



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“ANEMIA FERROPÉNICA EN LACTANTES Y NIÑOS DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD:
REVISIÓN”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico.

Modalidad: Artículo Científico

Autor: Pashay Chiguano, Darwin Orlando

Tutor: Dr. Noriega Puga, Vicente Rubén

Ambato – Ecuador
Septiembre 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

“ANEMIA FERROPÉNICA EN LACTANTES Y NIÑOS DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD: REVISIÓN” desarrollado por Pashay Chiguano Darwin Orlando, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y méritos para pasar al siguiente eslabón, que es la evaluación del jurado examinador quien será designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Septiembre del 2022

EL TUTOR

.....
Dr. Noriega Puga, Vicente Rubén

C.C. 180140766-7

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Artículo Científico: **“ANEMIA FERROPÉNICA EN LACTANTES Y NIÑOS DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD”**, como también los contenidos, análisis, resultados, conclusiones plasmadas en este documento son de mi autoría y de mi responsabilidad, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Septiembre del 2022

El AUTOR



.....
Pashay Chiguano, Darwin Orlando

C.C. 050418388-0

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este artículo o parte del mismo, para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi artículo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Septiembre del 2022

El AUTOR



.....
Pashay Chiguano, Darwin Orlando

C.C. 050418388-0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el Tema:

“ANEMIA FERROPÉNICA EN LACTANTES Y NIÑOS DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD: REVISIÓN” de Darwin Orlando Pashay Chiguano, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Septiembre del 2022

Para constancia firman.

.....
Lic. Mg. Mario Vilcacundo

.....
Dr. Edison Galarraga

CARTA DE ACEPTACIÓN



La revista Ocronos (ISSN: 2603-8358 - depósito legal CA-27-2019) representada por el Dr. López González, Director Editorial de la misma, certifica que el artículo:

Anemia ferropénica en lactantes y niños de 1 a 3 años de edad: revisión

presentado por los autores: Darwin Orlando Pashay Chiguano, Vicente Rubén Noriega Puga, Luis Fabián Salazar Garcés

ha sido aceptado para publicación, la cual tendrá lugar el día 26 de julio del presente.

Y para que así conste, se expide la presente certificación en Cádiz, a 26 de julio de 2022

Fdo. Dr. López González
Director Editorial

[Revista Ocronos \(ocronos.com\)](http://Revista.OCRONOS(ocronos.com))

Revista incluida en el Catálogo de la Biblioteca Nacional de España y en el index DULCINEA, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

NOTA: La revisión de originales de la Revista Ocronos se realiza mediante peer review (revisión por pares)

DEDICATORIA

El presente Artículo Científico lo dedico con mucho cariño a mis amados padres, José Pashay y María Chiguano, quienes son mi pilar fundamental, gracias por su gran sacrificio y esfuerzo durante todo mi trayecto y formación académica, por guiarme con paciencia y amor a lo largo de mi vida, enseñándome a ser un hombre responsable, que lucha por sus sueños, ustedes son mi todo, mi aliento cuando dejo de creer en mí y guía cuando estoy equivocado. Agradezco la confianza que me han brindado todos estos años para cumplir mis sueños, de ser un gran profesional, por caminar juntos conmigo, de su mano queridos padres levantándome, sintiendo mis logros y tristezas.

A mis hermanos/as Daniel, Fabiola, Luzmila, Patricia, Maryuri y Evelyn por ser mi alegría, acompañarme a lo largo del camino recordándome que soy valiente y fuerte. A mis queridos sobrinos, quién se ha convertido en una luz que ilumina mi hogar con su presencia.

De manera especial a Soley Villacis, además de mi pareja, mi amiga quién nunca me dejó y apoyó dándome palabras de aliento, que todo se puede lograr con perseverancia y que los tropiezos son necesarios para recordarnos a nosotros mismos que podemos con todo.

A mis queridos mejores amigos, Jhordan, Cristian y David quienes son mis confidentes y me han entregado una amistad pura sin esperar nada a cambio, gracias infinitas por ayudarme y estar siempre ahí cuando los necesito.

A mis queridos/as primos/as, quienes con su cariño me dan ánimos, paz y bonita energía para seguir mi destino.

Darwin Orlando Pashay Chiguano

AGRADECIMIENTO

Gratitud a Dios, por todas las bendiciones derramadas en mi vida.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, un templo de infinito conocimiento que forma profesionales con vocación. A mis queridos maestros de la Facultad de Ciencias de la Salud, infinita gratitud por formarme y compartir su conocimiento.

A las autoridades quienes aprobaron mi tema de Investigación. También agradezco a mi tutor Dr. Vicente Rubén Noriega Puga, mi maestro de guía en el desarrollo de este trabajo de investigación. APhD. Luis Fabián Salazar Garcés, por su tiempo y aporte en este estudio.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	2
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	3
DERECHOS DE AUTOR	4
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	5
CARTA DE ACEPTACIÓN	6
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO	8
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
Tabla 1... 19.....	10
Tabla 2 22	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	4
EPIDEMIOLOGÍA.....	5
FACTORES DE RIESGO.....	7
DIAGNÓSTICO.....	8
TRATAMIENTO	11
CONCLUSIÓN	13
FINANCIAMIENTO.....	13
CONFLICTO DE INTERÉS	13
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
Autores:.....	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	19
Tabla 2.....	22

ANEMIA FERROPÉNICA EN LACTANTES Y NIÑOS DE 1 A 3 AÑOS EDAD: REVISIÓN

¹Pashay-Chiguano, Darwin Orlando; ¹Noriega-Puga, Vicente Rubén; ¹Salazar-Garcés Luis Fabián

¹Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Técnica de Ambato – Ecuador.
Autor correspondiente: dpashay3880@uta.edu.ec

RESUMEN

Diferentes estudios han mostrado que a nivel global existe más 1,24 billones de personas que sufren de anemia, y se estima que la mitad de los casos es por anemia ferropénica (déficit de hierro) en niños, no obstante, existen grandes diferencias de prevalencia entre países de bajo y alto riesgo, este signo afecta principalmente a lactante, niños preescolares y mujeres gestantes por diferentes factores de riesgo como: factores fisiológicos, ambientales, socioeconómicos, enfermedades crónicas y genéticas. Sin embargo, el principal factor riesgo es la desnutrición, que puede deberse inclusive a una madre por mala alimentación durante el embarazo. Según la OMS, este problema representa el 48.8% de prevalencia a nivel global, en América Latina y el Caribe existen 22 millones de niños con anemia por deficiencia de hierro y en Ecuador se demuestra que los niños de la población indígena y rural son los más afectados por la razón de localizar en condiciones ambientales y económicas (pobreza) no adecuadas, ubicados principalmente en las provincias de Chimborazo, Pichincha e Imbabura. Para el monitoreo y prevención de la anemia ferropénica se recomienda realizar exámenes de laboratorio tales como niveles de: Hemoglobina, índice eritrocitario, ferritina sérica y transferrina ya que son los exámenes más específicos que ayuda a determinar la deficiencia de hierro en el organismo y posteriormente poder aplicar los tratamientos necesarios. El objetivo de esta revisión bibliográfica es recopilar informaciones obtenidas de artículos y bases de datos confiables e indexadas para dar a conocer la problemática de la anemia ferropénica en niños y poder crear una sociedad con amplios conocimientos en los métodos de diagnóstico, tratamiento y prevención de ciertos factores que controlen este síndrome.

PALABRAS CLAVE: DÉFICIT DE HIERRO, ANEMIA FERROPÉNICA, HIERRO, ANEMIA, NIÑOS.

ABSTRACT

Different studies have shown that globally there are more than 1.24 billion people who suffer from anemia, and it is estimated that half of the cases are due to iron deficiency anemia (iron deficiency) in children, however, there are large differences in prevalence between low and high risk countries, this sign mainly affects infants, preschool children and pregnant women due to different risk factors such as: physiological, environmental, socioeconomic, chronic and genetic diseases. However, the main risk factor is malnutrition, which can even be due to a mother due to poor nutrition during pregnancy. According to the WHO, this problem represents 48.8% of global prevalence, in Latin America and the Caribbean there are 22 million children with iron deficiency anemia and in Ecuador it is shown that children of the indigenous and rural population are the most affected for the reason of locating in inadequate environmental and economic conditions (poverty), located mainly in the provinces of Chimborazo, Pichincha and Imbabura. For the monitoring and prevention of iron deficiency anemia, it is recommended to carry out laboratory tests such as levels of: Hemoglobin, erythrocyte index, serum ferritin and transferrin since they are the most specific tests that help determine iron deficiency in the body and subsequently be able to apply the necessary treatments. The objective of this bibliographic review is to collect information obtained from articles and reliable and indexed databases to publicize the problem of iron deficiency anemia in children and to create a society with extensive knowledge in the methods of diagnosis, treatment and prevention of certain factors that control this syndrome.

KEY WORDS: IRON DEFICIT, IRON DEFICIENCY ANEMIA, IRON, ANEMIA, CHILDREN.

INTRODUCCIÓN

La anemia es un trastorno sanguíneo que puede afectar a cualquier sector de la población indistintamente de edad y sexo, es en este sentido que existen algunos tipos de anemias que son más prevalentes que otros¹. Algunas de las causas más frecuentes para desarrollar este trastorno son la mala nutrición, producción insuficiente de hematíes, destrucción de glóbulos rojos (GR) en grandes cantidades y pérdida de sangre (hemorragia), lo cual refleja en bajos niveles de hemoglobina (Hb) en la sangre y por ende el organismo no recibe el oxígeno suficiente para su funcionamiento^{1,2}.

De las causas fisiopatológicas más frecuentes los trastornos asociados a deficiencias nutricionales son las frecuentes, y es que, dentro de este apartado, los trastornos por deficiencias nutricionales pueden afectar a la forma de los hematíes produciendo anemias como la macrocítica (déficit de vitamina B12), normocíticas (hemolíticas) y microcíticas (déficit de hierro), aunque cada una de ellas poseen más causas que conducen al desarrollo de este tipo de anemias^{3,4}.

Diferentes estudios conducidos alrededor del mundo han mostrado cerca de un tercio de la población mundial padece de algún tipo de anemia, además, se estima que, de los diferentes tipos de anemia, la anemia por déficit de hierro afecta a más de la mitad de los individuos anémicos del mundo⁵. Y es que datos obtenidos de diferentes investigaciones han mostrado que en el mundo existen 1.24 billones de personas que padecen de anemia de los cuales la mitad corresponde a anemia ferropénica, además, existe una amplia diferencia entre la prevalencia de este tipo de anemia en las diferentes regiones del mundo^{5,6}.

Según la OMS manifiesta que el 48.8% de prevalencia representa la anemia ferropénica en niños a nivel global, por lo tanto, las regiones más afectadas con anemia son: África con una prevalencia de 67%, Asia Sudoriental con una prevalencia de 65% y el 20% de prevalencia otras zonas como Europa y América, mientras tanto la región Latinoamericana y el Caribe indica que existe alrededor de 22 millones de niños con edad crítica de 6 – 24 meses que padecen de anemia⁷.

En el caso del Ecuador se estima que alrededor de un cuarto de la población total del país está afectado por algún tipo de anemia, de los cuales se destaca la anemia ferropénica (déficit de hierro) y eso se evidencia de forma particular entre los niños < 5 años de los sectores rurales y andinos del país ⁸. Según el estudio realizado por Moya E. (2019), estima que 7 de cada 10 niños < 1 año sufren de esta anemia por déficit de hierro, siendo los más vulnerables los sectores indígenas y rurales, uno de los ejemplos locales más relevantes fue la provincia de Chimborazo, con elevada población indígena, en el que la desnutrición invade el 44% de los niños, que a nivel nacional representa el 19% de la población con anemia por déficit de hierro ⁹.

Según los estudios realizados por Lozano M. (2007), manifiesta que después del primer mes de lactancia la leche materna no administra cantidades adecuadas de hierro que ayude en la producción de los glóbulos rojos (GR), por ende es importante la suplementación de este componente durante esta etapa de vida, ya que los efectos secundarios pueden ser considerados seriamente por lo que afecta directamente al desarrollo cognitivo y motor que a su vez ocasiona problemas en el aprendizaje, concentración, comportamiento y bajo rendimiento de memoria¹²⁻¹³

Para el anemia, la OMS establece indicadores de prevalencia que determina el estado de salud poblacional con porcentajes que indica un desempeño bueno, trastorno leve, trastorno moderado y trastorno grave ⁶. A nivel global, según la información obtenida de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición indica que la prevalencia se ha minimizado en todos los géneros y edades, sin embargo a pesar de la disminución se destaca que los grupos más afectados siguen siendo los lactantes, niños preescolares y mujeres gestantes ^{6,7}.

Según la OMS el parámetro principal para la identificación de esta enfermedad es la disminución de los niveles de hemoglobina en sangre < 13 mg/dl en varones < 12 mg/dl en mujeres (gestantes < 11 mg/dl), en lactantes < 11 gr/dl y en preescolares < 12 gr/dl. Además, se destaca otros exámenes de laboratorio que ayuda a confirmar la anemia ferropénica, pruebas tales como la VCM, HCM, CHCM, ferritina sérica y transferrina ^{10,11}.

Para empezar con el tratamiento de la anemia ferropénica confirmada se recomienda no administrar sales de hierro en los menores de 36 meses de vida, aunque esto puede ser útil en casos de pacientes que aún indica dudas después de los exámenes de laboratorio ¹³.

Existen estudios acerca de la anemia ferropénica en el que demuestran que la sustitución del hierro en los alimentos y fórmulas lácteas para los lactantes y niños pequeños minimiza el riesgo de sufrir anemia por déficit de hierro, para ello la Sociedad Europea de Gastroenterología hepatología y Nutrición sugiere administrar formula láctea que contenga 1-1,7 mg/100 kcal de hierro, y que los niños de 1-3 años consuman la leche de vaca suplementada con hierro, sin embargo, según el estudio realizado por Lozano M. en el año 2007 sobre la ingesta de formula láctea con Hierro en los niños, han determinado casos en los que este trastorno por déficit de hierro no influye en el desarrollo del cuerpo, que ha dejado incógnitas en ciertos investigadores ^{13,14,15}.

Planteados estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es mostrar datos actualizados sobre diferentes aspectos que están alrededor de la anemia ferropénica y de mostrar cómo está afectando a poblaciones desatendidas como las poblaciones indígenas de nuestro país.

METODOLOGÍA

La presente investigación es una revisión de la literatura la que se ha tomado datos comprendidos entre enero de 2000 hasta enero del 2022, es un trabajo sistematizado en el cual se han consultado diferentes bases de datos de literatura científica como son PubMed, Wiley Taylor y Francis, Springer y publicaciones en diferentes revistas científicas que presten un grado de evidencia científica suficiente, los datos recopilados se han sido provenientes de publicaciones hechas en Español e Inglés, los cuales tuvieron como tema central la anemia ferropénica en niños, no obstante, se exceptuaron aquellos artículos en estado de revisión al momento de desarrollo de este trabajo, así como artículos que pertenezcan a otras áreas diferentes a la de ciencias de la salud, y dentro de esta área, exceptuando el área de salud mental.

EPIDEMIOLOGÍA

Según datos epidemiológicos obtenidos hasta el 2010 se ha establecido que cerca de la tercera parte de la población global es afectada por diferentes tipos de anemias, de todas ellas, la mitad es causada por déficit de hierro y, son cerca de 1.24 billones de personas las afectadas, de entre las cuales, los principales afectados son los lactantes, niños pre-escolares y mujeres embarazadas, sin embargo, las tasas de incidencia y prevalencia son diferentes entre los países considerados de bajo y alto riesgo, además, estudios epidemiológicos realizados en el 2016 indican que el déficit de hierro se ubica entre las 5 primera causas de la anemia. La prevalencia mundial de anemia según los datos obtenidos de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutricional realizadas en los años 1999, 2006 y 2012 indica un descenso general de anemia por déficit de hierro, dichos datos mostraron una disminución en los grupos y edades más afectados, entre tanto, los grupos etarios de pre-escolares y mujeres embarazadas (con mayor prevalencia en adolescentes embarazadas) son los principales afectados. Es en este sentido para determinar el estado de salud de una población, la OMS establece indicadores de prevalencia como: una prevalencia $<$ a 5 % muestra un buen desempeño, de 5-19.9 % de prevalencia indica una población con problemas de anemia leve, de 20-39 % moderado y \geq 40 % de prevalencia indica una sociedad con problemática grave con respecto a la anemia ^{6,16}.

Según estudios realizados por la OMS en el 2013, se estimaba que, a nivel global, cerca de 1620 millones de individuos sufrían de anemia ferropénica (déficit de hierro), siendo los países en vías de desarrollo los más afectados, y entre todos los individuos afectados 24,8% son pre-escolares y de ellos el 12,7 % en varones. Cabe mencionar que las regiones más afectadas por este tipo de anemia son África (67,6%), Asia (65,5%), el Mediterráneo (46 %) y regiones como América y Europa representa el 20%, sin embargo, datos exclusivos de la región de las Américas, muestran que en Latinoamérica y el Caribe cerca de 22,5 millones de niños están siendo afectados por anemia ferropénica, de tal manera se considera que las edades más afectadas son entre los 6-24 meses ^{7,16}.

Por otro lado, datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) muestran que anualmente se reportan medio millón de decesos de niños $<$ de 5 años, de los cuales el 27% representa muertes por trastornos nutricionales y patologías infecciosas, esto quiere decir que, en todo el continente americano, alrededor de 150 mil muertes

anuales de niños son a causa de problemas nutricionales. Datos recientes derivados de estudios realizados en América Latina, el Ministerio de Salud y protección Social de Colombia indica que el 59,7% representa solamente a niños menores de 2 años con anemia, de un total de 77 millones de niños afectados en toda América Latina y el Caribe. Los neonatos son uno de los grupos de mayor riesgo en padecer anemia ferropénica, dado que poseen un crecimiento rápido y en algunos casos existe limitación en las cantidades de hierro en dieta cotidiana, por ende, en países desarrollados el 10% y en subdesarrollados el 50% de niños en su primer año de vida sufren de este trastorno, lo que posteriormente ocasiona dificultades en el desarrollo cognitivo y psicomotor^{9,17,18}.

En Ecuador los estudios de anemia ferropénica en niños son escasos, sin embargo, en uno de los estudios realizados por Navarrete C. (2018), indica que según datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del año 2012 la anemia es considerada como un problema de salud en niños a nivel nacional, en el que de aproximadamente 1.375 millones de niños, los 143 mil sufren de anemia, que presenta con una prevalencia de 25,7 % en los niños menores de 5 años, de los cuales el 9,9 % representa a niños con anemia ferropénica, además se muestra que a nivel territorial la población más afectada son los niños varones con una prevalencia de 11,9 % y las mujeres con 7,30 %, con respecto a la etnia se muestra que los más afectados son los afroamericanos con una prevalencia de 11,9 % y dentro de lo socioeconómico se destaca a la población más pobre representada con un promedio de 9,8 – 12 % según las poblaciones del territorio ecuatoriano y consecuentemente se manifiesta que la anemia ferropénica se centra en la ciudad de Quito con una prevalencia de 22,5 %^{19,20}.

En un reporte realizado por Ruiz A. (2020), durante el año 2016 examinó a 459 niños de 6 meses a 5 años de edad en la provincia de Chimborazo para determinar el impacto del suplemento "Chis Paz" en los alimentos, tras este evento mostró que la frecuencia inicial de anemia en niños fue de 30 % y la frecuencia final desciende a 20 % según los cantones de bajo y alto riesgo⁸. Consecuentemente, Moya E. (2019), realizó una investigación en el que identifica que a nivel nacional la provincia de Chimborazo es la zona más afectada por la anemia ferropénica y encontró una asociación directa entre la prevalencia de anemia y las poblaciones indígenas. En particular se resalta que en todo el Ecuador 7 de cada 10 infantes menores de 1 año sufren de anemia por déficit de hierro, además se destaca que estas cifras se duplican en los sectores indígenas y

rurales del país, principalmente este efecto se lo ha evidenciado en las pob indígenas de Chimborazo, provincia en la que la desnutrición afecta a un 44% de la población que representa el 19% de la desnutrición a nivel nacional. El mismo investigador Moya E. (2019), ejecuta un estudio en el centro infantil "Los Pitufos" de la Ciudad de Cuenca en el que toma a 52 niños menores de 4 años de edad como muestra de estudio, para lo cual tomó en cuenta los parámetros tales como el nivel hemoglobina (Hb), administración de vitaminas, peso al nacer y el índice de masa corporal (IMC), y determinó que el indicador de la anemia leve sería de 9 a 11 g/dl de Hb, de 7 a 9 g/dl anemia moderada y < a 7 g/dl severa, de acuerdo a ello demostró que el 52 % de niños padecía de desnutrición, de los cuales el 51,9 % sufren de anemia ferropénica leve ^{8,9}.

FACTORES DE RIESGO

A nivel mundial el principal factor de riesgo que conduce a la anemia por déficit de hierro es la desnutrición, y esta puede ser de mayor importancia en la etapa de lactancia y en los niños de 1-3 años (pre-escolares), lo cual causa problemas en el desarrollo de sus destrezas, concentración y bajo rendimiento de memoria que posteriormente afecta directamente en el rendimiento académico. Otros factores que también afectan en gran medida son: el medio ambiente, periodo de crecimiento acelerado, la calidad de la atención médica en los hospitales al momento de los controles y factores socioeconómicos ^{19,21}.

Algunos de los factores de riesgo son factores fisiológicos, de entre los cuales se destacan los problemas gastrointestinales que impiden la absorción adecuada de hierro en el sistema digestivo, aunque tenga una buena administración de hierro en la nutrición ¹⁹. Por otro lado, las hemorragias internas y la pérdida de sangre disminuyen los niveles de hemoglobina en el torrente sanguíneo, por ello cabe resaltar que el Fe (hierro) es el principal componente para la producción de hemoglobina en los eritrocitos que a su vez cumple con la función de oxigenar todo el organismo ²².

La anemia por déficit de hierro en recién nacidos puede deberse a una madre anémica, generalmente este problema se debe a una mala alimentación durante el embarazo. Sin embargo, otros factores también pueden influir en el desarrollo de la anemia por déficit de hierro, como pueden ser hemorragias placentarias, múltiple extracción de sangre,

hemorragia umbilical y por transfusiones de feto. Por otra parte, factores g también pueden favorecer al déficit hierro y derivar en anemia por déficit de hierro resistente al hierro y anemia por déficit de transportadores de metal, finalmente existen otros factores de riesgo como por ejemplo las enfermedades crónicas (cáncer, sobrepeso, enfermedades cardíacas y renales). En el Ecuador según un estudio realizado por Paredes E. (2017), en lactantes de 5 meses y niños menores de 4 años en la comunidad de Zuleta de la provincia de Imbabura, se evaluaron 60 infantes, y de los datos obtenidos mostraron que 60% de esta población padecía de anemia y su principal factor de riesgo fue la mala alimentación, por esa razón el 96 % de niños/as de esa comunidad cubren el anemia por déficit de hierro consumiendo alimentos suplementados con "Chis Paz" que otorga el MSP y el MIES ^{6,8,22}

Tabla 1. Principales factores de riesgo que favorece el déficit de hierro (Fe).

Factores Ambientales	Factores Fisiológicos	Factores patológicos (Enfermedades)
<ul style="list-style-type: none"> • Clima • Temperatura • Estilo de vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala Absorción de hierro • Periodo de crecimiento • Hemorragias • Desnutrición • Embarazo • Pérdida de sangre 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia de hierro resistente a hierro • Cáncer • Déficit de transportadores de metal • Enfermedad cardíaca • Enfermedad renal • Sobrepeso

DIAGNÓSTICO

Es de amplio conocimiento que el principal examen para el diagnóstico de la anemia es la determinación de los niveles de hemoglobina en sangre venosa, para lo cual la muestra debe ser extraída en un tubo con aditivo EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). Según lineamientos determinados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) los niveles de hemoglobina indicativos de anemia son determinados de la siguiente manera, valores < 13 mg/dL para el sexo masculino, < 12 mg/dL para el sexo femenino, < 11 mg/dL en mujeres gestantes, < 11 gr/dL en lactantes y < 12 gr/dL en pre-escolares, y basados en estos rangos referenciales la determinación de los tipos de anemia se clasifican en 2 grupos: fisiopatológica, que de

acuerdo a la actividad reticulocitaria se subdivide en: anemias regenerativas que indican el estímulo elevado de reticulocitos, y en anemias no regenerativas que indican el estímulo bajo de los reticulocitos, para la clasificación morfológica se realiza la valoración del índice eritrocitario, en el que determina los valores de HCM (Hemoglobina Corpuscular Media), CHCM (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media) y el VCM (Volumen Corpuscular Media), siendo este último parámetro que permite una subdivisión en tres tipos de anemia según el tamaño del glóbulo rojo: anemia microcítica con valor de VCM < 80 fl (femtolitros): anemia por déficit de hierro, infecciones crónicas y talasemia, macrocítica con valor de VCM > 100 fl: anemia megaloblástica, por déficit de vitamina B12 y déficit de ácido fólico, y normocítica con valor de VCM 80-100 fl en anemias por hemorragia aguda, aplásica, enfermedad crónica y por infiltración medular ^{7,11,15,24}.

Si bien es cierto, la determinación de las anemias es determinada mediante los niveles de hemoglobina, sin embargo, cuando se trata de determinar las causas más específicas es necesario la utilización de otras metodologías. En el caso de la determinación de la anemia por déficit de Fe (hierro) se utilizan técnicas bioquímicas como son la determinación de los niveles de ferritina sérica, este es un método de enzimoimmunoensayo tipo sandwich no competitivo y los valores referenciales considerados como normales son > 60 $\mu\text{g/L}$, rangos de 20 a 30 $\mu\text{g/L}$ son considerados como marcadores de anemia ferropénica leve, rangos de 12 a 20 $\mu\text{g/L}$ se considera como marcadores de anemia ferropénica moderada y en casos de detección de rangos $< 12\mu\text{g/L}$ se considera anemia ferropénica severa ^{6,12}.

Por otra parte, la determinación de transferrina es considerada como una prueba que puede complementar los informes de la detección de ferritina sérica, en este sentido los valores considerados como normales son $> 21\%$, mientras que en la anemia leve por déficit de hierro los valores son $< 19\%$. Es así como, la conjunción de estos valores de determinación de ferritina sérica, transferrina y valores de hemoglobina ayudan a identificar el grado de anemia que posee el paciente. Todas estas pruebas hematológicas y bioquímicas ayudan a diferenciar las 3 fases clínicas que son: el déficit de la reserva de Fe, déficit de Fe funcional y la anemia por déficit de Fe ¹⁰.

Además de las pruebas de laboratorio que son consideradas como la base diagnóstica de la anemia por déficit de hierro existen otras pruebas que ayudan a llegar a un diagnóstico confirmatorio. La determinación de protoporfirina eritrocitaria libre, es

una prueba sensible para el *screening* de la deficiencia de Fe que a su vez determinar los valores séricos del Receptor Tisular de la transferrina (sTfR), además, en caso de no lograr con la identificación de la anemia es muy importante la observación microscópica de la morfología de los eritrocitos, dichas observaciones permitirán la detección de alteraciones morfológicas típicamente relacionadas al déficit de Fe. Cabe resaltar que pruebas más profundas que son denominadas como gold estándar se realiza mediante la técnica de Tinción de Peris y estas utilizan muestras de la extracción o aspirado de médula ósea (MO), y que mediante la observación morfológica permite determinar los diferentes tipos anemia. Por otro lado, en caso en donde existan problemas en la absorción de hierro en el intestino se debe realizar estudios digestivos, mediante la colonoscopia ya que el factor principal de esta cuestión son las lesiones que producen en el tracto digestivo, y si el diagnóstico muestra resultados normales mientras persiste los síntomas se recomienda realizar una enteroscopia del intestino delgado para el estudio de enfermedad celiaca ^{1,7,15,25}.

Es así que, a depender de los datos arrojados por estos estudios complementarios se puede identificar diferentes fases anémicas, como: la fase de depleción de depósito con valor de ferritina < 12 ng/mL, ya que este es el componente principal para el depósito de Fe en personas normales, fase de eritropoyesis con déficit de Fe en el que los valores de hemoglobina se mantiene en su rango normal, pero el aporte de Fe en la producción de los hematíes desciende, por ende, para la determinación de esta fase anémica se observa la elevación de capacidad de unión de Fe (TIBC) y la disminución de la sideremia por el hecho de aumentar la repleción de la ferritina con un valor < 16 % que indica el aporte insuficiente de hierro, para lo cual se incluye el frotis sanguíneo que mostrará microcitos aunque los índices eritrocitarios pueden permanecer estables, y en la fase de anemia por déficit de hierro concretamente establecida los valores de hemoglobina se ubicara por debajo de los rangos normales, VCM disminuido, reticulocitos < 50 mil cels/ μ L, plaquetas normales o aumentados y en el aspirado de MO se mostrará el diagnóstico fase de depleción. Esta anemia se afirma si los valores inicio persisten tras el primer tratamiento, y de igual manera se debe determinar la insuficiencia tericulocitaria cada 5 a 7 días después de haber iniciado con el tratamiento ^{7,25}.

Tabla 2. Métodos de diagnóstico más eficaz.

Hematología		Bioquímica	
	Valores indicativos para anemia por déficit de hierro		Valores indicativos para anemia por déficit de hierro
Hemoglobina	Hombres: < 13 mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> • Ferritina sérica (Método (enzimoinmunoensayo tipo sandwich no competitivo)) 	Normal: > 60 ug/L
	Mujeres: < 12 mg/dl		Leve: 20 a 30 ug/L
	Mujer gestante: < 11 mg/dl		Moderado: 12 a 20 ug/L
	Lactantes: < 11 mg/dl		Severa: < 12 ug/L
	Pre-escolares: < 12 gr/dl		
VCM	VCM < 80 fl	<ul style="list-style-type: none"> • Transferrina (Método Colorimétrico) 	Normal: > 21%
Frotis sanguíneo	Observación de microcitos		Leve: < 19%

TRATAMIENTO

Tras lograr el diagnóstico adecuado de la anemia por déficit de hierro, el tratamiento ideal para la suplementación con hierro ya sea en los alimentos, fuentes minerales o en fórmulas lácteas, sin embargo, en un estudio realizado por Martínez O (2019), demostró que los tratamientos farmacológicos basados en compuestos de Fe, no son lo suficientemente efectivos para establecer este trastorno, por el contrario, el autor manifiesta que es necesario el suministro de hierro hasta llegar a niveles normales de hemoglobina en sangre y posteriormente reponer las reservas. Por otra parte la Sociedad Europea de Gastroenterología hepatología y Nutrición (ESPGHA) establece que las fórmulas lácteas deben ser administradas con hierro de 1 a 1,7 mg/100 kcal principalmente en los niños de 1-3 años de edad, además indica que las sales de hierro

no son un tratamiento adecuado para para niños menores de 36 meses, sino el tratamiento debe de ser implementado en pacientes adultos que ya hayan sido diagnosticados con ferropenia tras los estudios del laboratorio ^{6, 13, 26}.

En líneas generales el tratamiento se clasifica en dos tipos: terapéuticos, los cuales se emplean en personas identificadas con anemia por déficit de hierro, en donde se emplearán dosis establecidas del mineral y las cuales serán emitidas por el médico; y por otra parte se encuentra el tratamiento preventivo, este tipo de tratamiento es el que se administra a la población con alto riesgo y de igual forma se empleara la suplementación de hierro y de igual manera las dosis deben ser indicadas por el profesional del área para prevenir los problemas de salud. Por otro lado, en una investigación efectuada por Lozano M (2007), manifiesta que el déficit de Fe no estaría afectando el desarrollo cognitivo ni motor de los infantes, dichas afirmaciones han dejado inquietudes que posteriormente será estudiado por los investigadores interesados del caso ^{6, 13}.

No obstante, existen otros esquemas de tratamiento y estos depende de diferentes factores como la etiología , factores dietéticos, factores suplementarios y farmacológicos, dentro de estas consideraciones existe un lineamiento general que indica que la administración de hierro por vía oral debe tener dosis de 3 a 5 mg/kg por día, un ejemplo de ellos es la administración de sales ferrosas ya que su absorción es rápida, y en caso de observar que no se tienen resultados adecuados se pueden incluir otros hematínicos o vitamina C, además, al tener hemoglobina < 5 gf/dl se recomienda realizar transfusiones de paquetes globulares, y en casos de tener sospecha de anemia, antes de identificar el déficit de hierro se puede tratar con sulfato ferroso de 20 a 30 mg /kg por día de 2 a 4 meses que puede ayudará a mejorar en pacientes que tienen mala tolerancia y problemas en la absorción de hierro ^{22, 2}

CONCLUSIÓN

De las evidencias encontradas hemos podido observar que la prevalencia de anemia por déficit de hierro es elevada en niños lactantes, pre-escolares y en mujeres embarazadas, en la mayoría de los casos la desnutrición es el principal factor de riesgo, no obstante, los suplementos nutricionales no suelen solventar del todo el problema, dado que, existen factores como los genético o comorbilidades que pueden afectar a la captación de hierro. Por otra parte, aunque en la mayoría de las poblaciones afectadas es insuficiente la administración de hierro ya sea en medicamentos o en dieta diaria, factores como la deficiencia de micronutrientes, bajo peso al nacer, pérdida de sangre, enfermedades crónica y genéticas también son considerados factores de riesgo preponderantes. En Ecuador se determina que los sectores indígenas y rurales son los más afectados por anemia ferropénica ya que son los grupos con escasos recursos económicos, bajos niveles de escolaridad y falta de acceso a servicios de salud básicos. Además, es evidente que las poblaciones afectadas no tienen acceso a los servicios de diagnóstico adecuados, por ende, en algunos sectores de la población los índices de la anemia ferropénica son subreportados y subdiagnosticados.

FINANCIAMIENTO

No hubo financiación por ningún órgano público de promoción.

El financiamiento, desde el inicio de la investigación fue únicamente responsabilidad de los investigadores.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Losano S, Adela M. Anemia y deficiencia de hierro en niños menores de cuatro años de una localidad en Valencia. [Internet]. ResearchGate. Vol. 21 (2):63-69. Venezuela. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Liseti-Solano/publication/242224680_Anemia_y_deficiencia_de_hierro_en_ninos_menores_de_cuatro_anos_de_una_localidad_en_Valencia/links/0a85e5376abd76b75f000000/A_nemia-y-deficiencia-de-hierro-en-ninos-menores-de-cuatro-anos-de-una-localidad-en-Valencia.pdf
2. Campusano J. Anemia. [Internet]. EDIMECO S.A. edi. 6. Colombia-Medillín. Disponible en: <https://lch.co/wp-content/uploads/2019/06/PP-anemia-2016-web.pdf>
3. Department of Health and Human Services. Guía sobre Anemia. [Internet]. National Heart. Disponible en: https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/blood/anemia-inbrief_yg_sp.pdf
4. Resel A, Luz M, Renau J. Anemias. [Internet]. Benalmádena (Málaga). Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/anemia.pdf>
5. Martínez M. Anemia: Epidemiología. . [Internet]. Gac Méd Méx. Vol. 134 N°4. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1998-134-4-495-500.pdf
6. Villegas O. Anemia por déficit de hierro en niños: Un problema de salud Nacional. . [Internet]. Rev Hematol Mex. 2019. 20(2): 96-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2019/re192e.pdf>
7. Carrero M, Oróstegui M. Anemia infantil: Desarrollo cognitivo y rendimiento académico. [Internet]. AVFT. Vol. 37. 2018. N° 4. Disponible en: https://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft_4_2018/19_anemia_infantil.pdf
8. Ruiz P, Ortiz S. Sobre la anemia en edades infantiles en el Ecuador: Causas e intervenciones correctivas y preventivas. [Internet]. RCAN. Vol. 3. 2020:218-235. RNPS:2221. ISSN:1561-2929. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2020/can201o.pdf>
9. Moyano E. Factor asociado a la anemia en niños ecuatorianos de 1 a 4 años. [Internet]. AVFT. Vol. 38. Disponible en: https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_6_2019/2_factores_anemia.pdf

10. Molina N, Rens V. Anemia y déficit de hierro en lactantes de 6 a 12 meses de Necochea: Prevalencia y determinantes. [Internet]. Arch Argent Pediatr 2020;118(3):187-192. Disponible en: https://sap.org.ar/uploads/archivos/general/files_ao_molinafavero_8-5pdf_1589210501.pdf
11. De la Prieta R, J.J. Alonso, Madrazo S. Anemias Ferropénicas (II). [Internet]. Hospital de cruces. Barakaldo. Elsevier. Disponible en: <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=S0304485802743941&r=316>
12. Rérez J, Núñez E. Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad. [Internet]. Rev Cubana Salud Pública. 2005;31(4):306-12. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v31n4/spu07405.pdf>
13. Lozano J, Naró L. Ingesta de una fórmula láctea suplementada con hierro como medida preventiva del déficit de hierro en niños de 1 a 3 años de edad. [Internet]. Asociación española de pediatría. Madrid-España. An Pediatr (Barc). 2007;66(6):591-6. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-13107394>
14. Salgado H, Casanueva E. La deficiencia de hierro y la anemia en niños Mexicanos. Acción para prevenirlas y Corregirlas. [Internet]. Medigraphic. Bol Med hosp Infant Mex. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v65n2/v65n2a3.pdf>
15. Guzmán M. Guzmán J. Anemia en las diferentes etapas de la vida. [Internet]. Enfermería global. ISSN1695-6141. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v15n43/revision2.pdf>
16. OMS. Prevalencia mundial de la anemia y número de personas afectadas. [Internet], WHO/NMH/NHD/14.4. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1085920/retrieve>
17. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos. [Internet]. Disponible en: <https://iris.paho.org/%20handle/123456789/49325?locale-attribute=pt>
18. Ministerio de salud y protección social. Guía para profesionales y técnicos de los servicios de salud. [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/%20sites/%20rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/Vs/PP/Micronutrientes%20Minsalud%20%20Enero%2027%20de%202014.pdf>
19. Navarrete C. Costos económicos de la anemia ferropénica en niños entre 0-5 años en Ecuador. Año base 2013. [Internet]. Quito. 2018. Disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15095/DISERTACION%20NUTRICION%20PERIODISTICO.pdf>
?sequence=1&isAllowed=y

- 20.** Paredes E. PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE ANEMIA FERROPÉNICA EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS, ATENDIDOS POR EL PROGRAMA CRECIENDO CON NUESTROS HIJOS (CNH) DE LA COMUNIDAD DE ZULETA, DE LA PROVINCIA DE IMBABURA, PERIODO MAYO-DICIEMBRE 2014. [Internet]. UTN. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4859/2/06%20NUT%20137%20ARTICULO%20PERIODISTICO.pdf>
- 21.** Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional y Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. [Internet]. Arch Argent Pediatr 2017;115 Supl 4:s68-s82. Disponible en: https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos_deficiencia-de-hierro-y-anemia-ferropenica-guia-para-su-prevencion-diagnostico-y-tratamiento--71.pdf
- 22.** Baviera B. Anemia ferropénica. [Internet]. Pediatr Integral 2016. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/xx05/02/n5-297-307_Luis%20Blesa.pdf
- 23.** Paredes E. Prevalencia y factores de riesgo de anemia ferropénica en niños menores de cinco años, en la comunidad de zuleta, provincia de imbabura, ecuador. [Internet]. Ibarra - Ecuador. Disponible en: <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/9.pdf>
- 24.** Fistera. Anemias. [Internet]. Disponible en: <https://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/Anemias.pdf>
- 25.** Vásquez M & Murguía P. Anemias: Información Epidemiológica. [Internet]. Gac Méd Max Vol.134 N°.4. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1998-134-4-495-500.pdf
- 26.** Vásquez M & Murguía P. Anemias: Información Epidemiológica. [Internet]. Gac Méd Max Vol.134 N°.4. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1998-134-4-495-500.pdf

Autores:

Pashay, Darwin

Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

Líneas de Investigación: Salud Pública

Correo-e: darwin98pashay@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5940-0314>

Noriega, Vicente

Médico patólogo Clínico. Mg. Pedagogía en Ciencias de la Salud, Profesor Titular

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

Líneas de Investigación: Salud Pública

Correo-e: Vicentenoriega@uta.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7030-1827>

Garcés, Fabián

Licenciado en Laboratorio Clínico - Universidad Técnica de Ambato; Msc.

Inmunología – Universidad Federal de Bahía - Brasil

Líneas de Investigación: Inmunoterapia, Inmunodiagnósticos, vacunas

Correo-e: If.salazar@uta.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5128-7211>