



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en
Laboratorio Clínico

Autores:

Castro Naranjo Britany Nayeli
Martínez Oña Alexis David

Tutor:

MsC. José Marcelo Ortiz Jiménez

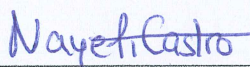
Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Britany Nayeli Castro Naranjo, con cédula de ciudadanía 1316294865 y Alexis David Martínez Oña, con cédula de ciudadanía 0605074566, autores del trabajo de investigación titulado: Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

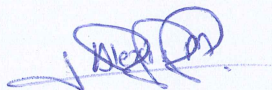
Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autores de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 15 de mayo de 2025.



Britany Nayeli Castro Naranjo

C.I: 1316294865



Alexis David Martínez Oña

C.I: 0605074566

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, MsC. José Marcelo Ortiz Jiménez catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo, bajo la autoría de Britany Nayeli Castro Naranjo y Alexis David Martínez Oña; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 15 días del mes de mayo de 2025

MsC. José Marcelo Ortiz Jiménez

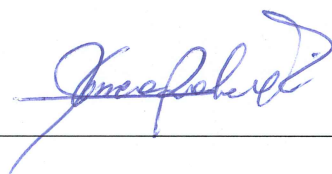
C.I: 0603126939

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo”, presentado por Britany Nayeli Castro Naranjo con cédula de identidad número 1316294865 y Alexis David Martínez Oña con cédula de identidad número 0605074566, bajo la tutoría de MsC. José Marcelo Ortiz Jiménez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 15 de mayo de 2025.

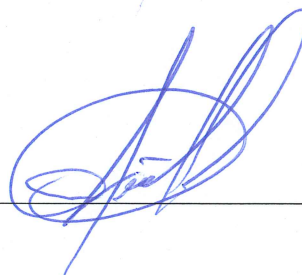
Ximena del Rocío Robalino Flores, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Yisela Carolina Ramos Campi, MsC.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Carlos Iván Peñafiel Méndez, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **Castro Naranjo Britany Nayeli** con CC: **1316294865**, estudiante de la Carrera **Laboratorio Clínico**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo**", cumple con el 6 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de mayo de 2025

MsC. Marcelo Ortiz Jiménez
TUTOR



CERTIFICACIÓN

Que, **Martínez Oña Alexis David** con CC: **0605074566**, estudiante de la Carrera **Laboratorio Clínico**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo**", cumple con el 6 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de mayo de 2025

MsC. Marcelo Ortiz Jiménez
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mi madre Patricia Naranjo que, gracias a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional, me han impulsado a seguir adelante a pesar de las adversidades.

A mis hermanos por su apoyo y a mi querido cuñado Franklin Zambrano por ser parte de mi formación académica.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron en mi formación académica y personal. Este logro no habría sido posible sin el apoyo y la guía de todos ustedes.

Nayeli Castro

El presente trabajo realizado con mucho esfuerzo y dedicación está dirigido primeramente hacia mí que a pesar de mis tropiezos he podido avanzar hacia adelante en mis estudios, a mis padres quienes siempre me han apoyado, aunque muchas veces no haya sido agradecido su amor y comprensión han sido lo que más he necesitado en mi vida para alcanzar este logro, también agradezco a mi familia, cada miembro ha sido parte fundamental de mi desarrollo como persona. A todos ellos les agradezco y todo mi esfuerzo y dedicación puesto en la carrera es destinado hacia ustedes.

Alexis Martínez

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme guiado a lo largo del camino, dándome fuerza y sabiduría para cumplir mis sueños.

A mi tutor por su orientación, paciencia y dedicación a lo largo de este proyecto.

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, por haberme permitido formarme e ir creciendo día a día como persona y profesional.

A cada uno de ustedes, mi más profundo agradecimiento por su valiosa contribución.

Nayeli Castro

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización de este proyecto que representa el esfuerzo y la dedicación de mi persona y aquellos quienes me apoyaron.

En primer lugar, agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo institución que me acogió por 4 años donde obtuve gratas experiencias y adquirí todos mis conocimientos. Agradezco a mi tutor de tesis quien gracias a su apoyo constante y paciencia me permitió culminar este trabajo además de compartir sus conocimientos y experiencias día a día para poder avanzar profesionalmente.

Alexis Martínez

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
Anemia	17
Deficiencia de Hierro	18
Anemia Ferropénica	18
Epidemiología	19
Etiología.....	19
Factores de riesgo	21
Diagnóstico.....	22
Hierro sérico.....	23
Ferritina sérica	24
Transferrina.....	26
Morfología eritrocitaria.....	28
Tratamiento	29
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	45

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 . Resultados de las concentraciones de hierro.	35
Tabla 2 Resultados de las concentraciones de ferritina.	36
Tabla 3 Resultados de las concentraciones de transferrina.	37
Tabla 4 Variables de ingesta diaria de alimentos.	39
Tabla 5 Frecuencia de alimentos consumidos, y proporción de sus principales componentes	40
Tabla 6 Relación de la frecuencia de alimentación con las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina.	42

RESUMEN

La anemia ferropénica es una condición que afecta a un alto porcentaje de gestantes, lo que representa un desafío importante para la salud pública. Esta afección se caracteriza por una deficiencia de hierro en el organismo que disminuye la capacidad de los glóbulos rojos para transportar oxígeno. Los factores de riesgo para desarrollar anemia ferropénica durante la gestación incluyen una ingesta insuficiente de hierro, el aumento de las demandas de hierro, así como una posible falta de acceso a controles prenatales. Esta investigación se realizó en adolescentes embarazadas del cantón Riobamba, con el objetivo de recopilar diferentes muestras de sangre para ser analizadas mediante pruebas bioquímicas de laboratorio como: hierro, ferritina y transferrina. Es un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, de campo y no experimental, con una población de 42 gestantes, de la cual se analizaron muestras de 18 pacientes siguiendo criterios de inclusión y exclusión, en el período enero - septiembre 2024, en los resultados se observó que la frecuencia de alimentación durante la gestación tiene una baja relación con los valores de hierro, ferritina y transferrina, además se analizó el tipo de comida que se ingirió diariamente y se concluyó que el consumo promedio de proteínas constituye al 29% y el 71% a carbohidratos; por ello no se puede exceptuar la posibilidad de relación entre la frecuencia de alimentación y los valores de laboratorio obtenidos, sin observar la calidad de la nutrición en lo conveniente a la proporción de carbohidratos y proteínas consumidos en la dieta.

Palabras claves: Anemia ferropénica, hierro, ferritina, transferrina, adolescentes.

ABSTRACT

Iron deficiency anemia is a prevalent condition among pregnant women. Iron deficiency represents a significant public health concern. It is characterized by a lack of sufficient iron in the body, which impairs the oxygen-carrying capacity of red blood cells. Risk factors during pregnancy include inadequate dietary iron intake, increased physiological iron demands, and limited access to prenatal care. The current study focused on pregnant adolescents in the Riobamba canton, aiming to collect and analyze blood samples using biochemical tests for iron, ferritin, and transferrin levels. The analysis employed a quantitative, descriptive, field-based, non-experimental design. The study population consisted of 42 pregnant adolescents, of whom 18 were selected based on specific inclusion and exclusion criteria, during the period from January to September 2024. Results indicated a low correlation between feeding frequency and levels of iron, ferritin, and transferrin. Additionally, dietary analysis revealed that average daily intake consisted of 29% protein and 71% carbohydrates. While feeding frequency alone may not strongly influence iron-related biomarkers, the quality of nutrition—particularly the balance of macronutrients—appears to play a more critical role and warrants further investigation.

Keywords: Iron deficiency anemia, iron, ferritin, transferrin, adolescents.

Reviewed by

ADRIANA
XIMENA
CUNDAR
RUANO

Firmado digitalmente
por ADRIANA
XIMENA CUNDAR
RUANO
Fecha: 2025.06.04
15:48:03 -05'00'

MsC. Adriana Cundar Ruano, Ph.D.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1709268534

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La gestación desarrollada durante el periodo de la adolescencia es aquella que sucede entre los 10 y 19 años, esta condición ha sido investigada por su impacto en la salud materna y neonatal resultado de la desigualdad socioeconómica que atraviesan países en vías de desarrollo y se vincula a numerosas complicaciones materno-fetales¹, siendo el desarrollo de anemia por insuficiencia de hierro en el parto uno de los trastornos más frecuentes en la salud de la gestante.

La anemia a través de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sido definida como un trastorno en el cual el índice de eritrocitos se encuentra reducido y analitos como el hierro sérico, ferritina y transferrina que se encuentran en la sangre pueden fluctuar, y como consecuencia la capacidad de transporte de oxígeno en sangre es deficiente para satisfacer las demandas del organismo, siendo el factor más frecuente de anemia en la gestación la deficiencia de hierro².

La anemia ferropénica (AF) en la gravidez es un inconveniente en la salud pública que afecta predominantemente a mujeres en países de bajos y medianos ingresos donde los índices de fecundidad en los jóvenes son más elevados produciendo un crecimiento de casos de anemia debido a factores como la pobreza, la desnutrición y la falta de acceso a atención médica adecuada, contribuyendo al incremento de la mortalidad infantil y materna en estas regiones³.

Urighuen et al refiere que en todo el mundo la tasa de fecundidad en adolescentes se sitúa de entre 46,7 nacimientos con vida por cada 1000 púberes, sin embargo, en continentes menos desarrollados como África y América del Sur, esta cifra aumenta a 101,7 y 68 nacimientos con vida respectivamente, representando un importante problema de salud pública debido a que estas regiones presentan la mayor frecuencia de embarazos precoces de la fecundidad global, con un aproximado del 18%¹.

Garro et al estima, que la prevalencia mundial de la anemia en el embarazo está entre un 20% y un 80%, siendo mayor en regiones en vías de desarrollo. En África se evidencia índices que varían entre un 53% – 61%; un 44% – 53% para el Sudeste Asiático, y un 17%

– 31% para Europa y Norteamérica. Los países en zonas con malnutrición crónica tienen mayor predominio de anemia ferropénica, sin embargo, también se puede encontrar déficit de hierro sin anemia en países con nutrición adecuada³

La anemia ferropénica en Latinoamérica constituye el 34,5% al 37% del total de gestaciones², en países en vías de desarrollo como Ecuador es muy frecuente en el preparto siendo el 52% del total de adolescentes embarazadas, en comparación a regiones desarrolladas el cual es menos frecuente, contemplando solo un 25% en gestantes que no consumen suplementos de hierro durante el embarazo³.

Según estadísticas del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) y Ministerio de Salud Pública (MSP), Ecuador tiene uno de los más altos índices de embarazo ya que por lo menos el 26% de las adolescentes están embarazadas, con edades que oscilan entre los 15 y 19 años⁴.

Ecuador es uno de los países con un alto índice de embarazos en adolescentes de acuerdo con los registros del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la Tasa Específica de Fecundidad en Adolescentes (TEFA) para el año 2020, fue de 2 nacidos vivos por cada 1000 adolescentes de 10 a 14 años, que corresponde a un total de 1.631 nacidos vivos, hijos de niñas en este rango de edad. Así también se registra una TEFA de 54.6 nacidos vivos por cada 1000 adolescentes de 15 a 19 años que corresponde a un total de 43.260 nacidos vivos, hijos de madres de este rango de edad⁵.

En Chimborazo, se ha identificado una alta tasa de adolescentes gestantes según datos de la Estrategia Nacional Intersectorial de Planificación Familiar y Prevención del Embarazo en Adolescentes (ENIPLA), donde se revelaron que existen 2 634 embarazadas con edades de entre 10 y 19 años, las cuales presentaron dificultades obstétricas como aborto incompleto, amenaza de parto prematuro, preeclampsia, mortalidad fetal y eclampsia estas como consecuencias de un embarazo a temprana edad y anemia⁴.

En Riobamba se realizó un estudio que determinó la presencia de anemia en adolescentes embarazadas con una prevalencia del 18% mediante pruebas de laboratorio como hematocrito y hemoglobina, sin embargo, no todas las pacientes presentaron alteraciones en

sus resultados³, por lo que no se cuenta con datos que nos permitan analizar el efecto de la anemia mediante pruebas bioquímicas como hierro, ferritina y transferrina en este grupo de riesgo que acude a realizarse los controles prenatales en los establecimientos de salud de la ciudad.

La falta de hierro durante la gestación puede provenir de una alimentación pobre en fuentes de hierro, la presencia de enfermedades crónicas, hemorragias durante el parto, entre otros factores que afectan a la madre durante el embarazo⁶.

La deficiencia de hierro durante el embarazo puede tener efectos graves tanto para el no nacido como para su progenitora. En la gestante, puede aumentar el riesgo de anemia, fatiga, parto prematuro, y complicaciones durante el parto. En el feto, puede contribuir a un menor peso al nacer, bajo desarrollo cerebral, y aumentar el riesgo de mortalidad neonatal. Además, la deficiencia de hierro durante la gestación también puede afectar el estado nutricional del recién nacido y su maduración a largo plazo⁶.

El artículo 35 de la Constitución del Ecuador establece que las gestantes obtendrán servicios especializados y prioritarios en las instituciones públicas y privadas y en su artículo 43 se dispone la protección y el derecho que tienen las mujeres embarazadas, con el fin de una atención completa en su salud y su vida durante la gestación, parto y posparto. El Ministerio de Salud Pública (MSP) de Ecuador establece directrices y protocolos para el control prenatal, que incluyen la evaluación del estado nutricional y la suplementación de hierro en mujeres embarazadas asegurando prevenir complicaciones durante el embarazo en base a diagnósticos y atención tempranos⁷.

Teniendo en cuenta lo anterior, se necesita establecer una conexión entre los valores de hierro, ferritina y transferrina con la alimentación de una gestante y para ello se formuló la siguiente pregunta: ¿Existe relación directa entre las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina, y los hábitos nutricionales en adolescentes embarazadas?

Considerando la hipótesis, el presente trabajo es fundamental para comprender la relación del régimen de alimentación con la presencia de anemia por deficiencia de hierro durante la gestación, puesto que la anemia ferropénica es una de las principales problemáticas en los

establecimientos de salud ya que se relaciona a ciertos factores de riesgo como la falta de acceso a los servicios de salud para controles prenatales, alimentación inadecuada en adolescentes embarazadas, las cuales son propensas a desarrollar esta alteración hematológica como resultado de la desnutrición y el malo o nulo control prenatal.

Los resultados de la investigación aportan asistencia en el diagnóstico de anemia ferropénica permitiendo ampliar el componente teórico del tema, además de proporcionar información que contribuye a promover una adecuada nutrición durante el embarazo reduciendo así las complicaciones maternas y neonatales asociadas.

Teniendo presente lo mencionado anteriormente, para estimar los valores de hierro, ferritina y transferrina en adolescentes embarazadas que acuden a los establecimientos de salud de la ciudad de Riobamba y su relación con los hábitos nutricionales, se tomaron en cuenta los siguientes acápites:

- Realizar la cuantificación del hierro, ferritina y transferrina en embarazadas mediante pruebas de laboratorio para el diagnóstico de anemia ferropénica.
- Tipificar las principales variables de origen nutricional asociadas a la presencia de anemia ferropénica en mujeres embarazadas mediante la aplicación de una encuesta de dietas de recordatorio.
- Relacionar los resultados de laboratorio del hierro, ferritina y transferrina con los hábitos nutricionales de las embarazadas, mediante un análisis estadístico básico.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Anemia

La anemia se define como una afección donde el número de eritrocitos se encuentra diezmado y no permite la transportación del oxígeno esto produce una insuficiencia para las necesidades de todo el organismo humano⁸.

Emitir este juicio de anemia durante la gestación puede ser ambigua por las distintas variaciones fisiológicas que producen en la gravidez, como el aumento del volumen en el plasma o por factores dinámicos en ciertos grupos de población. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la anemia en la gestación como concentraciones de hemoglobina inferiores a 11 g/dL, no obstante, la Guía de Práctica Clínica (GPC) del Ministerio de Salud Pública (MSP) lo define como un nivel de hemoglobina con valores de <11 g/dL durante el primer y tercer trimestre, y de <10,5 g/dL para el segundo trimestre del embarazo⁹.

La insuficiencia de eritrocitos se considera el trastorno nutricional con más frecuencia en el mundo y considerando que en la etapa de gestación es necesaria una mayor demanda de hierro, de tal manera que constituye un riesgo importante de desarrollar anemia ferropénica siendo el trastorno hematológico mayormente diagnosticado durante el embarazo, de modo que todas las gestantes tienen peligro de sufrir anemia en el periodo de la gestación, siendo de alta la incidencia en países subdesarrollados¹⁰.

Durante la gravidez, se produce un aumento significativo en el requerimiento de hierro para dotar del mineral al feto, no obstante, su crecimiento y a su vez la necesidad fisiológica de volumen sanguíneo materno y la preparación para el parto. Esta demanda incrementada de hierro puede no ser suplida con satisfacción por la ingesta dietética de hierro, especialmente en mujeres con hábitos nutricionales precarios o insuficientes⁶.

Cuando la alimentación no es adecuada en tanto a la ingesta de productos que contengan hierro altera el buen desarrollo gestacional del feto o la inducción de parto pretérmino, consecuencias de la baja hemoglobina materna¹¹.

Deficiencia de Hierro

Cuando los depósitos de hierro en el organismo no son eficientes, resultan evidentes en la disminución de la concentración de la ferritina sérica, dado que esta proteína (PRT) funge como almacenadora de hierro, si esto sucede se permite ingresar a la parte aguda cuya concentración en sangre aumenta en procesos infecciosos e inflamatorios de cualquier origen así como el daño hepatocelular también produce aumento de la ferritina y su concentración no se modifica por ingestas recientes de hierro¹².

La OMS indica que concentraciones de ferritina sérica inferiores a 15 µg/L en niños que pasan los 5 años y adultos, y concentraciones menores a 12 µg/L en niños con edad inferior a 5 años, sin enfermedades concurrentes, son resultado de DH. En la gestación y en cuadros clínicos de inflamación, el diagnóstico de DH precisa de establecer una ferritina de < 30 µg/L; y en casos de insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica < 100 µg/L¹².

Anemia Ferropénica

La anemia ferropénica (AF) es la etapa más progresada de la DH. Los exámenes de laboratorio solicitados para el diagnóstico comprenden la biometría hemática y pruebas bioquímicas como el hierro sérico, transferrina y saturación de transferrina, receptores de solubles de transferrina, reticulocitos y la tinción Perl de la medula ósea¹².

La AF es usualmente una anemia microcítica con un Volumen Corpuscular Medio menor a 80 fl en adultos y menor a 71-78 en niños, además el hierro sérico se encuentra disminuido, al igual que la saturación de la transferrina (normal 20- 45 %) siendo < 15 % en adultos, < 10 % en niños y < 20 % en presencia de inflamación¹².

Se debe considerar que la concentración de hierro puede estar disminuida debido a una inflamación o infección, y falsamente aumentado debido a consumos recientes de suplementos de hierro; mientras que el nivel de saturación de la transferrina se reduce con la longevidad, desnutrición y procesos inflamatorios¹².

Epidemiología

La anemia ferropénica es una dolencia hematológica que es provocada por la deficiencia de hierro, es una de las afecciones con una alta incidencia en el Mundo, en Ecuador se presenta en una cuarta parte de sus habitantes, pero influye de manera desequilibrada enfocándose en los grupos de edad más vulnerables. Este tipo de anemia es la más frecuente y se produce debido a una baja ingesta de alimentos ricos en hierro, pérdidas considerables de hierro o por cuadros inflamatorios crónicos¹³.

El padecimiento de anemia al ser considerado un problema de salud mundial es infravalorado e infradiagnosticado con fácil tratamiento, sobre todo en poblaciones de riesgo como son las mujeres, los niños y los pacientes de edad avanzada¹⁴.

La anemia se define como la disminución de hemoglobina en los glóbulos rojos o eritrocitos, encargados de suministrar oxígeno desde los pulmones al resto de los tejidos del organismo. Existen varios tipos de anemia, a la vez que estas pueden tener muchas causas. Pero sin duda, la anemia por falta de hierro es la más frecuente a nivel mundial. Así queda reconocido por la OMS¹⁴.

Cuando la anemia ferropénica afecta a más de 200 millones de personas en el mundo. En la gran mayoría de los casos se debe, entre otras causas, a una falta de soporte dietético adecuado. La padecen más del 40% de los niños, el 30% de las mujeres en edad fértil y el 41% de las mujeres embarazadas. Existe una paradoja en los países desarrollados, donde la anemia ferropénica es una de las patologías más comunes, sobre todo en mujeres o ancianos, debido a determinados hábitos alimenticios, a su presencia en ciertas etapas de la vida de la mujer, como por ejemplo la menstruación, y en algunas enfermedades en el caso de los ancianos¹⁴.

Etiología

La razón del déficit de hierro durante la gestación ocurre por múltiples factores y se ha asociado con la edad, las condiciones fisiológicas, patológicas, de alimentación, ambientales, y socioeconómicas de las embarazadas¹⁵.

La investigación de la etiología de la anemia ferropénica es fundamental para orientar el tratamiento. Las causas de esta patología son básicamente dos: ingesta insuficiente de Fe y pérdidas de sangre anormales¹².

En niños y adolescentes, la deficiencia de hierro depende del aumento de las necesidades nutricionales y el bajo consumo de hierro en la alimentación diaria. En mujeres en edad fértil, se relaciona con la pérdida descompensada de sangre durante la menstruación; en gestantes, la DH es causada mayormente por el incremento de la necesidad del mineral para el desarrollo adecuado del feto. En personas mayores, el desequilibrio del hierro está asociado con la carencia en la dieta diaria, la mal absorción del mineral, infección por *Helicobacter pylori* y gastritis atrófica¹⁶.

La deficiencia de hierro sucede por tres fases:

1. Ingesta reducida de hierro con una disminución en sus depósitos (agotamiento de la ferritina sérica).
2. Formación de eritrocitos deficiente en hierro (reducción del hierro y baja saturación de transferrina).
3. Hemoglobina inferior a las concentraciones normales (eritrocitos microcíticos e hipocrómicos).

En el organismo el hierro se encuentra en dos estados: el funcional que se une con la hemoglobina (eritrocitos), mioglobina (músculo) y enzimas que necesitan al mineral como cofactor; y de reserva que se almacena en bazo, hígado y médula ósea en forma de ferritina o hemosiderina¹⁶.

La cantidad de hierro captado varía según la alimentación y las reservas en el organismo, por esta razón cuando se halla reducido la absorción del mineral aumenta. Los alimentos de origen vegetal suministran bajos porcentajes de absorción mientras que los productos lácteos proveen un porcentaje intermedio y los productos de carne aportan porcentajes más altos¹⁶.

Factores de riesgo

Durante el embarazo cuando el aporte de hierro es insuficiente se vuelve la principal causa de anemia por deficiencia de hierro y generalmente es observada en el tercer trimestre. La mayoría de los factores de riesgo reconocidos funcionan como indicadores de las causas reales y subyacentes, sin embargo, son útiles para distinguir a los grupos poblacionales con mayor probabilidad de padecer anemia ferropénica¹⁷.

Los factores de riesgo asociados a la anemia están referidos a los diferentes grados de anemia, entre ellas la anemia leve, moderada y severa. Esta es una de las enfermedades más frecuente en mujeres, donde afecta más a las gestantes, porque suele asociarse a un aumento del déficit de hierro durante el periodo del embarazo¹⁷.

Los aspectos que se relacionan con la aparición de anemia en el embarazo son múltiples, observándose factores económicos, nutricionales y sociales, entre los que se destacan:

- Bajo ingreso económico
- Baja alfabetización
- Residencia/ origen
- Disfunción familiar
- Control prenatal inadecuado
- Embarazo múltiple
- Intervalo intergenésico menor a dos años o mayor a cinco)
- Paridad (>3 partos)
- Falta de suplementos multivitamínicos
- Edad materna
- Inadecuados hábitos alimentarios
- Enfermedades gastrointestinales
- Pérdidas sanguíneas
- Infección parasitaria¹⁸.

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico de anemia ferropénica es necesario efectuar un interrogatorio completo en el cual se incluyen preguntas sobre la alimentación, antecedentes patológicos, uso o no de suplementos de hierro y procedencia geográfica¹⁴.

También, resulta útil el examen físico donde se puede evidenciar los signos y síntomas más comunes de la anemia ferropénica y finalmente, como apoyo en el diagnóstico es necesario solicitar exámenes de laboratorio¹⁴.

Los diferentes exámenes de laboratorios que incluyen hemograma completo determinan el recuento de eritrocitos, la hemoglobina, el hematocrito y los índices eritrocitarios, además del conteo de reticulocitos, leucocitos y plaquetas. Los índices eritrocitarios van a analizar el volumen corpuscular medio (VCM), la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM)¹⁹.

La anemia ferropénica se detecta en eritrocitos microcíticos e hipocrómicos, y en reticulocitos normales o disminuidos (hipo-arregenerativa), en la sideremia índice de saturación de transferrina (IST) bajo y en la ferritina baja (< 30 ng/mL) que refleja los depósitos de hierro corporal (Anexo 1).

Además de la biometría hemática y el frotis de sangre periférica se miden los parámetros bioquímicos del metabolismo del hierro como la capacidad de fijación del hierro, hierro sérico, ferritina y saturación de transferrina¹⁹.

La ferritina es el indicador de preferencia para el diagnóstico de la anemia ferropénica, debido a que se relaciona con los depósitos de hierro en el cuerpo, siempre que no se presente inflamación, puesto que al actuar como un reactante de fase aguda puede ocultar la anemia ferropénica en el transcurso de una enfermedad crónica²⁰

Hierro sérico

El hierro sérico es la cantidad de hierro oxidado (Fe^{3+}) que circula en la sangre y está unido principalmente a la transferrina. Las concentraciones bajas de hierro sérico generalmente indican deficiencia de hierro; no obstante, debido a la alta variabilidad intraindividual, su valor diagnóstico es limitado. Por tanto, su interpretación se complementa con otras pruebas como la ferritina, la transferrina y la capacidad total de fijación del hierro²¹.

Déficit absoluto de hierro

El déficit absoluto de hierro es la alteración nutricional más común y extendida en el mundo, siendo la principal causa de anemia y un importante problema de salud pública. Este trastorno afecta principalmente a mujeres en edad fértil y personas mayores²².

Las causas de la deficiencia de hierro son:

- **Absorción insuficiente:** Debido a la ingesta inadecuada en la dieta, enfermedades gastrointestinales o infecciones.
- **Aumento de las necesidades fisiológicas de hierro:** Durante el crecimiento rápido, la lactancia, el embarazo o la lactancia.
- **Pérdidas agudas o crónicas de sangre:** Como hemorragias digestivas o perinatales, menstruaciones excesivas u otras pérdidas sanguíneas²².

El proceso de déficit absoluto de hierro es continuo, pero se puede dividir en tres etapas:

- **Depleción de los depósitos de hierro:** Los depósitos de hierro disminuyen, reflejándose en una reducción progresiva de la ferritina sérica²².
- **Eritropoyesis ferropénica:** La producción de glóbulos rojos (eritropoyesis) se ve afectada por la falta de hierro en los depósitos. Durante esta etapa:

- Se observa ferropenia.
 - El índice de saturación de transferrina disminuye.
 - Aumentan la transferrina y el receptor soluble de transferrina.
 - Los niveles de hemoglobina en sangre permanecen casi normales²².
- **Anemia ferropénica:** En esta fase, los depósitos de hierro están agotados, y los niveles de hemoglobina en sangre son significativamente bajos.
- Los glóbulos rojos son más pequeños de lo normal (microcíticos) y tienen menos hemoglobina (hipocrómicos).
 - Hay un aumento en el número de eritrocitos hipocrómicos.
 - Los niveles de ferritina plasmática son bajos, salvo que coexista un proceso inflamatorio²².

Método de cuantificación de hierro sérico

Existen múltiples reactivos para la determinación de este analito, el inserto (Anexo 2) presenta como principio del método que el hierro se libera del complejo hierro-transferrina en un entorno ligeramente ácido. Posteriormente, el hierro liberado se convierte en su forma ferrosa gracias a la acción del ácido ascórbico. En presencia de FerroZine, los iones ferrosos reaccionan formando un complejo coloreado, cuya intensidad tiene proporción directa con la concentración de hierro que se encuentra en la muestra analizada²³.

Ferritina sérica

La ferritina es la principal proteína encargada del almacenamiento de hierro en el organismo. Su actividad como ferroxidasa transforma el Fe (II) en Fe (III) mientras lo incorpora en su núcleo, permitiendo que el hierro esté disponible para funciones celulares esenciales y protegiendo al organismo de los efectos tóxicos del hierro libre²⁴.

La estructura de la ferritina consiste en una capa proteica formada por 24 subunidades de alto peso molecular (450 kDa) y un núcleo de hierro que puede almacenar entre 4000 y 4500

átomos de este metal. Estas subunidades proteicas se clasifican en dos tipos: H (heavy) y L (light), denominadas según su movilidad electroforética²⁴.

La ferritina con predominio de subunidades H se localiza principalmente en el corazón, los riñones y los tejidos tumorales, y su función principal es facilitar la transferencia de hierro. En contraste, la ferritina rica en subunidades L se encuentra en el hígado, la médula ósea y el bazo, y su principal rol es el almacenamiento prolongado de hierro²⁴.

La ferritina es la principal forma de almacenamiento de hierro en las células, con una pequeña fracción presente en el plasma, donde puede medirse con precisión mediante inmunoensayos²¹.

La ferritina sérica se comporta como un reactante de fase aguda que aumenta en respuesta a la inflamación o enfermedad sistémica, lo que dificulta su interpretación. En ausencia de inflamación, los niveles de ferritina plasmática reflejan las reservas de hierro del cuerpo: 1 µg/L equivale a 8-10 mg de hierro almacenados en el cuerpo de un adulto sano²¹.

Según las guías clínicas se utilizan diferentes umbrales para determinar la ausencia de reservas de hierro en el organismo. Los valores más comunes son 15 mcg/L para adultos y 12 mcg/L para niños menores de 5 años, lo que indica una alta probabilidad de deficiencia de hierro. Sin embargo, en presencia de inflamación crónica, valores de 15 a 100 µg/L no excluyen deficiencia de hierro, por lo que se recomienda complementarlo con otras pruebas como el receptor soluble de transferrina o la hemoglobina reticulocitaria²¹.

Método de cuantificación de ferritina

La medición de ferritina es particularmente útil cuando la anemia persiste sin una evolución favorable, a pesar de un tratamiento adecuado y una buena adherencia al suplemento. Si los niveles de ferritina son normales, se puede descartar la deficiencia de hierro como causa de la anemia²⁵.

La ferritina puede cuantificarse con diferentes tipos de inmunoensayos bajo diferentes tecnologías utilizadas para la detección de inmunocomplejos. Se trata principalmente de

pruebas radiométricas (RIA/IRMA), pruebas no radiométricas como la inmunofluorescencia, quimioluminiscencia o electroquimioluminiscencia y pruebas basadas en la aglutinación como la inmunoturbidimetría y nefrometría²⁴.

En los inmunoensayos tipo sándwich se requiere primero que los anticuerpos anti-ferritina implantados en una fase sólida (tubos, perlas, fibras magnéticas o partículas paramagnéticas) reaccionen con la ferritina para posteriormente realizar lavados. Luego es necesario combinar un segundo anticuerpo de la anti-ferritina en exceso marcado con un colorante luminiscente o fluorescente que se une directamente a las moléculas de ferritina capturadas en la etapa inicial de la reacción²⁴.

En los ensayos inmunoturbidimétricos la ferritina reacciona con partículas de látex sensibilizadas de anti-ferritina humana para producir aglutinación. La turbidez causada por la aglutinación es directamente proporcional a la concentración de ferritina en la sangre y debe ser medida por turbidimetría o nefelometría (Anexo 3)²⁴.

La inmunoturbidimetría es un submétodo de los procedimientos de aglutinación recomendados por la OMS para la determinación de ferritina. Este análisis puede realizarse en equipos bioquímicos automatizados disponibles en hospitales de segundo y tercer nivel de atención y según la Norma Técnica de Salud para el manejo de la anemia en niños, adolescentes, gestantes y recién paridas, la solicitud de ferritina sérica está indicada en establecimientos de salud que cuenten con los recursos necesarios²⁵.

Transferrina

La transferrina es una glucoproteína con forma elipsoidal y un peso molecular de 79,6 kDa, compuesta por una cadena peptídica de 679 aminoácidos. Su componente de carbohidratos está compuesto por dos cadenas complejas de oligosacáridos enlazados, que varían en su grado de ramificación y poseen un residuo de ácido siálico en su extremo terminal²².

La proteína cuenta con dos sitios de unión reversible para iones de hierro Fe (III), ubicados en los extremos carboxilo-terminal y amino-terminal. Electrofónicamente, migra en la región de las β 1-globulinas, donde constituye la fracción predominante. Su síntesis tiene

lugar principalmente en el hígado y se activa cuando los niveles de ferritina intracelular en los hepatocitos disminuyen. El gen que codifica esta proteína se encuentra en el brazo largo del cromosoma 3 (3q21), cercano al gen del receptor de transferrina²².

La transferrina recién sintetizada incluye una secuencia adicional de 19 a 20 aminoácidos que se elimina mediante proteólisis antes de su liberación al torrente sanguíneo, donde también se somete a un proceso de glicosilación. Su vida media es de aproximadamente 8 días. Existen más de 20 variantes genéticas conocidas de esta proteína, que circula en forma de apotransferrina y formas mono o diférricas²².

La transferrina es la principal proteína plasmática responsable de la transportación del mineral en el ducto sanguíneo. Su concentración puede medirse mediante ensayo inmunturbidimétrico y aumenta en casos de deficiencia de hierro. Sin embargo, al ser un reactivo de fase aguda negativa, su concentración disminuye durante procesos inflamatorios o enfermedades crónicas que interrumpen su síntesis²¹.

Método de cuantificación de la transferrina

Se basa en una prueba de turbidimetría que mide la transferrina plasma o suero. Los anticuerpos anti-TRF actúan con la transferrina presente en la muestra lo que forma complejos no solubles que producen un cambio en la absorbancia. Este cambio es directamente proporcional a la concentración de transferrina en la muestra y se cuantifica mediante la comparación con un calibrador de transferrina de concentración conocida (Anexo 4)²⁶.

Capacidad total de unión del hierro (TIBC)

La capacidad total de unión al hierro mide el potencial de las proteínas plasmáticas para unirse al hierro y se calcula agregando hierro al suero, eliminando el exceso no unido y midiendo la cantidad de hierro unido. Esta prueba, que refleja la concentración de transferrina, a menudo está elevada en casos de deficiencia de hierro, aunque su especificidad sigue siendo limitada²¹.

Índice de saturación de transferrina (TSA)

IST es el porcentaje de sitios de unión de transferrina ocupados por hierro, calculado como la relación entre el hierro sérico y la transferrina, este índice se caracteriza por una alta variabilidad debido a su dependencia con ambas variables. Una IFR de menos del 16% puede confirmar el diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro si el nivel de ferritina sérica no es concluyente²¹.

Morfología eritrocitaria

La anemia ferropénica se caracteriza por una disminución de la síntesis de hemoglobina y su diagnóstico mediante morfología eritrocitaria se basa en la observación de eritrocitos en un frotis de sangre periférica teñido con May-Grünwald-Giemsa. En esta condición, los glóbulos rojos presentan microcitosis (volumen corpuscular medio < 80 fL) e hipocromía debido al menor contenido de hemoglobina²².

Además de una disminución en el VCM, se observa un aumento en el ancho de distribución de glóbulos rojos (RDW), lo que indica anisocitosis. También se registra una disminución de la hemoglobina corpuscular media (HCM), lo que refleja la hipocromía observada en el frotis²².

El frotis a menudo revela trombocitosis reactiva, aunque el recuento de plaquetas rara vez supera los $700 \times 10^9/L$. Los leucocitos pueden mostrar núcleos ligeramente hipersegmentados, aunque este cambio es menos pronunciado que en la anemia megaloblástica. Tanto la trombocitosis como las leucocitosis asociadas con la deficiencia de hierro generalmente se resuelven con el tratamiento adecuado²².

En más del 90% de los casos, la disminución de la síntesis de hemoglobina es causada por deficiencia de hierro. Sin embargo, en aproximadamente el 10% de los casos pueden intervenir otros factores, como un aporte insuficiente de hierro a los eritroblastos en anemias inflamatorias, trastornos congénitos de la síntesis de la cadena de globina (talasemias) o defectos en la síntesis del grupo hemo (anemias sideroblásticas). Estas afecciones también

causan microcitosis e hipocromía, por lo que es necesario un diagnóstico diferencial adecuado antes de iniciar la terapia con hierro²².

La tinción de May-Grünwald-Giemsa se recomienda ampliamente para detectar cambios morfológicos en las células sanguíneas. Aunque los tiempos de tinción, las diluciones y el pH del tampón pueden variar entre laboratorios y equipos automatizados, normalmente se utiliza un minuto para la fijación de May-Grünwald y 10 minutos para la tinción de Giemsa²².

Tratamiento

El tratamiento temprano y efectivo disminuye las complicaciones asociadas y este debe ser individualizado.

1. Tratamiento no farmacológico

En la Anemia ferropénica, más que un tratamiento se requiere anticipar la cronicidad patológica con una dieta adecuada, controlando el reflujo gastroesofágico, procurando observar y prevenir pérdidas ocultas que provoquen una mala absorción, además del control y eliminación de parásitos, un tratamiento no farmacológico se induce al consumo del hierro en la alimentación diario. Este procedimiento intenta suplir la falta del mineral con alimentos ricos en hierro y que estos se asimilen de buena manera, evitando alimentos que pueden inhibir su absorción, como el té y el café¹².

Las dos formas naturales de consumir el hierro son:

- **El hierro de origen animal (hierro hemo):** Se lo encuentra en carnes como hígado, codorniz o morcilla, en huevos específicamente en la yema y mariscos como langostinos, almejas o pescado.
- **El de origen vegetal (hierro no hemo):** Se encuentra en alimentos ricos en vitamina C como cítricos, fresas y tomates, los frutos secos y hortalizas ayudan a la absorción del hierro no hemo.

El mayor porcentaje de hierro dietético se encuentra en los vegetales, sin embargo, este no se asimila en su totalidad como los alimentos provenientes de los animales que muestran una mayor absorción y disponibilidad para el organismo. Esto ocurre porque en algunos alimentos de origen vegetal existen inhibidores que impiden una absorción total del hierro¹².

Algunos de ellos son:

- Fibras disponibles en chocolate, espinacas y legumbres, taninos en el café, vino y té; calcio y polifenoles.

Como parte del tratamiento es recomendado consumir una cantidad de hierro entre los 10-20 mg/día dependiendo de la edad y sexo. Estudios nutricionales indican que no se debe incluir en la ingesta de hierro de origen animal, alimentos que tengan inhibidores y se aconseja que para facilitar la absorción de hierro proveniente de legumbres o carnes estas se acompañen de alimentos ricos en proteínas y vitamina C como zumo de naranja, pimientos o ajo¹².

2. Tratamiento farmacológico

Este tipo de tratamiento se centra en sanar la anemia, aumentar los depósitos de hierro y encontrar la causa que la produce. Existen varias causas de anemia ferropénica por lo que para su tratamiento se necesita tomar en cuenta las más comunes como una insuficiente administración en la dieta, la parasitosis, síndromes de malabsorción o hemorragias digestivas, estas afecciones deben ser investigadas y tratadas para corregir la anemia¹².

El hierro puede suministrarse mediante vía oral o parenteral:

- **Tratamiento por vía oral:** El objetivo de este es corregir la anemia además de recuperar los depósitos de hierro. El tratamiento específico consiste en la administración de hierro por vía oral (VO) a través de sales de sulfato, gluconato o fumarato. El sulfato ferroso (SO_4Fe) es el más recomendado puesto que presenta mejor absorción, es barato y está disponible en todo lugar, la dosis de tratamiento

tradicional es consumir 1 tableta de 325 mg, 2 o 3 veces al día por 3 o 4 meses dependiendo la mejoría del paciente¹⁵.

- **Tratamiento con hierro endovenoso (EV):** La administración de hierro EV actualmente se considera como preferencia terapéutica cuadros clínicos como intolerancia gastrointestinal que produce una inadecuada adherencia al tratamiento y donde los esquemas de tratamiento por vía oral alternativos no fueron efectivos¹⁸.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Según el enfoque

El presente trabajo investigativo es de tipo cuantitativo puesto que se tomó en cuenta la recolección y análisis de datos numéricos y estadísticos obtenidos en la determinación de hierro, ferritina y transferrina en las adolescentes embarazadas del cantón Riobamba, además de los hábitos nutricionales de cada una de las pacientes.

Tipo de investigación

Según el nivel es un estudio de tipo descriptivo porque se basó en el análisis de las características de la anemia ferropénica y la determinación del hierro, ferritina y transferrina durante el embarazo y su relación con los hábitos nutricionales encontrados en las adolescentes embarazadas mediante el análisis comparativo.

Según el diseño es de tipo no experimental y de campo, ya que se recolectaron datos directamente de la población investigada sin manipulación de las variables, es decir, se obtuvo la información sin alterar las condiciones puesto que se observó y analizó tal como ocurrió en la realidad.

Según la secuencia es de corte transversal debido a que se efectuó en un periodo de tiempo determinado, obteniendo un solo grupo de resultados en la misma población.

Según la cronología de los hechos es un estudio retrospectivo debido a que se basó en la recopilación de datos obtenidos con anterioridad de las pacientes embarazadas.

Población

La población que se tomó en cuenta para la investigación fueron 42 embarazadas que acudieron a los establecimientos de salud del cantón Riobamba durante el periodo enero - septiembre 2024, a las que se aplicaron criterios de selección.

Muestra

Se seleccionó un total de 18 pacientes mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que se incluyeron a las pacientes en el estudio según su orden de llegada o identificación de condición de embarazo, siempre y cuando haya existido la aceptación de participación en el proceso de investigación.

Técnicas y procedimientos

La recolección de muestras biológicas se realizó por profesionales y estudiantes capacitados de la carrera de laboratorio clínico, siguiendo los protocolos para asegurar la integridad de las muestras, empleando los materiales y métodos adecuados. Además de encuestas realizadas a las pacientes y representantes legales.

Se utilizó como método de recolección de datos, encuestas dirigidas hacia las pacientes que formaron parte de la investigación las cuales fueron atendidas en centros de salud del cantón Riobamba, los datos recolectados fueron registrados y almacenados en una base de datos Excel, el procesamiento se llevó a cabo mediante el Software SPSS para el análisis estadístico.

Criterios de inclusión

- Embarazadas que conforman el grupo de pacientes atendidas en los establecimientos de salud del cantón Riobamba.
- Adolescentes embarazadas que se encuentren en el rango de edades de 13 a 19 años.

Criterios de exclusión

- Embarazadas que no aceptaron los términos del consentimiento informado.
- Embarazadas que no cumplen con el rango de edad para la investigación.
- Pacientes que tuvieron parto prematuro.

Consideraciones éticas

El proyecto de investigación "Estudio de las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina y su relación con los hábitos nutricionales en embarazadas del cantón Riobamba. Provincia de Chimborazo" del que se deriva este trabajo de titulación, ha sido aprobado por el comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad UTE código CEISH-2021-011.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el siguiente apartado se ejecutó el análisis de los datos obtenidos de las muestras estudiadas, la cual estuvo conformada por 18 adolescentes embarazadas del cantón Riobamba.

En las (tablas 1,2,3) se presenta la cuantificación del hierro, ferritina y transferrina, distinguiendo las concentraciones que se encuentran dentro y fuera de los valores de referencia según el inserto de la técnica y método utilizados.

Tabla 1 . Resultados de las concentraciones de hierro.

HIERRO (ug/dL)			
Rango		Frecuencia	Porcentaje (%)
37-145	Normal	16	88,9
>145	Elevado	2	11,1
Total		18	100,0

Los datos de la tabla 1 reflejan que la mayor parte de las pacientes tienen concentraciones normales de hierro sérico, donde el 88,9% del total presentan valores dentro del rango de referencia, mientras que el 11,1% posee valores elevados. Se considera que este alto porcentaje demostraría que las pacientes presentan una buena captación del hierro, por lo tanto, no se podría considerar la presencia de anemia ferropénica de acuerdo con estos valores.

Toalombo et al¹³ indica que en mujeres sanas la concentración normal de hierro sérico es de 60 –140 ug/dL y que los valores pueden verse disminuidos en casos de anemia ferropénica generando un déficit de producción de glóbulos rojos como consecuencia de un inadecuado consumo de hierro, la presencia de los principales factores de anemia ferropénica producen que la deficiencia del hierro funcional provoque una serie de fases, la primera siendo la fase pre-latente donde existe una disminución de la concentración de hierro junto a la ferritina, al no ser corregida se genera la fase latente que presenta una reducción del hierro sérico y

saturación de la transferrina, lo cual concluye en la fase final correspondiendo al déficit en la producción de glóbulos rojos. Los resultados obtenidos del análisis de concentración de hierro en las pacientes embarazadas coinciden con los establecidos por el autor citado, dado que se situaron dentro de los valores normales en mujeres sanas, por lo que no se llegó a considerar que presentaban deficiencia de hierro, estos datos deben ser considerados junto a otras pruebas para llegar al diagnóstico de anemia ferropenia.

Bernárdez²⁷ menciona que la carencia de hierro junto a la anemia ferropénica influyen directamente en el desarrollo fetal y en el curso del embarazo, con respecto al feto se relaciona con la reducción del volumen del líquido amniótico, bajo peso al nacer, restricción del crecimiento intrauterino y un aumento en la incidencia de partos prematuros, lo que eleva la morbilidad y mortalidad perinatal, mientras que las mujeres anémicas presentan un mayor riesgo de hemorragias y depresión posparto. Todas estas complicaciones impactan tanto a la madre como al bebé. La población de estudio no presentó carencia de hierro al momento del análisis, por lo tanto, no se pudo afirmar que durante el embarazo se presentaron complicaciones materno-fetales debido a la anemia ferropénica.

Tabla 2 Resultados de las concentraciones de ferritina.

FERRITINA (ng/mL)			
Rango		Frecuencia	Porcentaje (%)
<15	Disminuido	9	50,0
15-120	Normal	7	38,9
>120	Elevado	2	11,1
Total		18	100,0

Los resultados de la tabla 2 indican que el 50,0 % de las pacientes tienen concentraciones disminuidas de ferritina, el 38,9% presentan valores dentro del rango de referencia y el 11,1% posee valores elevados. Aquellas pacientes que presentan los valores aumentados podrían estar cursando un posible cuadro de infección/inflamación y aquellas que presentan valores disminuidos pueden presentar anemia ferropénica, siempre y cuando los resultados de las concentraciones sean correlacionados con pruebas complementarias.

German²⁸, afirma que la ferritina es el indicador de preferencia para el diagnóstico de la anemia ferropénica, puesto que tiene relación con los depósitos de hierro en el organismo, mientras no exista inflamación, porque al actuar como un reactante de fase aguda puede encubrir la anemia ferropénica en trastornos crónicos. El análisis de concentración de ferritina tuvo como resultado pacientes que presentaron niveles normales, así como elevados del analito en estudio, sin embargo, estos valores no nos indican totalmente que las pacientes no presentaron anemia ferropénica, por lo que se debe realizar pruebas complementarias como la PCR para descartar un proceso inflamatorio que enmascare una posible anemia ferropénica.

Bertoncin et al²⁴, mencionan que concentraciones de ferritina inferiores a 12 ng/ml son un indicio altamente específico de la ausencia de reservas de hierro según la Organización Mundial de Salud y se estima niveles superiores a 70 ng/ml para excluir la deficiencia de hierro en pacientes con inflamación. Por otro lado, Gustavo et al⁵ explican que para diagnosticar anemia ferropénica en la gestación los niveles de ferritina sérica deben ser <30 ng/mL. Además, mencionan que la anemia es la etapa final de la deficiencia de hierro, la fase inicial de la DH resulta en la reducción de concentración de ferritina sérica e incremento en los niveles del receptor soluble de transferrina. Las pacientes que presentaron valores disminuidos en el estudio de la ferritina pueden cursar un posible cuadro de anemia ferropénica, puesto que la guía de Práctica Clínica Diagnóstico y tratamiento de la anemia en el embarazo determina que la cuantificación de ferritina tiene una gran utilidad en el diagnóstico de anemia ya que posee la más alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de deficiencia de hierro.

Tabla 3 Resultados de las concentraciones de transferrina.

TRANSFERRINA (mg/dL)			
Rango		Frecuencia	Porcentaje (%)
70-340	Normal	6	33,3
>340	Elevado	12	66,7
Total		18	100,0

La tabla 3 indica que el 66,7 % de las pacientes tienen concentraciones aumentadas de transferrina, mientras que el 33,3% presentan valores dentro del rango de referencia. Los valores aumentados pueden indicar la presencia de anemia ferropénica. Sin embargo, este valor debe ser analizado junto al hierro sérico y ferritina para establecer el diagnóstico de anemia.

Espitia et al²⁹ indican que para el diagnóstico de anemia por déficit de hierro es necesario considerar valores de concentración transferrina mayores a los 360 mg/dL puesto que, durante el embarazo, las necesidades nutricionales aumentan, especialmente en lo que respecta al hierro, debido a la mayor demanda por parte de la madre y el feto, lo que eleva las necesidades de hierro diarios en el tercer trimestre y el déficit de este genera un aumento en las concentraciones de transferrina. Las pacientes que presentaron valores elevados de transferrina no tuvieron deficiencia de hierro, por lo que este analito no resulta muy útil para el diagnóstico de anemia ferropénica sin considerar pruebas complementarias.

Bernárdez²⁷ afirma que el cribado de las reservas de hierro mediante la evaluación de la transferrina, ferritina y hierro sérico es una estrategia que mejora la supervivencia de madre e hijo, por lo que se recomienda llevar a cabo este análisis entre las semanas 24 y 34 de gestación para un adecuado control materno-fetal, se debe tener en cuenta que a partir de la semana 18 el volumen plasmático materno comienza a aumentar, lo que estimula a la médula ósea a incrementar la producción de glóbulos rojos por lo que no es recomendable realizar los estudios durante este periodo, el análisis se debe llevar a cabo en el segundo trimestre donde los niveles de hemoglobina y hematocrito disminuyen progresivamente, alcanzando su punto más bajo entre el final de este periodo y el inicio del tercero. La hemodilución máxima ocurre entre las semanas 24 y 26, seguida de un aumento gradual de estos parámetros hacia el final del embarazo. El análisis de los parámetros de hierro, ferritina y transferrina permiten el diagnóstico temprano de anemia en las pacientes embarazadas, los resultados obtenidos indicaron que es necesaria la correlación de estos tres analitos para determinar si la paciente atraviesa esta patología permitiendo un diagnóstico oportuno evitando complicaciones durante la gestación.

En la (tabla 4, 5) se presentan las variables de origen nutricional asociadas a la presencia de anemia ferropénica en las pacientes.

Tabla 4 Variables de ingesta diaria de alimentos.

INGESTA DIARIA DE ALIMENTOS		
Número de comidas al día	Frecuencia	Porcentaje %
1-3	1	5,6
4-5	10	55,5
6-7	7	38,9
Total	18	100

La tabla 4 muestra que el 55,5% de las gestantes tuvieron una ingesta de alimentos de 4 a 5 veces al día, el 38,9% de las pacientes tuvieron una ingesta de 6 a 7 veces al día, mientras que el 5,6% restante solo tuvo una alimentación de 1 a 3 veces al día. Esto destaca la importancia de establecer un plan de nutrición adecuado durante el embarazo, el cual debe incluir las 7 comidas al día que son; antes del desayuno, desayuno, media mañana, almuerzo, media tarde, merienda y después de la merienda.

Zayas et al³⁰ mencionan que la alimentación diaria de la gestante debe incluir los nutrientes necesarios para garantizar el buen estado nutritivo de la mamá y del no nacido, los alimentos deben consumirse en un numero de 6 veces en el día. La ingestión de las proteínas debe ser el 50 % en forma de proteína animal y la ingestión de los carbohidratos (CHO) deber ser el 75 % en forma de CHO complejos. El consumo de fibra dietética en mujeres de 19 a 50 años debe ser 25 g/día y su contribución azúcar no debe sobrepasar el 10 %. La mayor parte de las pacientes tuvieron una alimentación adecuada, presentando por lo menos las 3 comidas necesarias al día para mantener una dieta adecuada y así obtener la energía y nutrientes necesarios para tener un buen estado de salud durante la gestación.

Por otro lado, la UNICEF³¹ menciona que es ideal conocer los grupos de alimentos y aprender a combinarlos adecuadamente, el grupo 1; granos, cereales, tubérculos y plátano comer dos veces al día, grupo 2; vegetales y frutas cinco veces al día, grupo 3; leche, carne

y huevos tres veces al día, grupo 4; grasas y aceites vegetales el (uso moderado) tres cucharadas por día, grupo 5; azúcar, miel y papelón (uso moderado) tres cucharadas por día. Las comidas diarias consumidas por las pacientes en el estudio estuvieron combinadas por carbohidratos y proteínas como parte de las 7 comidas que debe tener una mujer embarazada para mantener una adecuada alimentación.

Tabla 5 Frecuencia de alimentos consumidos, y proporción de sus principales componentes

Pacientes	Frecuencia de alimentación diaria	MACRONUTRIENTES		PRUEBAS DE LABORATORIO		
		Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Hierro (µg/dL)	Ferritina (ng/ml)	Transferrina (mg/dL)
1	5	37	91,65	121,3	45	424,5
2	6	56,03	178,97	100,1	13,4	257,4
3	4	9	18,6	131,5	135,8	195,5
4	5	45,08	92,4	153,8	27	258,5
5	6	23,6	106,36	167,7	522	248,7
6	1	13,99	8,52	126,1	43,4	207,5
7	4	9,14	16,48	94,7	61,2	437,5
8	7	33,15	90,43	84,5	5,6	332,8
9	5	42,51	60,62	96,5	18,9	429,4
10	4	42,66	132,2	138,2	13,4	524,3
11	7	59,23	209,87	87,5	6,7	571,5
12	7	98,84	184,09	86,9	5,6	384,3
13	3	8,77	34,79	106,2	16,7	454,3
14	4	27,93	64,55	101,4	11,1	440,2
15	5	44,71	250,73	111	11,7	473,3
16	5	59,37	111,44	98,9	10	495
17	5	58,7	261,97	99,5	85,7	402,3
18	7	101,64	349,67	114,8	5,6	457

La tabla proporcionada indica la frecuencia de alimentación que tuvo cada paciente, la cantidad de proteínas y carbohidratos consumidos, y las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina obtenidas en el estudio.

Zayas et al³⁰, mencionan que las adiciones a la ingestión diaria de proteínas (g/día) para las embarazadas durante el primer trimestre deben ser de +1 g/día, el segundo trimestre de +10 g/día y el tercer trimestre de +31 g/día. Por otro lado, Martínez et al³² menciona que los hidratos de carbono son la principal fuente energética para el feto y se recomienda la ingesta de 4 a 5 raciones/día, cuando la ingesta energética es elevada, puede condicionar un incremento de peso excesivo, aumentando la probabilidad de tener neonatos macrosómicos (> 4 kg), cesáreas, diabetes mellitus gestacional, preeclampsia y exceso ponderal del descendiente en la edad adulta. En el estudio las pacientes indicaron un consumo de carbohidratos y proteínas como parte de su frecuencia de alimentación diaria, donde la mayor parte lo realizaba en ingestas de 4 a 5 comidas al día, así como lo recomienda Martínez et al³².

Gonzales et al³³ encontraron que, en el estudio de una muestra de mujeres embarazadas, las concentraciones séricas de los indicadores bioquímicos y la dieta varían significativamente durante la gestación donde el equilibrio en la alimentación debe permitir un aporte adecuado de carbohidratos, grasas y proteínas, las mujeres embarazadas presentaron una ingesta de carbohidratos y proteínas, y niveles bajos de ferritina y saturación de transferrina, indicativos de depleción y deficiencia de hierro desde el primer al tercer trimestre. Existe la probabilidad de que se presente una relación significativa entre la frecuencia de alimentación, el consumo proteínas y carbohidratos y la concentración de hierro, ferritina y transferrina debido a los requerimientos nutricionales y bioquímicos de la mujer durante la gestación.

En la (tabla 6) se relacionan las variables de frecuencia de alimentación diaria con los resultados de hierro, ferritina y transferrina en las adolescentes embarazadas.

Tabla 6 Relación de la frecuencia de alimentación con las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina.

VARIABLES ASOCIADAS	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r)	VALOR-P
Frecuencia de alimentación – Ferritina	0,0474	0,8520
Frecuencia de alimentación – Transferrina	0,2200	0,3803
Frecuencia de alimentación – Hierro	-0,2728	0,2734

Se realizó el análisis estadístico mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson, se observó que la frecuencia de alimentación que reciben las adolescentes embarazadas tiene una pobre relación con los valores de hierro, así como ferritina y transferrina, de la misma forma, se analizó el tipo de alimentos que consumen las embarazadas, y se determinó que del total de los alimentos ingeridos diariamente, en promedio el consumo de proteínas constituye el 29%, mientras que el 71% corresponde a carbohidratos; por esto no se puede descartar la posibilidad de relación existente entre la frecuencia de alimentación y los valores obtenidos en el laboratorio, sin observar la calidad de la alimentación en lo correspondiente a la proporción de carbohidratos y proteínas consumidos en la dieta. Los índices de correlación que se obtuvieron al relacionar las variables de frecuencia de alimentación con las concentraciones de hierro, ferritina o transferrina en el estudio, indicaron que existe un tipo de correlación débil e intermedia.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La cuantificación de los niveles de hierro, ferritina y transferrina en mujeres embarazadas permitió realizar una evaluación objetiva para determinar la presencia de anemia ferropénica; mediante las pruebas de laboratorio realizadas se demostró que el 88,9% presentaron concentraciones normales de hierro sérico y el restante presentó valores elevados por lo cual este marcador no reflejaría indicios de deficiencia de hierro, mientras que en los valores de ferritina se observó que el 50,0 % tuvo concentraciones disminuidas y en los resultados de transferrina el 66,7% indicó concentraciones elevadas. Considerando que la ferritina es el marcador de mayor sensibilidad para el diagnóstico de anemia, y su asociación con los valores de transferrina, se identificó que existe un alto porcentaje de adolescentes embarazadas que poseen anemia gestacional que no ha sido diagnosticada; esto resalta la importancia de un monitoreo constante de estos biomarcadores en las mujeres embarazadas para un diagnóstico oportuno y adecuado tratamiento.
- La aplicación de la encuesta de dietas de recordatorio permitió identificar las principales variables nutricionales asociadas a la anemia ferropénica en mujeres embarazadas. Los resultados indicaron que una alta proporción de pacientes tienen una ingesta inadecuada de alimentos, lo que juega un papel determinante en la manifestación de la anemia, considerando que, según los estudios abordados, el consumo de distintos tipos de alimentos durante el embarazo en porciones adecuadas permite mantener el equilibrio de los alimentos ingeridos, compensando la demanda de hierro y así disminuyendo la presencia de anemia ferropénica durante el embarazo.
- El análisis estadístico realizado a través del coeficiente de correlación de Pearson demostró la asociación de la frecuencia de alimentación con las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina indicando coeficientes de correlación débiles e intermedio, determinando que, si existió una posible relación entre la frecuencia de alimentación con las concentraciones de hierro, ferritina y transferrina en las pacientes embarazadas. En el estudio, si bien se observó una correlación baja entre las variables, no se pudo descartar el hecho de que el consumo bajo en proteínas de la población estudiada pudo llegar a afectar la relación entre los valores de hierro ferritina y transferrina debido a la calidad de los alimentos consumidos durante el embarazo en lo referente a su composición y la frecuencia de alimentación diaria.

RECOMENDACIONES

Tras analizar los resultados del estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para minimizar los factores de riesgo y así evitar tener anemia ferropénica durante el embarazo.

- Impulsar a que todas las adolescentes embarazadas lleven un control prenatal adecuado, con la finalidad de evitar riesgos durante el embarazo.
- Concientizar a las adolescentes embarazadas de llevar un correcto consumo de alimentos ricos en hierro y suplementos (hierro, ácido fólico, calcio, entre otros).
- Realizar campañas sobre las causas y consecuencias que tiene la anemia ferropénica durante el embarazo, con el fin de desarrollar intervenciones y estrategias de prevención de la anemia ferropénica, destacando la necesidad de mejorar los hábitos nutricionales durante la gestación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Uriguen García A, González Bracho J, Espinoza Díaz, J, Hidalgo Noroña T, García Alcivar F, Gallegos Paredes M, Valle Brito P. Embarazo en la adolescencia: ¿La nueva “epidemia” de los países en desarrollo?. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 2019; 38(3). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/download/16823/144814483273
2. Murillo Zavala A, Baque Parrales G, Chancay Sabando C. Prevalencia de anemia en el embarazo tipos y consecuencias. Dominio de las Ciencias. 2021; 7(3):549–562. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8229765.pdf>
3. Ortiz Jiménez J, Peñafiel Méndez C, Díaz Parra A, Chaguaro Ramírez W. Diagnóstico de anemia en adolescentes embarazadas atendidas en el Hospital General Docente Riobamba mediante el uso de hematocrito, hemoglobina e índices eritrocitarios. Anatomía Digital. 2023; 6(4). Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/download/2878/7483/>
4. Moreno Indio K, Marcillo Marcillo C, Valero Cedeño N, Orellana Suárez K, Escobar Rivera M, Fiallos Cazar L. Embarazo precoz en adolescentes de edades de 13 a 17 años de edad en Ecuador. Polo del Conocimiento. 2020; 5(6):9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9595262.pdf>
5. Hermida P. Estudio sobre preferencias y/o percepciones en el uso de métodos anticonceptivos modernos (MAC) entre adolescentes, hombres y mujeres, de 10 a 19 años. Ministerio de Salud Pública. 2022. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/Estudio-preferencias-percepciones-MAC-adolescentes.pdf>
6. Gonzales G, Olavegoya P. Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución?. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2019; 65(4). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v65n4/a13v65n4.pdf>
7. Asamblea Constituyente. Constitución de la República del Ecuador. Quito; 2018. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/LOTAIP/2017/DIJU/octubre/LA2_OCT_DIJU_Constitucion.pdf
8. Rodas L. Anemia en futuras generaciones médicas. Rev Fac Med Hum. 2020; 20(2). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v20n2/en_2308-0531-rfmh-20-02-337.pdf

9. Garro Urbina V, Thuel Gutiérrez M. Anemia por deficiencia de hierro en el embarazo, una visión general del tratamiento. Revista Médica Sinergia. 2020; 5(3):397. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/397/748>
10. Medina P, Lazarte S. Prevalencia y factores predisponentes de anemia en el embarazo en la maternidad provincial de Catamarca. Hematología. 2019; 23(2):12-21. Disponible en: <https://revistahematologia.com.ar/index.php/Revista/article/view/84/233>
11. Villalva Luna J, Villena Prado J. Relación entre gestantes con anemia en edad materna de riesgo y bajo peso al nacer en un Hospital de la seguridad social del Perú. Rev Fac Med Hum. 2020; 20(4):581-588. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v20n4/en_2308-0531-rfmh-20-04-581.pdf
12. Alvarado C, Yanac R, Marron E, Málaga J, Adamkiewicz T. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. An Fac med. 2022;83(1):65-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v83n1/1025-5583-afm-83-01-00065.pdf>
13. Toalombo Sisa J, Galora Chicaiza N, Quishpe Analuisa K, Santafe Quilligana G. Anemia ferropénica en Ecuador. Rev Cien Ec. 2023; 5(22). Disponible en: <https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/146/264>
14. Santamaría A, Losa F. La anemia ferropénica: un problema mundial infravalorado e infradiagnosticado con fácil tratamiento, especialmente en mujeres. Toko Gin Pract. 2020; 79 (1):2-7. Disponible en: <https://www.ginecarefmc.com/wp-content/uploads/2020/07/IRO-0010-La-anemia-ferropénica-un-problema-infradiagnosticado-TOKO-GINE-2020.pdf>
15. Arango C, Molina C, Mejía. Factores asociados con inadecuados depósitos de hierro en mujeres en primer trimestre de gestación. Rev chil nutr. 2021; 48(4). Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v48n4/0717-7518-rchnut-48-04-0595.pdf>
16. López D, Arteaga F, González I, Montero J. Consideraciones generales para estudiar el síndrome anémico revisión descriptiva. Arch Med Manizales. 2021; 21(1):165-181. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/03/1148442/15-consideraciones-generales.pdf>
17. Hierrezuelo N, Jhonson S, Hernández A, Rodríguez F, Cordovi M, Neira N. Factores predictivos de anemia en gestantes de un área de salud. Archivo Médico Camagüey.

- 2023; 27. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v27/1025-0255-amc-27-e9681.pdf>
18. Espitia F, Orozco L. Prevalencia, caracterización y factores de riesgo de anemia gestacional en el Quindío, Colombia, 2018-2023. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología. 2024.; 75(3). Disponible en: <https://revista.fecolsog.org/index.php/rcog/article/view/4202/4007>
19. Castellanos D, Borja M, Rosales S. Anemia ferropénica en el embarazo: esquema de sulfato ferroso intermitente en comparación con el continuo. Ginecología y obstetricia de México. 2024; 92(1). Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/gom/v92n1/0300-9041-gom-92-01-1.pdf>
20. Heras G. Diagnóstico y tratamiento de la anemia ferropénica en la asistencia primaria de España. Medicina Clínica Práctica. 5(4). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2603924922000118>
21. CLILAB. Diagnóstico del laboratorio de la anemia por deficiencia de hierro: herramientas y desafíos. 2023. Disponible en: https://clilab.cat/es/anemia_ferropenica
22. Pérez D, Gella A, Cruz E, Hermoso D, Urrechaga E, Alcaide M, Merino A. Estudio de la ferropenia en el laboratorio clínico. Revista del Laboratorio Clínico. 2019; 12(4). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-del-laboratorio-clinico-282-articulo-estudio-ferropenia-el-laboratorio-clinico-S188840081930025X>
23. SPINREACT. Determinación cuantitativa de hierro. 2019. Disponible en: <https://reactlab.com.ec/wp-content/uploads/2021/04/Inserto-Spinreact-Hierro-1001247.pdf>
24. Bertocin A, Dicugno M. Requerimientos analíticos y preanalíticos para el análisis de ferritina. Revista Hematología. 2022; 26(1). Disponible en <https://revistahematologia.com.ar/index.php/Revista/article/view/422>
25. Chavez J, Esplana H, Janampa B, Yarleque J. Ferritina. Factibilidad e importancia de su medición. Revista Médica Herediana. 2021; 32(2). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2021000200134
26. MONLAB. Determinación cuantitativa de Transferrina (TRF). Transferrina MonlabTest®. 2022. Disponible en:

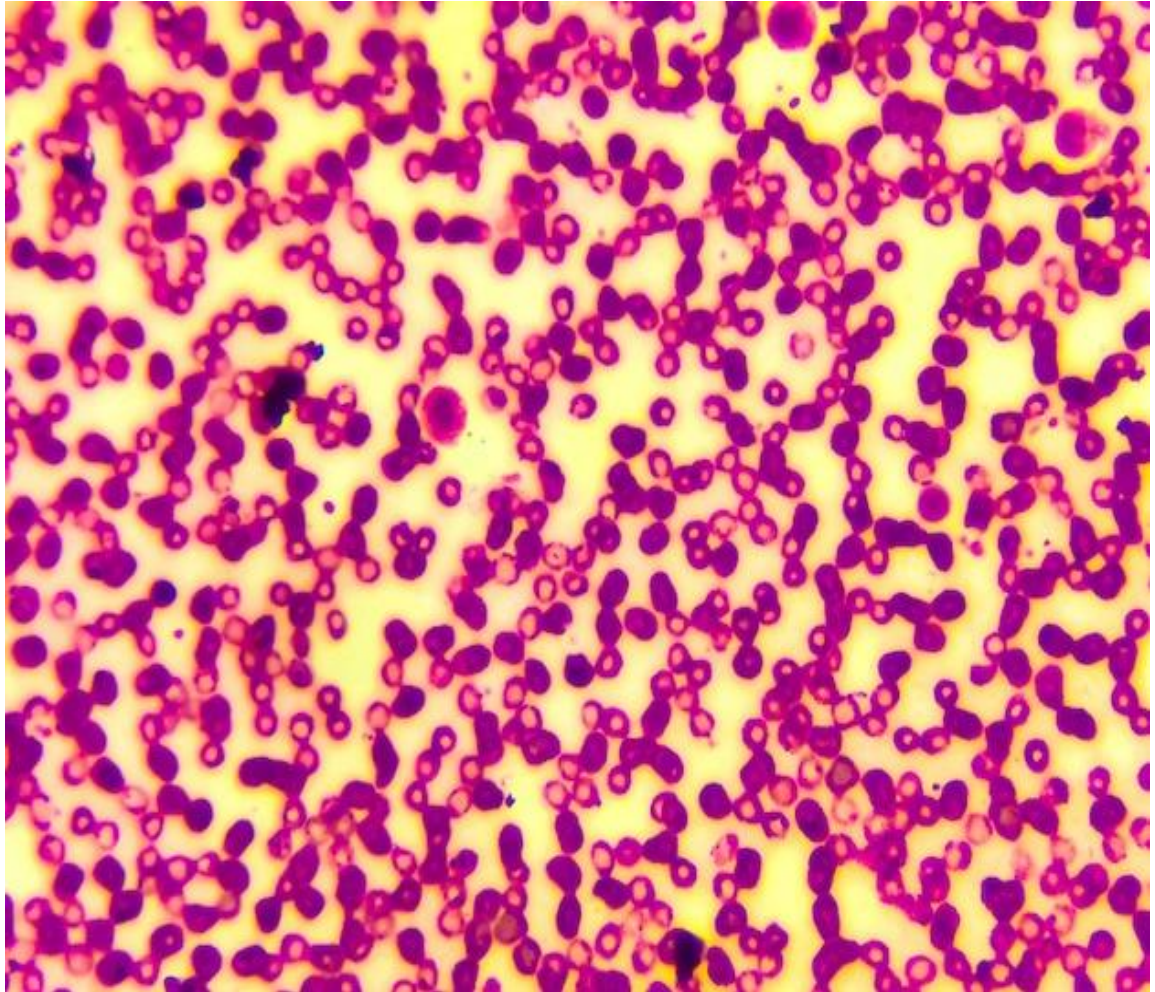
- <https://www.monlab.es/document/Bioquimica/Turbidimetria/Turbidimetria/IFU%20Transferrina%20monlabtest.pdf>
27. Bernárdez F. Deficiencia de hierro en mujeres en edad reproductiva. Revisión de la bibliografía. Ginecología y obstetricia de México. 2022; 89(32): 129-140. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412021000200129
28. Heras G. Diagnóstico y tratamiento de la anemia ferropénica en la asistencia primaria de España. Medicina Clínica Práctica. 2022; 5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-practica-5-pdf-S2603924922000118>
29. Espitia F, Orozco S. Estrategias de tratamiento en anemia gestacional por déficit de hierro: revisión narrativa de la literatura. Revista Colombiana de Hematología y Oncología. 2024; 11(1). Disponible en: <https://revista.acho.info/index.php/acho/article/view/678/615>
30. Zayas G, Chávez H, Roque P. Manual para la alimentación alimentaria y nutricional a embarazadas en hogares maternos. Unicef. 2023 Disponible en: <https://www.unicef.org/cuba/media/6526/file/Manual%20para%20la%20atenci%C3%B3n%20alimentaria%20y%20nutricional%20a%20embarazadas%20en%20hogares%20maternos.pdf>
31. Unicef. Cómo comer durante el embarazo. 2023. Disponible en: <https://www.unicef.org/venezuela/historias/c%C3%B3mo-comer-durante-el-embarazo>
32. Martínez R, Jiménez A, Peral A, Bermejo L, Rodríguez E. Importancia de la nutrición durante el embarazo. Impacto en la composición de la leche materna. Nutrición Hospitalaria. 2020; 37(2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000600009&lng=es.
33. Gonzales G, Vásquez C. ANEMIA GESTACIONAL, ANEMIA DE ENFERMEDADES CRÓNICAS Y SOBRECARGA DE HIERRO. Primera ed. Gonzales G, editor. Lima: Academia Nacional de Medicina; 2022. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Cinthya-Vasquez-Velasquez/publication/373015492_ANEMIA_Y_HEMODILUCION_EN_EL_EMBAZAZO/links/64d43810c80b930269fba033/ANEMIA-Y-HEMODILUCION-

EN-EL-

EMBARAZO.pdf?origin=publication_detail& tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0U
GFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmXvY
WQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvb2I9fQ

ANEXOS

Anexo 1. Anemia microcítica hipocrómica glóbulos rojos en un frotis de sangre periférica por deficiencia de hierro.



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/deficiencia-hierro-anemia-microcitica-hipocromica-globulos-rojos-frotis-sangre-periferica_73503137.htm

Anexo 2. Inserto determinación cuantitativa de Hierro

HIERRO- FERROZINE® MÉTODO COLORIMÉTRICO

Para la determinación "in vitro" de hierro en suero o plasma



PRINCIPIO

En medio ligeramente ácido y en presencia de cloruro de guanidinio se libera el Fe(III) unido a la transferrina. Posteriormente la hidroxilamina reduce el Fe(III) a Fe(II). El hierro divalente forma con el FerroZine® un complejo coloreado cuantificable espectrofotométricamente.

(FerroZine®, Hach Chemical Co., Ames, IOWA, EE.UU.).

UTILIDAD DIAGNÓSTICA

El hierro se encuentra distribuido en el organismo, mayoritariamente formando parte de la hemoglobina y de la mioglobina. Valores bajos de hierro se encuentran en anemia por deficiencia de hierro y por enfermedades infecciosas. Se encuentran valores elevados de hierro en enfermedades hepáticas, hemocromatosis y en concentraciones elevadas de transferrina.

Una única prueba de laboratorio no permite establecer un diagnóstico. Los resultados se han de evaluar en el contexto de todos los datos clínicos y de laboratorio obtenidos.

REACTIVOS

Kit 2 x 100 mL (Ref. 99 13 42). Contiene:

A. 2 x 100 mL Disolución tampón

B. 1 x 15 mL Reactivo de color

C. 1 x 5 mL Estándar

Ref. 99 13 20

Ref. 99 04 12

Ref. 99 02 90

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Añadir a 40 mL disolución tampón (Reactivo A), 1,5 mL del reactivo de color (Reactivo B).

El estándar está listo para su uso.

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Las concentraciones en las disoluciones reactivas son:

Tampón acetato pH 4,9	200 mM
Clorhidrato de guanidinio	3,4 M
Clorhidrato de hidroxilamina	58 mM
FerroZine®	1,5 mM
Conservantes y estabilizantes	

Estándar: Disolución acuosa de hierro equivalente a 200 µg/dL (35,8 µmol/L).

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Los componentes del kit mantenidos a 2-8°C son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.

El reactivo de trabajo es estable 3 meses a temperatura ambiente (≤ 25°C) y hasta 4 meses a 2 - 8°C.

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de partículas o turbidez. Blanco del reactivo de trabajo > 0,300.

MATERIAL NECESARIO NO SUMINISTRADO

Material común de laboratorio

Espectrofotómetro, analizador automático o fotómetro termostatzado a 37°C

MUESTRA

Suero exento de hemólisis o plasma

El hierro sérico es estable durante 7 días a 2 - 8°C

PRECAUCIONES

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos. Manipular con precaución.

Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo.

La eliminación de residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, Seriscann Normal (Ref. 99 41 48) y Seriscann Anormal (Ref. 99 46 85), en cada proceso de medida para verificar los resultados.

Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones en las medidas.

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos analizadores automáticos, disponibles bajo demanda.

PROCEDIMIENTO

Técnica	BR	BPR	PR	ST
	mL	mL	mL	mL
Agua desionizada	0,20	--	--	--
Estándar	--	--	--	0,20
Muestra	--	0,20	0,20	--
Reactivo A	--	1,00	--	--
Reac. de trabajo	1,00	--	1,00	1,00

Mezclar e incubar durante 10 min a T° ambiente (20-25°C) o 5 min a 37°C.

Lectura.

Longitud de onda: 578 nm, 562 nm

Bianco: agua desionizada

Estabilidad de color: 30 min

CÁLCULOS

$$\frac{\text{Abs. PR} - (\text{Abs. BPR} + \text{Abs. BR})}{\text{Abs. ST} - \text{Abs. BR}} \times 200 = \mu\text{g/dL}$$

Donde:

Abs. PR: Absorbancia de la muestra

Abs. BPR: Absorbancia del blanco de muestra

Abs. BR: Absorbancia del blanco de reactivo

Abs. ST: Absorbancia del Standard

Nota: Se incluye un blanco de muestra (BPR) para eliminar la posible interferencia por turbidez de la muestra.

Unidades SI

(µg/dL) x 0,1791 = µmol/L

VALORES DE REFERENCIA

Hombres: 60 - 160 µg/dL

Mujeres: 37 - 145 µg/dL

Estos valores son orientativos. Se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

PRESTACIONES. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Las características de funcionamiento de un producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura empleado.

Los resultados siguientes se han obtenido de forma manual.

Sensibilidad, como límite de detección: 18 µg/dL

Linealidad: Hasta 1000 µg/dL (179 µmol/L). Para concentraciones superiores, diluir la muestra con agua desionizada (1+1). Multiplicar el resultado final por 2.

Exactitud, como % de recuperación: 97,3%

Precisión en la serie, como CV%: 2,11%

Precisión entre series, como CV%: 2,39%

Veracidad. Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

No utilizar sueros lipémicos.

Debido a que se trata de una técnica muy sensible, debe evitarse la contaminación por hierro del material a utilizar, por lo que se recomienda el uso de material de plástico desechable.

Se desaconseja la introducción de pipetas en el frasco de reactivo, para evitar contaminaciones.

En caso de contaminación accidental del estándar, se aconseja utilizar como tal un suero valorado, como por ejemplo Seriscann Normal (Ref. 99 41 48)

BIBLIOGRAFÍA

Stookey L.L., (1970) Anal. Chem., 42, 779 - 781.

Yee, H.Y. and Zin, A. (1971) Clin. Chem. 17, 950 - 953.

Persijn, J. P. y col. (1971) Clin. Chim. Acta 35, 91 - 96.

Williams J.H., Johnson D.J. and Haut, M.J. (1977) Clin. Chem. 23, 237 - 240.

Thompson J.C. and Mottola H.A. (1984) Anal. Chem. 56, 755 - 757.

QUÍMICA CLÍNICA APLICADA S.A.
Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485
A7 Km 1081 - P.O. Box 20 - E43870 AMPOSTA / SPAIN
Tel. ++ 34 (977) 70 62 30 Fax ++ 34 (977) 70 30 40
Revisión: 01.2018

PRO4-9_FEFER_5



Fuente:

[https://qca.es/es/electrolitos/1491-hierro-ferrozine-2-x-100-ml-](https://qca.es/es/electrolitos/1491-hierro-ferrozine-2-x-100-ml-8430155002246.html)

[8430155002246.html](https://qca.es/es/electrolitos/1491-hierro-ferrozine-2-x-100-ml-8430155002246.html)

Anexo 3. Inserto determinación cuantitativa de Ferritina.

FERRITINA

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA POR INMUNOTURBIDIMETRIA
Para diagnóstico "in vitro"



Sumario

La Ferritina es la proteína de almacenamiento de hierro cuyo nivel sérico presenta una estrecha relación con la cantidad total de hierro en el cuerpo y es un buen indicador del hierro utilizable.
Por otra parte, se encuentran niveles elevados de Ferritina sin relación con el nivel de hierro almacenado en enfermedades hepáticas, procesos inflamatorios, algunos procesos cancerosos y en algunos casos de artritis reumatoide.

Además de su utilización como parámetro indicador en el metabolismo del hierro, la Ferritina sérica se utiliza como marcador tumoral, para control de la medicación y seguimiento de la evolución del tumor.

Principio

El reactivo de Ferritina consiste en una suspensión de partículas de látex sensibilizadas con anti-Ferritina humana. La aglutinación provocada por la presencia de Ferritina en el suero puede cuantificarse al determinar el aumento de absorción producida por la agregación de las partículas.

Reactivos y controles

a) Presentaciones

Kit 30 ml (Ref. 99 21 05). Contiene:

- A. 1 x 20 ml Disol. Tampón. Ref. 99 21 09
- B. 1 x 10 ml Reactivo de Látex. Ref. 99 21 07
- C. 1 x 2 ml Standard. Ref. 99 21 12

Kit 90 ml (Ref. 99 77 30). Contiene:

- A. 1 x 60 ml Disol. Tampón. Ref. 99 85 22
- B. 1 x 30 ml Reactivo de Látex. Ref. 99 80 55
- C. 1 x 2 ml Standard. Ref. 99 21 12

Kit Standards (Ref. 99 21 30). Contiene:

- A. 6 x 1,0 ml Ref. 99 21 35
- Standard Ferritina de diferentes concentraciones entre 0 y 500 ng/ml.
- Indicadas en la etiqueta del vial

Control Ferritina

- 1 x 1,0 ml Suero valorado. Ref. 99 21 60
- La concentración está indicada en la etiqueta del vial.

b) Composición

Reactivo de látex: Suspensión de partículas de poliestireno sensibilizadas con anti-Ferritina en un medio estabilizado y tamponado
Disolución tampón: Tampón fosfato sódico pH 6,5
Standard y Controles: "Pool" de sueros humanos con los conservantes adecuados

Precaución

Los sueros humanos utilizados en los standards y controles han resultado negativos en la reacción del HBsAg y HIV I/II. A pesar de ello, deberán manejarse con precaución. Por otra parte, todos los reactivos del kit contienen azida sódica al 0,09 % como conservante.
La eliminación de los residuos debe hacerse según la normativa legal vigente

Conservación y estabilidad

Los reactivos, standard y controles, mantenidos a 2-8°C son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta. No congelar.

Muestra

Sueros recientes sin turbideces ni aspecto lipémico. La ferritina sérica mantenida a 2 - 8°C es estable 5 días. Las muestras congeladas son estables 3 meses. Congelar y descongelar una sola vez.

Técnica (37°C)

1. Llevar los reactivos, y las muestras a temperatura ambiente. Homogeneizar el reactivo de látex
2. Pipetear en una cubeta de lectura:
0,6 ml Disolución tampón
0,3 ml Reactivo látex
Mezclar hasta total homogenización.
Añadir 0,1 ml de muestra, std ó control.
3. Mezclar bien, poner en marcha el cronómetro y leer inmediatamente la Abs. a 630 nm ó 700 nm. (Ai)
4. Efectuar una nueva lectura a los 7 minutos de reacción. (Af)

Cálculos

Determinar la variación de Abs.:

$$\Delta A = A_f - A_i$$

para cada una de las muestras, std ó controles.

La concentración de ferritina en la muestra es:

$$\frac{\Delta A \text{ muestra}}{\Delta A \text{ standard}} \times \text{conc. STD.} = \text{ng Ferritina/ml}$$

Valores normales orientativos

Niños/Adolescentes:	15 – 120 ng/ml.
Hombres:	30 – 300 ng/ml.
Mujeres:	10 – 160 ng/ml.
Mujeres (post-menopáusicas)	30 – 300 ng/ml.

Prestaciones del producto. Características de funcionamiento

El reactivo está formulado para ser usado con analizadores automáticos
Linealidad: hasta 300 ng/ml. Este valor puede variar según el autoanalizador. Para una exacta cuantificación de la Ferritina en muestras con niveles superiores, se aconseja utilizar una curva de calibración obtenida con el Kit de standards.

Construir la curva de calibración representando el valor de ΔA frente a la correspondiente concentración del standard. Interpoliar los resultados de las muestras séricas en la curva.

Las prestaciones analíticas pueden variar según el autoanalizador utilizado; se aconseja su determinación para cada instrumento en particular utilizado
Adaptaciones a distintos autoanalizadores automáticos, disponibles bajo demanda.

Control de calidad

Se aconseja incluir en cada serie de determinaciones el control positivo de referencia 99 21 60

Limitaciones del método. Interferencias.

Tener la precaución de homogeneizar bien el reactivo de látex antes de su utilización.

Las muestras lipémicas o turbias no pueden utilizarse a menos que se clarifiquen por centrifugación.

Muestras con valores de Abs. superiores al último valor de la curva estándar deben diluirse y determinar de nuevo la Ferritina en la muestra diluida.

No se presenta efecto prozona hasta concentraciones superiores a 10000 ng/ml.

No se presenta interferencia por Bilirrubina hasta 427 $\mu\text{mol/L}$ ni por Hemoglobina hasta 15 g/L.

Bibliografía

- Bernard, A. Lauwerys, R.; 1984, J. Immunol. Methods. 71: 141 – 147.
- Cook, J. D.; et al. 1974, Am. J. Clin. Nutr. 27: 681–687.
- Milman, N. et al. 1994, Eur. J. Haematol 53: 16 – 20
- Worwood, M. 1990, Blood Reviews, 4: 259 - 269

QUÍMICA CLÍNICA APLICADA S.A.
Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485
A.7 Km 1081 – P.O. Box 20 - E43870 AMPOSTA / SPAIN
Tel. ++ 34 (977) 70. 62. 30 Fax ++ 34 (977) 70. 30. 40
Revisión: Octubre 2011

PRO4_REG9_FERR



Fuente:

<https://www.miguelstellarepresentaciones.com/wp-content/uploads/2015/12/FERRITINA.pdf>

Anexo 4. Inserto determinación cuantitativa de Transferrina.

TRANSFERRINA

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA POR INMUNOTURBIDIMETRÍA

Para diagnóstico "in vitro"



PRINCIPIO

El reactivo permite cuantificar los niveles de transferrina presentes en las muestras séricas comparando las respuestas turbidimétricas producidas por éstas con las obtenidas en una curva estándar de concentraciones conocidas en transferrina. El reactivo consiste en una disolución de antisuero anti-transferrina humana, que reacciona con la transferrina sérica formando agregados. Este proceso de agregación provoca un aumento de la Abs del sistema.

UTILIDAD DIAGNÓSTICA

La transferrina sérica es una β -globulina que actúa como proteína de transporte de hierro. Presenta valores séricos elevados en casos de hepatitis víricas y en déficits graves de hierro mientras que los valores son bajos en infecciones crónicas o en anemias hemolíticas.

Esta única prueba de laboratorio no permite establecer un diagnóstico. Los resultados se han de evaluar en el contexto de todos los datos clínicos y de laboratorio obtenidos.

REACTIVOS

Kit (Ref. 99 06 04). Contiene:

- A. 1 x 28 mL Disolución tampón
- B. 1 x 2,8 mL Suero de anti-transferrina

Ref. 99 06 22

Ref. 99 06 12

Calibrador de proteínas

1 x 1 mL. Pool de plasmas valorados en antitrombina III, IgA, IgG, IgM, transferrina, C3, C4, α -1-antitripsina y α -1 glucoproteína ácida.

La concentración viene indicada en el prospecto del producto.

Ref. 99 99 39

Control positivo de proteínas

1 x 1 mL. Muestra positiva en antitrombina III, IgA, IgG, IgM, transferrina, C3, C4, α -1-antitripsina y α -1 glucoproteína ácida para el control de calidad. Los valores vienen indicados en el prospecto del producto.

Ref. 99 66 86

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Los reactivos están listos para su uso.

COMPOSICIÓN DE LOS REACTIVOS

A. Tampón fosfato/salina a pH 7,4 con estabilizante y conservantes.

B. Reactivo anti-suero de cabra anti-transferrina humana en un medio de salina tamponada a pH 7,4 con estabilizantes y conservantes.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, mantenidos a

2-8°C. Tanto el antisuero como el tampón no se deben congelar.

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de partículas en el reactivo. Control de calidad fuera del rango de aceptación.

MATERIAL NECESARIO NO SUMISTRADO

Material común de laboratorio.

Espectrofotómetro, analizador automático o fotómetro termostalizado a 37°C. Cubeta de 1cm de paso de luz.

PRECAUCIONES

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos. Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo.

Los sueros humanos utilizados en la preparación del calibrador y el control han resultado negativos en la reacción con el HBsAg y el HIV III. A pesar de ello, deberán manejarse con precaución. Por otra parte, todos los reactivos contienen azida sódica al 0,09% como conservante.

Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo.

La eliminación de los residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

MUESTRA

Suero o plasma fresco o que no haya sido conservado más de 48h. a 2-8°C. Si la realización de la prueba debe ser demorada durante un tiempo más largo se aconseja congelar el suero. Evitar congelaciones y descongelaciones sucesivas. Desechar las muestras contaminadas o hemolizadas.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, en cada proceso de medida para verificar los resultados.

Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones en las medidas.

PROCEDIMIENTO

Técnica

Para utilizar con autoanalizadores automáticos.

1. Homogeneizar por agitación suave los reactivos antes de su uso. **La muestra no debe diluirse antes de su utilización.**

Condiciones:

Volumen de disolución tampón: 350 μ L.
Volumen de antisuero: 35 μ L.
Volumen de muestra: 3 μ L.
Temperatura de reacción: 37°C

2. Mezclar bien, poner en marcha el cronómetro y leer inmediatamente la Abs. (Absi) y después de 5 minutos de reacción (Absf) a 340 nm.

CÁLCULOS

Determinar la variación de Abs para cada una de las muestras, estándar o control.

Δ Abs = Absf - Absi

El valor de la concentración de transferrina se obtiene por interpolación de la Δ Abs en la curva de calibración.

Curva de calibración

Realizar diluciones seriadas con disolución salina a partir del calibrador. (Calibrador de proteínas Ref. 99 99 39). Para obtener la concentración de cada dilución, multiplicar la concentración del calibrador por el factor indicado en la tabla:

	0	1	2	3	4	5
CAL. (μ L)	-	25	50	100	200	400
Dis.salina (μ L)	400	375	350	300	200	-
Factor	0	0,0625	0,125	0,25	0,5	1,0

El procedimiento anterior es orientativo ya que debe adaptarse la técnica de modo específico para cada autoanalizador.

VALORES DE REFERENCIA

Entre 170 y 340 mg/dL.

Estos valores son orientativos. Se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

PRESTACIONES CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Las características de funcionamiento de un producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura empleado.

Los resultados siguientes se han obtenido con un autoanalizador.

Sensibilidad, como límite de detección: 2,2 mg/dL.

Margen de reacción: Hasta 500 mg/dL. Para concentraciones superiores, diluir la muestra con NaCl 0,9% (1+1). Multiplicar el resultado final por 2.

Exactitud, como % de recuperación: 96,6%

Precisión en la serie, como CV%: 0,92%

Precisión entre series, como CV%: 3,0%

Efecto prozona a partir de 2050 mg/dL.

Veracidad. Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

No hay interferencia por hemoglobina (1000 mg/dL), bilirrubina (20 mg/dL), heparina (50 mg/dL) o triglicéridos (5000 mg/dL), FR (150 UI/mL). Sueros lipémicos o hemolizados y otras sustancias pueden interferir (consultar bibliografía).

Las muestras séricas que den lugar a valores con Abs superiores al obtenido para el último punto de la curva estándar deberán diluirse en salina y repetir de nuevo la determinación.

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos analizadores automáticos están disponibles bajo demanda.

BIBLIOGRAFÍA

Dati, F. et al (1989) Lab. Med., 13, 87.

Tietz, NW., Textbook of Clinical Chemistry 5th Edition, W.B. Saunders, Philadelphia (2012).

Dati et al., Eur J Clin Chem Clin Biochem, 34, 517 - 520 (1996).

Young, D.S.; Effects of Preanalytical Variables on Clinical Laboratory Tests. 3rd Ed. AACCPress.

Young, D.S.; Effects of drugs on Clinical Laboratory Tests, 4th Ed. AACCPress.

Anexo 5. Socialización del consentimiento informado.



Anexo 6. Toma de muestra en pacientes.



Anexo 7. Aplicación de la encuesta.



Anexo 8. Procesamiento de muestras.



Anexo 9. Consentimiento Informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS CON FINES DE INVESTIGACIÓN HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA

Proyecto "Ferrocínética en adolescentes embarazadas atendidas en el Hospital Provincial General Docente Riobamba-Ecuador durante el periodo 2021 – 2024"

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ADOLESCENTES MENORES DE EDAD

INFORMACION GENERAL			
Investigador Principal / Patrocinador		José Marcelo Ortiz Jimenez	
Lugar	FECHA	HORA	
Su hija/representada ha sido considerada para participar en el presente proyecto que se realizará en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba. Se le ha pedido que le permita participar porque se considera que representa a la población de adolescentes embarazadas que va a ser estudiada. El propósito de este documento es explicar en qué consiste el estudio para ayudarlo a tomar una decisión sobre la invitación realizada a su hija/representada a participar en el mismo. El estudio tiene como propósito determinar los factores socioeconómicos y alimenticios relacionados con la presencia de anemia en las adolescentes embarazadas, y su relación con la variación de determinados componentes que forman parte de la sangre como son la hemoglobina, el hierro, ferritina y transferrina, los cuales cumplen un papel importante en el desarrollo del embarazo, así mismo se busca estudiar la variación de estos componentes durante el embarazo. Esto permitirá mejorar el control y tratamiento que actualmente se aplica para la anemia durante el embarazo, y así disminuir las afectaciones que esta puede producir en el desarrollo de los bebés en gestación. Criterios de inclusión: Los criterios de inclusión permitirán la selección de adolescentes en periodo de gestación para su inclusión en el estudio, los criterios considerados se detallan a continuación • Gestantes desde 10 a 19 años. • Que reciban atención en el Hospital Provincial General Docente Riobamba en Ecuador para control del embarazo. • Que se encuentren dentro del primer o segundo trimestre del embarazo al momento de la captación. • Consientes y con capacidad de interactuar con personal médico y paramédico. • Se requiere la firma del consentimiento informado Criterios de exclusión: Ninguna paciente podrá ser ingresada en el estudio si no ha cumplido con todos los criterios de inclusión, además de que se consideran criterios adicionales de exclusión, que impedirán la inclusión de las pacientes en el estudio tales como: • Pacientes que presente enfermedades de base (Infecciosas crónicas o agudas, endocrinas, inmunológicas, Cardiopatía 1 y 2, enfermedades hereditarias) u otras condiciones que puedan afectar durante el proceso de investigación como enfermedades psiquiátricas, uso de drogas o consumo de alcohol. • Se excluirá del análisis estadístico aquellas pacientes que no cumplan con al menos una consulta de control prenatal trimestral desde el momento de su captación hasta el			
INFORMACION DEL PROCEDIMIENTO			
PROCEDIMIENTO A REALIZAR		Extracción de sangre venosa	
¿EN QUE CONSISTE?		¿COMO SE REALIZA?	
Si permite a su hija/representada participar en el estudio se le solicitará que nos permita realizarle una encuesta socioeconómica al momento de ingresar al estudio, una evaluación clínica obstétrica a la que deberá asistir cada tres meses en la cual se medirá el peso, talla, índice de masa corporal, altura uterina, ganancia de peso, edad gestacional, los cuales son algunos datos que permitirán evaluar periódicamente la salud de su hija/representada y de su bebé en gestación; se realizará también una evaluación nutricional; y además de ello se le realizará algunos exámenes de laboratorio para lo cual se requiere tomar tres muestras, es decir una muestra de sangre cada tres meses en el transcurso de su embarazo, las muestras serán preparadas y procesadas en el Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General Docente Riobamba para el análisis de diversos compuestos como: Hemoglobina, Hierro, Ferritina, Transferrina.		La encuesta socioeconómica la realizará el investigador principal, por una sola vez al ingreso en el estudio, esta encuesta esta compuesta de preguntas que permitirán obtener referencias sobre su situación socioeconómica. La evaluación clínica obstétrica se realizará por parte del médico ginecólogo del Hospital que le tratará durante el embarazo, se realizará la medición del peso, talla y se determinará con estas mediciones el índice de masa corporal, la altura uterina se medirá manualmente, haciendo uso de una cinta métrica, y consiste en medir la distancia existente desde la sínfisis del pubis hasta el fondo del útero; la ganancia de peso se determinará comparando el peso que se mide en cada una de las consultas de control que asiste; la edad gestacional se calculará de acuerdo a la fecha de la última menstruación, y en caso de ser necesario se realizará una ecografía para determinar esto. La evaluación dietética se realizará mediante una entrevista con el nutricionista - dietista en la cual se llenará una encuesta y con esta información se analizará la dieta y el estado nutricional. Para la obtención de la muestra de sangre usted deberá estar en ayunas, la toma de muestra será efectuada por uno de los Investigadores, esto se realizará por venopunción, para lo cual se realizará un pinchazo en una vena del antebrazo, y se recogerá en dos tubos, uno con tapa de color lila, y uno con tapa de color rojo. Esto se realizará manteniendo las medidas de higiene para garantizar la seguridad del	
TIPO DE	Ambulatorio	Internación	
TIEMPO APROXIMADO DE LA TOMA DE MUESTRA		10 minutos	
BENEFICIOS DEL PROCEDIMIENTO			
Esta investigación aportará beneficios a su hija/representada debido a que se realizará un seguimiento del desarrollo de su embarazo lo cual permitirá brindar una mejor atención y obtener información que servirá para tomar acciones tempranas en caso de ser necesario y evitar riesgos para ella y su bebé; por otro lado los investigadores a través de los resultados obtenidos contarán con información para determinar el comportamiento de los componentes de la sangre como Hemoglobina, Hierro, Ferritina, Transferrina durante el embarazo en adolescentes, lo cual a su vez generará nuevos conocimientos para mejorar el control y tratamiento que actualmente se aplica para la anemia, y así disminuir las afectaciones que esta enfermedad puede producir en las adolescentes embarazadas. En caso de que al realizar los exámenes se determine la presencia de alguna alteración o enfermedad como anemia u otras, se comunicará inmediatamente al médico tratante con el fin de que se establezca el tratamiento o conductas a seguir para mejorar su condición de salud, de acuerdo a lo que determinan las guías de práctica Clínica del Ministerio de Salud Pública. Como parte de su participación en el proyecto se le realizará una evaluación del estado nutricional, lo que permitirá adecuar la alimentación que requiera durante el embarazo, y así contar con el aporte de nutrientes necesarios para un mejor desarrollo del embarazo; en caso de ser necesario se podrá realizar una visita domiciliar para seguimiento y apoyo en el cumplimiento de los controles prenatales. Se brindará capacitación en temas de gran importancia y que podrán ayudar a llevar con mayor seguridad su embarazo y post parto como: Educación prenatal, cambios durante			
RIESGOS FRECUENTES (POCO GRAVES)			
El riesgo y las molestias causadas por los procedimientos se relacionan principalmente con la toma de la muestra de sangre, debido a que este es el único procedimiento invasivo que se realizará, así podrá experimentar: Dolor en el lugar del pinchazo Derrame de sangre en la zona del pinchazo. Probabilidad poco frecuente de presentar un hematoma (moretón) En ciertos casos que no se puede ubicar una vena fácilmente puede ser necesario realizar más de un pinchazo.			
MANEJO POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO			
El procedimiento que requiera manejo posterior es el relacionado con la toma de muestra, para lo cual se hará presión en el sitio del pinchazo usando un apósito o torunda de algodón.			

**Anexo 10. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN “ENSANUT”
CONSUMO 24 HORAS RECORDATORIO.**

...

ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN
“ENSANUT” CONSUMO 24 HORAS RECORDATORIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL INFORMANTE SON EstrictAMENTE CONFIDENCIALES Y SERÁN UTILIZADOS ÚNICAMENTE CON FINES ESTADÍSTICOS DE ACUERDO AL ARTÍCULO 21 DE LA LEY DE ESTADÍSTICA

* Obligatorio

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

INFORMANTE: Directo, Madre ó Persona encargada de la preparación y administración de los alimentos
Considere que este formulario debe ser diligenciado con cada sujeto de estudio y la persona encargada de preparar y servir los alimentos.

1. Seleccione la ubicación donde reside

Escriba su respuesta

2. Seleccione la ubicación donde reside *

	Norte	Sur	Centro	Oeste	Opción 5
1. Regional	☐	☐	☐	☐	☐

3. Seleccione el área donde reside

☐ Rural

☐ Urbano

4. Provincia a la que pertenece

☐ Chimborazo