

Anemia ferropénica en Ecuador

Iron deficiency anemia in Ecuador

Jenny Diana Toalombo Sisa^{a*} , jtoalombo0638@uta.edu.ec
Nathaly Silvana Galora Chicaiza^a , nathalygalora6@gmail.com
Kerly Daniela Quishpe Analuisa^a , kerlyquishpe2001@gmail.com
Gabriela Estefanía Santafe Quilligana^a , gsantafe8179@uta.edu.ec

a. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia de la Salud. Carrera de Medicina, Tungurahua, Ecuador

* Correspondencia: Jenny Diana Toalombo Sisa, jtoalombo0638@uta.edu.ec

Resumen

La anemia ferropénica es una enfermedad hematológica producida por déficit de hierro con una alta incidencia en el Mundo y en Ecuador con una prevalencia de una cuarta parte de la población pero que afecta de manera desigual centrándose en los grupos etarios más desprotegidos y de carencia Económica. Es el tipo de anemia más común y puede ocasionarse debido a una disminución en la ingesta de hierro, pérdidas abundantes de hierro y/o por procesos inflamatorios intestinales crónicos o alteraciones en la absorción a nivel intestinal, en caso de nuestro país la alta incidencia por parasitosis en una problemática que hasta el día de hoy se lucha por ende se ha puesto en marcha planes distintitos de Salud, como el “plan de desnutrición cero”. Del mismo lado saber prevenir y erradicar esta enfermedad es el propósito principal debido al gasto significativo para le Estado ecuatoriano con pérdida de recursos y afectación al desarrollo económico, por ende, el diagnóstico y el tipo de tratamiento es específico para cada sector etario, sexo, edad y educación.

Palabra clave: Anemia, Hematología, Ecuador.

Abstract

Iron deficiency anemia is a hematological disease caused by iron deficiency with a high incidence in the world and in Ecuador with a prevalence of a quarter of the population but which affects unequally, focusing on the most unprotected and

Citation: Toalombo J. Galora N, Quishpe A, Santafe G. Anemia ferropénica en Ecuador. *Ciencia Ecuador*, 2023;5(22)

Received: 03/02/2023

Accepted: 05/05/2023

Published: 05/05/2023

Publisher's Note: Ciencia Ecuador stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

economically deprived age groups. It is the most common type of anemia and can be caused by a decrease in iron intake, abundant iron losses and/or by chronic intestinal inflammatory processes or alterations in intestinal absorption. In the case of our country, the high incidence of Parasitosis is a problem that is being fought to this day, therefore different health plans have been implemented, such as the “zero malnutrition plan”. On the same side, knowing how to prevent and eradicate this disease is the main purpose due to the significant expense for the Ecuadorian State with loss of resources and affectation of economic development, therefore, the diagnosis and type of treatment is specific for each age group, sex, age and education.

Keyword: Anemia, Hematology, Ecuador.

Definición

A la disminución de la masa eritrocitaria o a los valores bajos de hemoglobina en sangre se le conoce como anemia, de esta patología se describen un sin número de variantes, pero exclusivamente a la deficiente producción de eritrocitos a causa de la escasez de hierro en el cuerpo se la define como anemia ferropénica. El hierro es un componente de la hemoglobina, la proteína esencial para el transporte de oxígeno que se encuentra en el interior de los eritrocitos. Sin embargo, un déficit de hierro dificulta la síntesis de hemoglobina y por ende se afecta tanto la producción de glóbulos rojos como el transporte necesario de oxígeno para el correcto funcionamiento de las células (1).

Etiología

El estado nutricional del hierro para una persona depende de varios factores como son: interacción entre contenido en la dieta, requerimientos, biodisponibilidad y lo que es necesario durante el crecimiento. En la tabla 1 se evidencia las necesidades y la ingesta promedio de acuerdo con diferentes edades (6). Como se observa, este balance es negativo en diferentes periodos de la vida, y por lo cual el organismo debe acudir al hierro de depósito para que se mantenga una adecuada eritropoyesis. Si en esos períodos, existe una cantidad insuficiente o una baja biodisponibilidad del hierro empeora el riesgo de desarrollar anemia ferropénica (7).

Tabla 1. Requerimiento de hierro (mg/día)

Edad (años)	Pérdida	Crecimiento	Menstruación	Total	Requerimiento de hierro
-------------	---------	-------------	--------------	-------	-------------------------

1	0,25	0,80	-	1,05	6
2	0,33	0,30	-	0,63	9
13 (varón)	0,80	0,50	-	1,30	17
13 (mujer)	0,80	0,50	0,60	1,90	15
Adulto	1,00	-	-	1,00	18
Adulto	1,00	-	0,60	1,60	16
Embarazada	1,00	0,50	-	1,50	15

Adaptado de: Kaundal R, Bhatia P, Jain A, et al. Randomized controlled trial of twice-daily versus alternate-day oral iron therapy in the treatment of iron-deficiency anemia. *Ann Hematol* 2019 99(1):57–63. el 6 de diciembre de 2019;99(1):57–63

Tabla 2. Causas más frecuentes de la deficiencia de hierro.

Balance negativo de hierro	Pérdidas sanguíneas
Disminución en ingestión de hierro:	Hemorragias gastrointestinales
Dietas vegetarianas estrictas	-Úlcera péptica
Absorción deficiente	-Várices esofágicas
Aclorhidria	-Hernia hiatal
Cirugía gástrica	-Diverticulosis
Enfermedad celiaca	-Neoplasias
Requerimientos elevados de hierro	-Parasitosis
Infancia	-Colitis ulcerativa
Embarazo	
Lactancia	Hemorragias uterinas:
	-Menometrorragias
	-Parto
	Hemorragias urinarias:
	-Hematuria (lesión renal o vesical)

Adaptado de: Kaundal R, Bhatia P, Jain A, et al. Randomized controlled trial of twice-daily versus alternate-day oral iron therapy in the treatment of iron-deficiency anemia. *Ann Hematol* 2019 99(1):57–63. el 6 de diciembre de 2019;99(1):57–63

Fisiopatología.

El hierro es un mineral necesario para el crecimiento y el desarrollo del cuerpo, depende del balance determinado por la interacción entre los nutrientes que componen la dieta, la biodisponibilidad, las pérdidas y los requerimientos por

crecimiento, este es responsable de la producción de hemoglobina que se lleva cabo con varios procesos. Normalmente, existe un equilibrio entre una parte que es absorbida y otra parte que se pierde debido a la descamación de las células tanto del tracto digestivo como de la piel. Cuando el hierro se absorbe, este se incorpora a la transferrina que corresponde a la proteína de transporte y se dirigen hacia los tejidos los cuales poseen receptores para la transferrina, en su mayoría en los eritroblastos de la medula ósea, estas células lo incorporan a la molécula de hemoglobina (7) (8).

La biodisponibilidad del hierro se basa en estado químico sea este hemo o no-hemo y de su correspondencia con otros componentes de la dieta, facilitadores (ácido ascórbico, fructosa, ácido cítrico, ácido láctico, factor cárneo) o inhibidores (fosfatos, fitatos, calcio, fibras, oxalatos, tanatos, polifenoles) de la absorción. El hierro en su estado hemo, destaca en sus reservas ya que se absorbe sin que se produzcan cambios y sin interrelacionar con otros componentes de la dieta. Por consiguiente, los alimentos que aportan una mayor cantidad de hierro al organismo son los de origen animal.

En nuestro organismo, gran parte del hierro se encuentra almacenado en el interior de las células como hierro del grupo hem, esto quiere decir que corresponde al hierro que contiene la hemoglobina, y por otro lado en menor cantidad se encuentra en forma de hierro almacenado como ferritina o hemosiderina, almacenado en su forma férrica (9). Alrededor del 70% de hierro en nuestro organismo es utilizable o funcional, mientras que la parte restante se encuentra unida a la proteína de transporte o como hierro almacenado, más del 80% del hierro funcional se encuentra contenido en la hemoglobina (10).

En la tabla 1, se muestran los valores promedio de requerimientos e ingesta a distintas edades. Según se evidencia, existen etapas de la vida en que este balance es negativo, por lo que nuestro organismo requiere del hierro de depósito para sostener una eritropoyesis adecuada. Esto, juntamente con una dieta sin aporte adecuado de una cantidad suficiente o baja biodisponibilidad de hierro agrava el riesgo de desarrollar deficiencia de hierro o anemia ferropénica. Se representan en 3 periodos críticos:

Tabla 3. Periodos críticos

Primer año de vida

Los requerimientos por crecimiento son máximos, mientras que la ingesta es relativamente pobre.

Adolescencia

- Varones: Los requerimientos por crecimiento son y la puede no aportar hierro suficiente.
- Mujeres: A los elevados requerimientos por crecimiento, se agregan las pérdidas menstruales. Como

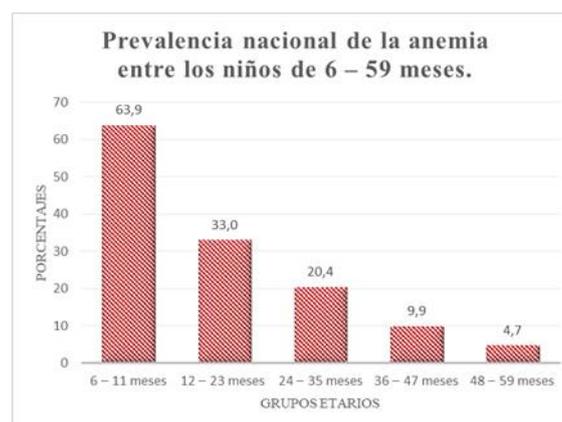
agrade, la dieta, por motivos socioculturales, suele ser marcadamente deficiente en hierro.

Embarazo

Los requerimientos son elevados, desde 1 mg/kg/día al comienzo a 6 mg/kg/día en el tercer trimestre.

Adaptado de: Ruiz P, Betancourt S. Sobre la anemia en las edades infantiles en el Ecuador: causas e intervenciones correctivas y preventivas. Volumen 30. Número 1 (Enero – Junio del 2020): 218-235

Figura 1. Prevalencia nacional de la Anemia



Adaptado de: Ruiz P, Betancourt S. Sobre la anemia en las edades infantiles en el Ecuador: causas e intervenciones correctivas y preventivas. Volumen 30. Número 1 (Enero – Junio del 2020): 218-235

Lo que ocurre en la anemia ferropénica, es que, esta corresponde a la última fase de la deficiencia de hierro; ya que anterior a que se dé ésta se producen otras fases: primero, la llamada fase pre-latente en donde existe un descenso del mineral almacenado, dando como resultado una disminución en la concentración de la

ferritina sérica, si no se corrige la deficiencia se produce la denominada fase latente la cual se caracteriza por la reducción del hierro sérico y de la saturación de la transferrina, sin anemia, para que posterior a todas estas fases, se da la fase final que corresponde a la deficiencia produciendo de esta manera la anemia ferropénica (10).

Epidemiología

La anemia ferropénica es la variante más frecuente de las anemias y su principal causa se debe a una carencia de hierro, este elemento es de mayor requerimiento en los niños y en las mujeres gestantes por lo tanto son los más afectados. Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 2 billones de personas presentan déficit de hierro, lo que representa un 25% de la población mundial (2). La anemia ferropénica está presente en 614 millones de mujeres y 280 millones de niños en el mundo (3).

En el mundo alrededor de un 43 % de niños menores de 5 años son anémicos. En el Ecuador 7 de cada 10 menores de 1 año padecen de anemia por déficit de hierro, estas cifras aumentan en las poblaciones rurales (4). Esto se debe a que los niños menores de 2 años tienen un crecimiento más acelerado, por lo tanto, sus requerimientos de hierro son mayores (2,4).

En base a los datos de la Encuesta ENSANUT (2012) se registraron los valores de prevalencia de anemia entre los niños de 6 a 59 meses, donde se evidencio que la frecuencia era más alta en los de niños de 6 a 11 meses en comparación con los niños de 4 a menores de 5 años.

Incidencia y Magnitud de la Anemia ferropénica en el Mundo y Ecuador

La anemia ferropénica (hemoglobina menor a 11g/dL) y los estados deficientes de hierro (hierro sérico < 10 umol/L o ferritina < 12 ug/L) establecen una de las causas fundamentales de morbilidad y mortalidad nutricional en todo el mundo. Alrededor de dos mil millones de personas reportan estados carenciales de hierro, prevaleciendo estos estimados en países de bajos y medianos recursos (11).

Los grupos etarios más afectados por la anemia ferropénica constituyen: los niños entre 0 – 5 años (con mayor incidencia de anemia y desnutrición crónica entre 6 y 24 meses), mujeres en edad fértil, durante el embarazo y lactancia y cierta repercusión en adultos > de 60 años (12).

La anemia es considerada un problema a escala mundial golpeando a países en vías de desarrollo; tal es así que en África se hallan alrededor de un 67.6% de casos, Asia reporta un 65.5%, un 46% en el Mediterráneo Oriental y tanto el continente americano, europeo y la zona del Pacífico Occidental reportan un 20%.

Mientras tanto América Latina y el Caribe señalan que 22.5 millones de niños menores de 5 años presentan anemia (11,12).

La situación de anemia ferropénica en la niñez en Ecuador se ha venido documentando por medio de encuestas, como la ENSANUT-ECU de Salud y Nutrición cuyas cifras actualizadas en (2012) reportaron después de 26 años tasas de anemia del 25.7%, frente a la encuesta realizada en (1986) DANS “Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la población ecuatoriana menor de cinco años” que indicó un 20.8% de los casos de anemia, prevaleciendo la deficiencia de hierro en edades entre 6 y 59 meses (13). Otros estudios publicados como la encuesta ENDEMAIN Nacional de Demografía y Salud (2003) revelan casos de anemia del 78% en niños entre 6 meses y dos años. En cuanto a la incidencia de anemia en mujeres de edad reproductiva la encuesta ENSANUT-ECU (2012) reportó un 15.0% de casos (12,13)

En el país, “siete de cada diez menores de 12 meses presentan anemia ferropénica, cifras que predominan en poblaciones rurales e indígenas, por ejemplo, en Chimborazo, donde la desnutrición alcanza un 44%” (4). Todos estos datos epidemiológicos descritos previamente son indicadores que muestran la gravedad del problema y la emergencia de implementar esfuerzos para enfrentarlo.

Costo económico en Ecuador

Las afectaciones y repercusiones de la anemia por déficit de hierro resultan ser perjudicial para aquellos países afectados, ya que debido a toda la sintomatología que esta produce se ve afectada la productividad laboral obteniendo una pérdida de USD 2.32 per cápita, lo que representa una disminución del 0.57 % del PIB (11).

Considerando que la anemia ferropénica es la más frecuente de las anemias en el mundo llegando a afectar a un 25% de la población en general en especial a los niños menores de dos años lo cual resulta en el deterioro del desarrollo cognitivo, psicomotor y del crecimiento físico ocasionando que exista un bajo rendimiento escolar y también lo hace vulnerable a contraer infecciones debido a la deficiencia de la inmunidad celular, esto representa una pérdida del 4.1 % del PIB del país (11).

Es por ello que se ha considerado como medida de inversión actuar sobre la desnutrición en los niños. Portero Barahona (2016) estimó el costo de USD 8.28 per cápita de la anemia en preescolares, además estimo que los costos de prevención resultan ser 4 a 5 veces menores que los del tratamiento y las complicaciones (35)

Manifestaciones clínicas

La anemia ferropénica da una afectación sistemática por lo que va a presentar mayormente una serie de manifestaciones clínicas generales e inespecíficas. Entre las cuales son:

- Pica: deseo de consumir sustancias que no son alimentos, como la geofagia cuando se consume tierra y pagofagia cuando se consume hielo. Es un síntoma producido por déficit de hierro y zinc (11).
- Síndrome de piernas inquietas: conocida también como enfermedad Willis-Ekbon, se trata del impulso constante de realizar movimientos con las piernas mientras se encuentra en reposo. Es producido por una alteración en el equilibrio de hierro a nivel cerebral, por causas genéticas o disfunción dopaminérgica (12).
- Beeturia: orina de color rojiza posterior a la ingesta de remolacha, la cual puede verse aumentada en pacientes con déficit de hierro (13).
- Palidez: puede observarse en piel y mucosas ya que van a tornarse de un color blanquecino. Es producida por una disminución en la cantidad de glóbulos rojos.
- Disnea y astenia: Son ocasionadas debido a una inadecuada producción de hemoglobina debido a la insuficiencia de hierro, por lo cual se verá alterado el transporte de oxígeno dando como resultado dificultad para respirar y cansancio.
- Piel seca o áspera: Es producida por la alteración en el transporte de oxígeno a los tejidos debido al déficit de hierro, puede ser temporal o prolongada.
- Glositis atrófica con pérdida de papilas, acompañada de dolor de lengua o sequedad en la boca (14).
- Red esofágica acompañada de disfagia
- : Es producida por el crecimiento de pequeños tejidos delgados que van a bloquear de manera parcial la parte superior del esófago (14).
- Alopecia: Es producida por déficit de hierro, debido a que este mineral participa en el metabolismo energético, oxigenación, proliferación y crecimiento del folículo piloso (15).
- Otras manifestaciones son: Queilitis angular, coiloniquia, escleras azules y clorosis, las cuales pueden estar causadas propiamente por la anemia o simplemente están relacionadas al déficit de hierro, ya que pueden ser transitorias o permanentes.

Diagnóstico

El diagnóstico de la anemia ferropénica requiere de un interrogatorio exhaustivo en donde se debe incluir preguntas sobre la dieta, antecedentes patológicos, hábito de pica, uso o no de suplementos de hierro, procedencia geográfica y más, así también, es útil el examen físico en donde es posible evidenciar las manifestaciones clínicas clásicas de la anemia ferropénica y finalmente, para apoyar el diagnóstico es importante solicitar al paciente exámenes de laboratorio. (16)

Entre los más importantes exámenes de laboratorio que es necesario realizar al paciente está la biometría hemática, pero para poder llegar a un correcto diagnóstico es importante saber que hallazgos serán valiosos, además es necesario

considerar que los resultados pueden variar de un laboratorio a otro (17), es así como:

- Hemoglobina (Hb):
 - La hemoglobina en condiciones normales presenta un valor de 12 –15 g/dL en mujeres y de 13 a 17 g/dL en varones, en la anemia ferropénica este valor se encontrará reducido. (18)
- Hematocrito (Hto)
 - El hematocrito en un hombre sano adulto tiene un valor que va desde los 38,3 % – 48,6%, mientras que en la mujer sana adulta va desde los 35.5 – 44.9 %, en la anemia por deficiencia de hierro el hematocrito estará por encima de los valores normales.
- Recuento de reticulocitos
 - El recuento de reticulocitos presenta un valor normal de 0.5 % – 2.5% en adultos sanos, en la anemia ferropénica se conservará estos valores. (18)
 - Los leucocitos de un adulto sano están entre 5 000 – 10 000 por mm³ de sangre, en la anemia ferropénica este valor se mantendrá.
- Recuento plaquetario:
 - Los trombocitos en una persona adulta que no presenta patología alguna se encuentran en concentraciones que van desde los 150 000 – 400 000 por mm³ de sangre. En la anemia por déficit de hierro las plaquetas pueden permanecer en valores normales o elevar su cantidad. (18)
- Volumen corpuscular medio (VCM):
 - El VCM comúnmente presenta un valor normal de 80 - 100 fl, mientras que en la anemia ferropénica este valor disminuye.
- Hemoglobina corpuscular media (HCM):
 - La HCM normal va desde los 23 – 31 pg, pero ante la presencia de deficiencias de hierro que conllevan a una anemia el HCM presenta valores inferiores a los normales. (18)
- Amplitud de distribución eritrocitaria:
 - La distribución eritrocitaria por lo general se encuentra entre 11 - 15%, en la anemia ferropénica es posible observar estos valores elevados.
 - Otro de los exámenes de laboratorio que servirán como guía para la confirmación del diagnóstico son la medición de la capacidad de fijación del hierro, hierro sérico y la saturación de transferrina. (19)
- Capacidad de fijación del hierro
 - En condiciones normales la capacidad de fijación del hierro va desde los 250 – 450 mcg/dL, pero en las anemias debidas a deficiencia de hierro este valor se eleva.
- Hierro sérico:
 - En un hombre adulto sano el hierro sérico está entre 75 – 150 mcg/dL, mientras que en mujeres adultas sanas el valor es de 60 – 140 mcg/dL, en la anemia ferropénica este valor disminuye. (20)
- Saturación de transferrina:

- Normalmente presenta valores de 20 – 50%, pero en la anemia ferropénica este valor es inferior al normal.

Tratamiento

Tratamiento no farmacológico

Uno de los objetivos del tratamiento de Anemia Ferropénica es identificar y corregir la causa primaria, ya sea con administración de dietas adecuadas, control del reflujo gastroesofágico, control de pérdidas ocultas, manejo del síndrome de mala absorción, tratamiento para parasitosis, etc. (21). El tratamiento no farmacológico se basa en la administración del hierro a través de la dieta. Este tratamiento es complementario y radica en integrar alimentos ricos en hierro y que estos sean de fácil absorción.

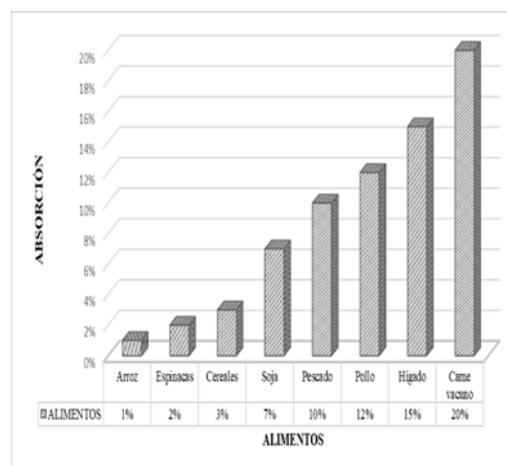
El hierro se lo puede encontrar en los alimentos de dos formas:

- Alimentos de origen animal (hierro hemo): carnes (hígado, codorniz, morcilla, etc.), huevos (específicamente en la yema) y mariscos (langostinos, almejas, mejillones, pescado, etc.) (22).
- Alimentos de origen vegetal (hierro no hemo): legumbres, cereales integrales, frutos secos, hortalizas, etc. (22).

La mayor parte de hierro dietético lo encontramos en vegetales, sin embargo, los alimentos procedentes de los animales presentan una mayor absorción y biodisponibilidad. Este hecho se debe a que en ciertos alimentos existen inhibidores que evitan la absorción completa del hierro (23). Algunos ejemplos son:

- Fibras (oxalatos, fosfatos y fitatos disponibles en chocolate, espinacas, legumbres, etc.); taninos (café, vino, té); calcio; polifenoles.

Figura 2. Absorción de hierro de distintos alimentos (2).



Adaptado de: Ruiz P, Betancourt S. Sobre la anemia en las edades infantiles en el Ecuador: causas e intervenciones correctivas y preventivas. Volumen 30. Número 1 (Enero – Junio del 2020): 218-235

Para un tratamiento dietoterapéutico se recomienda ingerir hierro entre 10-20 mg/día en función del perfil del individuo (edad/sexo). Estudios nutricionales aconsejan no incorporar a la ingesta de hierro hemo (origen animal) alimentos que contengan inhibidores de la absorción de hierro. De igual manera, se prefiere que al consumo de legumbres o carnes se acompañe con alimentos exquisitos en proteínas y vitamina C (zumo de naranja, limón, pimientos, perejil o ajo) con el objetivo de facilitar su absorción (24,25)

Tratamiento farmacológico

Se enfoca en corregir la anemia, incrementar los depósitos de hierro y encontrar la causa primaria para corregirla.

En la anemia ferropénica las causas son múltiples por lo cual se debe pensar en las más comunes como una administración insuficiente en la dieta, parasitosis, reflujo gastroesofágico, síndrome de malabsorción, hemorragias digestivas, por lo tanto, se deben investigar y tratar esas causas primarias. (25)

El hierro exógeno puede administrarse por vía oral o parenteral:

Vía oral: El medicamento de elección es el sulfato ferroso y su dosis en miligramos es de 3-6 mg/kg/día la cual puede fraccionarse en 1-3 tomas por día. Debe administrarse media hora antes de las comidas o dos horas después ya que los alimentos pueden disminuir su absorción. (26)

En casos de intolerancia al sulfato ferrosos una buena alternativa es el hierro polimaltosa.

La administración de estos fármacos debe continuar posterior a la normalización de los niveles de hemoglobina y hematocrito hasta un tiempo igual al que fue necesario su normalización con el objetivo de reponer e incrementar los depósitos de hierro. (26)

Los efectos adversos son náuseas vómitos, dolor abdominal, estreñimiento, diarrea y coloración negruzca de los dientes misma que desaparece al suspender el tratamiento.

Vía parenteral: Su indicación es determinada por el hematólogo, se utiliza en casos de intolerancia severa a la vía oral, cuando está contraindicada por la vía oral como es el caso de patologías gastrointestinales. (30) La dosis se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Hb teórica [g/dL]} - \text{Hb real [g/dL]} / 100 \times \text{volemia (ml)} \times 3,4 \times 1,5 = \text{mg de hierro}$$
 (26)

Siendo 3,4 el factor de conversión de g de hemoglobina a miligramos de hierro y 1,5 los depósitos de hierro. (26)

En el caso de la administración intramuscular el fármaco de elección es el hierro dextrano. Hay que tener en consideración que la dosis calculada de miligramos de

hierro debe fraccionarse en 2-3 días de manera que no se exceda el 1.5 mg/kg/día. (26)

En cuanto a la vía intravenosa se recomienda el uso de hierro sacarato. La cantidad calculada de hierro a recibir debe fraccionarse de manera que no exceda los 2-3 mg/kg cada 2 días. El hierro se diluye en solución fisiológica (100mg en 100 mL máximo) finalmente se administra por infusión intravenosa lenta en 15-30 minutos a 1mL minuto. En el caso de personas que se lo aplican por primera vez debe realizarse una prueba aplicando 1 mL y esperando 15 minutos determinando o no la presencia de eventos adversos. (26)

En caso de dolor torácico o parestesia debe suspenderse inmediatamente. Sus efectos adversos son hipotensión arterial, shock anafiláctico, cefalea, malestar general, fiebre, urticaria, entre otras. (28)

En determinados casos está indicada la transfusión de sangre.

- Pacientes con hemoglobina a >7 g/dL se transfunde en casos de hipoxemia con insuficiencia respiratoria. (29)
- Pacientes con hemoglobina < 7 g/dL se debe transfundir: para compensar la hemodinámica si coexiste con insuficiencia respiratoria, si la hemoglobina es <5 g/dL y si hay factores que empeoran el cuadro como desnutrición, procesos infecciosos o diarrea crónica. (30)

El control debe realizarse en todos los pacientes independientemente de la vía de administración del tratamiento. En pacientes cuya hemoglobina fue <8 mg/dL en el diagnóstico se debe realizar un control cada 7 días hasta llegar a 8mg/dL luego cada mes hasta alcanzar niveles normales. En pacientes con valores de hemoglobina ≥ 8 mg/dL el control es cada mes hasta alcanzar la normalidad. Finalmente se realiza un control a los 3 meses después de la suspensión del tratamiento con el objetivo de detectar recaídas. (30)

Plan desnutrición aplicado en Ecuador

En la mayor parte la anemia por deficiencia de hierro puede deberse a; una ingesta de hierro inferior a la necesaria, a una biodisponibilidad reducida del hierro alimentario o por mayores necesidades de este elemento. Es así que, muchas de estas causas de anemia giran alrededor de problemas nutricionales que afectan en su mayoría a niñas y niños menores de cinco años, así como a mujeres en etapa gestacional (33).

El Ministerio de Salud Pública MSP lleva a cabo algunas estrategias encaminadas a resolver y prevenir la anemia ferropénica en estos grupos vulnerables. Entre las estrategias propuestas se destacan:

- Nutrición materna: el MSP ha distribuido; cápsulas de hierros más ácido fólico para madres gestantes con el fin de evitar la aparición de casos de anemia, han brindado capacitación al personal de las Unidades Operativas en temas de

Consejería en la alimentación de la madre gestante y en la atención integral del parto (33).

- Nutrición infantil y deficiencia de micronutrientes: en el 2011 el MSP implementó el Programa Nacional de Suplementación con Micronutrientes (PSM). Este programa involucra la distribución de cápsulas de Vitamina “A” para niños de 6 meses a 3 años de edad, entrega de hemoglobímetro para tomas de muestras de sangre a mujeres gestantes y niños menores de 1 año, así como entrega de sobres de Limerichis Plus “Chis Paz” (suplemento de vitaminas para la prevención de la anemia en niños y niñas, cada sobre en polvo individual de multivitaminas contiene hierro encapsulado 12,5mg, zinc 5mg, ácido fólico 160ug, vitamina A 300ug, y vitamina C 30mg) para niños de 6 meses a 2 años de edad con el objetivo de controlar las deficiencias de hierro y vitamina A (33).

Profilaxis

La profilaxis depende de la patología de base del paciente, así como también el tipo de dieta que lleve, por lo tanto, se ven influidos factores ambientales, socioeconómicos y biológicos. (30) Los niños y las mujeres gestantes son los más afectados debido a que son la población que más requiere de este elemento por lo que la profilaxis se enfoca en estos grupos etarios siendo necesario:

- Mantener un adecuado hierro corporal en la gestante.
- El corte del cordón umbilical entre 1-3 minutos luego del nacimiento ya que aumenta en 30% los depósitos de hierro en el neonato.
- Lactancia materna mínimo por 6 meses.
- Introducción de papillas y alimentos con hierro de alta biodisponibilidad a la dieta del lactante luego de los 6 meses de edad, además de la leche materna.
- Consumo de suplementos fortificados con hierro.
- Es importante tomar en cuenta que tanto el déficit como el exceso pueden desencadenar patología tal es el caso de la hemocromatosis en el consumo indiscriminado de hierro en la dieta. (30)

Discusión

La anemia ferropénica se define como al déficit de producción de eritrocitos debido a la escasa ingesta de hierro por el cuerpo. Teniendo en cuenta que el hierro es uno de los componentes de la hemoglobina (Hb) la cual es esencial en el transporte de oxígeno, por tanto, su deficiencia dificulta la síntesis de Hb que por consiguiente afecta la producción de glóbulos rojos los mismos que son útiles en el equilibrio y correcto funcionamiento de la hemostasia del organismo.

Su etiología es multifactorial, sin embargo, depende del estado nutricional de la persona con respecto a la ingesta de hierro en su dieta diaria. Ahora bien, dentro de su fisiopatología se conoce que más del 80% del hierro funcional se encuentra contenido en la hemoglobina como grupo hem, por lo que en presencia de diversos

factores que provocan su déficit desencadena una serie de fases, la primera (fase pre-latente) donde existe un descenso del mineral almacenado trayendo consigo la disminución de la concentración de ferritina sérica la misma que si no es corregida desarrolla la fase latente la cual hace referencia a la reducción del hierro sérico y la saturación de la transferrina, terminando con la fase final la cual corresponde a la deficiencia de producción de eritrocitos.

La anemia ferropénica afecta a más de 2 billones de personas lo que equivale al 25% de la población mundial según la OMS, distribuida en dos de los grupos más vulnerables las mujeres gestantes y los niños menores de 5 años. La anemia ferropénica ($Hb < 11 \text{ g/dL}$) y estados deficientes de hierro (hierro sérico $< 11 \text{ umol/L}$ o ferritina $< 12 \text{ ug/L}$) son las causas fundamentales de morbilidad y mortalidad nutricional en todo el planeta. En el mundo aproximadamente 2.000 millones de personas reportan estados carenciales de hierro siendo con mayor frecuencia los países en vías de desarrollo. En Ecuador siete de cada diez menores de 1 año padecen de anemia por déficit de hierro predominantes de las zonas rurales; por ejemplo, en la provincia del Chimborazo la desnutrición alcanza un 44% de los casos.

Los signos y síntomas clásicos de la anemia ferropénica son: la pica, la geofagia, la pagofagia, el síndrome de piernas inquietas, la beeturia, palidez, disnea, astenia, piel seca o áspera, esclerótica azul, glositis atrófica, queilitis angular, coiloniquia, red esofágica con disfagia, alopecia y clorosis. Dentro del diagnóstico de la anemia ferropénica se basa fundamentalmente del interrogatorio exhaustivo (dieta, antecedentes patológicos, procedencia geográfica) por parte del médico tratante además de un adecuado examen físico donde se evidenciarán la sintomatología de la enfermedad y finalmente él envió de exámenes de laboratorio principalmente una biometría hemática que apoyarán al diagnóstico.

La incidencia de la Anemia Ferropénica no es novedad en países de desarrollo tal como es Ecuador en donde la prevalencia aqueja a un cuarto de la población en general, en donde tiene alta prevalencia sectores rurales, sectores de baja escolaridad y recursos debido a la falta de educación en la dieta. Ecuador conoce la crisis y problemática, por ende, se ha iniciado distintos proyectos para combatir la desnutrición y por consecuencia se reduce la prevalencia de casos de anemia ferropénica, dicho programa se conoce como “plan de desnutrición cero” el cual es específico para cada grupo etario, para cada persona basándose en su edad, etnia, posibilidades económicas, sector, entre otros factores. Mediante este proyecto se intenta erradicar el 50% de los casos de desnutrición debido a que se plantea como base “tener una alimentación sana con micronutrientes esenciales para el desarrollo humano” como: Hierro, iodo (evitar el bocio, hipotiroidismo, retraso mental), vitamina A (evitar la ceguera nocturna y coloboma), pero para un plan tan “magistral” es indispensable de personal médico calificado en reconocer síntomas, signos con un posterior diagnóstico y tratamiento específico.

Conclusiones

El tratamiento de la anemia ferropénica se basa en los objetivos terapéuticos siendo el primero identificar y corregir la causa que desencadena su déficit, por lo que este puede ser de índole farmacológico como no farmacológico dependiendo del grado de severidad del paciente. Ahora bien, el tratamiento no farmacológico consiste en la administración de hierro a través de la dieta diaria del enfermo, el mismo que es complementario y radica en integrar alimentos ricos en hierro y que sean de fácil absorción (alimentos de origen animal). Para un tratamiento dieto terapéutico se recomienda ingerir hierro entre 10 – 20 mg/día en función del perfil del individuo. Por otra parte, El tratamiento farmacológico radica en corregir la anemia, incrementar los depósitos de hierro y encontrar la causa primaria para controlarla, como primera opción el hierro exógeno (sulfato ferroso, hierro poli maltosa) que se administra por vía oral o parenteral, por administración intramuscular el fármaco a elección el hierro dextrano, por vía intravenosa se recomienda el uso de hierro sacarato y en pacientes graves ($Hb < 7g/dL$) se requiere la transfusión sanguínea.

La profilaxis es la forma de prevenir el desarrollo de esta patología y dependerá del tipo de dieta que lleve el paciente como de factores ambientales, socioeconómicos y biológicos. Se sabe que los grupos más afectados son los niños y las mujeres gestantes debido a que el requerimiento de hierro en estos grupos etarios es mayor por lo que iniciar este tipo de tratamiento preventivo es beneficioso para estos individuos.

Finalmente, en Ecuador por parte del Ministerio de Salud Pública se ha iniciado una medida preventiva para disminuir los índices de casos de niños y mujeres gestantes con anemia por déficit de hierro denominado “Plan Desnutrición Cero” que abarca diversas estrategias entre las más mencionadas están: la nutrición materna que consiste en entregar cápsulas de hierro más ácido fólico a madres gestantes con el fin de evitar la aparición de casos de anemia además, de capacitaciones sobre la correcta alimentación de la madre gestante y la atención integral del parto, otra estrategia es la nutrición infantil y la deficiencia de micronutrientes que consiste en la distribución de cápsulas de vitamina A para niños de 6 meses a 3 años, hemoglobímetro y a niños de 6 meses a 2 años entrega de sobres de Limerichis Plus “Chis Paz” con la finalidad de controlar las deficiencias de hierro y vitamina A.

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores: Los autores declaran haber contribuido en idea original (JT, NG), parte metodológica (KQ, GS), redacción del borrador (JT, NG) y redacción del artículo (KQ, GS)

Revisión por pares

El manuscrito fue revisado por pares ciegos y fue aprobado oportunamente por el Equipo Editorial de la revista CIENCIA ECUADOR.

Fuente de financiamiento

Este estudio fue autofinanciado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos en la publicación del presente manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Carretero Colomer M. Tratamiento de la anemia ferropénica. Offarm [Internet]. 2010; 29(4):76–7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-tratamiento-anemia-ferropenica-X0212047X10540745>.
2. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional, Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Arch Argent Pediatr 2017;115 Supl 4: s68-s82.
3. Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development>.
4. Gustavo E, et al. Factores asociados a la anemia en niños ecuatorianos de 1 a 4 años. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 2019;38(6):695-699. Disponible en: https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_6_2019/2_factores_anemia.pdf.
5. Anemia por deficiencia de hierro [Internet]. Mayo Clinic. Mayo Foundation for Medical Education and Research; 2022 [cited 2022Nov16]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/iron-deficiency-anemia/symptoms-causes/syc-20355034>.
6. Vilaplana M. El Metabolismo del hierro y la anemia ferropénica [Internet]. Offarm. Elsevier; 2001 [cited 2022Nov14]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-metabolismo-del-hierro-anemia-12004009>.
7. Jaime Pérez JC. Hematología, la sangre y sus enfermedades. 6th ed. México, Ciudad de México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES; 2019.

8. M. Muñoz Gomez ACG. Fisiopatología del Metabolismo del Hierro: implicaciones diagnósticas Y Terapéuticas [Internet]. Nefrología. Elsevier; 2019 [cited 2022Nov14]. Available from: <https://www.revistanefrologia.com/es-fisiopatologia-del-metabolismo-del-hierroimplicaciones-articulo-X021169950501778X>.
9. López D, Erazo CFA, Iván Camilo González Hilamo, Carvajal BM. Consideraciones Generales para Estudiar El Síndrome Anémico. Revisión descriptiva: Consideraciones Generales para Estudiar El Síndrome Anémico. Revisión Descriptiva [Internet]. Archivos de Medicina (Manizales). [cited 2022Nov14]. Available from: <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/articulo/view/3659>.
10. ANEMIA POR DÉFICIT DE HIERRO. FISIOPATOLOGÍA. ACTUALIZACIÓN [Internet]. CIBAMANZ2021. [cited 2022Nov14]. Available from: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021>.
11. Ruiz-Polit P, Betancourt-Ortiz S. Sobre la anemia en las edades infantiles en el Ecuador: Causas e intervenciones correctivas y preventivas. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [Internet]. 2020 [citado 28 Dic 2022]; 30 (1):[aprox. -18 p.]. Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/968>.
12. Pérez Ramírez JE, Zambrano Párraga EJ, Hurtado CM, Ortega Castillo SK, Humala Rojas JX, Mantilla Vicuña MA, Pinagorte Santana PL, Mogrovejo Coronel AP. Prevalencia de anemia en la parroquia San Miguel. Ciencia Latina [Internet]. 19 de octubre de 2021 [citado 28 de diciembre de 2022];5(5):8814-21. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/956>.
13. Garrido-Salazar DI, Garrido-Salazar SM, Vivas-Armas G. Anemia frequency in children living at Andean high altitude in Ecuador, Peru, and Bolivia. Acta Pediatr Mex. 2019;40(6):305-17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18233/APM40No6pp305-3171929>.
14. La Pica Como Síntoma de Anemia Ferropénica [Internet]. Revista Pediatría de Atención Primaria. 2021. [cited 2022Nov16]. Available from: <https://pap.es/articulo/13216/la-pica-como-sintoma-de-anemia-ferropenica>.
15. Síndrome de las piernas inquietas [Internet]. MedlinePlus. U.S. National Library of Medicine; [cited 2022Nov16]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/restlesslegs.html#:~:text=El%20s%C3%ADndrome%20de%20piernas%20inquietas,la%20anemia%20o%20el%20embarazo>.

16. Sauder HM, Rawla P. Beeturia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. [cited 2022 Oct 9] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537012/>.
17. Anemia [Internet]. Clínica Universidad de Navarra. [cited 2022Nov16]. Available from: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/anemia>.
18. Levinbook WS. Alopecia - trastornos dermatológicos [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. Manuales MSD; 2022 [cited 2022Dec12]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/trastornos-dermatol%C3%B3gicos/trastornos-del-cabello/alopecia>.
19. Aixalá M, Basack N, Chiappe G, Crisp R, Deana A, Depaula S, Donato H, Erramouspe B, Feliu Torres A, Fink N, García E, Lazarowski A, Maydana L, Musso A, Merelli A, Nucifora E, Pepe C, Scheps K, Varela V, Watman N. GUÍAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO. ERITROPATÍAS. Buenos Aires: Milovic Vera; 2019. pp. 18–19.
20. Norton P, Araújo N, Pinho P, Costa J, Silva C, Gama C, Barbosa M, Ferreira P, Cunha S, Moreira S, Martins S, Faria S, Sousa S, Figueras N, Lunet N. Diagnóstico, tratamiento e impacto laboral de la anemia ferropénica en una comunidad urbana portuguesa. Porto Biomedical Journald [Internet]. 2020 [citado 13 noviembre 2022]:9 -. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7386539/>.
21. Farreras P. Medicina Interna. 19.^a ed. Barcelona: Agustín P; 2020.
22. Raul Benavidez Manual MSD Versión para profesionala [Internet]. msdmanuals. 2020 [citado 13 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/anemias-causadas-por-deficiencia-de-la-eritropoyesis/anemia-ferrop%C3%A9nica#:~:text=Los%20resultados%20de%20las%20pruebas,%2C9%20pmol%2FL>.
23. Alvarado C, Yanac-Avila R, Marron-Veria E, Málaga-Zenteno J, Adamkiewicz T. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. SCielo [Internet]. 2022 [citado 13 noviembre 2022];(33):4–5. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832022000100065.
24. Las Heras Manso G. Diagnóstico y tratamiento de la anemia ferropénica en la asistencia primaria de España. Med Clínica Práctica. el 1 de octubre de 2022;5(4):100329. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2603924922000118>.

25. Kaundal R, Bhatia P, Jain A, Jain A, Nampoothiri R V., Mishra K, et al. Randomized controlled trial of twice-daily versus alternate-day oral iron therapy in the treatment of iron-deficiency anemia. *Ann Hematol* 2019 99(1). el 6 de diciembre de 2020;99(1):57–63. 1. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00277-019-03871-z>.
26. Auerbach M, Adamson JW. How we diagnose and treat iron deficiency anemia. *Am J Hematol*. el 1 de enero de 2016;91(1):31–8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajh.24201>.
27. Nicole U Stoffel 1, christophe zeder 2, Gary M Brittenham 3, diego moretti 2, Michael B Zimmermann 2NUS1 christophe zeder 2GMB3 diego moretti 2MBZ2. La absorción de hierro de los suplementos es mayor con la dosificación en días alternos que en días consecutivos en mujeres anémicas con deficiencia de hierro [Internet]. PubMed. 2020 [citado 13 noviembre 2022]. Disponible en: <https://haematologica.org/article/view/9379>.
28. Sociedad Argentina de Hematología. Guía de diagnóstico y tratamiento. Buenos Aires: Mariela Escalante; 2019. pp. 13–23.
29. Comité Nacional de Hematología. Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento. Buenos Aires: Hugo Donato; 2009. pp. 1–9.
30. Colomer M. Tratamiento de la anemia ferropénica [Internet]. ELSEVIER. 2010 [citado 14 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-X0212047X10540745>}.
31. Moreira V, López A. Anemia ferropénica. Tratamiento. Scielo [Internet]. 2009 [citado 14 noviembre 2022];(1):1. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/di-ges/v101n1/paciente.pdf>.
32. Alvarado C, Yanac R, Marron E, Mágala J, Adamkiewicz T. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Scielo [Internet]. 2022 [citado 14 noviembre 2022];:4–5. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v83n1/1025-5583-afm-83-01-00065.pdf>.
33. Acaro Eras Jenny Karina Puchaicela Sánchez Karina Johanna. Eficacia de la suplementación del micronutriente Limerichis plus en la prevención de anemia ferropénica en los niños de 6 meses a 2 años de edad, Centro de Salud Tipo C, distrito 17D06 Chimbacalle, 2016 - 2017. [Quito-Ecuador]: Universidad Central del Ecuador; 2018.
34. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional, Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su

prevención, diagnóstico y tratamiento. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2017;115(4):s68–82. 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.

35. Portero B, Francisco J. Impacto económico de la deficiencia de hierro en niños preescolares del Ecuador. (Disertación de maestría), Escuela de Salud Pública de la USFQ, Ecuador, 2016.