

Factores asociados y parámetros hematológicos en el diagnóstico de anemia ferropénica en adolescentes embarazadas

Associated factors and hematological parameters in the diagnosis of iron deficiency anemia in pregnant adolescents

Juan Pablo Tuquinga Pinta*
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
juan.tuquinga@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0063-6477>

Carlos Iván Peñafiel-Méndez
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
cpenafiel@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4152-7154>

***Correspondencia:**
juan.tuquinga@unach.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Tuquinga, J., & Peñafiel-Méndez, C. (2025). Factores asociados y parámetros hematológicos en el diagnóstico de anemia ferropénica en adolescentes embarazadas. *Esprint Investigación*, 4(3), 322-335. <https://doi.org/10.61347/ei.v4i3.221>

Recibido: 7 de noviembre de 2025
Aceptado: 10 de diciembre de 2025
Publicado: 15 de diciembre de 2025

Resumen: La anemia ferropénica en adolescentes embarazadas constituye un problema de salud pública significativo, especialmente en contextos de vulnerabilidad social y nutricional. Este estudio tuvo como objetivo analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre los factores asociados y los parámetros hematológicos utilizados para el diagnóstico de la anemia por deficiencia de hierro en esta población, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2020 y 2025. Se siguieron las directrices del protocolo PRISMA y la metodología PICOS para estructurar la búsqueda y selección de artículos originales en las bases de datos Scopus, PubMed, SciELO y Google Scholar. De un total de 104 registros identificados inicialmente, 16 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionados para la extracción de datos. Los resultados evidencian una alta prevalencia de anemia ferropénica en adolescentes gestantes, diagnosticada principalmente a partir de niveles bajos de hemoglobina y ferritina sérica. Entre los principales factores asociados se identificaron el déficit nutricional, la baja adherencia a la suplementación prenatal, las condiciones socioeconómicas desfavorables, la residencia en zonas rurales y el acceso limitado a los servicios de salud. El abordaje efectivo de esta problemática requiere la evaluación precisa de biomarcadores hematológicos, así como la implementación de estrategias integrales de prevención y educación nutricional.

Palabras clave: Adolescentes embarazadas, anemia ferropénica, diagnóstico hematológico, factores asociados, ferritina sérica, hemoglobina, salud materna.

Abstract: Iron deficiency anemia in pregnant adolescents constitutes a significant public health problem, especially in contexts of social and nutritional vulnerability. This study aimed to analyze and synthesize the available evidence on the associated factors and the hematological parameters used for the diagnosis of iron deficiency anemia in this population, through a systematic review of the literature published between 2020 and 2025. The PRISMA protocol guidelines and the PICOS methodology were followed to structure the search and selection of original articles in the Scopus, PubMed, SciELO, and Google Scholar databases. Out of a total of 104 records initially identified, 16 studies met the inclusion criteria and were selected for data extraction. The results indicate a high prevalence of iron deficiency anemia among pregnant adolescents, diagnosed mainly based on low hemoglobin and serum ferritin levels. The main associated factors identified included nutritional deficiency, low adherence to prenatal supplementation, unfavorable socioeconomic conditions, residence in rural areas, and limited access to health services. An effective approach to this problem requires accurate evaluation of hematological biomarkers, as well as the implementation of comprehensive prevention and nutritional education strategies.

Keywords: Associated factors, hematological diagnosis, hemoglobin, iron deficiency anemia, maternal health, pregnant adolescents, serum ferritin.

Copyright: Derechos de autor 2025 Juan Pablo Tuquinga Pinta, Carlos Iván Peñafiel-Méndez.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

1. Introducción

La deficiencia de hierro representa uno de los trastornos hematológicos más comunes y de mayor impacto en la salud materna a nivel mundial. Se estima que la prevalencia de anemia durante el embarazo puede alcanzar hasta el 80 % en países en vías de desarrollo, mientras que en regiones desarrolladas varía entre el 17 % y el 20 % (Batista et al., 2024). Esta situación resulta aún más preocupante en las adolescentes debido a la combinación de las demandas nutricionales propias de la edad y de la gestación, lo que incrementa el riesgo de desarrollar esta condición.

Clínicamente, la anemia ferropénica se define como una concentración baja de hemoglobina (Hb) o hematocrito, asociada con eritrocitos microcíticos e hipocrómicos y un recuento reducido de glóbulos rojos, derivada de la escasez de hierro (Iolascon et al., 2024; Leung et al., 2024). En mujeres gestantes, la insuficiencia de hierro se ha asociado con mayores tasas de parto por cesárea, depresión posparto y transfusión sanguínea perinatal. Asimismo, incrementa el riesgo de bajo peso al nacer, parto prematuro y neonatos pequeños para la edad gestacional, así como de retraso en el crecimiento y desarrollo infantil (Lewkowicz & Tuuli, 2023).

En años recientes, diversos estudios han abordado esta problemática desde diferentes contextos. Yang et al. (2023) exploraron la relación entre la anemia y la pérdida ósea, incluida la osteoporosis, indicando que la deficiencia de hierro afecta negativamente la salud ósea al alterar la actividad de los osteoblastos y osteoclastos, principalmente a través de mecanismos relacionados con la hipoxia y la disminución de vitamina D activa.

Por su parte, Sahile et al. (2025) establecieron que la prevalencia mundial de anemia por déficit de hierro durante el embarazo es aproximadamente del 19 %. Además, Mintsopoulos et al. (2024) evaluaron la calidad y consistencia de las guías clínicas existentes para la identificación y el tratamiento de esta condición, concluyendo que solo una minoría presenta alta calidad metodológica y que muchas no abordan adecuadamente aspectos clave, como la participación de diferentes actores o su aplicabilidad en poblaciones específicas.

A pesar del interés creciente en el tema, la literatura específica sobre el diagnóstico de la anemia ferropénica en adolescentes embarazadas continúa siendo dispersa y limitada. Por ello, resulta fundamental realizar una revisión sistemática y actualizada que permita identificar los factores asociados y los parámetros hematológicos más adecuados para un diagnóstico oportuno y preciso en esta población vulnerable.

El presente estudio tiene como objetivo analizar y sintetizar la evidencia bibliográfica disponible sobre los factores asociados y los parámetros hematológicos utilizados en el diagnóstico de la anemia ferropénica en adolescentes embarazadas, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2020 y 2025. En este contexto, se plantean las siguientes preguntas de investigación: (1) ¿qué factores están asociados con la anemia ferropénica en adolescentes embarazadas? y (2) ¿qué parámetros hematológicos se consideran para su diagnóstico?

Finalmente, se busca proporcionar una visión integral y actualizada de la literatura que contribuya a mejorar el conocimiento y la práctica clínica en la identificación y el manejo de esta condición, fortaleciendo las estrategias de prevención y tratamiento efectivo.

2. Metodología

La revisión sistemática de la literatura se desarrolló siguiendo las directrices de la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), la cual proporcionó un

marco estructurado y transparente para garantizar un proceso documentado y reproducible (Page et al., 2021). Asimismo, se empleó la metodología PICOS (Población, Intervención, Comparación, Resultados y Diseño del estudio) como marco conceptual para formular las preguntas de investigación y delimitar los criterios de búsqueda. Los criterios considerados para cada componente se describieron en la Tabla 1.

Tabla 1*Criterio PICOS*

Componente	Descripción
P (Población)	Adolescentes embarazadas
I (Intervención o condición de interés)	Presencia o diagnóstico de anemia ferropénica.
C (Comparación)	No se estableció un grupo de comparación.
O (Resultado)	Factores asociados y parámetros hematológicos.
S (Diseño del estudio)	Estudios originales (transversales, cohortes, casos y controles)

Criterios de elegibilidad

Se establecieron como criterios de inclusión los estudios originales y ensayos clínicos publicados entre los años 2020 y 2025, hasta la fecha de la búsqueda (15/10/2025), que abordaran principalmente el diagnóstico de la anemia ferropénica en el embarazo adolescente, con el fin de garantizar la inclusión de investigaciones relevantes y la validez de los resultados. Además, no se aplicaron restricciones de idioma para maximizar la recuperación de evidencia pertinente.

Se excluyeron los documentos publicados fuera del período establecido, los estudios que no se relacionaran directamente con el ámbito de investigación, así como las revisiones sistemáticas, documentos de conferencias, capítulos de libros, libros completos, actas de congresos, cartas al editor, notas editoriales, estudios retractados, artículos sin acceso a texto completo y aquellos que no presentaran resultados publicados o empíricamente verificables.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Scopus, PubMed, Google Scholar y SciELO, las cuales fueron seleccionadas por su amplia cobertura de literatura biomédica y de salud pública. La estrategia de búsqueda se estructuró de acuerdo con la metodología PICOS, organizando los términos en las siguientes categorías conceptuales: Población ("*pregnant adolescent*", "*teenage pregnancy*", "*young mother*"); Intervención ("*iron deficiency anemia*", "*ferropenic anemia*", "*IDA*"); y Diseño del estudio ("*original studies*").

Los términos se combinaron mediante operadores booleanos (AND, OR), y la búsqueda se centró en títulos, resúmenes y palabras clave, adaptando la sintaxis de las ecuaciones de búsqueda a las particularidades de cada base de datos. La tabla 2 presentó los criterios de búsqueda empleados, así como el número total de estudios recuperados en cada fuente de información.

Tabla 2

Estrategias de búsqueda y número de estudios recuperados

Base de datos	Cadena de búsqueda	Estudios
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("iron deficiency anemia" OR "iron-deficiency anemia" OR "iron deficiency anaemia" OR "iron-deficiency anaemia" OR "iron deficient anemia" OR "iron-deficient anemia" OR "deficiency anemia" OR "ferropenic anemia" OR "iron deficien*" OR "deficiency anemia" OR "iron supplement*" OR "iron stores" OR "folate" OR "ferritin" OR "IDA") AND TITLE-ABS-KEY ("pregnant adolescent*" OR "adolescent pregnancy" OR "pregnant teen*" OR "teenage pregnancy" OR "adolescent mother*" OR "young mother" OR "teenage mother" OR "adolescent childbirth")) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))	33
Pubmed	((("iron deficiency anemia"[Title/Abstract]) OR ("iron-deficiency anemia"[Title/Abstract]) OR ("iron deficiency anaemia"[Title/Abstract]) OR ("iron-deficiency anaemia"[Title/Abstract]) OR ("iron deficient anemia"[Title/Abstract]) OR ("iron-deficient anemia"[Title/Abstract]) OR ("deficiency anemia"[Title/Abstract]) OR ("ferropenic anemia"[Title/Abstract]) OR ("iron deficien*" [Title/Abstract]) OR ("iron supplement*" [Title/Abstract]) OR ("iron stores"[Title/Abstract]) OR ("folate"[Title/Abstract]) OR ("ferritin"[Title/Abstract]) OR ("IDA"[Title/Abstract])) AND (("pregnant adolescent*" [Title/Abstract]) OR ("adolescent pregnancy"[Title/Abstract]) OR ("pregnant teen*" [Title/Abstract]) OR ("teenage pregnancy"[Title/Abstract]) OR ("adolescent mother*" [Title/Abstract]) OR ("young mother"[Title/Abstract]) OR ("teenage mother"[Title/Abstract]) OR ("adolescent childbirth"[Title/Abstract])) AND (y_5[Filter])	16
Google Scholar	("iron deficiency anemia" OR "iron-deficiency anemia" OR "iron deficiency anaemia" OR "iron-deficiency anaemia" OR "iron deficient anemia" OR "iron-deficient anemia" OR "deficiency anemia" OR "ferropenic anemia" OR "iron deficien*" OR "iron supplement*" OR "iron stores" OR "folate" OR "ferritin" OR "IDA") AND ("pregnant adolescent*" OR "adolescent pregnancy" OR "pregnant teen*" OR "teenage pregnancy" OR "adolescent mother*" OR "young mother" OR "teenage mother" OR "adolescent childbirth")	40
	("anemia ferropénica" OR "deficiencia de hierro" OR "iron deficiency anemia" OR "iron deficiency") AND ("adolescentes embarazadas" OR "embarazo adolescente" OR "pregnant teenagers" OR "adolescent pregnancy")	9
SciELO	("iron deficiency anemia" OR "iron-deficiency anemia" OR "iron deficiency anaemia" OR "iron-deficiency anaemia" OR "iron deficient anemia" OR "iron-deficient anemia" OR "deficiency anemia" OR "ferropenic anemia" OR "iron deficien*" OR "iron supplement*" OR "iron stores" OR "folate" OR "ferritin" OR "IDA") AND ("pregnant adolescent*" OR "adolescent pregnancy" OR "pregnant teen*" OR "teenage pregnancy" OR "adolescent mother*" OR "young mother" OR "teenage mother" OR "adolescent childbirth")	6
Total de estudios		104

3. Métodos de síntesis

Los estudios recuperados se organizaron en una matriz de extracción de datos basada en la metodología PICOS, en la cual se registraron los elementos principales de cada estudio: país, año de publicación, tipo de estudio, población, tamaño muestral, parámetros hematológicos evaluados, factores asociados identificados y principales resultados. Posteriormente, los datos se categorizaron y analizaron de manera descriptiva, y los hallazgos se presentaron en forma tabular y narrativa, con el fin de facilitar la comparación y la síntesis de la evidencia disponible.

4. Resultados

El proceso de selección de estudios se desarrolló de acuerdo con las directrices del protocolo PRISMA, lo que garantizó el rigor metodológico en la identificación, el cribado y la evaluación de los registros. En la fase de identificación, se recopilaron un total de 104 registros provenientes de cuatro bases de datos científicas: Scopus (n = 33), PubMed (n = 16), Google Scholar (n = 49) y SciELO (n = 6). Posteriormente, se eliminaron 13 registros duplicados y un estudio retractado, quedando 90 registros únicos para la fase de cribado.

En la etapa de cribado, los títulos, resúmenes y palabras clave se revisaron de manera independiente para determinar su relevancia con respecto a los objetivos y las preguntas de investigación. En esta fase, se excluyeron 27 estudios que no contribuían a la temática del estudio ni cumplían con los criterios establecidos. De los 63 estudios seleccionados para la recuperación del texto completo, dos no pudieron ser obtenidos por falta de acceso o disponibilidad, por lo que se evaluaron 61 artículos en la etapa de elegibilidad. En esta última fase, se excluyeron 45 estudios por no cumplir con los criterios PICOS. Finalmente, 16 estudios se incluyeron en la revisión sistemática, conforme al diagrama de flujo PRISMA presentado en la Figura 1.

La síntesis de la información se realizó mediante una matriz basada en el enfoque PICOS, que integró las características metodológicas y los principales hallazgos de los estudios incluidos. En la tabla 3 se resumen los aspectos más relevantes de cada investigación, considerando los elementos relacionados con la población, los parámetros hematológicos empleados para el diagnóstico de la anemia ferropénica, los factores asociados identificados y los principales resultados reportados por los autores.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020

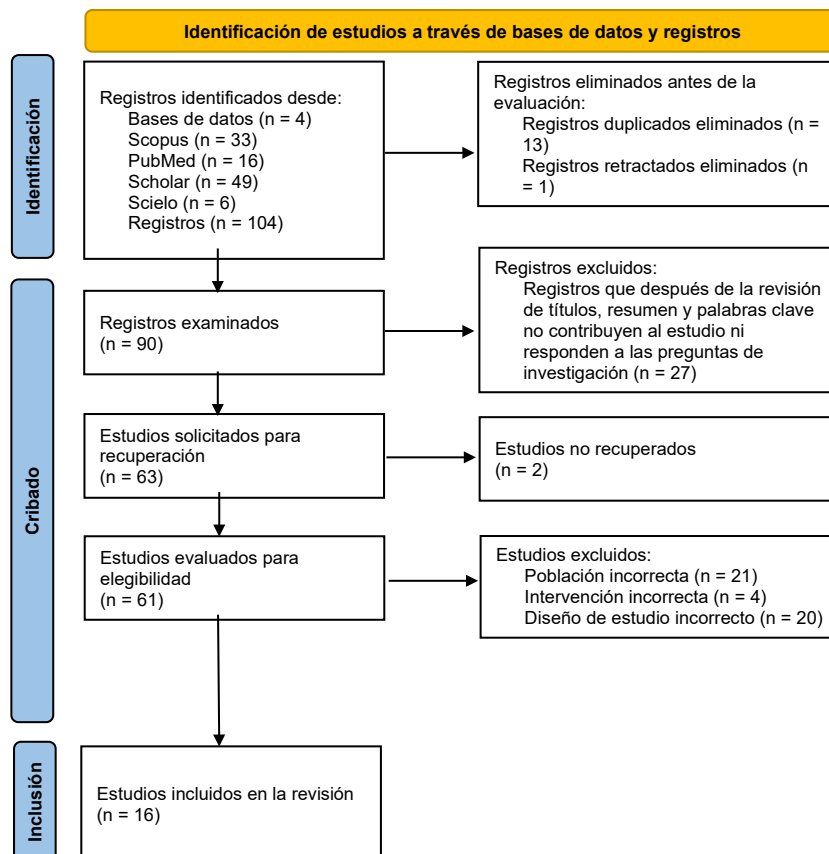


Tabla 3*Matriz de resultados*

Autor	País	Diseño del estudio	Población	Condición	Tipo de muestra	Parámetros hematológicos	Factores asociados	Resultados
Annan et al. (2021)	Ghana	Cohorte - prospectivo	416 adolescentes embarazadas (13–19 años)	Anemia ferropénica	Sangre venosa en tubos con EDTA para hemoglobina y en tubos con gel separador para obtención de suero y análisis de ferritina	Hb < 11 g/dL, ferritina sérica baja, protoporfirina de zinc elevada	Baja diversidad dietética, deficiente ingesta de micronutrientes, desnutrición y malaria.	Alta prevalencia (57,1 %) de anemia asociada a deficiencia de hierro y malnutrición; se recomienda atención prenatal con enfoque nutricional.
Antwi et al. (2025)	Ghana	Transversal no invasivo	329 adolescentes (16–19 años)	Anemia ferropénica	Muestra de sangre (método no especificado) para hemograma completo y pruebas de drepanocitosis	Hb 10–11 g/dL (anemia leve), Hb 7–9,9 g/dL (moderada), Hb < 7 g/dL (severa)	Falta de suplementación, bajo nivel socioeconómico, enfermedad de células falciformes, dieta inadecuada.	El 72 % presentó anemia; se identificaron factores genéticos y nutricionales, con baja adherencia a hierro y ácido fólico.
Grigoryan et al. (2023)	Rusia	Caso clínico	2 adolescentes (13 años)	Anemia ferropénica postquirúrgica	Método de obtención de muestra no especificado	Hb baja asociada a hemorragia obstétrica	Complicaciones obstétricas y pérdida sanguínea significativa durante cesárea.	La anemia agravó las hemorragias posparto, evidenciando la alta vulnerabilidad clínica.
Gul et al. (2022)	Pakistán	Transversal descriptivo	177 adolescentes (15–19 años)	Anemia ferropénica	Método de obtención de muestra no especificado	Hb ≤ 10 g/dL, VCM y HCM disminuidas	Residencia rural, bajo nivel educativo, acceso limitado a atención prenatal	Prevalencia de anemia del 25,4 %, asociada a factores socioeconómicos y educativos, con impacto en complicaciones obstétricas.
Gyimah et al. (2021)	Ghana	Cohorte prospectiva	270 adolescentes (15–19 años)	Anemia ferropénica	Sangre venosa en tubos con EDTA y tubos con gel separador para suero	Hb baja, protoporfirina de zinc elevada, ferritina reducida	Deficiencia de micronutrientes (hierro, vitamina A, prealbúmina) y dieta insuficiente.	El 57,1 % presentó anemia ferropénica; se observó una fuerte relación con malnutrición y bajo peso neonatal.

Autor	País	Diseño del estudio	Población	Condición	Tipo de muestra	Parámetros hematológicos	Factores asociados	Resultados
Mohammedi et al. (2023)	Irán	Transversal descriptivo	865 gestantes (105 adolescentes < 20 años)	Anemia ferropénica	Método de obtención de muestra no especificado	Hb baja	Bajo nivel educativo, limitaciones socioeconómicas, antecedentes obstétricos.	Las adolescentes < 20 años presentaron un 64 % más riesgo de anemia ferropénica, con impacto materno-fetal.
Roberts et al. (2021)	Burkina Faso	Prospectivo longitudinal	1,949 gestantes (93.3% adolescentes)	Anemia ferropénica	Sangre venosa para evaluación de biomarcadores de hierro	Ferritina sérica, saturación de transferrina	Infecciones e inflamación estacional.	Se observaron fluctuaciones estacionales en biomarcadores de hierro y anemia funcional influida por malaria.
Theodoridou et al. (2024)	Grecia	Retrospectivo	238 adolescentes (12-19 años)	Anemia ferropénica	Muestra de sangre para hemograma, frotis periférico y ferritina sérica	Hb < 11 g/dL, ferritina < 15 ng/mL	Nivel socioeconómico bajo, migración, nutrición deficiente.	El 33,6 % presentó anemia; mayor prevalencia en migrantes y 54,6 % con deficiencia de hierro.
Nurdiawan et al. (2025)	Indonesia	Caso clínico	1 adolescente (18 años)	Anemia ferropénica severa	Método de obtención de muestra no especificado	Hb 7,2 g/dL, ferritina 9,1 ng/mL, VCM 73,5 fL	Desnutrición, acceso limitado a atención prenatal, pobreza.	Anemia severa con requerimiento transfusional; se destaca el impacto clínico y social.
Ajepe et al. (2020)	Nigeria	Transversal descriptivo	220 embarazadas (15-49 años)	Anemia ferropénica	Sangre venosa en tubos con EDTA y gel separador	Hb < 10 g/dL, ferritina <15 µg/L	Suplementación inadecuada, intervalo intergestacional corto, bajo nivel educativo y socioeconómico.	Prevalencia del 20 %; el 61,4 % correspondió a deficiencia de hierro, con mayor riesgo de infecciones.
Ang et al. (2025)	Singapur	Retrospectivo de cohorte	2,828 gestantes (77 adolescentes)	Anemia ferropénica	Hemograma completo por acceso intravenoso	Hb <11 g/dL (T1), <10.5 g/dL (T2-T3)	Bajo nivel socioeconómico, multiparidad, antecedentes de anemia.	Alta prevalencia en adolescentes; asociación con talasemia y complicaciones hemorrágicas.

Autor	País	Diseño del estudio	Población	Condición	Tipo de muestra	Parámetros hematológicos	Factores asociados	Resultados
Galarza-González et al. (2025)	Ecuador	Transversal descriptivo	18 adolescentes embarazadas (13 – 19 años)	Evaluación de reservas de hierro	Muestras de suero	Hierro sérico, ferritina, Hb y hematocrito; ferritina < 15,1 ng/mL	Carencias nutricionales, condiciones socioeconómicas, doble demanda biológica.	Hierro sérico normal con marcada disminución de ferritina, indicativa de reservas reducidas.
Ortiz et al. (2023)	Ecuador	Retrospectivo correlacional	118 adolescentes embarazadas (13 – 19 años)	Anemia	Historias clínicas basadas en exámenes de laboratorio	Hb, hematocrito, VCM, HCM y CHCM; T1 y T3: Hb < 11 g/dL, T2: Hb < 10,5 g/dL	Falta de controles prenatales continuos y deficiencias en el flujo de información.	Prevalencia del 18 %; alta correlación Hb–hematocrito, baja correlación con índices eritrocitarios.
Bensa et al. (2025)	Perú	Transversal retrospectivo	186 gestantes: 93 anemia, 93 controles. (15 – 38 años)	Anemia ferropénica	Fichas estructuradas basadas en historias clínicas	Hemoglobina (diagnóstico validado con Hb <11 g/dL)	Menos de seis controles prenatales, falta de suplementación con hierro, inicio temprano de vida sexual.	La edad < 20 años, la escasa atención prenatal y la no suplementación fueron los principales factores de riesgo.
Capa-Orellana & Chamba-Tandazo (2023)	Ecuador	Retrospectivo descriptivo	31 mujeres gestantes: 11 entre 15 – 19 años	Anemia ferropénica	Historias clínicas basadas en exámenes de laboratorio	Hb < 11 g/dL, hematocrito	Edad materna temprana, pocos controles prenatales, cesárea, bajo nivel socioeconómico.	El 81 % presentó anemia moderada, principalmente en el segundo y tercer trimestre.
Castro-Apodaca et al. (2025)	México	Transversal, retrospectivo	276 adolescentes embarazadas	Anemia	Expedientes clínicos	Hb < 11 g/dL; leve: 10,0–10,9 g/dL; moderada: 7,0–9,9 g/dL; severa: < 7,0 g/dL	Edad materna temprana, inmadurez biológica, requerimientos elevados de hierro, embarazo no planificado.	Prevalencia del 28,98 %; 62,5 % leve y 37,5 % moderada; no se registraron casos severos.

Para el diagnóstico de la anemia ferropénica en adolescentes embarazadas, los estudios revisados identificaron diversos parámetros hematológicos, que abarcaron desde indicadores básicos de tamizaje hasta biomarcadores específicos del estado del hierro. La hemoglobina (Hb) fue el parámetro principal, y una concentración inferior a 11.0 g/dL indicó la presencia de esta condición (Annan et al., 2021; Antwi et al., 2025).

Algunos protocolos ajustaron este umbral según el trimestre gestacional, considerando anemia cuando la Hb fue menor a 10.5 g/dL en el segundo y tercer trimestre, debido a la hemodilución fisiológica (Ang et al., 2025). En países en desarrollo, se aceptó un punto de corte aún más bajo, de 10.0 g/dL (Ajepe et al., 2020). Además, la identificación de la severidad permitió estratificar el riesgo, clasificando la anemia como leve (10.0–10.9 g/dL), moderada (7.0–9.9 g/dL) y severa (< 7.0 g/dL) (Antwi et al., 2025; Castro-Apodaca et al., 2025; Theodoridou et al., 2024).

La ferritina sérica se identificó como un marcador más específico para evaluar las reservas de hierro y confirmar la etiología ferropénica, considerándose deficiencia cuando sus niveles fueron inferiores a 15 µg/L (o ng/mL) (Ajepe et al., 2020; Gyimah et al., 2021; Theodoridou et al., 2024). No obstante, dado que la ferritina es un reactante de fase aguda que puede elevarse en presencia de inflamación o infección, su interpretación requirió cautela, recomendándose ajustes o evaluaciones conjuntas con marcadores inflamatorios, como la proteína C reactiva (PCR) (Ajepe et al., 2020; Annan et al., 2021; Galarza-González et al., 2025).

Los índices eritrocitarios, como el volumen corpuscular medio (VCM), la hemoglobina corpuscular media (HCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), aportaron información sobre la morfología de los eritrocitos y facilitaron la diferenciación de la anemia ferropénica, típicamente microcítica e hipocrómica, frente a otras etiologías. La microcitosis se reflejó en un VCM disminuido, y su combinación con niveles bajos de Hb fortaleció la sospecha diagnóstica en adolescentes embarazadas (Gul et al., 2022; Nurdiawan et al., 2025). Un VCM inferior a 80 fL también indicó la necesidad de tamizaje para talasemia (Ang et al., 2025). La HCM y la CHCM fueron útiles para detectar hipocromía, aunque su correlación con el diagnóstico definitivo resultó limitada sin pruebas complementarias (Ortiz et al., 2023).

El hematocrito (Hto), comúnmente utilizado junto con la Hb como prueba de tamizaje primaria, presentó una alta correlación con esta, aunque careció de especificidad para la deficiencia de hierro de forma aislada. Valores inferiores al 33 % en el primer y tercer trimestre, o al 32 % en el segundo trimestre, indicaron anemia (Ortiz et al., 2023).

Para diagnósticos más complejos o con fines de investigación, se emplearon parámetros que evaluaron la eritropoyesis y el suministro de hierro. La protoporfirina de zinc (ZPP) aumentó cuando el hierro disponible para la médula ósea fue insuficiente, reflejando su reemplazo por zinc en la síntesis del grupo hemo; una relación ZPP/Hb elevada (> 80 µmol/mol hemo) indicó un suministro sistémico deficiente (Annan et al., 2021).

El receptor soluble de transferrina (sTfR) también se elevó de forma precoz ante la reducción del suministro de hierro tisular (Roberts et al., 2021). Las reservas corporales de hierro (BIS) se calcularon mediante ecuaciones que combinaron los valores de sTfR y ferritina, permitiendo estimar el hierro corporal total en mg/kg. Asimismo, el hierro sérico, aunque menos estable que la ferritina, midió la concentración de hierro circulante (Galarza-González et al., 2025). La saturación de transferrina (TSAT) complementó el diagnóstico al evaluar la disponibilidad inmediata de hierro, mejorando la sensibilidad diagnóstica cuando se utilizó junto con la ferritina (Ajepe et al., 2020).

Con respecto a los factores asociados, la mayoría de los estudios identificaron la ingesta dietética insuficiente de hierro, la baja adherencia a la suplementación prenatal, el bajo nivel educativo, la

residencia en zonas rurales y las condiciones socioeconómicas desfavorables como los principales determinantes de la anemia ferropénica. En la tabla 4 se resumen los factores de riesgo asociados a la anemia ferropénica en adolescentes embarazadas.

Tabla 4

Resumen de factores de riesgo clave en adolescentes embarazadas

Categoría	Factores de riesgo asociados
Sociodemográficos	Edad biológica (adolescencia) (Castro-Apodaca et al., 2025), residencia en zonas rurales (Annan et al., 2021), baja escolaridad (Gul et al., 2022), hambre o pobreza (Capa-Orellana & Chamba-Tandazo, 2023), condición de migrante o pertenencia a una minoría étnica (Theodoridou et al., 2024).
Obstétricos	Escasos controles prenatales (Capa-Orellana & Chamba-Tandazo, 2023; Bensa et al., 2025), falta de suplementación con hierro (Antwi et al., 2025), embarazo no planificado (Castro-Apodaca et al., 2025).
Nutricionales	Dieta baja en hierro, bajo índice de masa corporal (IMC) o circunferencia media del brazo (MUAC) indicativa de emaciación (Annan et al., 2021), ferritina baja previa (Galarza-González et al., 2025).
Biológicos	Menstruación mayor a siete días (Bensa et al., 2025), inicio temprano de relaciones sexuales (Bensa et al., 2025), malaria u otras infecciones (Roberts et al., 2021), hemoglobinopatías (talasemia y anemia de células falciformes) (Ang et al., 2025; Antwi et al., 2025).

5. Discusión

Esta revisión sistemática tuvo como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre los factores asociados y los parámetros hematológicos utilizados para diagnosticar la anemia ferropénica durante el embarazo en adolescentes, centrándose en la literatura relevante de los últimos cinco años.

Se constató una alta prevalencia de anemia ferropénica en adolescentes gestantes, la cual varía según el país. Se identificaron valores que oscilaron entre el 18 % (Ortiz et al., 2023) y el 72 % (Antwi et al., 2025), lo que evidencia que esta condición es frecuente en este grupo poblacional, especialmente en países en desarrollo. La hemoglobina fue el parámetro principal y universalmente utilizado para el diagnóstico de esta condición. La mayoría de los estudios adoptaron el criterio establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que define la anemia en el embarazo como una concentración de hemoglobina inferior a 11.0 g/dL (Annan et al., 2021; Antwi et al., 2025; Castro-Apodaca et al., 2025; Theodoridou et al., 2024).

Estos hallazgos coinciden con revisiones y estudios multicéntricos recientes, los cuales también reportan una alta prevalencia de anemia por deficiencia de hierro durante el embarazo adolescente, particularmente asociada con la pobreza, el acceso limitado a los servicios prenatales y la deficiencia de micronutrientes (Wong et al., 2024). Asimismo, estudios de revisión destacan la importancia de evaluar tanto la hemoglobina como los marcadores de reserva de hierro para caracterizar de manera más precisa esta condición, lo que refleja la heterogeneidad diagnóstica observada en la literatura (Sahile et al., 2025; Mahar et al., 2024).

En cuanto a los biomarcadores, la combinación de la hemoglobina con mediciones de ferritina y, cuando resulta pertinente, otros marcadores funcionales, se considera adecuada para distinguir la anemia ferropénica de otros tipos, como la anemia funcional o la asociada a procesos inflamatorios. Esta práctica se reflejó en varios de los estudios incluidos, los cuales utilizaron la ferritina y la protoporfirina

de zinc como criterios complementarios al diagnóstico basado en la hemoglobina (Benson et al., 2024; Lewkowicz & Tuuli, 2023).

La evidencia también respalda la asociación entre la anemia por deficiencia de hierro y desenlaces materno-neonatales adversos, como el parto prematuro y el bajo peso al nacer, señalados tanto en esta revisión como en estudios prospectivos recientes (Sahile et al., 2025; Obianeli et al., 2024). Por lo tanto, se destaca la necesidad de implementar programas integrales de detección y corrección oportuna del déficit de hierro en adolescentes gestantes, que incluyan suplementación, educación nutricional y un mejor acceso al control prenatal.

Limitaciones del estudio

Las limitaciones de esta revisión incluyen el predominio de estudios transversales, lo cual restringe la capacidad para establecer relaciones causales entre los factores asociados y la anemia ferropénica. Asimismo, la escasez de literatura disponible en las bases de datos consultadas que respondiera al objetivo del estudio redujo el número de investigaciones elegibles y limitó la generalización de los hallazgos. Esta situación se relaciona también con una representación geográfica insuficiente, lo que resalta la necesidad de impulsar investigaciones regionales que permitan contrastar y enriquecer los patrones identificados.

6. Conclusiones

La anemia ferropénica en adolescentes embarazadas constituye un problema de salud pública persistente, influenciado por determinantes nutricionales, sociales, obstétricos y biológicos. Se identificó que los principales factores asociados incluyen la inadecuada ingesta de hierro y micronutrientes esenciales, la baja adherencia a la suplementación prenatal, el bajo nivel socioeconómico y educativo, la residencia en zonas rurales y la presencia de infecciones concomitantes.

El diagnóstico se fundamenta principalmente en la medición de la hemoglobina, estableciéndose generalmente un punto de corte inferior a 11.0 g/dL. Sin embargo, dado que este parámetro puede no ser suficientemente específico para diferenciar la etiología por deficiencia de hierro, la ferritina sérica se erige como el biomarcador más confiable para evaluar las reservas de hierro, permitiendo identificar la depleción de los depósitos (valores < 15 µg/L) incluso antes de que descendan los niveles de hemoglobina. De manera complementaria, se analizan índices eritrocitarios como el volumen corpuscular medio (VCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM) para detectar la morfología microcítica e hipocrómica característica de la ferropenia.

Referencias

- Ajepe, A., Okunade, K., Sekumade, A., Daramola, E., Beke, M., Ijasan, O., Olowoselu, O., & Afolabi, B. (2020). Prevalence and foetomaternal effects of iron deficiency anaemia among pregnant women in Lagos, Nigeria. *PloS One*, 15(1), e0227965. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227965>
- Ang, Y., Sugianto, S., Yen, D., Chua, M., Ong, K., & Tan, S. (2025). Anaemia in pregnancy: Can we improve care? *Singapore Medical Journal*. <https://doi.org/10.4103/singaporemedj.SMJ-2024-013>
- Annan, R., Gyimah, L., Apprey, C., Edusei, A., Asamoah-Boakye, O., Aduku, L., Azanu, W., & Lutterodt, H. (2021). Factors associated with iron deficiency anaemia among pregnant teenagers in Ashanti Region, Ghana: A hospital-based prospective cohort study. *PloS One*, 16(4), e0250246. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250246>
- Antwi, E., Whyte, B., Alhassan, S., Ayirezang, A., Arhin, R., Ayembilla, A., Otu, P., Osei-Adjei, G., Afrifa, A., Adalan, J., Cobbinah, M., Sackitey, R., & Osei, T. (2025). Determination of prevalence and cause of anaemia among adolescent pregnant girls in Ussher Hospital, James Town, Ghana. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(1), 983. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-08017-w>
- Castro-Apodaca, F., Peña-García, G., Medina-Gutiérrez, A., Magaña-Ordorica, D., Magaña-Gómez, J., Arámburo-Gálvez, J., Téran-Cabanillas, E., Chaidez-Fernández, Y., López-Cervantes, J., González-Valenzuela, M., Soto-Apodaca, J., Canizalez-Roman, A., & Murrillo-Llanes, J. (2025). Asociación entre anemia en adolescentes embarazadas y peso neonatal al nacer en un hospital de segundo nivel en México. *Revista Nutricion Continua*, 1(02), 16-23. <https://doi.org/10.70983/8c64kh59>
- Batista, Y., Garbey, Y., Adjunta, M., (2024). Anemia y déficit de hierro en el embarazo: Una revisión sistemática de su prevalencia mundial. *Acta Médica del Centro*, 18(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2709-79272024000100017
- Benson, A., Lo, J., & Caughey, A. (2024). Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia During Pregnancy—Opportunities to Optimize Perinatal Health and Health Equity. *JAMA Network Open*, 7(8), e2429151. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.29151>
- Galarza-González, A., Allauca-Gualoto, L., Chávez-Villagómez, N., & Díaz-Parra, A. (2025). Evaluación de las reservas de hierro en adolescentes embarazadas mediante pruebas de laboratorio en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo (mayo-septiembre 2024). *MQRInvestigar*, 9(2), e662. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e662>
- Grigoryan, N., Sinchikhin, S., & Stepanyan, L. (2023). Clinical cases of childbirth in 13-year-old adolescents. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*, 10(3), 235-238. <https://doi.org/10.17816/2313-8726-2023-10-3-235-238>
- Gul, S., Syed, W., Saira, S., & Liaquat, N. (2022). MATERNAL ADVERSE OUTCOMES OF TEENAGE PREGNANCY: A CROSS-SECTIONAL STUDY FROM PESHAWAR. *Journal of Postgraduate Medical Institute*, 36(3), 150-153. <https://doi.org/10.54079/jpmi.36.3.3006>
- Gyimah, L., Annan, R., Apprey, C., Asamoah-Boakye, O., Aduku, L., Azanu, W., Lutterodt, H., & Edusei, A. (2021). Nutritional status and birth outcomes among pregnant adolescents in Ashanti Region, Ghana. *Human Nutrition & Metabolism*, 26, 200130. <https://doi.org/10.1016/j.hnm.2021.200130>

- Iolascon, A., Andolfo, I., Russo, R., Sanchez, M., Busti, F., Swinkels, D., Aguilar Martinez, P., Bou-Fakhredin, R., Muckenthaler, M., Unal, S., Porto, G., Ganz, T., Kattamis, A., De Franceschi, L., Cappellini, M., Munro, M., Taher, A., & from EHA-SWG Red Cell and Iron. (2024). Recommendations for diagnosis, treatment, and prevention of iron deficiency and iron deficiency anemia. *HemaSphere*, 8(7), e108. <https://doi.org/10.1002/hem3.108>
- Ortiz, J., Peñafiel, C., Díaz, A., & Chaguaró, W. (2023). Diagnóstico de anemia en adolescentes embarazadas atendidas en el Hospital General Docente Riobamba mediante el uso de hematocrito, hemoglobina e índices eritrocitarios. *Anatomía Digital*, 6(4.3), 960-974. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.3.2878>
- Kebede, S., Asmelash, D., Duguma, T., Wudineh, D., Alemayehu, E., Gedefie, A., & Mesfin, G. (2025). Global prevalence of iron deficiency anemia and its variation with different gestational age systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition Open Science*, 59, 68-86. <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2024.12.002>
- Leung, A., Lam, J., Wong, A., Hon, K., & Li, X. (2024). Iron Deficiency Anemia: An Updated Review. *Current Pediatric Reviews*, 20(3), 339-356. <https://doi.org/10.2174/1573396320666230727102042>
- Lewkowicz, A., & Tuuli, M. (2023). Identifying and treating iron deficiency anemia in pregnancy. *Hematology American Society of Hematology. Education Program*, 2023(1), 223-228. <https://doi.org/10.1182/hematology.2023000474>
- Mahar, B., Shah, T., shaikh, K., shaikh, S., Uqaili, A., Memon, K., Warsi, J., Mangi, R., Aliyu, S., Abbas, Q., & Shaikh, F. (2024). Uncovering the hidden health burden: A systematic review and meta-analysis of iron deficiency anemia among adolescents, and pregnant women in Pakistan. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 43(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00643-y>
- Malek-Mohammadi, E., Borghei, N., & Mehrbakhsh, Z. (2023). Comparison of the outcomes of pregnancy and childbirth in married adolescents and young women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 26(3), 78-89. <https://n9.cl/0trbx>
- Mintsopoulos, V., Tannenbaum, E., Malinowski, A. K., Shehata, N., & Walker, M. (2024). Identification and treatment of iron-deficiency anemia in pregnancy and postpartum: A systematic review and quality appraisal of guidelines using AGREE II. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 164(2), 460-475. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14978>
- Nurdiawan, W., Nisa, A., Susiarno, H., Hidayat, D., Pusianawati, D., Zulvayanti, Ronosulistyo, A., & Adriansyah, P. (2025). Pomeroy Sterilization in a Teen with Recurrent Pregnancy and Multiple Cesarean Deliveries: A Case Report. *International Medical Case Reports Journal*, 18, 817-826. <https://doi.org/10.2147/IMCRJ.S527311>
- Obianeli, C., Afifi, K., Stanworth, S., & Churchill, D. (2024). Iron Deficiency Anaemia in Pregnancy: A Narrative Review from a Clinical Perspective. *Diagnostics*, 14(20), 2306. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14202306>
- Capa-Orellana, M., & Chamba-Tandazo, M. (2023). Rol de Enfermería en la Prevención de la Anemia Ferropénica durante el Embarazo. *Polo del Conocimiento*, 8(8), 1943-1957. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5950/html>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement:

An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Roberts, S., Brabin, L., Tinto, H., Gies, S., Diallo, S., & Brabin, B. (2021). Seasonal patterns of malaria, genital infection, nutritional and iron status in non-pregnant and pregnant adolescents in Burkina Faso: A secondary analysis of trial data. *BMC Public Health*, 21(1), 1764. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11819-0>
- Bensa, M., Sulca, K., & Vega, S. (2025). Factores de Riesgo Asociados a Anemia Ferropénica en Gestantes del Centro de Salud San Juan De Dios, Pisco-2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(4), 6369-6393. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19253
- Theodoridou, S., Vyzantiadis, A., Theodoridis, A., Sotiriadis, A., Mamopoulos, A., & Dinas, K. (2024). Adolescent pregnancy and anemia. Ten years of referrals in Northern Greece. *Hippokratia*, 28(1), 11-16. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11466111/>
- Wong, M. F., Jetly, K., Bukhary, N. B. I., Krishnan, V. K., Chandrakant, J. A., & Tham, S. W. (2024). Risk factors for anemia in adolescent pregnancies: Evidence from the Lembah Pantai Urban Health District in Malaysia. *Cureus*, 16. <https://doi.org/10.7759/cureus.68094>
- Yang, J., Li, Q., Feng, Y., & Zeng, Y. (2023). Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: Potential Risk Factors in Bone Loss. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(8), 6891. <https://doi.org/10.3390/ijms24086891>

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Juan Pablo Tuquinga Pinta: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Carlos Iván Peñafiel-Méndez: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.