



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



HOSPITAL DE LA MUJER AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**EFFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO
CONTRA HIERRO VIA ORAL PARA TRATAMIENTO DE
ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA
MUJER, ENERO 2024 - AGOSTO 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Angélica Elizabeth Loeza Ramos

**Para obtener el grado de especialista en Ginecología y
Obstetricia**

COMITÉ TUTORAL

Dr. Leopoldo César Serrano Díaz.

Dra. Hilda Imelda Vázquez Delfín

Asesor metodológico

Dr. Javier Góngora Ortega

Aguascalientes, Aguascalientes

Febrero 2026



GOBIERNO DEL ESTADO
DE AGUASCALIENTES

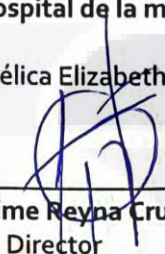
ISSEA
Secretaría de
Salud



AUTORIZACIÓN FINAL DE CONTENIDO

"Efectividad del hierro Dextran intravenoso contra hierro vía oral para tratamiento de anemia en el embarazo en el hospital de la mujer enero 2024 agosto 2025"

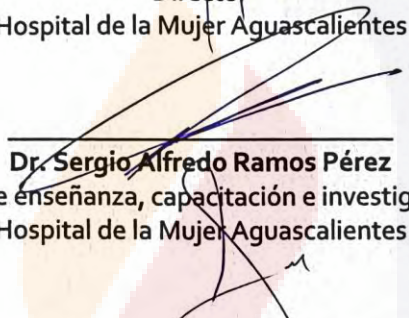
Presenta: Dra. Angélica Elizabeth Loeza Ramos



Dr. Jaime Reyna Cruz

Director

Hospital de la Mujer Aguascalientes



Dr. Sergio Alfredo Ramos Pérez

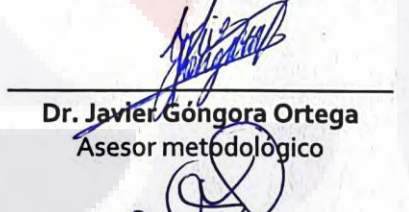
Jefe de enseñanza, capacitación e investigación

Hospital de la Mujer Aguascalientes



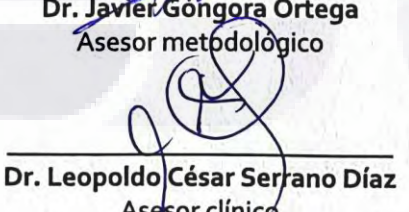
Dr. Diego Ernesto Flota Marín

Profesor Titular de la especialidad de ginecología y obstetricia



Dr. Javier Góngora Ortega

Asesor metodológico



Dr. Leopoldo César Serrano Díaz

Asesor clínico

*2024, AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSTITUCIÓN FEDERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS C

☎ 449 910 79 00

🌐 www.issea.gob.mx

📍 Margil de Jesús # 1501

En las Alamedas CP 20000

GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES



El gigante
de México

Secretaría de
Salud

Instituto de Servicios de Salud
del Estado de Aguascalientes

COMITÉ ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

Aguascalientes, Ags. 27 de Octubre del 2025.

A QUIEN CORRESPONDA:

El Comité Estatal de Investigación en Salud, basado en los estatutos contenidos en el manual de investigación en salud, ha tenido a bien revisar el protocolo de investigación intitulado:

**"EFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO
VÍA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL
HOSPITAL DE LA MUJER ENERO 2024 AGOSTO 2025"**

Otorgando el dictamen de "APROBADO" Número de registro: 24 ISSEA-025/24

Investigadora del proyecto:
Dra. Angélica Elizabeth Loeza Ramos.

Asesores:
Dr. Leopoldo Cesar Serrano Díaz.
Dra. Hilda Imelda Vazquez Oelfin.
Dr. Javier Góngora Ortega.

Lugar de desarrollo de la investigación:
Hospital de la Mujer.

Esperando que este proyecto de investigación redunde en beneficio a nuestra población, quedamos a sus órdenes.

ATENTAMENTE:

DRA. LAURA CELESTE MACIAS ALBA.
SECRETARIO TÉCNICO

C.C.P.- ARCHIVO



449 910-79-00



www.issea.gob.mx



Margil de Jesús # 1501
Fracc. Las Arboledas.
C.P. 20020



CARTA DE VOTO APROBATORIO

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio del presente como ASESOR designado del estudiante **LOEZA RAMOS ANGÉLICA ELIZABETH** con ID 148169 quien realizó la tesis titulada: **EFFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO VÍA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA MUJER ENERO 2024 AGOSTO 2025**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en la fracción IX del Artículo 43 del Reglamento General de Posgrados, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 08 de diciembre de 2025.


LEOPOLDO CÉSAR SERRANO DÍAZ
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

CARTA DE VOTO APROBATORIO

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
 DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio del presente como ASESOR designado del estudiante **LOEZA RAMOS ANGÉLICA ELIZABETH** con ID 148169 quien realizó la tesis titulada: **EFFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO VÍA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA MUJER ENERO 2024 AGOSTO 2025**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en la fracción IX del Artículo 43 del Reglamento General de Posgrados, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
 Aguascalientes, Ags., a 08 de diciembre de 2025.

HILDA IMELDA VÁZQUEZ DELFÍN
 Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado
 c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

CARTA DE VOTO APROBATORIO

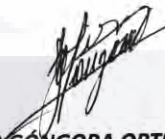
DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio del presente como ASESOR designado del estudiante **LOEZA RAMOS ANGÉLICA ELIZABETH** con ID 148169 quien realizó la tesis titulada: **EFFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO VÍA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA MUJER ENERO 2024 AGOSTO 2025**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en la fracción IX del Artículo 43 del Reglamento General de Posgrados, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 08 de diciembre de 2025.



JAVIER GÓNGORA ORTEGA
Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión Integral.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 02
Emisión: 13/08/25



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 30/01/2026

NOMBRE:	LOEZA RAMOS ANGELICA ELIZABETH	ID	148169
ESPECIALIDAD:	GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	LGAC (del posgrado):	OBSTETRICIA
TIPO DE TRABAJO:	(X) Tesis	() Trabajo práctico	
SEDE HOSPITALARIA:	HOSPITAL DE LA MUJER		
TÍTULO:	EFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO VIA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, ENERO 2024 - AGOSTO 2025		
IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):	IDENTIFICAR LA VÍA DE ADMINISTRACION MAS EFECTIVA DEL HIERRO PARA LAS PACIENTES CON ANEMIA, CON EL CONSECUENTE IMPACTO EN SU TRATAMIENTO		

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

SI	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

SI	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
SI	Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI	Coincide con el título y objetivo registrado
SI	Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
NA	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí ☒ X
No ☐

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado, que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

[LM] Acuse de recibo del envío Recibidos



Nery Guerrero Mojica vía **Revistas UAA** <ojsi@edu.uaa.mx>

mié, 29 oct, 8:54 p.m. (hace 10 horas)



para mí 

Angélica Elizabeth Loeza Ramos:

Gracias por enviar el manuscrito "LA EFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO VIA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, ENERO 2024 - AGOSTO 2025" a Lux Médica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistas.uaa.mx/luxmedica/authorDashboard/submission/8545>

Nombre de usuario/a: angelicaloeza

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Nery Guerrero Mojica

Lux Médica <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica>

Envío completo

Gracias por su interés por publicar con Lux Médica.

¿Y ahora qué?

La revista ha sido notificada acerca de su envío y se le enviará un correo electrónico de confirmación para sus registros. Cuando el editor haya revisado el envío, se contactará con usted.

Por ahora, usted puede:

- [Revisar este envío](#)
- [Crear un nuevo envío](#)
- [Volver al escritorio](#)

Agradecimientos

A mi mamá Sandra por ser mi más grande apoyo y enseñarme a dar siempre lo mejor de mí.

A mi papá Jaime por quererme y siempre creer en mí.

Quiero agradecer especialmente a mi hermana Andrea, por crecer conmigo, por ser luz y motivación.

A mi familia: mis abuelitos, tíos, primos, por su amor, cariño y siempre hacerse presentes.

A mis amigos por ser un sostén fundamental en mi vida.

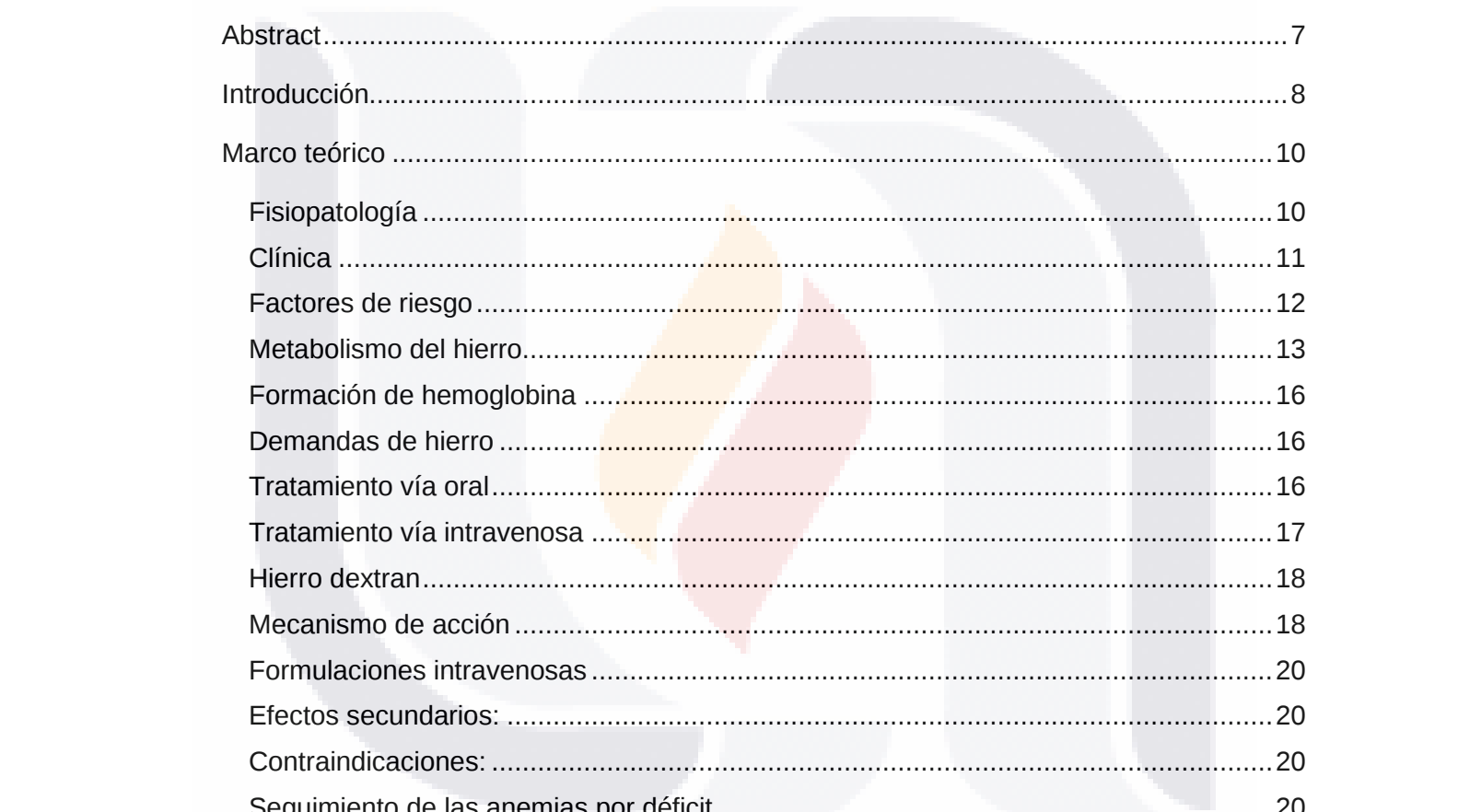
A mis compañeros de residencia porque este camino no hubiera sido igual sin ustedes.

A mis maestros por sus enseñanzas y apoyo durante toda la residencia, en específico al Dr. Leopoldo Serrano, Dra. Hilda Vazquez y Dr. Javier Góngora para la realización de este trabajo.

Considero que soy una persona afortunada por contar con tantas personas buenas en mi vida y sin ustedes, esto no sería posible.

A TODOS USTEDES GRACIAS

Angélica Elizabeth Loeza Ramos



Índice de contenidos

Índice de contenidos1

Índice de tablas3

Índice de gráficas3

Acrónimos5

Resumen.....6

Abstract.....7

Introducción.....8

Marco teórico10

 Fisiopatología10

 Clínica11

 Factores de riesgo12

 Metabolismo del hierro.....13

 Formación de hemoglobina16

 Demandas de hierro16

 Tratamiento vía oral.....16

 Tratamiento vía intravenosa17

 Hierro dextran.....18

 Mecanismo de acción18

 Formulaciones intravenosas20

 Efectos secundarios:20

 Contraindicaciones:20

 Seguimiento de las anemias por déficit.....20

 Valoración de la respuesta a tratamiento.....21

Justificación.....22

Planteamiento del problema:25

Hipótesis26

Objetivo general:26

 Objetivos específicos:26

 Variables27

Criterios de inclusión:	33
Criterios de exclusión:	33
Instrumentos.....	34
Logística.....	34
Recursos para el estudio.....	35
Cronograma de actividades.....	35
Consideraciones éticas	35
Resultados	36
Distribución por edad	36
Distribución por paridad	36
Clasificación por tipo de gestación.....	37
Cinética de hierro.....	39
Distribución por severidad de la anemia.	39
Trimestre de inicio del tratamiento	40
Trimestre de inicio según vía de tratamiento.....	41
Corrección de la anemia	41
Respuesta terapéutica.....	42
Resultados de hemoglobina pre y post tratamiento	42
Volumen corpuscular medio	47
Hemoglobina corpuscular media.....	48
Vía de atención del evento obstétrico	49
Resultados perinatales	49
Prematuridad	50
Amenaza de parto pretérmino y parto pretérmino	51
Complicaciones maternas.....	52
Reacciones adversas	53
Discusión	53
Recomendaciones:	57
Conclusiones:.....	57
Glosario.....	58
Bibliografía	59

Anexos	62
Anexo A cédula de recolección de datos	62
Índice de tablas	
Tabla 1. Grado de anemia clasificación de la OMS	10
Tabla 2. Factores de riesgo anemia.	12
Tabla 3. Parámetros eritrocitarios y cinética de hierro.	12
Tabla 4. Variables definición y características	32
Tabla 5. Cronograma de actividades en el año 2025.....	35
Índice de gráficas	
Gráfica 1. Clasificación por edad.....	36
Gráfica 2. Clasificación por paridad.....	37
Gráfica 3. Clasificación por tipo de embarazo	37
Gráfica 4. Vía de tratamiento en embarazo múltiple	38
Gráfica 5. Comorbilidades	38
Gráfica 6. Severidad de la anemia general.....	39
Gráfica 7. Severidad de la anemia por vía de administración	40
Gráfica 8. Clasificación por trimestre de inicio del tratamiento.....	40
Gráfica 9. Clasificación por trimestre de inicio y vía de tratamiento.	41
Gráfica 10. Promedio en semanas para corrección de la anemia según vía de tratamiento.	41
Gráfica 11. Respuesta terapéutica	42
Gráfica 12. Cambio promedio en hemoglobina.....	43
Gráfica 13. Comparación de niveles promedio de hemoglobina en gramos en ambas vías de tratamiento antes y después del tratamiento.	44
Gráfica 14. Distribución del cambio en hemoglobina	45
Gráfica 15. Comparación de promedio de hemoglobina previa al tratamiento y previa a la resolución del embarazo.	45

Aumento en gramos previo al tratamiento y al momento de la resolución del embarazo ..46

Gráfica 16. Aumento en gramos previa al tratamiento y al momento de la resolución del embarazo46

Gráfica 17. Comparación de hematocrito promedio previo al tratamiento, posterior al tratamiento y antes del evento obstétrico.47

Gráfica 18. Comparación de volumen corpuscular medio promedio previo al tratamiento, posterior al tratamiento y antes del evento obstétrico.....48

Gráfica 19. Comparación de hemoglobina corpuscular medio promedio previo al tratamiento, posterior al tratamiento y antes del evento obstétrico48

Gráfica 20. Comparación de vías de atención del evento obstétrico según vía de tratamiento49

Gráfica 21. Clasificación de peso para edad gestacional según vía de tratamiento.....50

Gráfica 22. Distribución de prematuridad según vía de administración de hierro.....51

Gráfica 23. Porcentaje de prematuridad por vía de tratamiento.....51

Gráfica 24. Distribución de parto pretérmino y amenaza de parto pretérmino por vía de administración del hierro.52

Gráfica 25. Frecuencia de complicaciones maternas según vía de administración del tratamiento53

Acrónimos

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists

CDC: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

DMT1: transportador de metal divalente 1

ERC: Enfermedad renal crónica

ENSANUT: Encuesta nacional de salud y nutrición

fL: Femtolitros

G/gr: Gramos

Hb: Hemoglobina

HCM: Hemoglobina corpuscular media

HIF-2ALFA: Factor inducible por hipoxia 2 alfa

Hto: Hematocrito

IV: Vía intravenosa

Lt: Litro

Mcg: Microgramos

Mg: Miligramos

OMS: Organización mundial de la salud

Pg: Picogramos

RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino

SER: Sistema retículo endotelial.

UCIO: Unidad de cuidados intensivos.

VCM: Volumen corpuscular medio

VO: Vía oral

Resumen

Introducción. La OMS define la anemia en el embarazo como una hemoglobina menor a 11 mg/dl y un hematocrito menor a 33%, a nivel mundial tiene una prevalencia de 35.5 %, la hemoglobina baja materna se asocia con: hemorragia postparto, transfusión, preeclampsia y mortalidad materna, bajo peso al nacer, parto prematuro, productos pequeños para la edad gestacional, muerte fetal intrauterina, mortalidad perinatal y neonatal. **Objetivo general.** Determinar cuál fue la mejor vía de tratamiento para corrección de la anemia por deficiencia de hierro para las pacientes que llevaron su control prenatal y atendieron su evento obstétrico de enero 2024 agosto de 2025 en el hospital de la mujer. **Pacientes, material y métodos.** Estudio observacional analítico y retrospectivo, mediante estimación de medias con un nivel de confianza del 99% precisión del 5, con una muestra estimada de 98 pacientes, 49 pacientes a quienes se les administró, hierro dextran IV y 49 pacientes a quienes se les administro hierro vía oral, se evaluaron las concentraciones de hemoglobina antes del tratamiento, al momento del evento obstétrico y al momento de la corrección de la hemoglobina, se evaluaron las complicaciones maternas y fetales. Mediante "t de Student" se compararon las medias de los dos grupos y se determinó si la diferencia entre ellas fue estadísticamente significativa. Criterios de inclusión: control prenatal en el hospital de la mujer, diagnóstico de anemia, evento obstétrico atendido en la misma institución. **Resultados:** El incremento promedio de hemoglobina fue de +2.26 g/dL con hierro IV frente +0.77 g/dL con hierro oral, al comparar hemoglobina antes del tratamiento y antes del evento obstétrico, diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Con un éxito terapéutico del hierro dextran de 85.7%. Las pacientes que fueron tratadas con vía intravenosa presentaron un incremento 2.7 veces mayor, al comparar hemoglobina antes del tratamiento y posterior al mismo. **Conclusiones:** La administración de hierro por vía intravenosa resultó significativamente más eficaz que la administración por vía oral para el tratamiento de la anemia en las pacientes que fueron atendidas de enero 2024 a agosto 2025 en el hospital de la mujer.

Palabras clave. Anemia, hierro, hemoglobina, embarazo.

Abstract

Introduction. The WHO defines anemia as hemoglobin levels below 11 mg/dL and hematocrit below 33% at any point during pregnancy. Globally, it has a prevalence of 35.5% among pregnant women. Low maternal hemoglobin at any stage of pregnancy is associated with postpartum hemorrhage, blood transfusion, preeclampsia, maternal mortality, low birth weight, preterm delivery, small-for-gestational-age infants, intrauterine fetal death, perinatal and neonatal mortality. **General objective.** To determine which treatment route was more effective for correcting iron-deficiency anemia: intravenous iron dextran or oral iron in patients who received prenatal care and delivered at the Hospital de la Mujer between January 2024 and August 2025. **Patients, material, and methods.** This was an analytical observational retrospective study including 98 patients diagnosed with anemia: 49 received intravenous iron dextran and 49 received 200 mg of oral iron. Hemoglobin concentrations were evaluated before the treatment, at the time of the obstetric event and after hemoglobin correction, as well as maternal and fetal complications. With a 99% confidence level, 5% precision, the estimated sample size was 49 patients per group. Mean comparisons between groups were performed using Student's *t*-test to determine whether differences were statistically significant. **Inclusion criteria:** Patients who received prenatal care at the Hospital de la Mujer, diagnosed with anemia (hemoglobin < 11 mg/dL), and whose obstetric event was attended at the same institution. **Results:** The average increase in hemoglobin was +2.26 g/dL with intravenous iron versus +0.77 g/dL with oral iron. Comparing hemoglobin levels before treatment and before the obstetric event showed a statistically significant difference ($p < 0.001$). With a therapeutic success rate of 85.7% for iron dextran. Patients treated intravenously showed a 2.7 times greater increase than those treated with oral iron, when comparing hemoglobin before and after treatment. Therefore, the alternative hypothesis is concluded that intravenous iron was a more effective option than oral iron for the treatment of iron deficiency anemia. **Conclusions:** Intravenous iron administration proved to be significantly more effective than oral administration for the treatment of anemia in patients attended at the Hospital de la Mujer from January 2024 to August 2025.

Keywords: Anemia, iron, hemoglobin, pregnancy.

Introducción

A nivel mundial según la OMS la anemia tiene una prevalencia de 35.5 % en mujeres embarazadas (1) Según la ENSANUT 2020-2023 la prevalencia de anemia en México fue de 12.4% en mujeres de 12 a 49 años. Existiendo mayor prevalencia de anemia en zonas rurales que en zonas urbanas, en mujeres de mayor edad y menor nivel educativo. (1)

Una revisión sistemática de 148 estudios reportó que la hemoglobina baja materna, en cualquier momento del embarazo se asoció con: bajo peso al nacer, parto prematuro, productos pequeños para la edad gestacional, muerte fetal intrauterina, mortalidad perinatal, hemorragia postparto, transfusión sanguínea, preeclampsia, depresión prenatal y mortalidad materna en Hb. <9 (2)

Así mismo se ha asociado con amenaza de parto pretérmino, desprendimiento de placenta, preeclampsia, eclampsia, parto por cesárea, depresión postparto, disminución en la calidad de vida, aumento en la admisión de a unidades de cuidados intensivos, histerectomía, sepsis, mala cicatrización y falla cardíaca. (3)

En el hospital de la mujer en el año 2024 y hasta agosto de 2025 se reportaron 479 egresos de pacientes con “Anemia que complica el embarazo, el parto y el puerperio” 36 neonatos con “Anemia de la prematuridad” y 30 neonatos con “Bajo peso para la edad gestacional”.

Actualmente el tratamiento durante el embarazo se realiza con hierro vía oral, el manejo con hierro vía intravenosa se aplica solamente en el servicio de monitor (alto riesgo) y con las pacientes hospitalizadas en ese mismo servicio, de observarse un beneficio en los resultados maternos y fetales podría establecerse en otros servicios como lo son hospitalización de bajo riesgo, tococirugía o consulta de bajo riesgo.

Las pacientes se reciben de manera tardía en los servicios de control de embarazo, presentando anemias graves, además de los requerimientos aumentados de hierro del mismo embarazo, haciendo necesario un mayor aporte de hierro para su corrección, requiriendo la identificación de la mejor opción de tratamiento para su padecimiento por lo cual se eligió la siguiente pregunta de investigación

¿Es más efectivo el tratamiento con hierro intravenoso en pacientes embarazadas con anemia por deficiencia de hierro del hospital de la mujer que el manejo vía oral?

Este estudio tiene el propósito de determinar cuál es la mejor opción terapéutica para las pacientes con anemia por deficiencia de hierro en pacientes que se trataron de enero 2024 a agosto de 2025 en el hospital de la mujer.

Estudios previos han concluido que la vía intravenosa es superior al hierro vía oral en la reducción de necesidad de transfusión el momento del evento obstétrico y en el aumento del peso neonatal al nacimiento. El hierro intravenoso fue superior al hierro vía oral para mejorar los parámetros hematológicos al momento del parto y los efectos en los parámetros hematológicos neonatales fue similar.

El presente estudio, es observacional, analítico y retrospectivo, mediante estimación de medias según calculadora de Beatriz López Calvillo, con un nivel de confianza del 99% precisión del 5, una varianza de 184.506667 se estimó una muestra de 98 pacientes, 49 tratadas con hierro vía oral y 49 tratadas con hierro intravenoso, se incluyeron pacientes atendidas desde su control prenatal en el hospital de la mujer de enero 2024 a agosto 2025 con diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro definida como hemoglobina menor a 11 mg/dl y evento obstétrico atendido en la misma institución.

Se realizó una cedula de recolección de datos, se analizaron frecuencias, medias, medianas, medidas de dispersión de manera general y según vía de tratamiento.

Se evaluó la distribución por edad, paridad, las comorbilidades, las cinéticas de hierro, la distribución por severidad de la anemia, el trimestre de inicio del tratamiento, se valoró el tiempo de corrección de la anemia según la vía de tratamiento, los cambios en la hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, vía de atención del evento obstétrico, los resultados perinatales, es decir se analizaron los pesos para edad gestacional, la frecuencia de prematuridad por vía de tratamiento, las amenazas de parto pretérmino y los partos pretérmino, finalmente se estudiaron las complicaciones maternas.

Marco teórico

La OMS define la anemia como una hemoglobina menor a 11 mg/dl y un hematocrito menor a 33% en cualquier momento del embarazo.(4)

La ACOG y la CDC definen anemia en el embarazo como hemoglobina menor a 11 g/dl y hematocrito menor a 33% durante el primer o tercer trimestre o hemoglobina menor a 10.5 g/dl durante el segundo trimestre. (5)

Según la Guía de Clínic Barcelona se diagnostica anemia cuando la hemoglobina es menor a 11 g/dl durante el primer y tercer trimestres y menor a 10.5 mg/dl en el segundo trimestre(6)

Se diferencian grados de severidad

- Anemia leve 10 -10.9 g/dl
- Anemia moderada 7 - 9.9 g/dl
- Anemia grave < 7g/dl (6)

Según la ACOG se diagnosticará ferropenia con niveles de ferritina menores a 30 microgramos/litro, mientras que la OMS sugiere un corte en los niveles de ferritina menores a 15 microgramos/litro. (3)

Clasificación de la OMS se acuerdo con el grado de severidad

Grado	Hemoglobina
I	10-13 g/dl
II	8-9.9 g/dl
III	6-7.9 g/dl
IV	< 6 g/dl

Tabla 1. Grado de anemia clasificación de la OMS

Fisiopatología

La prevalencia de la anemia es debida a cambios propios del embarazo, ya que el volumen se expande de 40 a 50% mientras que la expansión de masa eritrocitaria es solo del 15 a 25% provocando una anemia dilucional fisiológica (7)

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Durante el embarazo aumenta la producción de estrógenos con la consecuente vasodilatación y aumento del angiotensinógeno, que activa el sistema renina angiotensina aldosterona. Hay aumento de hormona antidiurética y retención de agua con una ganancia de 1100 a 1600 ml.

Durante el embarazo aumenta la producción de eritropoyetina secundaria a la progesterona circulante y el lactato placentario, aumentando la masa eritrocitaria pero en menor medida. (8)

Cada embarazo requiere aproximadamente 1000-1200 mg de hierro para mantener el aumento en la producción eritrocitaria, el desarrollo placentario y fetal. (3)

La ingesta diaria de hierro debe ser mayor a 27 mg/día (8)

Las causas de anemia durante el embarazo incluyen:

- 1- Deficiencia de hierro
- 2- Anemia por enfermedad crónica.
- 3- Deficiencia de ácido fólico
- 4- Deficiencia de vitamina B12
- 5- Hemoglobinopatías como: talasemia o anemia de células falciformes.

Otras causas menos frecuentes:

- Anemias secundarias a hemorragia
- Anemias hemolíticas: (autoinmune, eritropatías congénitas, membranopatías como la esferositosis o deficiencia de glucosa- 6- fosfato deshidrogenasa)
- Hemopatías clonales
- Hipotiroidismo (6)

Clínica

La anemia puede cursar de forma asintomática o cursar con síntomas como astenia, palidez de mucosas y piel, cefalea, mareo, dificultad para respirar, palpitaciones, sensibilidad al frío, síndrome de piernas inquietas. Cuando es por ferropenia puede cursar con: cansancio, irritabilidad, disminución de la capacidad de concentración o caída del cabello. (6)

Factores de riesgo

Relacionadas al embarazo	Otras
Anemia previa al embarazo	Dieta baja en hierro
Gestación múltiple	Diabetes
Periodos intergenésico corto	Obesidad/ bajo peso
Multiparidad	Adolescentes
	Menstruaciones abundantes
	Patologías de malabsorción
	Hemoglobinopatías (talasemia, anemia falciforme)

Tabla 2. Factores de riesgo anemia.

Para el estudio de la anemia se puede solicitar paraclínicos como: biometría hemática, recuento de reticulocitos, ferritina, hierro sérico, transferrina, índice de saturación de transferrina. Otros: ácido fólico o folato, vitamina B12, hormonas tiroideas.

Los laboratorios característicos de la anemia por deficiencia de hierro son anemia microcítica, hipocrómica, evidencia de agotamiento de reservas de hierro (niveles bajos de hierro en plasma, alta capacidad de fijación total de hierro, niveles bajos de ferritina sérica y niveles elevados de protoporfirina eritrocitaria)

Prueba diagnostica	Valores normales	Deficiencia de hierro
VCM	80 fL.	Disminuido
HCM	27-33 pg.	Disminuido
Niveles de hierro sérico	40-175 mcg/dl	Disminuido
Capacidad total de fijación de hierro	216-400 mcg/dl	Aumentado
Transferrina	<300 mg/dl	Aumentado
Saturación de transferrina	16-60%	Disminuido
Ferritina sérica	>10 mcg/lt	Disminuidos < a 15 microgramos/litro
Protoporfirina libre	< 3 mcg/dl	Aumentado

Tabla 3. Parámetros eritrocitarios y cinética de hierro.

Según el recuento de reticulocitos una anemia hiporregenerativa con reticulocitos normales o menores a 75,000/microlitro pueden ser causadas por déficit de hierro, vitamina B12 o ácido fólico o secundarias a hemopatías, procesos inflamatorios crónicos o hemoglobinopatías.

La ACOG recomienda la evaluación por cinética de hierro en pacientes con anemia previamente diagnosticada (3)

Debido a la alta prevalencia de anemia ferropénica durante el embarazo, ante una anemia normo-microcítica leve y no sospecha de otras causas se tratará con hierro. (6)

Metabolismo del hierro

El hierro es un elemento esencial para el transporte de oxígeno, síntesis de ácido desoxirribonucleico, metabolismo energético y respiración celular.

Su exceso causa especies reactivas de oxígeno, que causan estrés oxidativo, peroxidación lipídica, daño del ácido desoxirribonucleico (muerte celular)

La homeostasis del hierro depende de la cooperación entre los distintos compartimientos:

- Funcionales: eritrocitos, células proliferativas.
- Sistemas de reciclaje: enterocitos y macrófagos esplénicos (25 mg diarios)
- Almacén: hepatocitos (9)

La absorción intestinal se produce en la porción proximal del duodeno (1 a 2 mg de hierro se absorben diariamente) (9)

El Fe^{3+} se requiere reducir por la membrana a Fe^{2+} y es transportado por las células duodenales por el DMT-1

Una vez dentro de las células epiteliales intestinales una porción permanece en las células para uso o almacén, en el citoplasma celular el hierro se combina con la apoferritina para formar la ferritina (hierro de depósito) (20)

La ferritina refleja las reservas o depósitos corporales de hierro bajo condiciones normales, pero puede aumentar en presencia de inflamación, infección o daño hepatocelular (10) por lo que no asegura un resultado confiable en los casos en el que el paciente se encuentre cursando un estado inflamatorio. (11)

Lo restante se exporta por la membrana basolateral de los enterocitos a través de la exportadora de hierro ferroportina. (9)

Dentro de condiciones de incremento en la demanda de hierro, HIF-2ALFA puede aumentar la expresión de la reductasa férrica asociada a membrana. DMT1 y ferroportina.

El hierro liberado por los enterocitos y macrófagos se combina con una beta globulina, la apotransferrina para formar transferrina que se transporta al plasma. cada molécula de transferrina puede unir 2 átomos de hierro (11)

La transferrina “portadora de hierro” se une al receptor 1 de transferrina, transportando hierro a las células a través del ciclo endosómico, por lo tanto la transferrina aumenta en estados de déficit de hierro.

La transferrina se une fuertemente a receptores presentes en los eritroblastos, ahí en la mitocondria se sintetiza el hemo. La mayor parte del hierro se libera del hemo mediante la acción de la hemooxigenasa 1, el hemo es una fuente importante de hierro y presenta mayor biodisponibilidad que el hierro no hemo. (9)

En las personas que no tienen cantidades adecuadas de transferrina la imposibilidad de transportar hierro a los eritroblastos puede provocar una anemia hipocrómica grave (9)

El receptor soluble de transferrina indica el número de receptores de transferrina presentes en la superficie de las células, aumenta en las anemias por deficiencia de hierro, refleja la intensidad de la eritropoyesis y la demanda de hierro cuando las reservas se han agotado(11)

El hierro sérico representa el Fe que circula unido a la transferrina, que es aproximadamente de 3 mg, disponible para ser incorporado a la hemoglobina en los eritroblastos en la médula ósea. (10)

La saturación de transferrina está determinada por la cantidad de hierro que se absorbió en el intestino que se recicló y liberó por lo macrófagos y se usa para la eritropoyesis.

El complejo hierro transferrina afecta la expresión de la hepcidina que modula la absorción intestinal de hierro y la liberación de hierro por lo macrófagos por regulación de la ferroportina.

La hepcidina tiene la función de regulación del hierro, la deficiencia de hierro y el aumento de la eritropoyesis disminuye su expresión, por lo que las concentraciones más bajas se han observado en pacientes con este tipo de anemia.(10)

En la mujer embarazada la hepcidina se encuentra baja o suprimida, por lo que la absorción de hierro en el duodeno esta normalmente aumentada (12)

A partir del hierro sérico y la capacidad total de unión al hierro se calcula el índice de saturación de transferrina, puede calcularse como la relación entre el hierro y la capacidad total de fijación multiplicada por 100.

En la anemia por deficiencia de hierro la relación entre hierro en suero y la capacidad total de fijación es de 1:3 en individuos sanos, mientras que es de 1:5 en deficiencia de hierro (11)

La saturación de transferrina se expresa en porcentaje siendo normal de 10 a 30%, Se considera que valores menores a 18% sugieren un suministro inadecuado de hierro para la síntesis de hemoglobina y producción de eritrocitos.

Una saturación menor a 15 es característica de una deficiencia de hierro pero es diagnóstica cuando la capacidad total esta aumentada, una saturación baja, acompañada de ferritina sérica baja <15 ng/ml confirma el diagnostico de deficiencia de hierro. (10)

La capacidad total de unión a hierro por la transferrina es una medida funcional del nivel de transferrina circulante, la transferrina aumenta en los estados de deficiencia de hierro, por lo tanto la capacidad de unión también. Es un parámetro que se relaciona con el intercambio de hierro en el sistema reticuloendotelial y la medula ósea(11)

Los índices eritrocitarios se alteran en la deficiencia de hierro, los glóbulos rojos se hacen microcíticos (los glóbulos rojos son más pequeños de lo normal VCM <80 Fl.) e hipocrómicos (<27 pg.), estos son cambios relativamente tardíos, en comparación con los cambios en el hierro sérico

Eventualmente los parámetros eritrocitarios reflejan los efectos de la deficiencia de hierro sobre la eritropoyesis como la combinación del aumento del índice de distribución eritrocitaria, disminución del recuento de los eritrocitos, la hemoglobina, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y la concentración de hemoglobina corpuscular media (10)

Formación de hemoglobina

La síntesis de hemoglobina comienza en los eritroblastos y reticulocitos

Pasos químicos para la formación:

- La succinil coenzima A. se une a la glicina para formar una molécula de pirrol
- 4 pirroles se combinan con hierro para formar la molécula hemo
- La molécula hemo se combina con una cadena polipeptídica y una globina formando la cadena de hemoglobina
- 4 de estas cadenas se unen a su vez mediante enlaces débiles para formar la molécula de hemoglobina

La forma más común de hemoglobina en los adultos es la hemoglobina A, combinación de 2 cadenas alfa y dos cadenas beta. Cada hemoglobina contiene 4 átomos de hierro que se unen a una molécula de oxígeno (4 moléculas de oxígeno)

Mediante enlaces débiles y reversibles, se combina con oxígeno en los pulmones y lo libera en los capilares de los tejidos. (13)

Demandas de hierro

- La demanda de hierro para la eritropoyesis es de 20 a 25 mg
- Requerimientos del feto y placenta 370 mg
- Aumento de la masa eritrocitaria 450 mg
- Requerimiento para reponer pérdidas durante el parto 250-500 mg de hierro
- Requerimiento en el postparto 250 mg
- Requerimientos 1200 mg de hierro durante todo el embarazo. (9)

Tratamiento vía oral

El hierro vía oral es una opción para tratar la deficiencia de anemia durante el embarazo, durante el segundo o tercer trimestre

Presentaciones: sales ferrosas

Indicado en las anemias leves/moderadas (Hb 7-10 mg/dl)

100-200 mg/día de hierro oral

Clínic Barcelona recomienda de forma universal a partir del segundo trimestre de la gestación una dosis de hierro de 30-40 mg/día y en las pacientes con ferropenia de 60 a 100 mg/día, suspenderla si el nivel de hemoglobina es mayor a 13 g/dl(6)

Mayor absorción sin embargo mayor incidencia de intolerancia gástrica, estreñimiento, diarrea, náuseas, vómitos, disconfort epigástrico, pseudomelena

Factores que favorecen la absorción:

- Vitamina C
- Frutas cítricas

Por lo que se recomienda tomarlos con agua o zumo de frutas cítricas con el estómago vacío

Factores de disminuyen la absorción:

- Fitatos: pan, cereal
- Calcio: leche
- Oxalatos: espinacas vegetales de raíz
- Medicamentos: Levotiroxina, antiácidos, alfametildopa, antibióticos, penicilaminas, bifosfonatos, fármacos con calcio, magnesio, aluminio, café, té.

Se contraindica el hierro vía oral en las siguientes circunstancias: transfusiones sanguíneas repetidas recientes o tratamiento simultáneo con hierro intravenoso (no se iniciará hierro oral hasta las 4 semanas posteriores al tratamiento IV)

Presentaciones:

Sulfato ferroso: Tabletas de 200 mg equivalentes a 60.27 mg de hierro elemental

Fumarato ferroso: cada tableta contiene 200 mg de fumarato ferroso equivalente a 65.74 mg de hierro elemental

Tratamiento vía intravenosa

Esta indicado en respuesta inadecuada a la terapia vía oral, incremento de la hemoglobina menor a 1 g/dl en 2 semanas o menos de 2 g/dl a las 4 semanas

Pacientes con enfermedad inflamatoria crónica o cirugía bariátrica malabsortiva

Intolerancia al hierro oral

Necesidad de tratamiento rápido: testigos de jehová, anemia ferropénica en mayores de 34 semanas de gestación, rechazo a la transfusión cuando es necesaria (6)

Indicaciones actuales para hierro IV:

- Intolerancia al hierro vía oral
- Pacientes refractarias a tratamiento
- Absorción reducida secundaria a desordenes gastrointestinales y cirugía bariátrica
- Anemias severas por hemoglobina menor a 7 u 8 mg/dl
- Segundo o tercer trimestre de la gestación
- En condiciones de sepsis la infección debe ser tratada antes del tratamiento(9)

Hierro dextran

Es un complejo inyectable compuesto de hidróxido férrico y una fracción de dextrano de bajo peso molecular.

Mecanismo de acción

Los macrófagos células del sistema inmunitario extraen el hierro dextran de la sangre y lo inducen al sistema reticuloendotelial (SER) mediante endocitosis. El SER separa sus componentes y posteriormente, el hierro se une a la transferrina que lo transporta a la medula ósea.

El complejo hierro-transferrina se une al receptor de transferrina 1 de las células progenitoras de los eritrocitos, para producir hemo, componente de la hemoglobina.

El recuento de glóbulos rojos aumenta aproximadamente 7 días después de la aplicación del hierro dextran.

Es un profármaco en forma de complejo de hierro-carbohidrato. El dextrano es el componente carbohidrato. El hierro dextrano se produce sustituyendo la ferritina por un carbohidrato, lo que los convierte en un compuesto no antigénico.

El dextrano se degrada y se excreta en la orina, el hierro se recicla para formar nuevos glóbulos rojos, por lo tanto las infusiones a largo plazo pueden provocar su acumulación en los órganos. (14)

Las formulaciones modernas de hierro intravenoso son nanopartículas compuestas por oxihidroxidos férricos y carbohidratos.

La administración de hierro como nanopartículas es necesario ya que el hierro esta unido a proteínas de transporte especificas en la circulación como la transferrina.

Para corregir la deficiencia de hierro, se requiere una cantidad de hierro superior a la capacidad de la transferrina circulante. La concentración de transferrina circulante en pacientes con deficiencia de hierro suele estar entre 2-3,5 g/L (15)

Formula de Ganzoni

Establecida en 1970 ayuda a calcular el déficit de hierro mientras que la tabla de staievs simplifica estos cálculos.

La dosis total acumulada de hierro equivalente al déficit total de hierro en mg es determinada por la concentración de hemoglobina y por el peso del paciente, es la dosis necesaria para la restauración de la hemoglobina y la reposición de los depósitos de hierro.

La dosis se debe calcular de manera individual con la fórmula de Ganzoni:

Déficit de hierro (mg) = peso corporal (kg) + (Hb objetivo- Hb real) g/dl x 2.4 + depósito de hierro (mg) (15)

Hb objetivo: 12 g/dl

Depósito de hierro:

- Peso menor a 35 kg (15 mg/kg)
- Peso mayor a 35 kg = 500 mg
- Se redondea a los 100 mg más próximos a la baja si < 66 kg, o los 100 mg al alza si > 66 kg

Vía de administración:

- IV rápida: dosis única de 4 ml (200 mg de hierro) por día no más de 3 veces por semana.
- Perfusión IV 1 dosis única máxima de 20 ml (1,000 mg) 1 vez por semana máximo, no más de 15 mg por kg de peso. El hierro de bajo peso molecular puede administrarse en una sola infusión en 1 hora

- No administrar más de 500 mg en pacientes menores a 35 kg, en pacientes con ERC dosis máxima de 200 mg

Su uso se limita al segundo y tercer trimestre por la falta de información sobre su seguridad en primer trimestre. (3)

Formulaciones intravenosas

- Carboximaltosa férrica: viales de 100 -500 mg (50 mg/ml)
- Hierro sacarosa viales de 100 y 200 mg (20 mg/ml)
- Hierro dextran 100 mg/2 ml
- Gluconato de hierro: Solución inyectable 62.5 mg/5 ml

Formulaciones como el hierro dextran de bajo peso molecular, carboximaltosa férrica, derisomaltosa férrica permiten la administración de la dosis en una sola visita (7)

Efectos secundarios:

- Anafilaxia
- Asociados a la infusión: hipotensión, cefalea, mareo, sensación de sofoco, náuseas, flebitis en el área de punción, elevación de enzimas hepáticas: hipertransaminasemia, hipofosfatemia, producción de radicales libres.

Contraindicaciones:

- Anemia no atribuible a déficit de hierro
- Anafilaxia previa al hierro IV
- Primer trimestre de la gestación
- Infección activa
- Hepatopatías: insuficiencia hepática
- Porfiria cutánea tardía

Seguimiento de las anemias por déficit

Anemias leves: trimestralmente

Anemias moderadas - graves: 4-6 semanas del inicio de la terapia con hierro

En mayores de 34 semanas de gestación, control a las 2 semanas

En tratamiento IV control a las 4-6 semanas.

Valoración de la respuesta a tratamiento

- Buena respuesta: aumento de la hemoglobina de 0.5 a 1 g/dl por semana
- Mala respuesta: < 0.5 g/dl por semana

Tratar por 3 meses posterior a la corrección de la anemia.

Chukwuemeka en 2017 buscó determinar el efecto del tratamiento de anemia puerperal con hierro dextran contra hierro vía oral hidróxido de polimaltosa concluyendo que una dosis única de hierro intravenoso es tan efectiva para el tratamiento de anemia como las tabletas de hierro férrico, en paciente que no se sabe con certeza si pueden tolerar el tratamiento vía oral, se puede ofrecer de forma intravenosa de forma segura. (16)

Un estudio retrospectivo de cohorte reportó que de 18, 948 443 mujeres 17,78% se diagnosticaron con anemia, y se encontraron 6 resultados principales: desprendimiento de placenta, parto pretérmino, hemorragia postparto severa, shock, admisión a la unidad de cuidados intensivos y 3 resultados neonatales: restricción del crecimiento, malformaciones y muerte fetal. La anemia grave durante el embarazo se asoció con morbilidad placentaria, la anemia leve se asoció con menor mortalidad materna y fetal. (17)

Según un estudio de la American Journal of Medicine se trataron 74 mujeres intolerantes al hierro vía oral en el segundo y tercer trimestre, con 1000 mg de hierro de bajo peso molecular en 250 ml de sol salina, se buscaron reacciones adversas a los 1,2 y 7 días, se midió la Hb. 4 semanas después o postparto, a 58 se les cuestionó sobre el crecimiento y desarrollo de sus bebés, la concentración de hemoglobina promedio fue de 9.7 g/dl pre y 10.8 mg/dl post, la saturación de transferrina fue de 11.7% pre y 22.6 % post, la ferritina pre fue de 14.5 y 126.3 post, 6 presentaron reacciones menores a la infusión. de los infantes 1 presentó alteraciones en su curva de crecimiento y 57 fueron normales y ninguno se diagnosticó con anemia por deficiencia de hierro.

En una revisión sistemática de 6 estudios controlados aleatorizados de 2014 que incluyó a 567 mujeres, se demostró el aumento en la hemoglobina con una diferencia de medias de 0.85 y niveles de ferritina con una diferencia de medias de 63.62 en el grupo de hierro intravenoso, con menores efectos adversos comparado con el grupo vía oral (18)

Un metaanálisis realizado en 2019 evaluó 15 estudios con un total de 1938 participantes, reportando la evidencia de 9 ensayos controlados aleatorizados, concluyendo que la vía intravenosa fue superior al hierro vía oral en la reducción de necesidad de transfusión el momento del evento obstétrico y en el aumento del peso neonatal al nacimiento, el hierro intravenoso fue superior al hierro vía oral para mejorar los parámetros hematológicos al momento del parto, y los efectos en los parámetros hematológicos neonatales fue similar. (19)

En 2025 se realizó un metaanálisis para valorar las complicaciones maternas y neonatales, efectos adversos y mejora en la hemoglobina, los resultados demostraron que la terapia con hierro intravenoso mejoro significativamente los niveles de hemoglobina más rápido que el hierro vía oral, con un aumento promedio de 2.05 g/dl comparados con 1,65 g/dl para el hierro vía oral, las mujeres que recibieron hierro IV experimentaron 21% menos complicaciones maternas, sobre resultados neonatales incluyendo peso al nacimiento, nivel de hemoglobina en el cordón umbilical y partos pretérmino, no se reportó diferencia significativa entre los dos grupos, y los eventos adversos fueron significativamente menos frecuentes en el grupo IV. (20)

Justificación

A nivel mundial según la OMS la anemia tiene una prevalencia de 35.5 % en mujeres embarazadas, con una prevalencia moderada en México de 20 a 40% (1)

La OMS Reporta una prevalencia de anemia del 3 % en el primer trimestre, 2 % en el segundo trimestre y 11% en el tercer trimestre.

En 2020 la tasa de mortalidad materna mundial se estimó en 152 muertes por cada 100.000 nacidos vivos, aunque la cifra real puede ser mayor. (3)

10 % de la mortalidad materna en países de ingresos bajos y medios se atribuyen a deficiencia de hierro (21)

Según la ENSANUT 2020-2023 la prevalencia de anemia fue de 12.4% en mujeres de 12 a 49 años. Existiendo mayor prevalencia de anemia en zonas rurales que en zonas urbanas y en mujeres de mayor edad y menor nivel educativo. (1)

La mayor prevalencia de anemia se presentó en mujeres mayores y con baja escolaridad, lo cual revela las inequidades y desigualdades implicadas en el desarrollo de la anemia. (1)

En 2011 se realizó un estudio en el hospital Centenario Hospital Miguel Hidalgo del estado de Aguascalientes, para determinar la prevalencia de anemia en personas hospitalizadas de febrero a abril de 2010 encontrando una prevalencia de anemia de 15.9% en mujeres.

La principal causa de anemia durante la gestación es la anemia por déficit de hierro (más del 50%) (6)

En este contexto la OMS incluyó la reducción de la anemia en el plan integral de implementación sobre nutrición materna, del lactante y del niño pequeño, como parte de las 6 metas mundiales de nutrición de la Asamblea mundial de la salud.

La segunda meta mundial de nutrición es: reducir 50% la prevalencia de anemia entre las mujeres en edad reproductiva para el año 2025 en mujeres de entre 15 y 49 años, es decir una reducción del 5.3% anual.

El objetivo de las metas es la identificación de áreas prioritarias de acción y propiciar cambios a nivel mundial, estas metas se determinaron en base a condiciones que general una carga importante en la morbilidad y mortalidad de madres y niños

Las mujeres con anemia por deficiencia de hierro tienen productos prematuros o con bajo peso al nacer. (7) Aquellos neonatos que tuvieron deficiencia de hierro durante el embarazo están en riesgo de retraso en el crecimiento y desarrollo. (22)

La anemia por deficiencia de hierro se ha asociado con aumento en la tasa de cesárea, depresión postparto y transfusión sanguínea perinatal (7)

Una revisión sistemática de 148 estudios reportó que la hemoglobina baja materna, en cualquier momento del embarazo se asoció con: bajo peso al nacer (OR 1.28) Muy bajo peso al nacer (OR 2.15) Parto prematuro (OR 1.35) Pequeño para la edad gestacional (OR 1.11) Muerte fetal intrauterina (OR 1.43) Mortalidad perinatal (OR 1.75) Mortalidad neonatal (OR 1.25) Hemorragia postparto (OR 1.69) Transfusión (OR 3.68) Preeclampsia (OR 1.57) Depresión prenatal (OR- 1.44) Mortalidad materna en Hb. <9 (OR 4.83) (2)

La anemia se ha asociado con aumento de riesgo de depresión materna en un metaanálisis de 15 estudios (OR 1.53) Hallazgos consistentes con depresión ante parto y postparto. (23)

La deficiencia de hierro durante el embarazo se asocia a impactos adversos en el neurodesarrollo fetal, aumento de los trastornos del espectro autista, discapacidad intelectual, trastornos por déficit de atención e hiperactividad (24)

Así mismo se ha asociado con hipertrofia placentaria, hipotiroidismo materno, amenaza de parto pretérmino, parto pretérmino, desprendimiento de placenta, preeclampsia, eclampsia, parto por cesárea, depresión postparto, disminución en la calidad de vida, hemorragia postparto, aumento en la admisión de a unidades de cuidados intensivos, histerectomía, sepsis transfusión sanguínea, mala cicatrización, falla cardíaca y muerte materna (3)

El manejo de la anemia durante el control prenatal puede disminuir complicaciones neonatales como: ingreso a unidades de cuidados intensivos, unidades mama canguro, muertes fetales intrauterinas. Complicaciones maternas como: trasfusión sanguínea, infecciones puerperales, depresión postparto e incluso mortalidad materna.

Aplicabilidad:

Actualmente la guía de práctica clínica de la CENETEC, sobre la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la anemia se deben administrar 60 mg por día de hierro a partir del segundo trimestre del embarazo y 3 meses postparto,(25) independientemente de si la paciente presenta anemia, sin embargo no menciona recomendaciones acerca del manejo de la anemia según el grado o diferentes vías de administración como la intravenosa.

Implicaciones o impacto de la investigación, actualmente el tratamiento con hierro vía intravenosa se aplica en el servicio de monitor (alto riesgo) y con las pacientes hospitalizadas en ese mismo servicio, de observarse un beneficio en los resultados maternos y fetales podría establecerse en otros servicios como lo son hospitalización de bajo riesgo, tococirugía o consulta de bajo riesgo.

Este estudio tiene el propósito de determinar si el uso de hierro intravenoso es más efectivo que la vía oral en nuestra población para corregir los niveles de anemia y reportar los resultados obstétricos y perinatales de las pacientes.

Factibilidad:

En el Hospital de la mujer del estado de Aguascalientes, se atienden 15,885 pacientes en la consulta de gineco-obstetricia, se atienden 2286 cesáreas y 2650 partos, anualmente se reportan 637 ingresos al área de hospitalización de las cuales un gran porcentaje 37.36 % (238) cuentan con el diagnóstico de anemia.

En esta institución se cuenta con la infraestructura, material y personal capacitado para la administración de hierro dextran por vía intravenosa.

Al ser un estudio retrospectivo es posible evaluar los resultados maternos y fetales de las pacientes a quienes se les administro hierro intravenoso o vía oral.

Planteamiento del problema:

El Hospital de la Mujer, se encuentra localizado en Ciudad Satélite Morelos, al sur del municipio de Aguascalientes, brindando atención a mujeres de todo el estado con padecimientos obstétricos y ginecológicos contando con servicios de: Ginecología y obstetricia, pediatría, medicina interna, urgencias, terapia intensiva de adulto y neonatal, así como un servicio de embarazo de alto riesgo.

Durante el periodo enero 2024 agosto 2025 se dieron 7,111 consultas en el servicio de alto riesgo.

En el hospital de la mujer en el año 2024 se reportaron 238 egresos de pacientes con “Anemia que complica el embarazo, el parto y el puerperio” 25 neonatos con “Anemia de la prematuridad” y 18 neonatos con “Bajo peso para la edad gestacional”.

En el año 2025 se han reportado hasta agosto 2025, 214 egresos de pacientes con “Anemia que complica el embarazo, parto y puerperio” 12 neonatos con “Bajo peso para la edad gestacional” y 11 neonatos con “Anemia de la prematuridad”

La anemia se ha asociado a diversas complicaciones al momento de evento obstétrico, con las consecuencias que esto representa para ellas y sus hijos.

En 2019 Qassim, realizó una revisión sistemática y metaanálisis para comparar los resultados maternos y neonatales al momento del parto posterior a la administración de hierro intravenosos y hierro vía oral, encontrando que la evidencia es débil y que se necesitan estudios para investigar los resultados clínicos perinatales y los daños relacionados con el tratamiento. (19)

El manejo con hierro vía oral puede no ser tolerado por todas las pacientes, un metaanálisis de 43 estudios controlados aleatorizados reportó que hasta el 70% de las pacientes a quien se les prescribió hierro vía oral presentaron alteraciones gastrointestinales, disminuyendo la adherencia a la terapia (7)

Las pacientes se reciben de manera tardía en los servicios de control de embarazo, presentando anemias graves, además de los requerimientos aumentados de hierro del

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mismo embarazo, haciendo necesario un mayor aporte de hierro para su corrección, requiriendo la identificación de la mejor opción de tratamiento para su padecimiento por lo cual se eligió la siguiente pregunta de investigación

¿Es más efectivo el tratamiento con hierro intravenoso en pacientes embarazadas con anemia por deficiencia de hierro del hospital de la mujer que el manejo vía oral?

Hipótesis

Hipótesis alterna HA: El hierro dextran es una opción más efectiva que el hierro vía oral para el tratamiento de anemia por deficiencia de hierro

Hipótesis nula HO: El hierro dextran no es una opción más efectiva que el hierro vía oral para el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro.

Objetivo general:

Determinar si el hierro dextran intravenoso es mejor opción terapéutica para las pacientes con anemia por deficiencia de hierro que la vía oral en pacientes que se trataron de enero 2024 a agosto de 2025 en el hospital de la mujer.

Objetivos específicos:

- Determinar la edad de mayor incidencia de anemia
- Determinar clasificación de paridad en la población estudiada.
- Reportar grado de severidad de la anemia por grupo de estudio
- Reportar principales morbilidades asociadas a la anemia.
- Determinar la hemoglobina previa a la administración de hierro dextran y sulfato ferroso, compararla con la hemoglobina al corregirse y al momento del evento obstétrico
- Determinar el hematocrito, volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media previa a la administración de sulfato ferroso y hierro dextran compararla al corregirse y al momento del evento obstétrico.
- Determinar el tiempo de corrección de la anemia para el grupo tratado con hierro dextran
- Determinar el tiempo de corrección de la anemia para el grupo tratado con sulfato ferroso

- Reportar en que trimestre se inició la corrección de la anemia en cada grupo de estudio
- Reportar la morbilidad materna asociada a anemia para cada grupo
 - o Reportar asociación con enfermedades hipertensivas
 - o Reportar asociación con hemorragias obstétricas
 - o Reportar asociación con necesidad de transfusión sanguínea.
 - o Reportar asociación con admisión a unidad de cuidados intensivos.
- Reportar incidencia de morbilidad neonatal asociada a la anemia materna
 - o Determinar si existe asociación de anemia con restricción del crecimiento y productos pequeños para la edad gestacional
 - o Reportar la asociación con amenazas de parto pretérmino y partos prematuros
- Reportar la vía de finalización de los eventos obstétricos
- Reportar incidencia de efectos adversos asociados a la administración de hierro dextran.
- Reportar incidencia de efectos adversos asociados a la administración de sulfato ferroso.

Variables

- Edad
- Paridad
- Hemoglobina
- Hematocrito
- Volumen corpuscular media
- Hemoglobina corpuscular media
- Ferritina
- Hierro sérico
- Transferrina
- Saturación de transferrina
- Vía administración del hierro
- Vía atención del evento obstétrico
- Edad gestacional al nacimiento
- Peso del producto: Crecimiento según edad gestacional

- Complicaciones maternas: transfusión sanguínea, Preeclampsia, desprendimiento de placenta, hemorragia postparto, amenaza de parto pretérmino, parto pretérmino, enfermedad hipertensiva, aumento en la admisión de a unidades de cuidados intensivos, histerectomía, sepsis, muerte materna.
- Complicaciones fetales: restricción del crecimiento, productos pequeños para la edad gestacional, prematuridad.

Variable	Definición operacional	Tipo y característica de la variable	Indicadores	Unidades
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la paciente hasta la evaluación clínica-bioquímica	variable cuantitativa continua	Años de vida	Años
Paridad	Gestaciones hasta el momento del estudio	Cualitativa ordinal	Categoría según número de embarazos	Primigesta Secundigesta Multigesta
Hemoglobina	Cuantificación de hemoproteína que transporta oxígeno a los tejidos	Cuantitativa continua	Nivel de hemoglobina al diagnóstico, posterior al tratamiento y al momento del evento obstétrico	Mg/dl

Hematocrito	Proporción del volumen de los glóbulos rojos en relación con el volumen de sangre, expresada como porcentaje	Cuantitativa continua	Nivel de hematocrito al diagnóstico, posterior al tratamiento y al momento del evento obstétrico	%
VCM	Volumen corpuscular medio: tamaño promedio de los glóbulos rojos	Cuantitativa continua	Nivel de volumen corpuscular medio al momento del diagnóstico, posterior al tratamiento y al momento del evento obstétrico	femtolitros
Hemoglobina corpuscular media	Cantidad promedio de hemoglobina contenida en un glóbulo rojo.	Cuantitativa continua	Nivel de hemoglobina en 1 glóbulo rojo momento del diagnóstico, posterior al tratamiento y al momento del evento obstétrico	Picogramos (Pg)

Ferritina	Proteína encargada de almacenar hierro en el cuerpo	Cuantitativa continua	Nivel de ferritina al diagnostico	Microgramos/litro	
Vía de atención del evento obstétrico	Medio por el cual el feto y la placenta son extraídos	Cualitativa nominal	Parto Cesárea	1.- Parto 2.- Cesárea	
Grado de anemia	Afección que se desarrolla cuando se produce una cantidad menor a la normal de glóbulos rojos sanos	Cuantitativa continua	Grado de anemia	Anemia leve	10-10.9 g/dl
				Anemia moderada	7-9.9 g/dl
				Anemia grave	< 7g/dl
Edad gestacional del producto al nacimiento	Tiempo transcurrido desde el primer día del último ciclo menstrual, hasta el momento del evento obstétrico	Cuantitativa discontinua o discreta	Semanas de gestación	Semanas < 37 semanas: prematuro > 37 semanas: a termino	
Peso del producto al nacimiento	Masa de un recién nacido en gramos al	Cuantitativa continua	Peso en gramos	Gramos Pequeño para la edad gestacional	

	momento del nacimiento			Adecuado para la edad gestacional Grande para la edad gestacional
Complicaciones maternas	Eventos adversos maternos que se presentaron al momento del evento obstétrico			Requerimiento de transfusión trans/post evento obstétrico, enfermedad hipertensiva, desprendimiento de placenta, hemorragia obstétrica, amenaza de parto pretérmino, parto pretérmino, admisión de a unidades de cuidados intensivos, histerectomía, sepsis, paro cardiorrespiratorio y muerte materna.
Complicaciones fetales	Eventos adversos fetales que se presentaron al momento del evento obstétrico			Prematurez Restricción del crecimiento Producto pequeño para la edad gestacional Muerte fetal intrauterina. Mortalidad perinatal. Mortalidad neonatal

Tabla 4. Variables definición y características

Materiales, pacientes y métodos

Estudio observacional, analítico y retrospectivo. Se seleccionaron 98 pacientes con diagnóstico de anemia ferropénica del hospital de la mujer, a quienes se les había administrado hierro dextran intravenoso o hierro vía oral durante el embarazo.

Las condiciones de aplicación de hierro dextran: solución fisiológica 250 ml, según requerimientos por fórmula de Ganzoni en 1, 2 o 3 aplicaciones, administradas por parte del servicio de enfermería del servicio de alto riesgo.

Condiciones del hierro vía oral: Sulfato ferroso 200 mg cada 24 horas, administrado por la misma paciente. Se evaluaron los parámetros eritrocitarios al momento del diagnóstico, posterior al tratamiento y al momento del evento obstétrico, se evaluaron los resultados maternos y fetales.

Variable dependiente: Hemoglobina

Variable independiente: Vía de administración del Hierro: Vía oral o vía intravenosa

Otras variables

- Edad
- Paridad
- Hematocrito
- Hemoglobina
- Volumen corpuscular medio
- Hemoglobina corpuscular media
- Ferritina
- Vía atención del evento obstétrico
- Comorbilidades
- Grado de anemia
- Edad gestacional al nacimiento
- Peso del producto para edad gestacional
- Complicaciones maternas

- Complicaciones fetales

Tipo de muestreo: Muestreo no probabilístico

Se determinó la varianza a partir de los valores referidos, desviación estándar de la revisión sistemática y metaanálisis realizado en 2019 por Alaa Qassim, et al. "Hierro intravenoso o hierro oral para el tratamiento de anemia por deficiencia de hierro durante el embarazo"

Mediante estimación de medias según calculadora de Beatriz López Calvillo, con un nivel de confianza del 99% precisión del 5, una varianza de 184.506667 se estimó una muestra de 49 pacientes por grupo.

Se seleccionaron 98 pacientes con el diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro

49 pacientes tratadas con Hierro dextran

49 pacientes tratadas con Hierro vía oral

Criterios de inclusión:

Pacientes atendidas desde su control prenatal en el hospital de la mujer de enero 2024 a agosto 2025.

Diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro definida como hemoglobina menor a 11 mg/dl, microcítica, hipocrómica.

Evento obstétrico atendido en la misma institución

Haber recibido tratamiento con hierro intravenoso o hierro vía oral durante el control prenatal.

Criterios de exclusión:

Evento obstétrico atendido en otra institución

Expedientes incompletos

Pacientes con enfermedad renal crónica, lupus, anemia aplásica, anemia hemolítica, talasemia, hemoglobinopatías, anemia de células falciformes.

Pacientes que aun cursan en embarazo

Pacientes que no completaron su control prenatal en la institución

Instrumentos

Cédula de recolección de datos, en la cual se incluyó: número de expediente, edad, número de gestación, comorbilidades. Al momento del diagnóstico: fecha y trimestre, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio. Así mismo se identificó aquellas pacientes que contaban con cinética de hierro al diagnóstico (ferritina, saturación de transferrina, hierro sérico, transferrina y captación total de fijación a hierro). Fecha de inicio de tratamiento, vía de administración del hierro, dosis aplicada, Identificación de presencia de reacciones adversas al tratamiento. Posterior al tratamiento: hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media, tiempo para la corrección de la anemia. Previos a la atención del evento obstétrico: hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media.

Vía de atención del evento obstétrico, edad gestacional del producto al momento de la resolución del embarazo, peso del producto al nacimiento, clasificación de peso para la edad gestacional.

Complicaciones maternas como: enfermedad hipertensiva, choque séptico, ingreso a unidad de cuidados intensivos, histerectomía obstétrica, desprendimiento de placenta, requerimiento de transfusión sanguínea, hemorragia obstétrica.

Complicaciones neonatales como: parto prematuro, restricción del crecimiento, muerte neonatal.

Logística

Se seleccionaron los expedientes de las pacientes que recibieron control prenatal en la institución, con diagnóstico de anemia definida por hemoglobina menor a 11 mg/dl durante el embarazo y que recibieron tratamiento para anemia con hierro vía oral o hierro intravenoso, así mismo con evento obstétrico y complicaciones atendidas en el hospital de la mujer.

Expedientes solicitados de manera oficial y obtenidos del archivo y almacén del hospital.

Determinación grupo de inclusión dependiendo de la vía de tratamiento iniciada por parte del médico tratante, recolección de datos, análisis estadístico, análisis de resultados, discusión y conclusiones.

Recursos para el estudio

Personal del archivo médico, médico residente, asesores clínicos y metodológicos.

No se requiere recursos financieros.

Cronograma de actividades

Actividad							
		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Marco teórico	P	X					
	R		X				
Selección de muestra	P		X				
	R			X			
Solicitud y recepción de expedientes	P			X			
	R				X		
Recolección de datos	P			X			
	R				X		
Análisis estadístico	P				X		
	R					X	
Análisis de resultados, discusión conclusiones	P					X	
	R						X

P: Programado R: Realizado

Tabla 5. Cronograma de actividades en el año 2025.

Consideraciones éticas

Se utilizaron datos del expediente clínico del hospital y los datos obtenidos se usaron únicamente con fines estadísticos del estudio.

Según el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, en el artículo 17, Fracción I (26) las investigaciones retrospectivas se clasifican como investigación sin riesgo, ya que no se realiza ninguna intervención o modificación

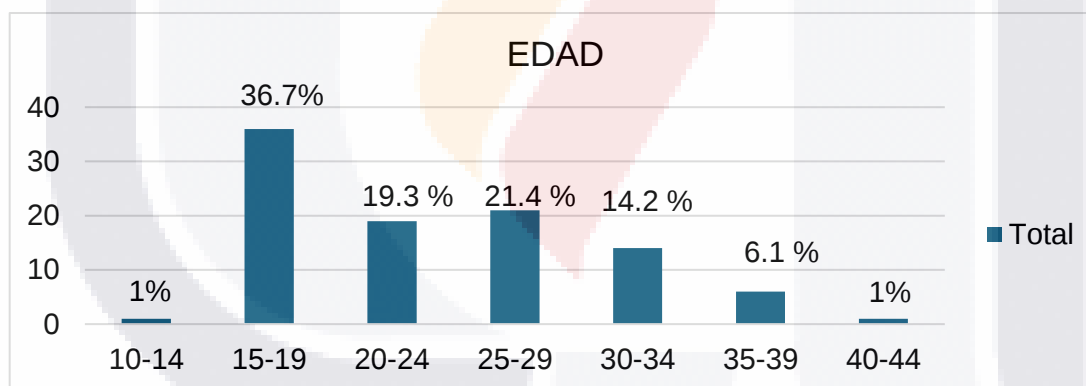
intencionada en los participantes. Solamente la recolección de la información a través de los expedientes.

Se realizó de conformidad con la NOM-012-SSA3-2012 (27), donde se indican los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Y la NOM-004-SSA3-2012 (28) sobre el manejo y confidencialidad de la información en expedientes clínicos.

Resultados

Distribución por edad

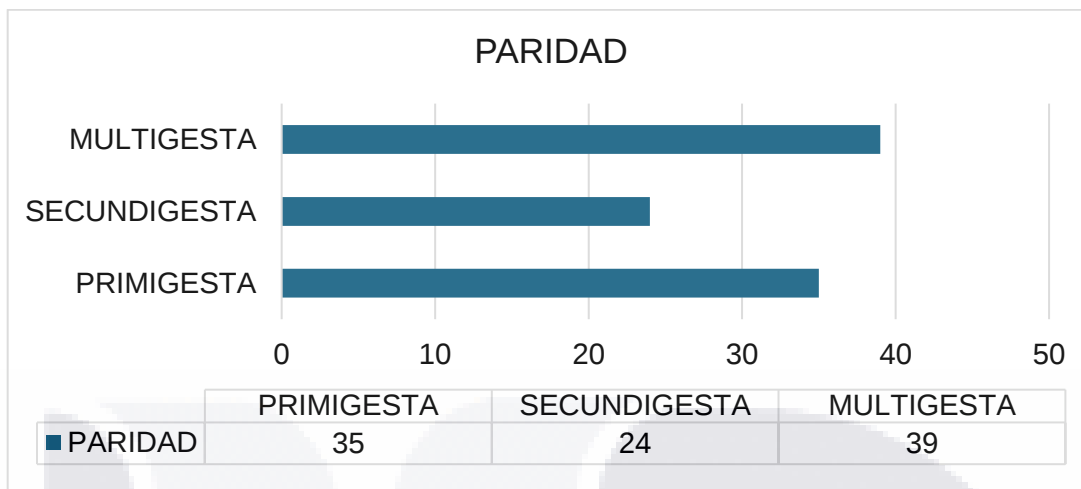
De las 98 pacientes evaluadas con diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro se encontró que entre los 15 y 19 años se presentó la mayor cantidad de casos de anemia, seguido de los 25 a 29 años. La edad mínima de nuestra población de estudio fue 14 años y la edad máxima de 41. Haciendo notar que la mayor proporción son pacientes que inician su maternidad joven, pudiendo encontrar relación con deficiencias socioeconómicas y nutricionales.



Gráfica 1. Clasificación por edad

Distribución por paridad

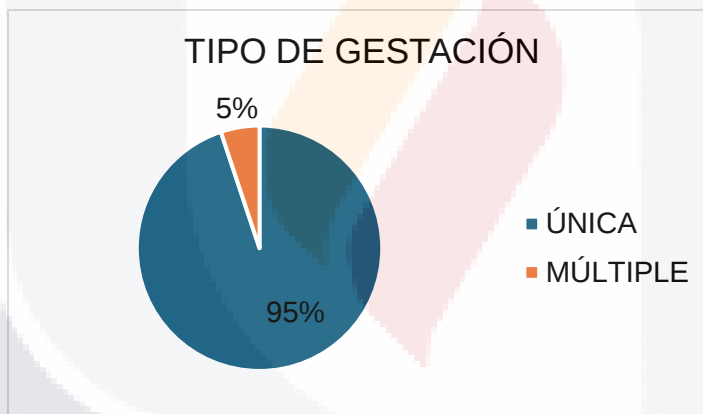
Del total de pacientes con anemia, se encontró que la mayoría contaban con el antecedente de más de 2 embarazos previos, seguidos de primiparidad. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre los grupos.



Gráfica 2. Clasificación por paridad

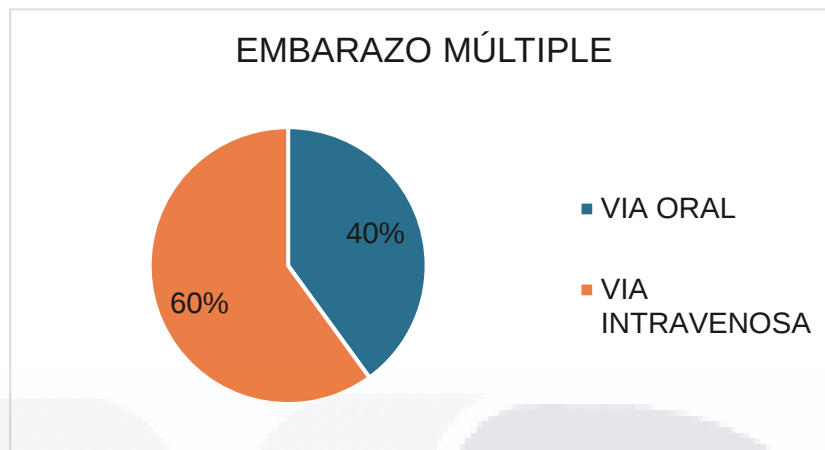
Clasificación por tipo de gestación

En la población de estudio se encontraron 5 embarazos gemelares es decir el 5 %



Gráfica 3. Clasificación por tipo de embarazo

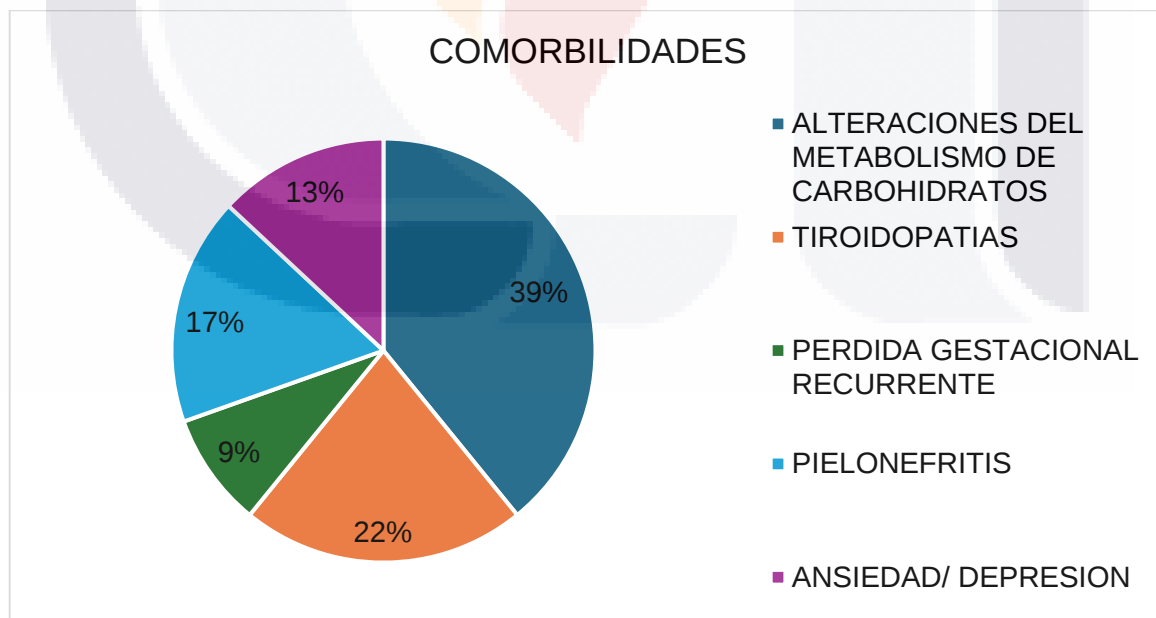
Con respecto a la vía de tratamiento, según tipo de gestación se trataron 3 pacientes con vía intravenosa y 2 pacientes con vía oral, de los cuales se corrigió la anemia en solo uno, el cual había sido tratado con vía intravenosa.



Gráfica 4. Vía de tratamiento en embarazo múltiple

Comorbilidades

Se identificaron 2 pacientes con diabetes tipo 2, 6 pacientes con diabetes gestacional y 1 paciente con intolerancia a carbohidratos. En cuanto a patologías tiroideas 4 pacientes contaban con hipotiroidismo y 1 paciente con hipertiroidismo, 2 pacientes tenían el antecedente de 2 o más pérdidas (pérdida gestacional recurrente), 4 pacientes cursaron con pielonefritis durante el embarazo y 3 pacientes refirieron cursar con ansiedad o depresión.



Gráfica 5. Comorbilidades

Cinética de hierro

Se reportó solamente la cinética de hierro de 7 pacientes, de las cuales 5 se trataron con vía intravenosa y 2 pacientes que se trataron con vía oral.

5 pacientes notificaron ferritina, 3 de ellas menores a 15 mcg/lt

3 pacientes reportaron saturación de transferrina, 1 se reportó menor a 10%

6 pacientes reportaron hierro sérico 3 de ellas menor a 40 mcg/dl

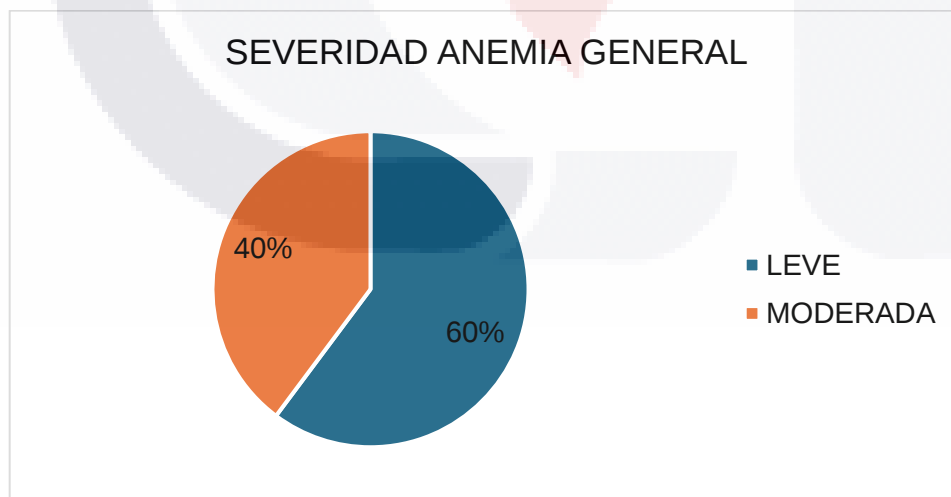
3 presentaron transferrina 1 de ellas mayor a 400 ng/dl

4 pacientes reportaron captación total de fijación a hierro y 2 reportaron captación total de fijación al hierro mayor a 400 mcg/dl

Solo se cuenta con resultados de 7 pacientes debido a que es un estudio que se realiza de manera externa o subrogada y en ocasiones representa un gasto extra para las pacientes, por lo cual no se lo realizan.

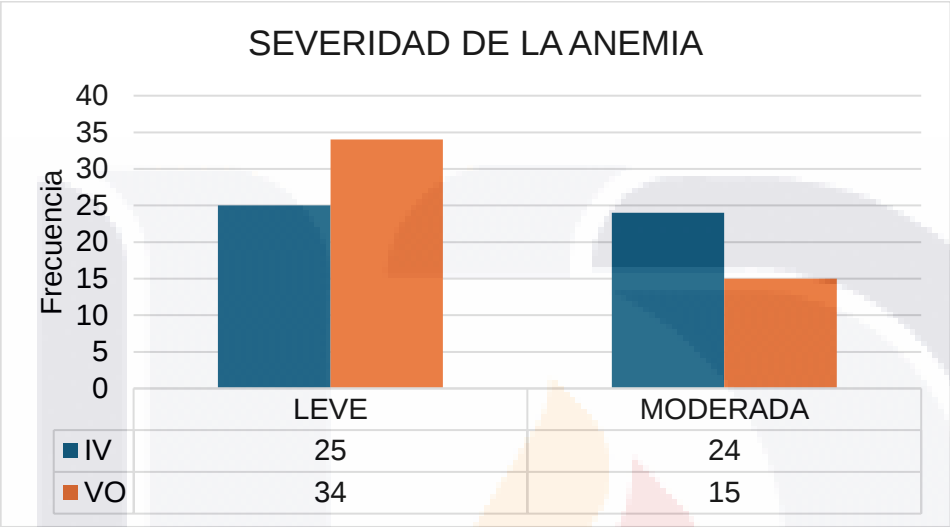
Distribución por severidad de la anemia.

Del total de pacientes, 59 presentaron anemia leve (60 %) y 39 anemia moderada (40%) es decir el mayor porcentaje de la poblacion estudiada se encontraba con hemoglobinas entre 10 y 10.9 g/dl.



Gráfica 6. Severidad de la anemia general

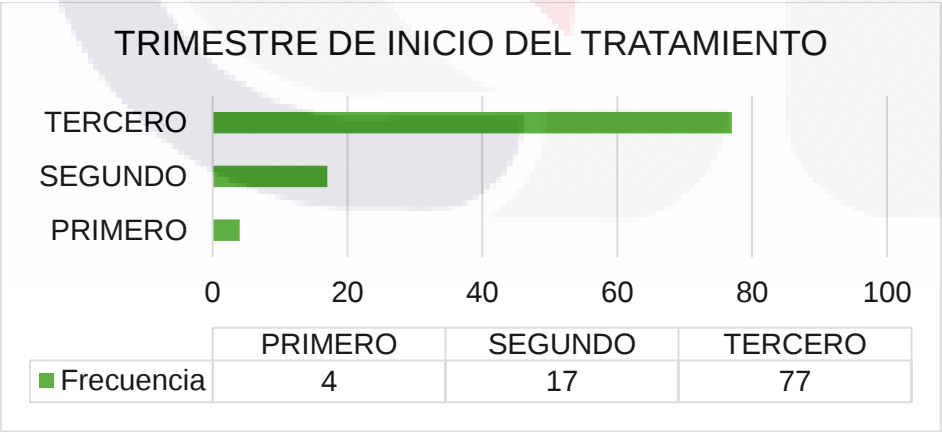
De las pacientes tratadas con via oral 69.38 % tenian anemia leve y de las pacientes tratadas con via intravenosa 51.02% tenian anemia leve. Durante el estudio se excluyeron 2 pacientes con anemia severa o grave debido a que aun permanecian embarazadas o no atendieron su evento obstetrico en esta institucion.



Gráfica 7. Severidad de la anemia por via de administración

Trimestre de inicio del tratamiento

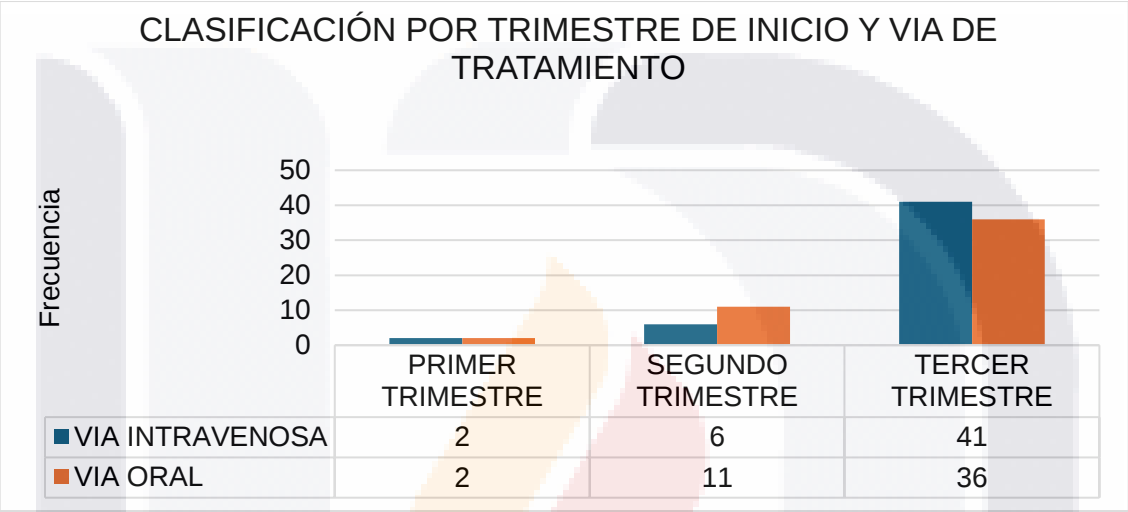
Con respecto al inicio del tratamiento se encontró que el 78.57% iniciaban tratamiento para la anemia hasta el tercer trimestre.



Gráfica 8. Clasificación por trimestre de inicio del tratamiento

Trimestre de inicio según vía de tratamiento

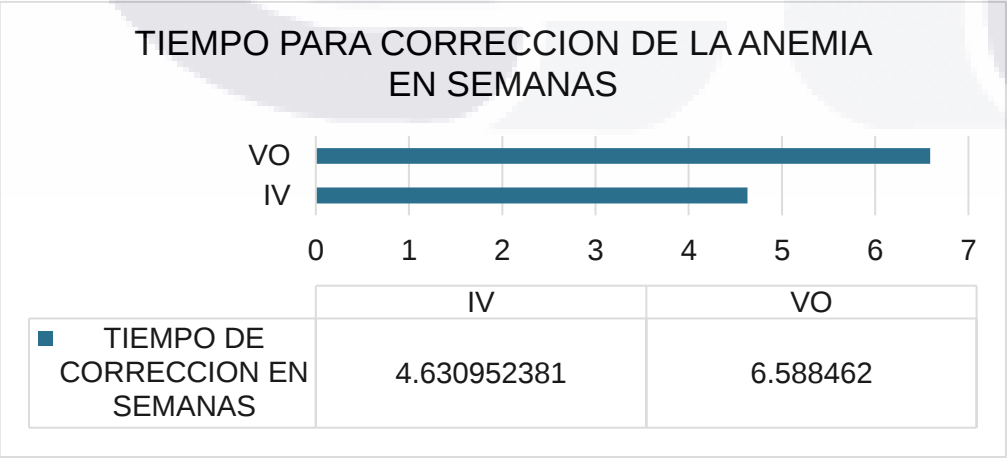
De las pacientes tratadas por vía intravenosa 2% iniciaron el tratamiento en el primer trimestre, 6 % en el segundo trimestre y 40 % en el tercer trimestre, de las pacientes tratadas con vía oral 2% iniciaron tratamiento en el primer trimestre, 11% en el segundo y 36% en el tercer trimestre, sin encontrar diferencias significativas entre el trimestre de inicio de tratamiento de ambos grupos.



Gráfica 9. Clasificación por trimestre de inicio y vía de tratamiento.

Corrección de la anemia

Se analizo el tiempo promedio para la corrección de la anemia en ambas vías de tratamiento y fue mayor en la vía oral 6.58 semanas contra 4.63 semanas.



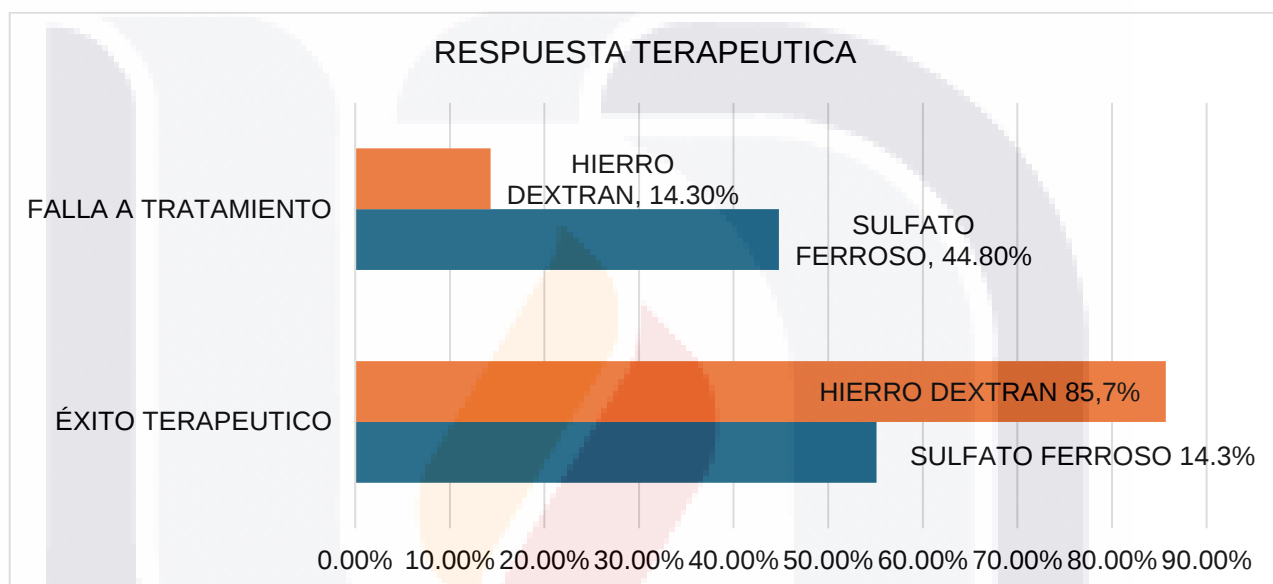
Gráfica 10. Promedio en semanas para corrección de la anemia según vía de tratamiento.

Respuesta terapéutica

El porcentaje de éxito terapéutico para el grupo tratado con sulfato ferroso fue del 55.10% (27 pacientes) siendo el porcentaje de falla a tratamiento de 44.8% (22 pacientes)

El porcentaje de éxito terapéutico para el grupo tratado con hierro dextran fue del 85.7 % (42 pacientes) y el porcentaje de falla a tratamiento fue del 14.3% (7 pacientes)

la diferencia de éxito entre grupos es estadísticamente significativa ($p < 0.01$).



Gráfica 11. Respuesta terapéutica

Resultados de hemoglobina pre y post tratamiento

Se analizaron los niveles de hemoglobina pre y post tratamiento en 98 pacientes 49 con hierro dextran vía intravenosa y 49 con sulfato ferroso vía oral. Los hallazgos principales fueron:

Cambio promedio en hemoglobina:

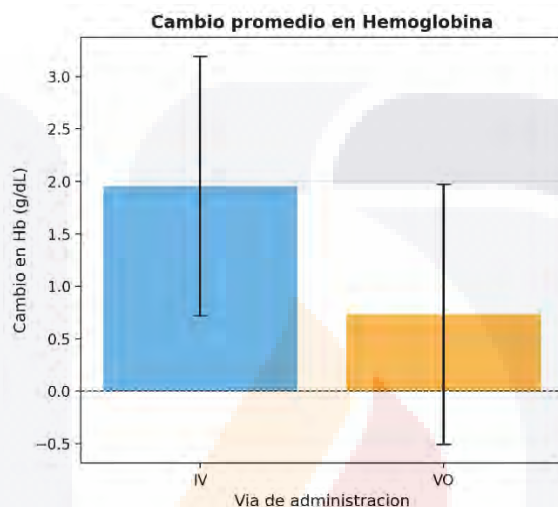
Hierro IV: +1.96 g/dL (DE: 1.23)

Hierro VO: +0.73 g/dL (DE: 1.24)

La gráfica muestra el cambio promedio en los niveles de hemoglobina antes y después del tratamiento, comparando la vía intravenosa, con la vía oral. Las barras representan el promedio del cambio en gramos, y las líneas verticales corresponden a la variabilidad (desviación estándar o intervalo de confianza). el tratamiento intravenoso produce un mayor

aumento promedio de hemoglobina en comparación con la vía oral, con una respuesta más consistente. La diferencia entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p < 0.000004$)

El hierro intravenoso mostró un incremento 2.7 veces mayor que el hierro oral



Gráfica 12. Cambio promedio en hemoglobina

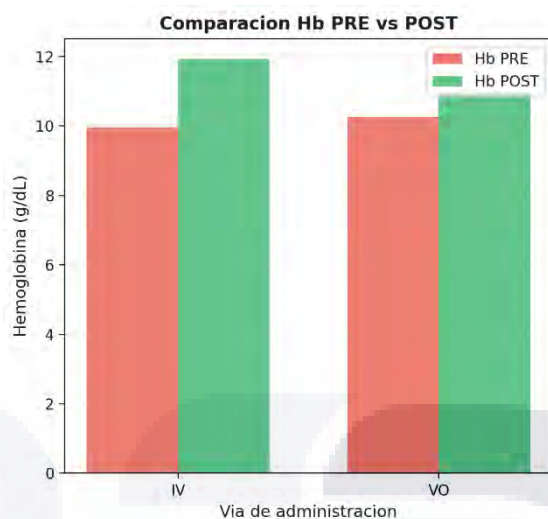
Comparación de niveles de hemoglobina:

Ambos grupos iniciaron con niveles similares (~10 g/dL)

El grupo IV alcanzó niveles post-tratamiento de 11.9 g/dL.

El grupo VO alcanzó niveles post-tratamiento de 11.0 g/dL.

Los gráficos muestran que el hierro intravenoso es significativamente más efectivo para corregir la anemia en estas pacientes obstétricas. Ello puede deberse a que en nuestra institución la administración parenteral del medicamento es proporcionada, vigilada y supervisada para su administración en tiempo y forma en la unidad médica en la que la paciente es atendida. Con ello se asegura el apego al tratamiento, además de que se trata una vía de administración sin interferencias de absorción, captación y acceso del fármaco a órgano blanco.



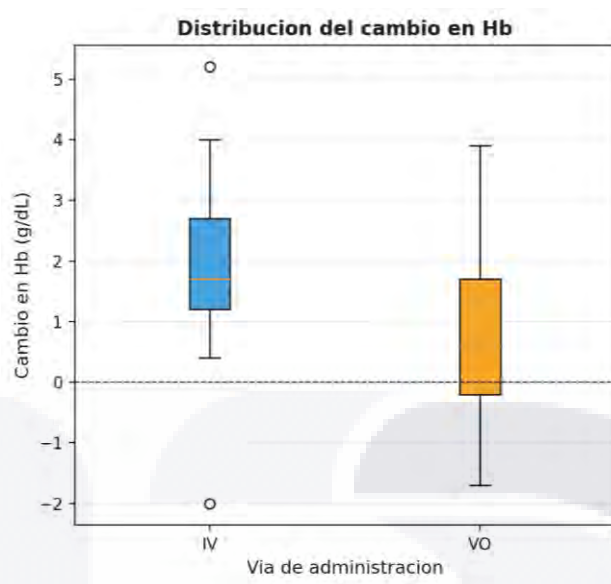
Gráfica 13. Comparación de niveles promedio de hemoglobina en gramos en ambas vías de tratamiento antes y después del tratamiento.

Distribución del cambio en hemoglobina

La siguiente gráfica representa la mediana del cambio en hemoglobina por grupo tratado. La línea discontinua en 0 representa ausencia de cambio en Hb.

En el grupo tratado con hierro por vía intravenosa se observa una mediana del incremento de la hemoglobina alrededor de +2 g/dl (línea roja) y la mayoría de los valores son positivos, por lo que se deduce una respuesta más efectiva y consistente.

En el grupo tratado con hierro por vía oral se observó una mediana del incremento de los gramos de hemoglobina en un 0.5 g/dl (línea roja) así como una mayor dispersión de los resultados en este grupo, incluso algunos pacientes se observaron sin mejora o con disminución de la hemoglobina durante la evolución de la gestación. Ello podría deberse a diferentes variables como sería la inconsistencia en el apego al tratamiento por parte de las pacientes, falta de cuidado en la forma de administración del hierro prepan dial de manera adecuada para evitar interferencia en la absorción, además de la posible administración concomitante con otros suplementos alimenticios que pudieran interferir con el grado de absorción de la tableta de hierro.



Gráfica 14. Distribución del cambio en hemoglobina

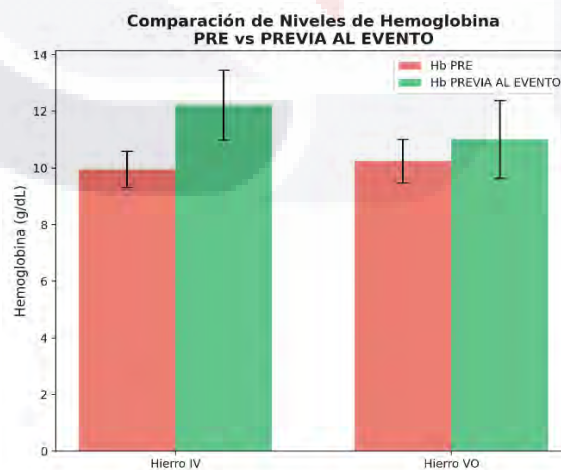
Niveles de Hemoglobina entre la Administración de Hierro Intravenoso (IV) y Oral (VO) antes del tratamiento y previo al momento de la resolución del embarazo

Hierro intravenoso: Hb antes del tratamiento: 9.96 ± 0.64 g/dL.

Hb previa al evento obstétrico: 12.22 ± 1.24 g/dL.

Hierro vía oral: Hb antes del tratamiento: 10.25 ± 0.76 g/dL.

Hb previa al evento obstétrico: 11.01 ± 1.38 g/dL.



Gráfica 15. Comparación de promedio de hemoglobina previa al tratamiento y previa a la resolución del embarazo.

Aumento en gramos previo al tratamiento y al momento de la resolución del embarazo

La gráfica muestra el cambio promedio en los niveles de hemoglobina (g/dL) posterior al tratamiento, comparando hierro intravenoso (IV) con hierro vía oral (VO). Las barras representan el promedio del cambio, y las líneas verticales indican la variabilidad (desviación estándar o intervalo de confianza).

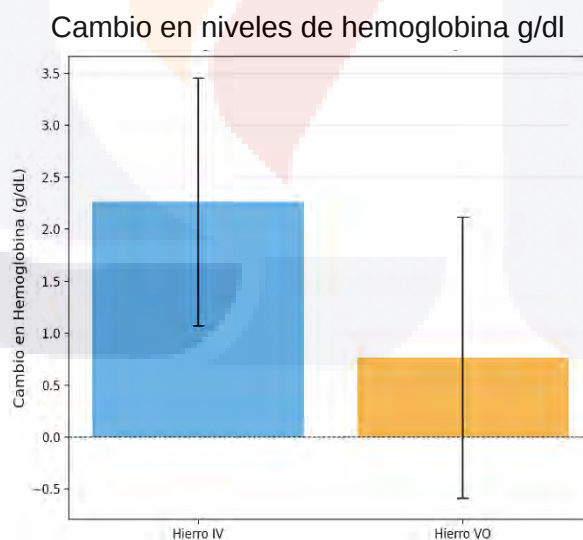
Cambio en los Niveles de Hemoglobina previos a la resolución del embarazo.

Hierro IV: $+2.26 \pm 1.19$ g/dL

Hierro VO: $+0.77 \pm 1.35$ g/dL

En vía oral la variabilidad es mayor y la barra de error cruza la línea de 0, lo que sugiere que algunos pacientes no tuvieron mejoría o incluso presentaron disminución de Hb

La administración de hierro intravenoso (IV) produjo un aumento significativamente mayor en los niveles de hemoglobina ($+2.26$ g/dL) en comparación con el hierro oral (VO) ($+0.77$ g/dL). El valor p extremadamente bajo ($p < 0.001$) indica una alta significancia estadística, lo que sugiere que el hierro intravenoso es más eficaz para corregir la anemia en esta población de pacientes.

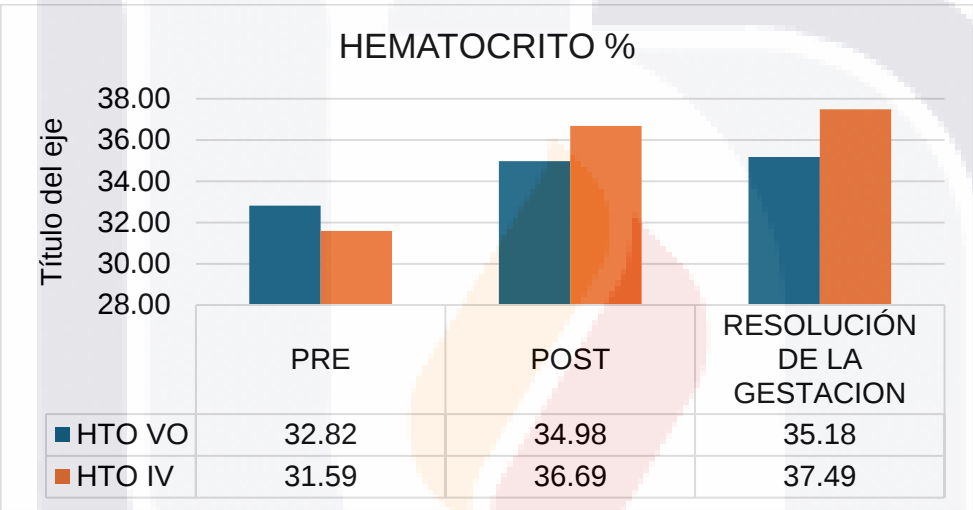


Gráfica 16. Aumento en gramos previa al tratamiento y al momento de la resolución del embarazo

Hematocrito

Se observó un promedio de hematocrito al inicio del tratamiento de 31.59 % el cual incremento de manera significativa al momento de la resolución de la gestación en el grupo tratado con hierro dextran en un 18.68 %

Se observo también un incremento del hematocrito al momento de la resolución de la gestación del 7.19% en el grupo que recibió tratamiento con sulfato ferroso aunque mucho menos significativo que en el grupo anterior con una diferencia entre grupos del 11.49 % estadísticamente significativa.

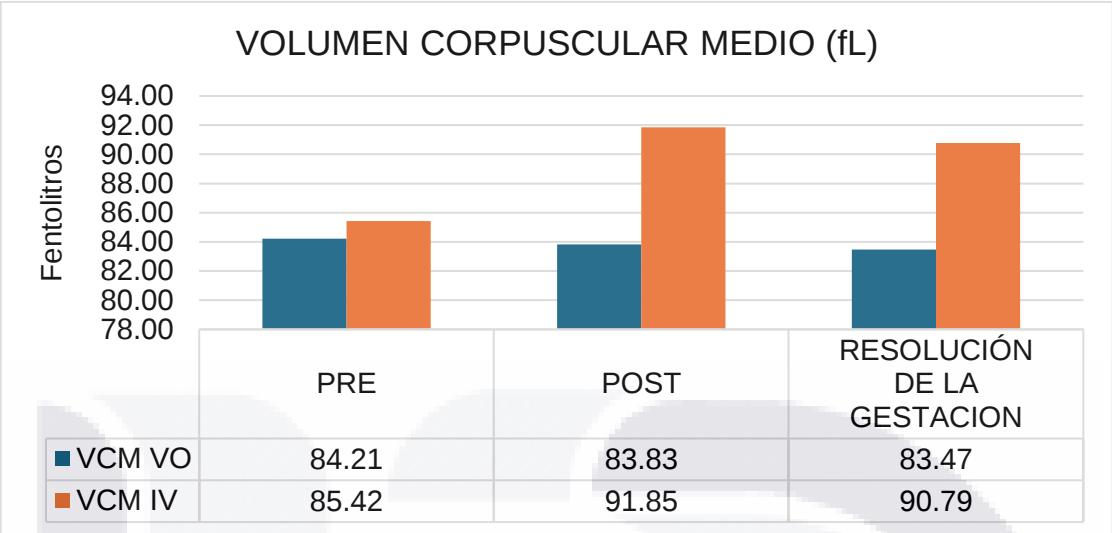


Gráfica 17. Comparación de hematocrito promedio previo al tratamiento, posterior al tratamiento y antes del evento obstétrico.

Volumen corpuscular medio

Con respecto al volumen corpuscular medio se observó un aumento mayor posterior al tratamiento IV, sin embargo el aumento no se mantuvo en los mismos niveles hasta la atención del evento obstétrico, ya que un 1.15% muestra nuevamente una disminución del VCM al momento de la resolución del embarazo lo cual no es significativo. El aumento en el VCM en hierro dextran si muestra la respuesta terapéutica a los tratamientos reflejada en el tamaño de los eritrocitos.

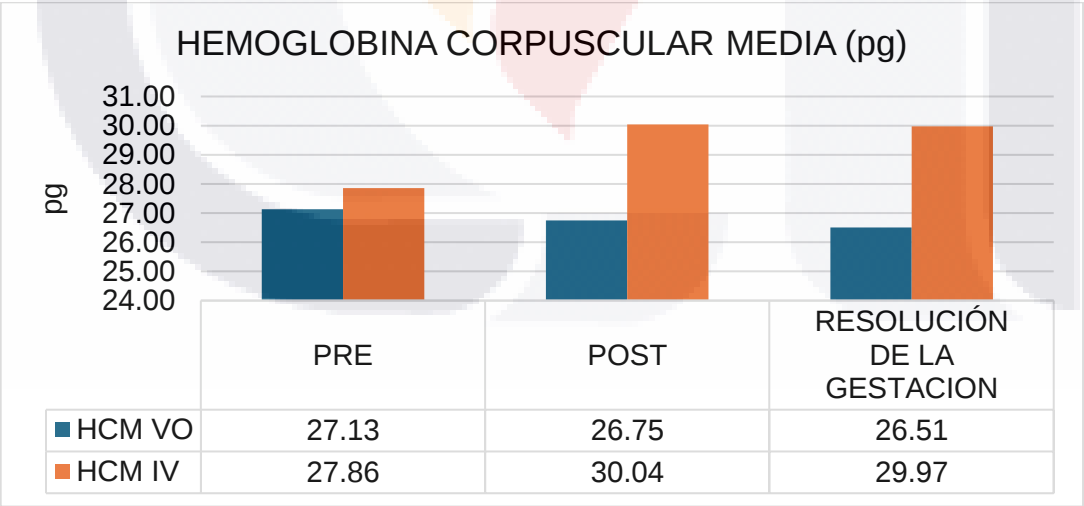
En el tratamiento VO no se observó aumento del volumen corpuscular medio durante la evolución de la gestación, solo se mantuvo disminuido de manera constante.



Gráfica 18. Comparación de volumen corpuscular medio promedio previo al tratamiento, posterior al tratamiento y antes del evento obstétrico.

Hemoglobina corpuscular media

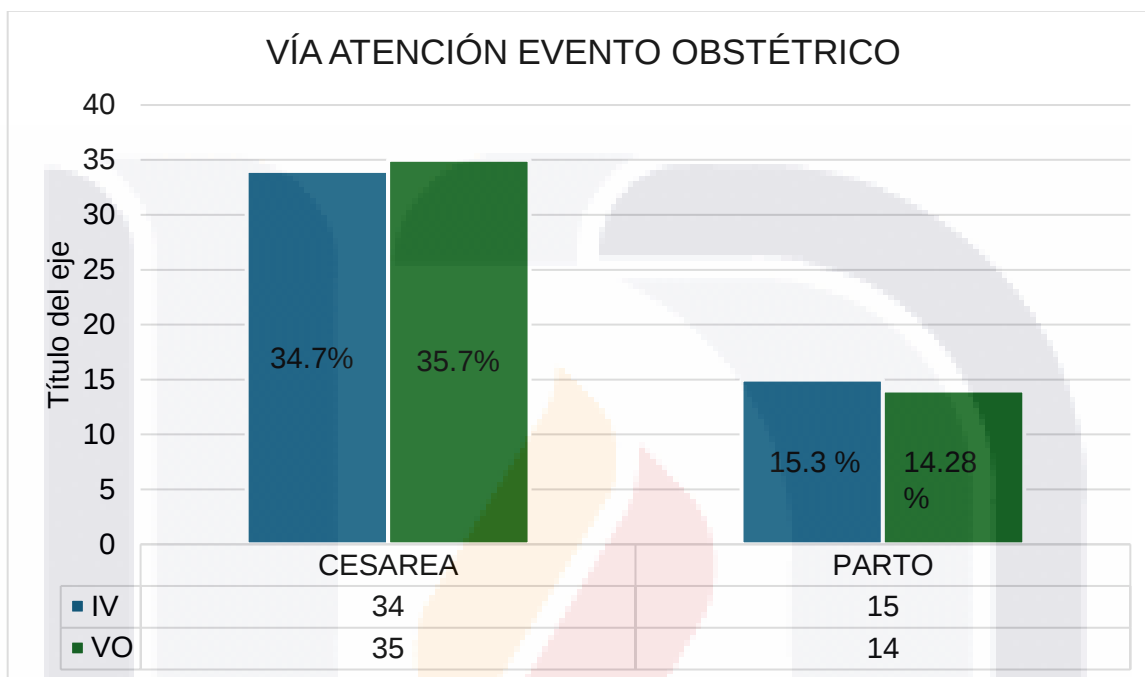
La hemoglobina corpuscular media mejoró en el tratamiento IV y se mantuvo hasta antes del evento obstétrico, lo cual no sucedió en el tratamiento vía oral, donde los niveles de hemoglobina corpuscular media no aumentaron con el manejo farmacológico mencionado o incluso disminuyeron.



Gráfica 19. Comparación de hemoglobina corpuscular medio promedio previo al tratamiento, posterior al tratamiento y antes del evento obstétrico.

Vía de atención del evento obstétrico

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de parto o cesárea al comparar ambos grupos de tratamiento, sin embargo en ambos grupos la vía de resolución más frecuente fue la cesárea con un 70.4%



Gráfica 20. Comparación de vías de atención del evento obstétrico según vía de tratamiento

Resultados perinatales

En cuanto a la morbilidad fetal observada en ambos grupos de estudio:

Se reportaron 3 pacientes con oligohidramnios o anhidramnios 2 tratados con vía oral y 1 con vía intravenosa sin diferencia estadísticamente significativa para cada grupo.

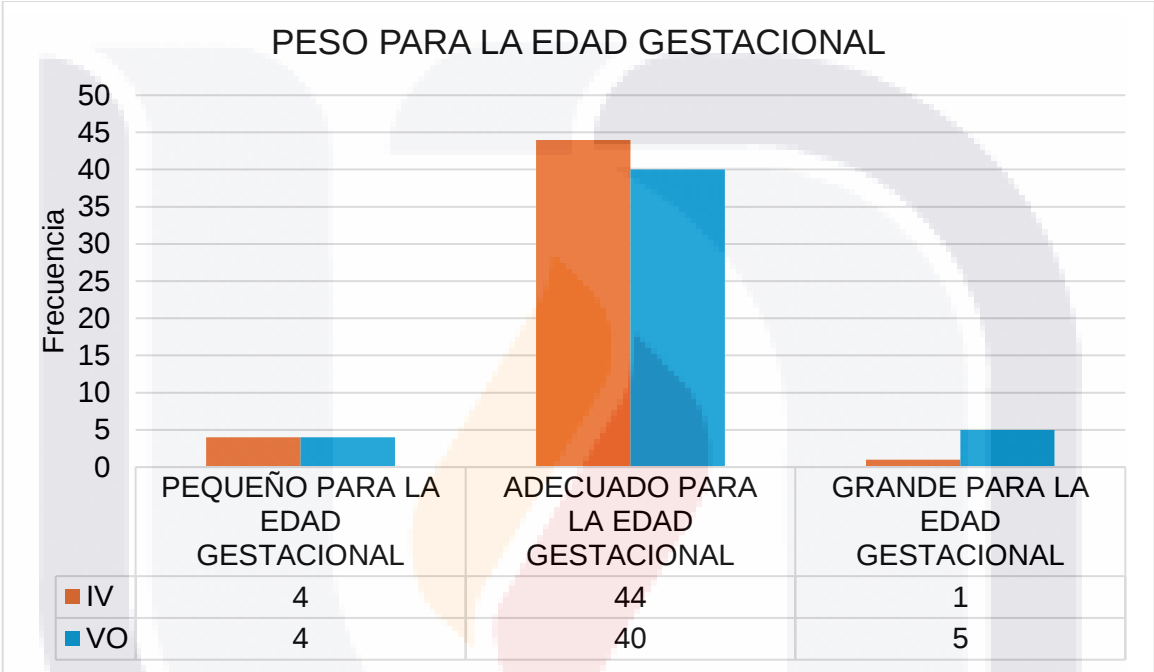
Así mismo 2 pacientes con restricción del crecimiento durante el embarazo 2 tratados con vía oral 1 con vía intravenosa sin diferencia estadísticamente significativa

Se encontró 1 producto pequeño para la edad gestacional que fue tratado con vía oral

Se reporto 1 producto finado secundario a múltiples malformaciones, sepsis y hemorragia pulmonar.

Peso para la edad gestacional

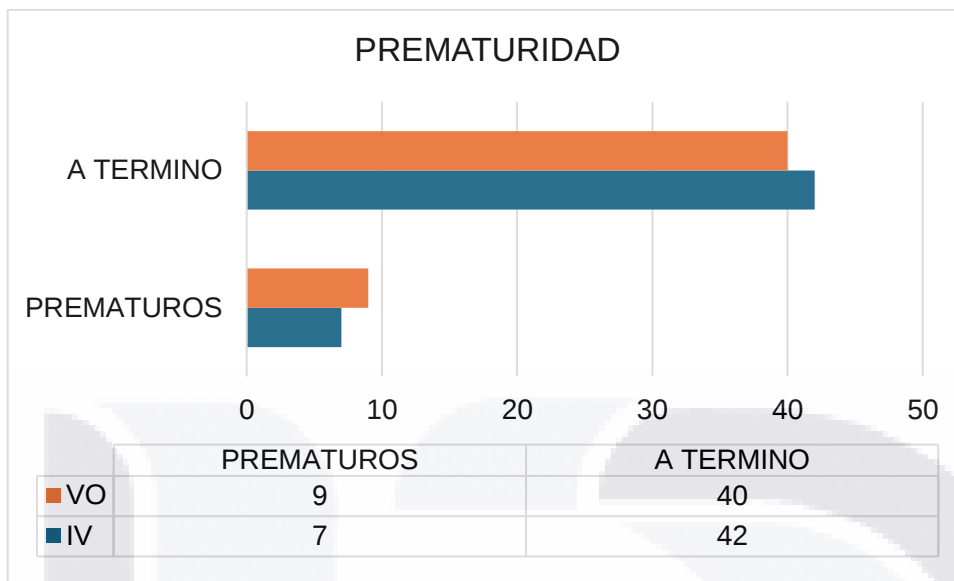
Con respecto al peso para la edad gestacional, la mayoría de los embarazos presentaron productos con peso adecuado para la edad gestacional, independientemente de la vía de administración del tratamiento. Se observaron 4 productos con peso bajo para edad gestacional en el grupo tratado con hierro dextran y otros 4 en el grupo tratado con sulfato ferroso, si diferencia estadísticamente significativa entre grupos



Gráfica 21. Clasificación de peso para edad gestacional según vía de tratamiento

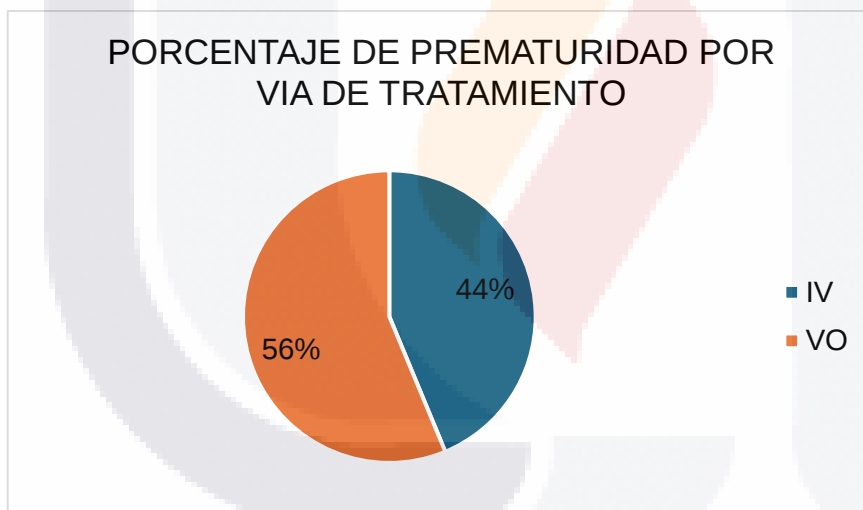
Prematuridad

La mayoría de las pacientes en ambos grupos tuvieron recién nacidos de termino. En el grupo que recibió hierro intravenoso se presentaron 7 casos de prematuridad (14.3%), mientras que en el grupo con hierro oral hubo 9 casos (18.4%), sin observarse diferencia estadísticamente significativa entre grupos.



Gráfica 22. Distribución de prematuridad según vía de administración de hierro

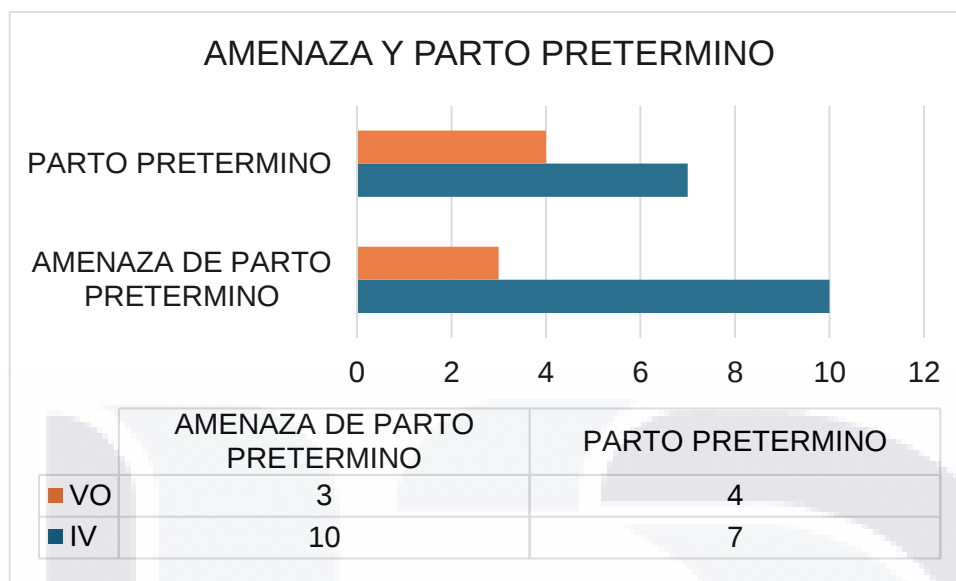
De los 16 neonatos que presentaron prematuridad el 56% fue tratado con hierro vía oral.



Gráfica 23. Porcentaje de prematuridad por vía de tratamiento.

Amenaza de parto pretérmino y parto pretérmino

Del total de pacientes 13 presentaron amenaza de parto pretérmino (13.26%) de los cuales 76,9% fueron tratados por vía intravenosa y 23.07% con hierro vía oral, de los 11 pacientes que presentaron parto pretérmino 63.63% habían sido tratados con hierro intravenoso (7 pacientes) y un 36.4% (4 pacientes) de los que se trataron con sulfato ferroso, sin embargo ello no mostró diferencia estadísticamente significativa.



G

Gráfica 24. Distribución de parto pretérmino y amenaza de parto pretérmino por vía de administración del hierro.

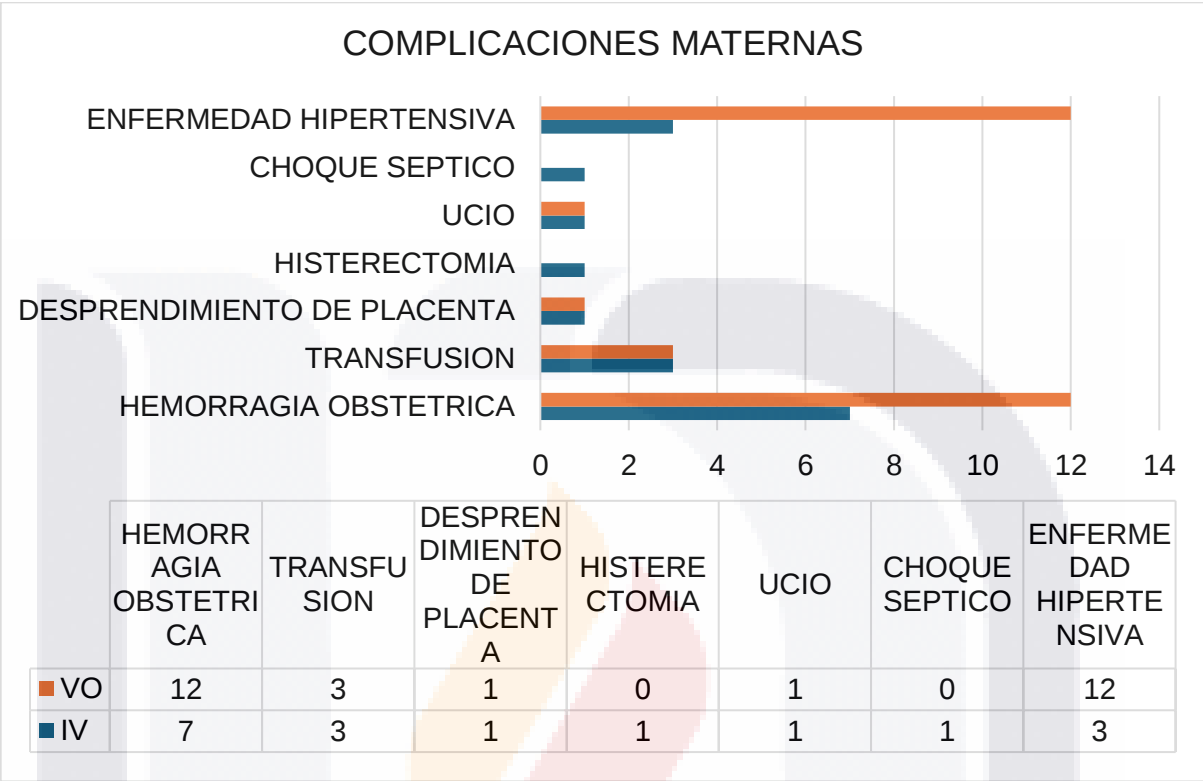
Complicaciones maternas

La principal complicación materna que se presentó fue hemorragia obstétrica, el 63.15 % de esas pacientes habían sido tratadas con vía oral y el 28.8% de las pacientes tratadas con hierro dextran. sugiere que el hierro oral puede no ser lo suficientemente eficiente para corregir la anemia grave en etapas avanzadas del embarazo, dejando a la paciente más vulnerable a complicaciones en el posparto como la hemorragia obstétrica.

La segunda complicación más frecuente fue la enfermedad hipertensiva donde el 80 % de las pacientes que presentaron estas complicaciones habían sido tratadas con vía oral y 20% tratadas con sulfato ferroso. Lo que sugiere que la falla en la corrección de anemia produce un estado cardiovascular hiperdinámico para superar la disminución del aporte de oxígeno a los tejidos, así mismo presentan mayor inflamación, estrés oxidativo y la disfunción endotelial condicionando mayor riesgo de desencadenar una enfermedad hipertensiva en el embarazo.

Una paciente presentó choque séptico, la cual se había tratado con vía oral, una paciente de cada grupo presento desprendimiento de placenta, se realizó una histerectomía en una paciente tratada IV, 6 pacientes requirieron transfusiones sanguíneas, 3 de las tratadas vía oral y 3 tratadas vía intravenosa, todos estos hallazgos no significativos entre los grupos.

Sin embargo si se observa que la condición de anemia si genera un mayor riesgo de dichas complicaciones obstétricas.



Gráfica 25. Frecuencia de complicaciones maternas según vía de administración del tratamiento

Reacciones adversas

Del total de pacientes tratadas con hierro endovenoso solo 3 de ellas (6.12%) presentaron reacción adversa e intolerancia al hierro dextran, por lo cual continuaron su tratamiento con hierro vía oral. No se reportaron complicaciones asociadas al tratamiento con sulfato ferroso.

Discusión

La distribución demográfica de las pacientes mostró que la mayoría de las pacientes con anemia son jóvenes, la mayor proporción de casos se presentó en el grupo de 15 a 19 años 36.7%, lo que podría correlacionarse con un inicio temprano de la maternidad y posibles deficiencias nutricionales.

Con respecto a la paridad el principal grupo fue el de multigesta, es decir más de 2 embarazos previos, seguido de primigestas, sin diferencias significativas, en la literatura se reporta que en multigestas la anemia es más común (21) y se puede atribuir al agotamiento de las reservas de hierro maternas en cada gestación y parto especialmente si cursaron con periodos intergenésicos cortos, sin tratamiento para la anemia o su corrección.

Con respecto a la incidencia de embarazos gemelares se encontró similar a la reportada en la bibliografía en Mexico de entre el 4.8 y 6.5%, es decir se comporta de acuerdo con la incidencia nacional.

Se reportaron 7 cinéticas de hierro, previamente comentado, falta su realización al ser estudio subrogado y en ocasiones dependiente de la economía del paciente, por lo que no se obtuvieron resultados concluyentes debido a la falta de información sobre estos parámetros.

Semejante a lo reportado en la bibliografía mundial, se observa que la mayoría de las pacientes de este estudio cursaban con una anemia leve la cual se observó en el 60% de las pacientes, la bibliografía menciona que la asociación de anemia leve y embarazo es de un 76%,(28) haciendo relevante la detección de la anemia desde sus niveles de menores severidad.

Semejante a lo referido en estudios de tipo metaanálisis en cuanto a la eficacia terapéutica del hierro dextran se encontró que la frecuencia de éxito terapéutico fue mucho mayor en comparación con la terapia por vía oral, las pacientes que fueron tratadas con vía intravenosa presentaron un incremento 2.7 veces mayor que el hierro oral. (19) El incremento promedio de hemoglobina fue de +2.26 g/dL con hierro IV frente a +0.77 g/dL con hierro VO, Al comparar hemoglobina antes del tratamiento y al momento de la resolución del evento obstétrico, la diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Estos hallazgos coinciden con diversos estudios previos que señalan que la reposición parenteral de hierro permite una respuesta hematológica más rápida y efectiva, particularmente en contextos donde el tiempo de corrección es crítico antes del parto, como lo es en nuestra institución donde la mayoría de las pacientes inicia tratamiento hasta el tercer trimestre que fueron el 78.57%.

El tiempo promedio para la corrección de la anemia fue menor con la vía intravenosa (4.63 semanas) frente a la oral (6.58 semanas), lo cual reviste relevancia clínica en el manejo

obstétrico, dado que la anemia materna se asocia a mayor riesgo de parto pretérmino, hemorragia postparto y necesidad transfusional.

En estudios que comparan la eficacia de una dosis de hierro intravenoso de bajo peso molecular en mujeres con intolerancia al hierro vía oral, la anemia se resuelve con hierro dextran en un 95%,(29) El porcentaje de éxito terapéutico para el grupo tratado con hierro dextran en nuestro estudio fue del 85.7 % (42 pacientes) y el porcentaje de falla a tratamiento fue del 14.3% (7 pacientes) consistente con la bibliografía.

Respecto a los resultados obstétricos, no se observaron diferencias significativas en la vía de resolución del parto entre ambos grupos, predominando la cesárea en un 70.4%

Los hallazgos de nuestros resultados coinciden con la literatura en que el hierro intravenoso aumenta la hemoglobina en mayor medida y más rápidamente que el hierro vía oral, por lo tanto es más probable que evite resultados maternos y fetales adversos.

La principal complicación materna que se presentó fue hemorragia obstétrica, donde el 63.15 % de esas pacientes habían sido tratadas con vía oral mientras que el 28.8% con vía intravenosa. Este hallazgo podría vincularse a una corrección más lenta e incompleta de la anemia, que condiciona una menor reserva hematológica frente al estrés hemodinámico del parto.

La segunda complicación más frecuente fue la enfermedad hipertensiva donde el 80 % de las pacientes que presentaron estas complicaciones habían sido tratadas con vía oral. Lo que sugiere que la falla en la corrección de anemia produce un estado cardiovascular hiperdinámico para superar la disminución del aporte de oxígeno a los tejidos, así mismo presentan mayor inflamación, estrés oxidativo y la disfunción endotelial condicionando mayor riesgo de desencadenar una enfermedad hipertensiva en el embarazo.

Un metaanálisis realizado en 2019 concluye que la vía intravenosa es superior al hierro vía oral en la reducción de necesidad de transfusión el momento del evento obstétrico y en el aumento del peso neonatal al nacimiento, hallazgos que fueron no significativos en nuestro estudio (19) ya que se encontraron el mismo número de transfusiones y el mismo número de productos pequeños para la edad gestacional.

Se reportó un 16.3% de prematuridad, siendo ligeramente mayor en el grupo tratado con hierro oral (9.2% vs 7.1%). Aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa, su

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tendencia sugiere un posible beneficio del hierro intravenoso en la reducción de nacimientos prematuros, posiblemente por una corrección más oportuna del déficit de hierro.

Los parámetros eritrocitarios mostraron una mejoría más marcada y sostenida en el grupo IV, con aumento del volumen corpuscular medio (VCM) y de la hemoglobina corpuscular media (HCM), lo que sugiere una regeneración eritropoyética más eficiente.

Así mismo los resultados sugieren que se requiere continuar en seguimiento de tratamiento y bioquímico posterior a su corrección.

En cuanto a la incidencia de reacciones de intolerancia a la administración de hierro dextran, no propiamente anafilaxia sino síntomas colaterales como ansiedad, cefalea, náusea, taquicardia, sin presencia de rash se observaron en un 6.12% del grupo estudiado, sin embargo una reacción alérgica como tal no fue reportada, solo se requirió de la interrupción de la infusión endovenosa del fármaco para la desaparición inmediata de los síntomas, por lo que se considera que no hubo reacción alérgicas al dextran en el grupo estudiado. La bibliografía menciona una incidencia de reacciones adversas leves a la infusión del fármaco del 5% semejante a lo que nosotros observamos (30) En cuanto a reacciones de anafilaxia propiamente dichas lo que reporta la literatura es una incidencia tan baja como del 0.61% y en nuestro estudio no se observó ninguna reacción de esta magnitud (31)

En conjunto, los resultados muestran que el hierro intravenoso constituye una alternativa terapéutica efectiva y segura para el tratamiento de la anemia en el embarazo, especialmente en casos moderados, intolerancia al hierro oral o necesidad de una corrección rápida antes del evento obstétrico.

Lo cual sugiere que se debe identificar a todas las pacientes con anemia, evaluar si son candidatas al tratamiento vía intravenoso, en todos los servicios que atienden pacientes durante el embarazo en el hospital de la mujer y de ser así aplicarlo.

Este estudio cuenta con la desventaja de ser retrospectivo por lo cual se encuentra en mayor riesgo de sesgo de información y menor control de las variables, como el momento de la toma de la biometría de control posterior al tratamiento, menor control de la selección de pacientes que se incluyeron en el grupo de vía oral contra vía intravenosa, verificación del apego a tratamiento vía oral, así mismo representa mayor dificultad para afirmar una relación causa efecto de los resultados.

Recomendaciones:

Es fundamental realizar una detección oportuna de la anemia durante el control prenatal, para iniciar tratamiento de forma temprana. Además, se sugiere establecer protocolos de seguimiento hematológico que incluyan la evaluación periódica de hemoglobina, hematocrito, cinética de hierro. Se recomienda fortalecer las estrategias educativas dirigidas a las gestantes y médicos tratantes orientadas a mejorar la adherencia al tratamiento y la comprensión de la importancia del hierro en la salud materna y fetal.

Se sugiere realizar un estudio experimental, prospectivo, ensayos clínicos aleatorizados que evalúen el impacto del tratamiento con hierro intravenoso contra el hierro vía oral.

Conclusiones:

Del análisis realizado se concluye que la administración de hierro por vía intravenosa resulta más eficaz que la administración por vía oral para el tratamiento de la anemia en pacientes obstétricas de nuestra institución. Las pacientes que recibieron hierro intravenoso presentaron un incremento mayor y más rápido en los niveles de hemoglobina, con una mejor respuesta terapéutica, diferencia que alcanzó significancia estadística y que se asocia con una recuperación hematológica más eficiente.

Asimismo, se observó que el tiempo promedio para la corrección de la anemia fue menor en el grupo tratado por vía intravenosa, lo que representa una ventaja clínica relevante en el contexto obstétrico, particularmente en el tercer trimestre del embarazo.

En relación con las complicaciones maternas y perinatales, se evidenció una menor frecuencia de eventos adversos en las pacientes tratadas con hierro intravenoso, destacando una tendencia a menores tasas de hemorragia obstétrica y enfermedad hipertensiva. Estos hallazgos sugieren que la corrección oportuna y efectiva de la anemia contribuye a mejorar los desenlaces maternos y con ello disminuir costos en tratamientos, así como transfusiones. Con respecto a los resultados neonatales no es concluyente sobre su eficacia. Por lo anterior, se concluye la hipótesis alterna de que el uso de hierro dextran constituye una alternativa terapéutica segura y de mayor eficacia para el manejo de la anemia durante el embarazo a comparación del sulfato ferroso, en las pacientes del hospital de la mujer especialmente en los casos leves, en pacientes con mala tolerancia al hierro oral o cuando se requiere una respuesta rápida antes del evento obstétrico.

Glosario

Anemia: Hemoglobina menor a 11 mg/dl y un hematocrito menor a 33% en cualquier momento del embarazo

Anemia ferropénica: Aquella causada por la disminución de las reservas de hierro en el organismo originando una anemia microcítica hipocrómica.

Hemoglobina: Hemoproteína de los eritrocitos que transporta oxígeno de los pulmones a los tejidos.

Hematocrito: Proporción del volumen de los glóbulos rojos en relación con el volumen total de sangre, expresada como porcentaje.

Volumen corpuscular medio: Tamaño promedio de los glóbulos rojos en femtolitros.

Hemoglobina corpuscular media: Cantidad promedio de hemoglobina contenida en un glóbulo rojo, en picogramos.

Ferritina: Proteína encargada de almacenar hierro en el cuerpo

Transferrina: El hierro se combina con la apotransferrina para formar transferrina que es la encargada del transporte del hierro.

Saturación de transferrina: Es el valor del hierro sérico dividido entre la capacidad total de unión al hierro, representa el porcentaje de hierro unido a la transferrina.

Capacidad total de unión a hierro: Es una medida funcional del nivel de transferrina circulante, de su capacidad para unir hierro.

Parto pretérmino: Nacimiento ocurrido antes de las 37.0 semanas de gestación.

Amenaza de parto pretérmino: Presencia de dinámica uterina regular asociada a modificaciones cervicales progresivas desde las 22.0 hasta las 36.6 semanas de gestación con membranas amnióticas íntegras

Enfermedad hipertensiva del embarazo: dentro de los desórdenes hipertensivos encontramos: hipertensión gestacional, preeclampsia, preeclampsia con datos de severidad, eclampsia, hipertensión crónica e hipertensión crónica más preeclampsia sobreagregada.

Bibliografía

1. Mejía-Rodríguez F, De la Cruz-Góngora V, García-Guerra A, Mundo-Rosas V, Villalpando S, Méndez-Gómez-Humarán I, et al. Anemia in children and women of reproductive age. *Salud Publica Mex.* 2024;66(4):461–8.
2. Young MF, Oaks BM, Rogers HP, Tandon S, Martorell R, Dewey KG, et al. Maternal low and high hemoglobin concentrations and associations with adverse maternal and infant health outcomes: an updated global systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth.* el 1 de diciembre de 2023;23(1).
3. Benson AE, Shatzel JJ, Ryan KS, Hedges MA, Martens K, Aslan JE, et al. The incidence, complications, and treatment of iron deficiency in pregnancy. Vol. 109, *European Journal of Haematology.* John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 633–42.
4. Ayala Peralta FD, Moreno DA. Clinical implications of anemia during pregnancy. Vol. 65, *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia.* Peruvian Society of Obstetrics and Gynecology; 2019. p. 487–8.
5. ACOG. Anemia in pregnancy, clinical management guidelines for obstetrician-gynecologist. 2008 jul.
6. De J, Durante A, Gestación LA, El Puerperio Y. Protocolo: Anemia durante la gestación y el puerperio. *Protocols medicina materno-fetal Hospital Clínic- Hospital Sant.* [Internet]. Disponible en: www.medicinafetalbarcelona.org
7. Lewkowitz AK, Tuuli MG. HEMATOLOGISTS AND THE CARE OF PREGNANT WOMEN Identifying and treating iron deficiency anemia in pregnancy.
8. Martínez A. Anemia y embarazo. *Gineco FLASOG.* el 1 de mayo de 2019;9–26.
9. Cappellini MD, Santini V, Braxs C, Shander A. Iron metabolism and iron deficiency anemia in women. Vol. 118, *Fertility and Sterility.* Elsevier Inc.; 2022. p. 607–14.
10. Caillat M, Ester Nilda. Algoritmos de laboratorio para el estudio del estado del hierro. *Redalyc, Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.* mayo de 2013;507–22.
11. Barrios MF. Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales Diagnosis of iron deficiency: essential features [Internet]. Vol. 33, *Revista Cubana de Hematología, Inmunol y Hemoter.* 2017. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>
12. Ernst D, García-Rodríguez MJ, Carvajal JA. Recomendaciones para el diagnóstico y manejo de la anemia por déficit de hierro en la mujer embarazada. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas.* el 3 de mayo de 2017;42(1).
13. Hall JohnHMichael. Guyton y Hall tratado de fisiología médica. 14a ed. Gasull Xavier, editor. España: ELSEVIER; 2021. 439–447 p.
14. Failla SebastianoNSamar. NIH. 2024 [citado el 28 de octubre de 2025]. Iron Dextran. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557747/>

15. Schaefer B, Meindl E, Wagner S, Tilg H, Zoller H. Intravenous iron supplementation therapy. Vol. 75, Molecular Aspects of Medicine. Elsevier Ltd; 2020.
16. Iyoke CA, Emegoakor FC, Ezugwu EC, Lawani LO, Ajah LO, Madu JA, et al. Effect of treatment with single total-dose intravenous iron versus daily oral iron(III)-hydroxide polymaltose on moderate puerperal iron-deficiency anemia. Ther Clin Risk Manag. el 17 de mayo de 2017;13:647–53.
17. Shi H, Chen L, Wang Y, Sun M, Guo Y, Ma S, et al. Severity of Anemia during Pregnancy and Adverse Maternal and Fetal Outcomes. JAMA Netw Open. el 4 de febrero de 2022;5(2).
18. Shi Q, Leng W, Wazir R, Li J, Yao Q, Mi C, et al. Intravenous iron sucrose versus oral iron in the treatment of pregnancy with iron deficiency anaemia: A systematic review. Vol. 80, Gynecologic and Obstetric Investigation. S. Karger AG; 2015. p. 170–8.
19. Qassim A, Grivell RM, Henry A, Kidson-Gerber G, Shand A, Grzeskowiak LE. Intravenous or oral iron for treating iron deficiency anaemia during pregnancy: systematic review and meta-analysis. Vol. 211, Medical Journal of Australia. John Wiley and Sons Inc.; 2019. p. 367–73.
20. Qayyum J, Farhan SQ, Qureshi QUA, Jamali AG, Fatima A, Imtiaz B, et al. Comparing the Treatment Outcomes of Oral and Injectable Iron Therapies for Anemia in Pregnancy: A Meta-Analysis. Cureus. el 1 de febrero de 2025;
21. Levy TeresaMFabiola. La anemia entre las mujeres mexicanas en edad fértil [Internet]. 2025 [citado el 28 de octubre de 2025]. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/la-anemia-entre-las-mujeres-mexicanas-en-edad-fertil>
22. Wong L, Smith S, Gilstrop M, Derman R, Auerbach S, London N, et al. Safety and efficacy of rapid (1,000 mg in 1 hr) intravenous iron dextran for treatment of maternal iron deficient anemia of pregnancy. Am J Hematol. el 1 de junio de 2016;91(6):590–3.
23. Kang SY, Kim HB, Sunwoo S. Association between anemia and maternal depression: A systematic review and meta-analysis. Vol. 122, Journal of Psychiatric Research. Elsevier Ltd; 2020. p. 88–96.
24. Georgieff MK. The importance of iron deficiency in pregnancy on fetal, neonatal, and infant neurodevelopmental outcomes. International Journal of Gynecology and Obstetrics. el 1 de agosto de 2023;162(S2):83–8.
25. Hernandez PaulaOMarthaRM del Rocio. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en niños y adultos. Instituto Mexicano del Seguro Social. México; 2010.
26. De Diputados C, Congreso De DH, Unión LA. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. México; 2014 abr.

27. Oficial D, Sección P, Superior SDE. Norma oficial Mexicana 012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud de seres humanos. México; 2013 ene.
28. Montalvo M, Ortiz M. Prevalencia y factores predisponentes de anemia en el embarazo en una clínica de primer nivel. Revista Hematología. el 17 de abril de 2016;107–13.
29. Auerbach M, Wong L, McClintock J, Lenowitz S, London N, Auerbach S, et al. Safety and Efficacy of Rapid (one hour) Single Intravenous Dose Low Molecular Weight Iron Dextran for Treatment of Oral Iron Intolerant Maternal Iron Deficient Anemia. Blood. el 3 de diciembre de 2015;126(23):3356–3356.
30. Api O, Breyman C, Çetiner M, Demir C, Ecder T. Diagnosis and treatment of iron deficiency anemia during pregnancy and the postpartum period: Iron deficiency anemia working group consensus report. Turk Jinekoloji ve Obstetrik Dernegi Dergisi. 2015;12(3):173–81.
31. Wang C, Graham DJ, Kane RC, Xie D, Wernecke M, Levenson M, et al. Comparative risk of anaphylactic reactions associated with intravenous iron products. JAMA - Journal of the American Medical Association. el 17 de noviembre de 2015;314(19):2062–8.

Anexos

Anexo A cédula de recolección de datos

HOSPITAL DE LA MUJER, AGUASCALIENTES

Proyecto de investigación: EFECTIVIDAD DEL HIERRO DEXTRAN INTRAVENOSO CONTRA HIERRO VIA ORAL PARA TRATAMIENTO DE ANEMIA EN EL EMBARAZO EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, ENERO 2024 - AGOSTO 2025

Nombre de quien recolecta la información:

CÉDULA DE RECOLECCION DE DATOS	
Número de expediente	
Nombre (Siglas)	
Edad. (Años)	
Paridad (Gestas)	
Número de productos (1,2)	
Comorbilidades (Diabetes, Hipotiroidismo, Ansiedad, depresión, pielonefritis, perdida gestacional recurrente)	
Cinética de hierro al diagnóstico:	
Captación total de fijación al hierro (mcg/dl)	
Hierro sérico (mcg/dl)	
Saturación de transferrina (%)	
Ferritina (mcg/lt)	
Transferrina (ng/dl)	
Fecha de diagnóstico de la anemia (día/mes/año)	
Severidad de la anemia (leve, moderada, severa)	
Trimestre de diagnóstico (primero, segundo, tercero)	
Hemoglobina al diagnóstico (mg/dl)	
Hematocrito al diagnóstico (%)	
VCM al diagnóstico (femtolitros)	
HCM al diagnóstico (Picogramos)	

Vía de administración del tratamiento (IV/VO)	
Fecha de aplicación de hierro intravenoso (día/mes/año)	
Fecha de inicio de hierro vía oral (día/mes/año)	
Tiempo para corrección de anemia (semanas)	
Hemoglobina posterior al tratamiento (mg/dl)	
Hematocrito posterior al tratamiento (%)	
VCM posterior al tratamiento (femtolitros)	
HCM posterior al tratamiento (picogramos)	
Hemoglobina previa al evento obstétrico (mg/dl)	
Hematocrito previo al evento obstétrico (%)	
VCM previo al evento obstétrico (femtolitros)	
HCM previa al evento obstétrico (picogramos)	
Vía de atención del evento obstétrico (parto/cesárea)	
Complicaciones fetales (Oligohidramnios, RCIU. muerte neonatal)	
Edad gestacional al nacimiento (semanas)	
Peso del producto al nacimiento (gramos)	
Clasificación de peso para la edad gestacional	
Complicaciones maternas (Hemorragia obstétrica, transfusión sanguínea, desprendimiento de placenta, histerectomía obstétrica, enfermedad hipertensiva, sepsis, UCIO.)	
Reacciones adversas	