.org.ar/pdf\\_files/trabajos/vol\\_19/num\\_4/RSAN\\_19\\_4\\_127.pdf](http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_19/num_4/RSAN_19_4_127.pdf)
8. Braunstein , E. M. (Septiembre de 2021). Manual MSD versión para profesionales, I(1). Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/anemias-causadas-por-deficiencia-de-la-eritropoyesis/generalidades-sobre-las-deficiencias-de-la-eritropoyesis>
9. Bridget, E. (2019). Prevencion de la anemia. Rev. Biología Molecular, 1(49). Obtenido de [https://www.academia.edu/40416840/MONOGRAFIA\\_PREVENCION\\_DE\\_LA\\_ANEMIA?from=cover\\_page](https://www.academia.edu/40416840/MONOGRAFIA_PREVENCION_DE_LA_ANEMIA?from=cover_page)
10. Cappellini, M. D., Musallam, K. M., & Taher, A. T. (Febrero de 2020). Iron deficiency anaemia revisited. J Intern Med, CCLXXXVII(2), 153-170. doi:10.1111/joim.13004.
11. Cappellini, M. D., Ruso, R., Andolfo, I., & Lolacson, A. (Diciembre de 2020). Anemias microcíticas hereditarias. Hematología Am Soc Hematol Educ Program, MMXX(1), 465-470. doi:10.1182/hematología.2020000158
12. Carden, T. R., Correale, J., Pasquini, J. M., & Pérez, M. J. (Febrero de 2019). La transferrina mejora la capacidad fagocítica microglial. Neurobiología Molecular, LVI(1), 6324–6340. doi:10.1007/s12035-019-1519-0
13. Ceriani Infantozzi, F., Thumé, E., & Nedel, F. (junio de 2022). Determinación social en la ocurrencia de anemia ferropénica en niños: una revisión sistemática. Rev. urug. enferm, 17(1-2). doi:biblio-1369095
14. Chaparro, C. M., & Suchdev, P. S. (22 de Agosto de 2019). Epidemiología, fisiopatología y etiología de la anemia en países de ingresos bajos y medianos. Ann NY Acad Sci, MCDL(1), 15-31. doi:10.1111/nyas.14092
15. Chaudhry , S. A., & Kasarla, S. R. (Enero de 2022). Anemia Hipocrómica Microcítica. Isla del Tesoro (FL). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470252/>
16. Chaudhry, H., & Kasarla, M. R. (Mayo de 2022). Anemia Hipocrómica Microcítica. Stat Pearls [Internet]. doi:ID de estantería: NBK470252

17. Chávez Barriga, J. C., Esplana Boza, H., Janampa Coras, B., & YarlequeMujica, A. J. (2021). Ferritina. Factibilidad e importancia de su medición. *Rev Med Hered*, XXII(2). doi:10.20453/rmh.v32i2.3989
18. Chuquimarca Chuquimarca, R. C., Caicedo Hinojosa, L. A., & Zambrano Dolver, J. A. (Noviembre de 2017). Efecto del suplemento de micronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños, Los RíosEcuador; 2014-2015. Multimed. *Revista Médica. Granma*, XXI(6), 737-750. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2017/mul176b.pdf>
19. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional. (Enero de 2017). Deficiencia de hierro y anemia ferropénica.guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr*, CXV(4), 406-408. doi:<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.s68>
20. Cullis, J. O., Fitzsimons, E. J., Griffiths, W. J., Tsochatzis, E., & Thomas, D. W. (Mayo de 2018). Investigación y manejo de una ferritina sérica elevada. *Br J Haematol*, CLXXXI(3), 331-340. doi:10.1111/bjh.15166
21. Daru, J., Colman, K., Stanworth, S. J., De la Salle, B., Madera, E. M., & Pasricha, S. R. (Diciembre de 2017). Ferritina sérica como indicador del estado del hierro: ¿qué necesitamos saber? *Am J Clin Nutr*, CVI(6), 1634-1639. doi:10.3945/ajcn.117.155960
22. Das, J. K., Lassi, Z. S., Hoodbhoy, Z., & Salam, R. A. (2018). Nutrición para la próxima generación: niños mayores y adolescentes. *Ann Nutr Metab*, LXXII(3), 56-64. doi:10.1159/000487385.
23. Donato, H. (Octubre de 2017). Anemias microcíticas hipocrómicas: guía de diagnóstico diferencial. *Arch Argent Pediatr*, CXV(4), s68 - s82. doi:10.5546/aap.2017.S83
24. E.Sebastián, & J.Sevilla. (Septiembre de 2018). Protocolo diagnóstico y tratamiento de la anemia microcítica en el adolescente. *Hospital Infantil Universitario Niño Jesús*, XII(61), 3613-3618. doi:<https://doi.org/10.1016/j.med.2018.08.007>
25. Fantl, D. (2019). *Guías de Diagnostico y Tratamiento: año 2019 (segunda ed.)*. (M. Escalante, Ed.) Argentina: Sociedad Argentina Hematologica. doi:<https://books.google.com.ec/books?id=W3DmDwAAQBAJ&pg=PA18&lpg=PA18&>

- dq=Las+manifestaciones+no+hematol%C3%B3gicas+pueden+ser+causadas+por+la+anemia+o+simplemente,+por+la+deficiencia+de+hierro+de+por+s%C3%AD,+sin+necesidad+de+que+se+produzca+anemia.+Tienen+l
26. Felisa Aixalá, M. T. (Septiembre de 2017). Anemia microcítica-hipocrómica: anemia ferropénica versus b talasemia menor\*. *Acta bioquím. clín. latinoam*, LI(3). doi:ISSN 1851-6114
  27. Fernández-Plaza, S., & Viver Gómez, S. (2021). Anemia ferropénica. *Pediatría Integral*, XXV(5), 222-232. Obtenido de [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv05/02/n5-222-232\\_SandraFdez.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv05/02/n5-222-232_SandraFdez.pdf)
  28. Forrellat Barrios, M. (Junio de 2017). Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos. *Revista Cubana de Hematología, Inmunol y Hemoter.*, XXXIII(2). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v33n2/hih534.pdf>
  29. Forrellat Barrios, M. (JUNIO de 2017). Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales. *Cubana Hematol Inmunol Hemoter*, XXXIII(2). doi:ISSN 1561-2996
  30. Georgieff, M. K., Krebs, N. F., & Cusick, S. E. (AGOSTO de 2019). Los beneficios y riesgos de la suplementación con hierro en el embarazo y la niñez. *Annu Rev Nutr*, XXXI(1), 121-146. doi:10.1146 / annurev-nutr-082018-124213
  31. Gonzales, G. F., Olavegoya, P., Vásquez-Velásquez, C., & Alarcón-Yaquetto, D. E. (Enero de 2018). Anemia en niños menores de cinco años. ¿Estamos usando el criterio diagnóstico correcto? *Rev. Sociedad Peru Med Interna*, XXXI(3). doi:SPMI 2018-3
  32. Iglesias Vázquez, L., Valera, E., Villalobos, M., Tous, M., & Arijá, V. (Enero de 2019). Prevalence of Anemia in Children from Latin America and the Caribbean and Effectiveness of Nutritional Interventions: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, XI(1). doi:10.3390 / nu11010183
  33. Islam, A., Afroja, S., Khan, S., Alaudín, S., Nahar, T., & Talukder, A. (Febrero de 2020). Prevalencia y factores desencadenantes de la anemia infantil: una aplicación del modelo de regresión logística ordinal. *Práctica Int J Clin*, MMXXII(2022). doi:10.1155/2022/2212624

34. Jaber, R. Z., Hassana, M. K., & Al-Salait, S. K. (21 de Marzo de 2019). Microcytosis in children and adolescents with the sickle cell trait in Basra. Iraq. blood res., XXIV(1), 38-44. doi:10.5045/br.2019.54.1.38
35. Kandhro, A. H., Prachayasittikul, V., Isarankura Na-Ayudhya, C., & Nuchnoi, P. (Mayo de 2017). Prevalencia de rasgos de talasemia y anemia por deficiencia de hierro en Sindh, Pakistán. Hemoglobina, XLI(3), 157-163. doi:10.1080/03630269.2017.1345759
36. Kao, J., Mutuku, F., Martín, S., Lee, J., & Mwandu, J. (Julio de 2019). Early Childhood Anemia in a Birth Cohort in Coastal Kenya: Links to Infection and Nutrition. Am J Trop Med Hyg, CI(1). doi:10.4269/ajtmh.17-0688
37. Karina Machado , Gimena Alcarraz , Elisa Morinico , Teresa Briozzo , Stella Gutiérrez. (Octubre de 2017). Anemia ferropénica en niños menores de un año usuarios de CASMU-IAMPP. Arch Pediatr Urug, LXXXVIII(5), 254-260. Obtenido de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492017000500254&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492017000500254&script=sci_arttext&tlng=en)
38. Kawabata, H. (Marzo de 2019). Actualización de transferrina y receptores de transferrina. Free Radic Biol Med, CXXXIII(1), 46-54. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2018.06.037.
39. Khan, L. (Febrero de 2018). Anemia en la infancia. Pediatr Ann, XLVII(2). doi:10.3928/19382359-20180129-01.
40. Khan, S. A., Aaraj, S., & Hussain, S. N. (Enero de 2021). Frequency and types of haemoglobinopathies in children with microcytic anaemia. J Pak Med Assoc., 71(1). doi:10.47391/JPMA.589.
41. Kumar, S. B., Arnipalli, S. R., Mehta, P., Carrau, S., & Ziouzenkova , O. (julio de 2022). Anemia por deficiencia de hierro: eficacia y limitaciones de las estrategias nutricionales e integrales de mitigación. Nutrientes, 14(14). doi:10.3390/nu14142976
42. Lanier, B. J., Parque, J. J., & Callahan, R. C. (Octubre de 2018). Anemia en adultos mayores. Am Fam Médico, XCVIII(7), 437-442. doi:30252420
43. Laura, D. C. (Octubre de 2019). la anemia y sus pruebas de laboratorio. Rev. Hematologica(55). Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35623369/la-anemia-y-sus-pruebas-de-laboratorio-pdf-with-cover-page->



- v2.pdf?Expires=1648860921&Signature=ZtsH8ST2~-0bEzL91Q-2np186QR5uBKQ83-  
puCXhquyvBVSaZVO~lslbD-o3i4vXaicM9M-  
bdPR9kPyJOg05VkpFobacur8FrJjeXcO97BeaubGhEE
44. Maiti, D., Acharya, S., & Basu, S. (Marzo de 2019). Reconocer las oportunidades perdidas para diagnosticar y tratar la anemia por deficiencia de hierro: un estudio basado en la prevalencia de la anemia entre los niños en un hospital universitario. *J Family Med Prim Care*, 8(3). doi:10.4103/jfmpe.jfmpe\_81\_19
45. Maldonado Lozano, J., & Fernández Cebrián, S. A. (2021). Anemias nutricionales. Defectos selectivos de la absorción intestinal. *DIALNET*, XXV(6), 919-932. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8223303>
46. Martín, E., & Rivas, P. (2022). Recuperado el 14 de 02 de 2022, de [webconsultas.com](https://www.webconsultas.com/anemia/tipos-de-anemia-268#:~:text=Tipos%20de%20anemia%3A%20clasificaci%C3%B3n%20morfol%C3%B3gica&text=El%20%C3%ADndice%20eritrocitario%20de%20mayor,(VCM%20%3C82%20fl).): [https://www.webconsultas.com/anemia/tipos-de-anemia-268#:~:text=Tipos%20de%20anemia%3A%20clasificaci%C3%B3n%20morfol%C3%B3gica&text=El%20%C3%ADndice%20eritrocitario%20de%20mayor,\(VCM%20%3C82%20fl\).](https://www.webconsultas.com/anemia/tipos-de-anemia-268#:~:text=Tipos%20de%20anemia%3A%20clasificaci%C3%B3n%20morfol%C3%B3gica&text=El%20%C3%ADndice%20eritrocitario%20de%20mayor,(VCM%20%3C82%20fl).)
47. Martínez-Villegas, O., & Baptista-González, H. A. (Abril de 2019). Anemia por deficiencia de hierro en niños: un problema de salud nacional. *Rev Hematol Mex.*, XX(2), 96-105. doi:10.24245/rhematol
48. Mattiello, V., Schmutge, M., Hengartner, H., Von der Weid, N., & Renella, R. (Abril de 2020). Diagnóstico y manejo de la deficiencia de hierro en niños con o sin anemia: recomendaciones de consenso del Grupo de Trabajo de Hematología Pediátrica de la SPOG. *Eur J Pediatr*, CLXXIX(4), 527-545. doi:10.1007/s00431-020-03597-5
49. Mbunga, B. K., Mapatano, M. A., Strand, T. A., Gjengedal, E. L., Akilimali, P. Z., & Engebretsen, I. M. (Marzo de 2021). Prevalencia de anemia, anemia por deficiencia de hierro y factores asociados entre los niños de 1 a 5 años en el entorno rural y endémico de malaria de Popokabaka. *República Democrática del Congo*, 13(3). doi:10.3390/nu13031010
50. Mei, Z., Addo, O. Y., Jefferds, M. E., Sharma, A. J., Flores-Ayala, R. C., & Brittenham, G. M. (Agosto de 2021). Umbrales de ferritina sérica con base fisiológica para la deficiencia

- de hierro en niños y mujeres no embarazadas: un estudio transversal en serie de las Encuestas Nacionales de Examen de Salud y Nutrición de EE. UU. (NHANES). *Hematol de lanceta*, VIII(8), e572-e582. doi:10.1016/S2352-3026(21)00168-X
51. Melku, M., Alene, K. A., Terefe, B., Enawgaw, B., & Biadgo, B. (Septiembre de 2018). Anemia severity among children aged 6–59 months in Gondar town, Ethiopia: a community-based cross-sectional study. *XLIV(1)*, 117. doi: 10.1186/s13052-018-0547-0
52. Mettananda, S., Paranamana, S., Fernando, R., Suranjan, M., Rodrigo, R., Perera, L., & Vipulaguna, T. (19 de Febrero de 2020). Anemia microcítica en niños: la detección paralela de la deficiencia de hierro y la talasemia brinda una oportunidad útil para la prevención de la talasemia en países de ingresos bajos y medianos. *Pediatr Hematol Oncol*, XXXVII(4), 326-336. doi:10.1080/08880018.2020.1725200
53. Moyano Brito, E. G., Calderón Guaraca, B., & Cambisaca, A. (Marzo de 2019). Factores asociados a la anemia en niños ecuatorianos de 1 a 4 años. *AVFT Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, XXXVI(6). doi:orcid/org/0000-0002-3375-8219
54. Needs, T., González-Mosquera, L. F., & Lynch, D. T. (Mayo de 2022). Beta talasemia. *StatPearls*. doi:NBK531481
55. Nogueira Arcanjo, F. P., Ribeiro Macêdo, D. R., Santos, P. R., & Costa Arcanjo, C. P. (Agosto de 2018). Ollas de hierro para la prevención y el tratamiento de la anemia en niños en edad preescolar. *Indio J Pediatr*, LXXXV(8), 625-631. doi:10.1007/s12098-017-2604-x.
56. OMS. (Octubre de 2020). La anemia entre adolescentes y mujeres adultas jóvenes en América Latina y El Caribe. OMS, 31(1-4). Obtenido de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Adolescente-Anemia-Espanol.pdf>
57. Palma, G. (Junio de 2020). Perfil Férrico: Nuevos Marcadores Bioquímicos de Utilidad en la Práctica Clínica. IBC Instituto de Bioquímica Clínica. Obtenido de <https://www.ibcrosario.com.ar/articulos/perfil-ferrico-2020-colegas.html>
58. Paredes Bautista, E. G. (Junio de 2017). PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE ANEMIA FERROPÉNICA EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS, EN LA

- COMUNIDAD DE ZULETA, PROVINCIA DE IMBABURA, ECUADOR. Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa, IV(1). doi:elisaparedes89@gmail.com
59. Parra Ortega, I., Alcaraz Ramírez, D. G., Saucedo Campos, A. D., García Maldonado, P., Alamillo Hernández, T., Pozos Loza, G., . . . López Martínez, B. (Febrero de 2020). Frecuencia de anemias en pacientes pediátricos con enfermedades oncológicas. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*, LXVII(1), 31-38. doi:10.35366/93849
60. Perez Surribas, S., Gella Concustell, A., Cruz Iglesias, E., Hermoso Durán, S., Urrechaga Igartua, E., Alcaide Martín, M. J., & Merino González, A. (Diciembre de 2019). Laboratory evaluation of iron deficiency. *Revista del Laboratorio Clínico*, XII(4), e34-e53. doi:10.1016/j.labcli.2019.01.004
61. Pimentel Reis, F. M., Ribeiro de Andrade, R., Célio Fernando De Sousa Rodrigues, C. F., & Timbó Barbosa, F. (Septiembre de 2020). Índices discriminantes para simplificar el diagnóstico diferencial entre anemia ferropénica y talasemia menor en individuos con anemia microcítica. *Rev Assoc Med Bras*, LXVI(9), 1277-1282. doi:10.1590/1806-9282.66.9.1277
62. Pino, L. M., & Melissa Santana Borges, C. E. (SEPTIEMBRE de 2021). SÍNDROME ANÉMICO. FISIOPATOLOGÍA. *Revista CIBAMANZ Ciencisd Basicas*, 5. Obtenido de <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/viewFile/215/103>
63. Pinzón, T. L. (Junio de 2019). Prevalencia y factores asociados a anemia en preescolares, ingresados en el Hospital Isidro Ayora. Loja 2018. Universidad Católica de Cuenca. doi:<https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8664>
64. Ponce Olivo Shirley N ; Reyes de la Cruz Pedro R . (Marzo de 2021). PRESENCIA DE ANEMIA INFANTIL EN NIÑOS DE 5-13 AÑOS DEL “SUB-CENTRO HÉROES DE 41” ZONA URBANA DE GUAYAQUIL”. *Bioquímica clínica y Hematología*, 6(45-49).
65. Ren, Z. M., Huang, L. L., Huang, B. X., Li, C. G., & Chen, Y. S. (septiembre de 2019). Serum level of soluble transferrin receptor in children with hemoglobin H disease. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi.*, 21(9), 894-897. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2019.09.010

66. Rivadeneyra Domínguez, E., Galán Zamora, R., & Zamora Bello, I. (septiembre de 2020). GUÍA DE LABORATORIO DE HEMATOLOGIA. Rev. Guia Hematologica, 42(8). Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Guia-de-Hematologia-Laboratorio.pdf>
67. Rocío, H. S. (2018). Influencia de los Factores Socioculturales en la prevalencia de Anemia Ferropénica en niños y niñas menores de 36 meses Establecimiento de Salud Agua Blanca 2018. Repositorio Digital, 8, 46-79. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12692/28784>
68. Román Collazo, C. A., Pardo Vicuña, M. d., Cornejo Bravo, J. C., & Andrade Campoverde, D. (2018). Revalencia de anemia en niños del proyecto EquiDar de la región de Azuay-Ecuador. Revista Cubana de Pediatría, XC(4). doi:1561-3119
69. S. Fernández-Plaza, S. V. (2021). Anemia ferropénica. Pediatr Integral, 5(222-232). Obtenido de [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv05/02/n5-222-232\\_SandraFdez.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv05/02/n5-222-232_SandraFdez.pdf)
70. Sabur, M., Zehra, A., Hamali, H. A., & Mobarki, A. A. (Marzo de 2021). Revisión del metabolismo del hierro, la homeostasis del hierro y la anemia por deficiencia de hierro. Laboratorio clínico, LXVII(3). doi:10.7754/Clin.Lab.2020.200742
71. Salud, O. M. (Septiembre de 2017). Concentraciones de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones. Indicadores de Micronutrientes. Obtenido de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85844/WHO\\_NMH\\_NHD\\_MNM\\_11.2\\_spa.pdf?ua=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85844/WHO_NMH_NHD_MNM_11.2_spa.pdf?ua=1)
72. Sama, S. O., Chiamo, S. N., Taiwán, G. S., Njume, G. E., & Ngole Sumbele, I. U. (Abril de 2021). Microcytic and Malarial Anaemia Prevalence in Urban Children  $\leq 15$  Years in the Mount Cameroon Area: A Cross-Sectional Study on Risk Factors. Anemia, 8. doi:10.1155/2021/5712309.
73. Sermini, C. G., Acevedo, M. J., & Arredondo, M. (Octubre-Diciembre de 2017). Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, XXXIV(4). doi:<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3182>

74. Singh, S., & Parihar, S. (Febrero de 2019). Prevalence of anemia in under five-year-old children: a hospital-based study. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, VI(2), 842-847. doi:<https://dx.doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20190740>
75. Sol, J., Zhang, L., Cui, J., Li, S., Lu, H., Zhang, Y., . . . Baloch, Z. (Mayo de 2018). Efecto del tratamiento de intervención dietética en niños con anemia por deficiencia de hierro en China: un metanálisis. XVII(1). doi:10.1186/s12944-018-0749-x.
76. Valka, J., & Čermák, J. (2018). Differential diagnosis of anemia. *VnitrLek*, LXIV(5). Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30193515/>
77. Van der Merwe, L., & Eussen, S. (Diciembre de 2017). Iron status of young children in Europe. *Am J Clin Nutr*, CVI(6). doi:10.3945/ajcn.117.156018
78. Venkataramani, V. (10 de Agosto de 2021). Homeostasis y metabolismo del hierro: dos caras de una moneda. *Adv Exp Med Biol*, MCCCCI(1), 25-40. doi: 10.1007/978-3-030-62026-4\_3
79. Wang, W., Knovich, M. A., Coffman, L. G., Torti, F. M., & Torti, S. V. (Agosto de 2017). Serum ferritin: Past, present and future. *Biochim Biophys Acta*, MDCCC(8). doi:10.1016 / j.bbagen.2010.03.011
80. Wen, S., Sha, Y., Zhilian, R., Li, Y., Si, C., & Zhou, Y. (Julio de 2021). Los niveles séricos de hierro y ferritina están correlacionados con el complemento C3. *Biol Trace Elem Res*, CXCIX(7), 2482-2488. . doi:10.1007/s12011-020-02379-2
81. Wu, W., Yang, Y., Sol, N., Bao, Z., & Lin, S. (Mayo de 2020). Péptidos quelantes del hierro derivados de proteínas alimentarias: el modo de unión y los efectos promocionales de la biodisponibilidad del hierro. 131(108976.). doi:10.1016/j.foodres.2020.108976.
82. Zanetti, R., Feldmann, B., & Porea, T. (Enero de 2021). Anemia microcítica. *Pediatría Rev.*, XLII(1), 41-43. doi:10.1542/pir.2019-0295
83. Zavaleta, N., & Astete-Robilliard, L. (DICIEMBRE de 2017). EFECTO DE LA ANEMIA EN EL DESARROLLO INFANTIL: CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, XXXIV(4), 716-22. doi:10.17843/rpmesp.2017.344.3251



84. Zhan, J., Zheng, S., Dong, W., & Shao, J. (Marzo de 2020). [Predictive values of routine blood test results for iron deficiency in children]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*, LVIII(3). doi:10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2020.03.008.
85. Zikidou, P., Tsigalou, C., Trypsianis, G., Alejandro, K., Tsalkidis, A., & Mantadakis, E. (Julio de 2022). Prevalence of Anemia, Iron Deficiency, Iron Deficiency Anemia and Diagnostic Performance of Hematologic and Biochemical Markers of Sideropenia in 1- to 5-Year-Old Children in Thrace Greece. *Mediterr J Hematol Infect Dis.*, 14(1). doi:10.4084/MJHID.2022.054.

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).