



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DE SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No.4
“LUIS CASTELAZO AYALA”**

CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO PREVIO A LA RESOLUCIÓN DEL EMBARAZO DE TÉRMINO

**TESIS PARA OBTENER GRADO DE ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

PRESENTA

DRA. CAROLINA MORENO BOZADA

ASESOR

DR. JUAN CARLOS MARTÍNEZ CHÉQUER



CIUDAD DE MÉXICO

GRADUACIÓN 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Carta de aceptación del trabajo de tesis.

Por medio de la presente informamos que la médico Carolina Moreno Bozada residente de la especialidad de Ginecología y Obstetricia, ha concluido la escritura de su tesis **“Concentración de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo de término”** con número de registro R-2023-3606-011, por lo que otorgamos autorización para su presentación y defensa.

Dr. Óscar Moreno Álvarez

Director General
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, “Luis Castelazo Ayala “
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer

Director de Educación e Investigación en Salud
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, “Luis Castelazo Ayala “
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Rogelio Apolo Aguado Pérez

Jefe de División de Educación en Salud
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, “Luis Castelazo Ayala “
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer

Tutor de tesis
Director de Educación e Investigación en Salud y tutor de tesis
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, “Luis Castelazo Ayala “
Instituto Mexicano del Seguro Social

Agradecimiento

Ha transcurrido más de una década para llegar al objetivo, durante este tiempo he recibido en apoyo, enseñanza y calidez de innumerables personas, sin embargo, quiero agradecer especialmente a mis padres, María del Carmen Bozada Robles y Juan Moreno Bautista, que a pesar de desconocer la travesía, los problemas personales, familiares y económicos que en algún momento pudieron haber tenido nunca me dejaron de apoyar, entenderme y motivarme. Gracias a mis hermanas, que al igual que mis padres, han sido inspiración para seguir superándome personal y profesionalmente. Gracias a mis suegros que me han visto crecer con los años, volviéndome parte de su familia. Y sobre todo quiero agradecer a mi esposo Martin Eduardo que desde el inicio de este camino ha sido mi compañero, confidente, consejero, paño de lágrimas, alegría y sostén y que juntos hemos creado al fruto de nuestro amor, Hanna, nuestra hija amada que ha venido a darle vuelta al mundo que conocíamos, nuestra inspiración máxima, el motivo por el cual día con día intento dar lo mejor de mi para darle lo mejor a ella. Por último, quiero dar gracias al Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer, mi asesor de tesis que me permitió realizar este trabajo con su apoyo transmitiéndome un poco de su vasto conocimiento en investigación.

Índice

Agradecimiento	3
Resumen	5
Abstract	7
Marco teórico	9
Justificación	13
Planteamiento del problema	14
Objetivos	15
Hipótesis de trabajo	16
Metodología	17
Tipo de estudio	17
Población y tamaño de muestra	17
Periodo de estudio	17
Lugar de estudio	17
Obtención de la muestra	17
Criterios de selección	17
Identificación de variables	18
Descripción operacional de variables	19
Técnicas y procedimientos de recolección de datos	20
Análisis estadístico	21
Aspectos éticos	22
Ámbito geográfico	24
Recursos humanos	25
Recursos materiales	26
Recursos financieros	27
Cronograma de actividades	28
Difusión de los resultados	29
Resultados	30
Discusión	34
Conclusiones	35
Referencias	36
Anexos	
Hoja de recolección de datos	37
Carta de aceptación de protocolo de investigación	38

Resumen

Título: Concentración de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo de término. **Antecedentes:** La disminución de las concentraciones de hemoglobina y hematocrito durante el embarazo es un proceso fisiológico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define anemia como hemoglobina por debajo de 11 g/dl en cualquier momento del embarazo. Existe evidencia que las concentraciones bajas de hemoglobina se asocian a parto pretérmino, restricción del crecimiento intrauterino y hemorragia posparto por lo que se recomienda el tamizaje oportuno mediante la medición de hemoglobina rutinariamente desde el primer contacto con la embarazada. **Objetivo:** Determinar las cifras de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo de término. **Metodología:** Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrolectivo. Se incluyeron 1197 pacientes, 100 por mes durante el periodo entre el 1° de octubre del 2021 y el 30 de septiembre del 2022, con embarazo de término cuya resolución se realizó en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Gineco Obstetricia No 4. "Luis Castelazo Ayala", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en la Ciudad de México. Se utilizó pruebas de estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión con base a la distribución de los datos y tablas y gráficos de frecuencias. **Resultados:** Las concentraciones de hemoglobina en la población de estudio fueron de 13.0 (7.4-18.8) g/dl y de hematocrito de 39 (23.5-55.5) %. El 7.1% de las pacientes reportó hemoglobina menor de 11 g/dl y el 3.4% hematocrito menor a 33%. No se encontró diferencias estadísticamente significativas de las concentraciones de hemoglobina y hematocrito de acuerdo con los meses del año, grupos de edad materna y semanas de embarazo. Se encontró que quienes tuvieron antecedente de más de dos embarazos presentaban menores cifras de hemoglobina y hematocrito que quienes tuvieron dos o menos embarazos ($p < 0.001$; $p > 0.002$). **Discusión.** En base a la literatura se reporta que la concentración promedio de hemoglobina y hematocrito al término del embarazo es de 12.5 g/dl y 33% respectivamente, con una corrección de 1 g y 3% por cada 1 000 metros de altitud a partir de los 1 000 metros sobre el nivel del mar (SNM), esperando concentraciones de hemoglobina de 13.7 g/dl y de hematocrito de 36.7% para la Ciudad de México que se encuentra a 2240 SNM, sin embargo en

este estudio se encontró que las concentraciones de hemoglobina fueron de 13.0 g/dl -menores a las esperadas- y de hematocrito 39%, cifras mayores a las esperadas, ello pudo deberse a que existen factores maternos no analizados en este estudio como es el tabaquismo, índice de masa corporal y ocupación. Se encontró una correlación negativa altamente significativa que a mayor número de embarazos menor es la concentración de hemoglobina y de hematocrito. Sería importante valorar en estudios futuros las concentraciones de hemoglobina y hematocrito materno con las neonatales, al igual que la influencia con la hemorragia obstétrica, ingreso a unidad de cuidados intensivos, transfusión de hemoderivados. **Conclusiones:** La mediana de la concentración de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución de embarazos de término es de 13.0 g/dl y 39% respectivamente independientemente de la edad materna, mes del año y edad gestacional. Existe una correlación negativa entre el número de embarazos y las concentraciones de hemoglobina y hematocrito en embarazos de término previo a su resolución. La frecuencia de anemia fue de 7.1%, siendo la forma leve la predominante.

Abstract

Title: Concentration of hemoglobin and hematocrit prior to resolution of term pregnancy. **Background:** The decrease in hemoglobin and hematocrit concentrations during pregnancy is a physiological process. The World Health Organization (WHO) defines anemia as hemoglobin below 11 g/dl at any time during pregnancy. There is evidence that low hemoglobin concentrations are associated with preterm delivery, intrauterine growth restriction, and postpartum hemorrhage, so timely screening is recommended by routinely measuring hemoglobin from the first contact with the pregnant woman. **Objective:** To determine the hemoglobin and hematocrit figures prior to the resolution of the term pregnancy. **Methodology:** Observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study. 1197 patients were included, 100 per month during the period between October 1, 2021 and September 30, 2022, with full-term pregnancy whose resolution was performed at the High Specialty Medical Unit (UMAE) Obstetrics and Gynecology Hospital No 4. "Luis Castelazo Ayala", Mexican Social Security Institute (IMSS), in Mexico City. Descriptive statistics tests were used with measures of central tendency and dispersion based on the distribution of the data and frequency tables and graphs. **Results:** Hemoglobin concentrations in the study population were 13.0 (7.4-18.8) g/dl and hematocrit 39 (23.5-55.5) %. 7.1% of the patients reported hemoglobin less than 11 g/dl and 34% hematocrit less than 33%. No statistically significant differences were found in hemoglobin and hematocrit concentrations according to the months of the year, maternal age groups, and weeks of pregnancy. It was found that those who had a history of more than two pregnancies had lower figures than those who had two or fewer pregnancies ($p < 0.001$; $p > 0.002$). **Discussion.** Based on the literature, it is reported that the average concentration of hemoglobin and hematocrit at the end of pregnancy is 12.5 g/dl and 33% respectively, with a correction of 1 g and 3% for every 1,000 meters of altitude from 1 000 meters above sea level (SNM), expecting hemoglobin concentrations of 13.7 g/dl and hematocrit of 36.7% for Mexico City, which is located at 2240 SNM; however, in this study it was found that hemoglobin concentrations they were 13.0 g/dl -lower than expected- and hematocrit 39%, figures higher than expected, this could be due to the fact that there are maternal factors not analyzed in this study, such as smoking, body mass index and occupation. A highly significant negative correlation was found

that the greater the number of pregnancies, the lower the concentration of hemoglobin and hematocrit. It would be important to assess in future studies the maternal and neonatal hemoglobin and hematocrit concentrations, as well as the influence with obstetric hemorrhage, admission to the intensive care unit, transfusion of blood products. Conclusions: The median concentration of hemoglobin and hematocrit prior to resolution of term pregnancies is 13.0 g/dl and 39%, respectively, regardless of maternal age, month of the year, and gestational age. There is a negative correlation between the number of pregnancies and hemoglobin and hematocrit concentrations in full-term pregnancies prior to their resolution. The frequency of anemia was 7.1%, with the mild form being the most common.

Marco teórico

La disminución de concentraciones de hemoglobina y hematocrito durante la gestación es un proceso esperado en un embarazo normal, ya que a las 32-34 semanas de gestación la hipervolemia es del 40-45 % por arriba del volumen sanguíneo en relación con el de una mujer no embarazada con el objetivo de cubrir las demandas metabólicas del útero crecido con un sistema vascular hipertrófico, aportar abundancia de nutrientes y elementos para sostener la placenta y al feto que crecen rápidamente, proteger a la madre y al feto contra los efectos nocivos de la disminución del retorno venoso en las posiciones supina y erecta, así como salvaguardar a la madre contra los efectos adversos de la pérdida sanguínea relacionada con el parto. Esta expansión del volumen sanguíneo es a expensas de aumento de plasma y eritrocitos. Fisiológicamente existe hiperplasia eritroide moderada en la médula ósea, aumento de concentraciones maternas de eritropoyetina (1), en respuesta de elevación del lactógeno placentario y la progesterona (2), y elevación del recuento de reticulocitos, alcanzando el nivel máximo al principio del tercer trimestre, sin embargo a pesar de estos cambios la concentración de hemoglobina y hematocrito disminuyen por el gran aumento del plasma teniendo como resultado la disminución de la viscosidad sanguínea. La concentración promedio de hemoglobina al término del embarazo es de 12.5 g/dl y solo cerca del 5 % de las mujeres tienen concentración menor de 11 g/dl. Por lo tanto, una concentración inferior a 11 g/dl en el embarazo de término debe considerarse anormal (1). La anemia es la disminución de la concentración de hemoglobina por debajo de dos desviaciones estándar con respecto a los rangos de referencia para la población sana (3,4). Las Guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la definen como hemoglobina por debajo de 11 g/dl en cualquier momento del embarazo (3,4). Según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC), anemia en el embarazo es cuando existe disminución de la hemoglobina o del hematocrito menor del percentil 5 en relación a la población sana según la etapa del embarazo, refiriendo parámetros de hemoglobina menor 11 g/dl o hematocrito menor a 33 % en el primer y tercer trimestre; y hemoglobina menor de 10.5 g/dl o hematocrito menor de 32 % en el segundo trimestre, tomando en cuenta que en el segundo trimestre del embarazo es cuando existe mayor hemodilución (2,5,6). La OMS recomienda la

clasificación de anemia en el embarazo en leve (10 a 10.9 g/dl), moderada (7 a 9.9 g/dl) y severa (menor de 7 g/dl) (3,4). Durante el puerperio se ha reportado que existe riesgo de repercusión hemodinámica cuando los parámetros de hemoglobina son menores de 10 g/dl (2-4). Se debe de considerar el ajuste de parámetros de hemoglobina de acuerdo con factores como comorbilidades con hipoxia crónica (tabaquismo), así como pacientes que vivan a una altura sobre el nivel del mar mayor de 1000 m. La corrección de hemoglobina y hematocrito para la altura de la Ciudad de México, que es de 2240 m sobre el nivel del mar (SNM), es el incremento de 1.2 g/ dl de hemoglobina y 3 % de hematocrito (7). Por lo anterior las concentraciones esperadas en embarazadas de término residentes de la Ciudad de México de hemoglobina y hematocrito son de 13.7 g/dl y mayor o igual de 36.7 % respectivamente. Los más recientes datos de la OMS demuestran que el 40.08 % de las embarazos tienen anemia (2, 5, 8), siendo las áreas de mayor prevalencia Suroeste de Asia (48.15 %), África (46.16 %) y Mediterráneo Oriental (40.9 %), y la menor prevalencia se observa en América (25.48 %) (8). En Estados Unidos se reporta una prevalencia de 21.55 por 1000 mujeres cuando anemia se define como hemoglobina de 10 g/dl, así como una prevalencia en embarazadas afroamericanas de 35.3 por 1000, siendo dos veces mayor que las mujeres blancas no hispanas. Las madres adolescentes tienen la prevalencia más alta de anemia durante el embarazo en todos los grupos poblacionales (6). Las causas de anemia en el embarazo varían dependiendo de factores étnicos y geográficos, así como determinantes socioeconómicos e incluso se ha reportado que en muchas mujeres embarazadas la anemia es usualmente multifactorial. En la actualidad la causa de anemia en el embarazo más común es la deficiencia de hierro (9), ya que fisiológicamente las necesidades de hierro en el embarazo aumentan drásticamente teniendo requerimiento de casi 1 000 mg de hierro para el embarazo normal, debido a que el promedio del volumen total de eritrocitos circulantes son de 450 ml requiere 500 mg de hierro (cada 1 ml de eritrocito contiene 1.1 mg de hierro); cerca de 300 mg se transfiere de manera activa al feto y placenta y otros 200 mg se pierden en las diversas vías normales de excreción, sobre todo en tubo digestivo (1,9). El requerimiento del hierro aumenta después de la segunda mitad del embarazo y promedia 6-7 mg/día y por lo general esta cantidad no está disponible en la reserva de hierro de la mayoría de

las mujeres. La producción fetal de eritrocitos no se afecta por que la placenta transfiere hierro a pesar del estado materno (1,9). Las anemias pueden clasificarse según el mecanismo causal subyacente, la morfología de los glóbulos rojos o si son hereditarias o adquiridas. Una causa común de anemia macrocítica (volumen corpuscular medio mayor de 100 fL) es la deficiencia de folato. La anemia microcítica (volumen corpuscular medio [VCM] menor 80 fL) más frecuente es por deficiencia de hierro (6). Los factores de riesgo para anemia en el embarazo son enfermedades de mala absorción, antecedente de menstruaciones abundantes, frecuentes y duraderas, periodo intergésico corto, antecedente de hemorragia obstétrica, multiparidad, control prenatal no adecuado, ingesta irregular de suplemento de hierro, dieta pobre en hierro (almejas, ostras, hígado, carne, camarón, frijoles, lentejas), dieta baja en potencializadores de absorción de hierro (cítricos, brócoli, pimiento) y dieta rica en alimentos que disminuyen la absorción de hierro (soya, espinaca, café, té) (6,8). Se ha reportado coexistencia de sobrepeso/obesidad y anemia en el embarazo ya que ambas patologías están potencialmente asociadas con dietas de baja calidad, mayores requerimientos de hierro (mayor volumen sanguíneo y mayores pérdidas de hierro) y al estado inflamatorio crónico (10). Existe evidencia que las concentraciones bajas de hemoglobina se asocian a parto pretérmino, restricción del crecimiento intrauterino (3, 5, 11) y hemorragia posparto. Se ha reportado que en embarazadas con hemoglobina menor de 8.5 g/dl hasta el 60 % presenta hemorragia posparto y un cuarto de éstas presentan hemorragia posparto severa, asociada a falta de contracción uterina (12). En casos de anemia severa (hemoglobina menor de 7 g/dl) previo a la resolución del embarazo o en el puerperio aumenta dos veces el riesgo de mortalidad en países de bajos y medianos recursos (12). Considerando la alta prevalencia de anemia en el embarazo y su impacto negativo en la morbilidad y mortalidad materna y fetal actualmente las asociaciones internacionales y nacionales recomiendan tamizaje para la detección de esta patología a través de la medición de hemoglobina rutinariamente desde el primer contacto con la embarazada, en cada uno de los trimestres del embarazo y en cualquier momento del embarazo cuando existan síntomas de bajo gasto (12, 13). Se aconseja la suplementación de hierro elemental desde la segunda mitad del embarazo con 30-60 mg (dos veces mayor que la mujer no embarazada) iniciando idealmente a las 20

semanas de gestación (12, 13), siendo el hierro oral la forma ideal, ya que se ha demostrado que es efectivo, barato y seguro (12). En embarazadas con anemia por déficit de hierro la dosis recomendada de hierro elemental se deberá elevar a 100-200 mg diarios (12, 13). Se debe dar adecuado asesoramiento a la paciente sobre la correcta administración de hierro oral para optimizar la absorción, así como los alimentos que modifican su metabolismo. La suplementación con hierro elemental está indicada en todas las embarazadas con anemia de reciente diagnóstico por la prevalencia que existe, 70-80 % de anemia en el embarazo es por déficit de hierro, con un seguimiento estrecho y medición de hemoglobina en 2-3 semanas (5, 12). Posterior a la corrección de la anemia se recomienda continuar con la reposición de hierro por lo menos tres meses y hasta al menos 6 semanas posparto para reponer las reservas de hierro (12, 13). El uso de hierro vía parenteral deberá ser considerado en embarazadas con intolerancia al hierro vía oral, falta de respuesta al tratamiento oral, hemoglobina menor de 8 g/dl y en embarazadas con anemia moderada a partir de las 34 semanas de gestación o más por necesidad de mejorar las condiciones hemodinámicas rápidamente previo a la resolución al embarazo (5, 12). La anemia durante el embarazo no debe influir en el tiempo de duración ni en la vía de resolución del embarazo (12).

Justificación

Conocer las concentraciones de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo de término nos permite identificar áreas de oportunidad para mejorar las condiciones maternas con el objetivo de minimizar la morbi-mortalidad materna y perinatal, así como, ayudar a los profesionales de salud en la toma de decisiones para la prevención, el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de anemia en el embarazo, ya que esta alteración se asocia con un resultado perinatal adverso como el parto pretérmino y la restricción del crecimiento intrauterino. Así mismo las concentraciones óptimas de hematocrito y hemoglobina previo a la resolución del embarazo permiten salvaguardar a la madre contra los efectos adversos de la pérdida sanguínea relacionada con el parto o cesárea, disminuyendo las repercusiones hemodinámicas de la hemorragia obstétrica, la necesidad de transfusión de componentes sanguíneos, transfusión masiva, el ingreso a la unidad de cuidados intensivos e incluso la muerte materna.

Planteamiento del problema

Las concentraciones normales de hemoglobina y hematocrito durante el embarazo dependen de los cambios fisiológicos de cada trimestre, así como factores socioeconómicos y geográficos, lo que nos lleva a la pregunta

¿Cuál es la concentración de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo término?

Objetivo

- General
 - Determinar las cifras de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo de término.
- Específicos
 - Determinar la frecuencia de anemia en el embarazo de término
 - Conocer si la concentración promedio de hemoglobina y hematocrito en embarazadas de término están dentro de los rangos normales establecidos por la OMS.
 - Comparar las concentraciones de hemoglobina y hematocrito de acuerdo con la edad materna, las semanas de embarazo, número de embarazos, antecedentes obstétricos y meses del año.

Hipótesis de trabajo

No requiere por el diseño del estudio.

Metodología

Tipo de estudio

Observacional, descriptivo, transversal, retrolectivo.

Población y tamaño de la muestra

Se calculó el tamaño de la muestra a través del programa estadístico Epiinfo versión 7.2.4.0. para un estudio descriptivo. Considerando 12,000 nacimientos al año, con una concentración de hemoglobina y/o hematocrito normal de acuerdo con las cifras de referencia de la OMS en el 70 % de las embarazadas, con un margen de error máximo aceptable del 5% y para un nivel de confianza del 99.99% se obtuvieron 1,150 pacientes.

La población de estudio estuvo conformada por todas las pacientes con embarazo de término cuya resolución del embarazo se llevó a cabo en esta Unidad, se incluyeron a 100 pacientes por mes durante el periodo de un año. Al ser el tamaño de muestra propuesto de 1,200 pacientes al año se supera el tamaño de muestra calculado.

Periodo de estudio

Se incluyeron datos de pacientes cuya resolución del embarazo ocurrió del 1 de octubre del 2021 al 30 de septiembre del 2022.

Lugar de estudio

Servicio de Tococirugía y Alojamiento Conjunto de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4. "Luis Castelazo Ayala", IMSS, en la Ciudad de México.

Obtención de la muestra

Se recolectó información de registros diarios de hospitalización en el Servicio de Alojamiento Conjunto y Unidad Tocoquirúrgica de pacientes con embarazo de término cuya resolución del embarazo se llevó a cabo en esta Unidad.

Se recabaron resultados de biometrías hemática de pacientes con resolución del embarazo de término en la plataforma electrónica de laboratorio MODULAB de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, "Luis Castelazo Ayala", IMSS

Los datos obtenidos fueron vaciados en una hoja de datos EXCEL.

Criterios de selección

- Criterios de inclusión:
 - Embarazadas de término
 - Biometría hemática realizada en las tres semanas previas a la resolución del embarazo
- Criterios de exclusión
 - Edad neonatal menor de 37 semanas de gestación.
 - Hemorragia obstétrica previa a la resolución del embarazo
 - Enfermedades hematológicas
 - Mujeres veganas o vegetarianas
 - Insuficiencia renal crónica
 - Trastorno congénito en el metabolismo de los folatos
 - Enfermedad neoplásica
 - Síndromes de mala absorción intestinal
 - Cirugía bariátrica, gastrectomía total o parcial, resección intestinal
 - Enfermedades hemolíticas
- Criterios de eliminación
 - Información incompleta en expediente
 - Pérdida de seguimiento

Identificación de las variables

- Variable independiente
 - Concentraciones de hemoglobina y hematocrito
- Variable dependiente
 - Embarazo de término
 - Resolución del embarazo

Descripción operacional de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de variable
Embarazo de término	Pacientes con gestaciones mayores o igual de 37 semanas de destación y menores de 42 semanas de gestación	Nominal	37 38 39 40 41
Resolución del embarazo	Vía de nacimiento de recién nacido, placenta y anexos.	Dicotómica	Parto/ cesárea
Concentración de hemoglobina	Niveles de hemoglobina reportados en biometría hemática.	Continua	g/dl
Hematocrito	Niveles de hematocrito reportados en biometría hemática	Continua	%

Se recolectaron variables descriptoras de la población estudiada (edad materna, número de gestas, partos, cesárea, abortos, edad neonatal, peso al nacer del recién nacido y Apgar).

Técnicas y procedimientos de recolección de datos

Se recolectó información de registros diarios de hospitalización en el Servicio de Alojamiento Conjunto y Unidad Tocoquirúrgica de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala”, IMSS, para seleccionar a las pacientes que cumplieron con los criterios de selección. Se consultó el sistema MODULAB y el expediente clínico electrónico para obtener información sobre las variables de estudio, dicha información fue colocada en una hoja de recolección de datos (Anexo 1) y posteriormente vaciada en base de datos de EXCEL. A cada paciente se le asignó un número, sin registrar datos que las identifiquen. Posteriormente, se efectuó el análisis estadístico.

Análisis estadístico

Se utilizaron pruebas de estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión con base a la distribución de los datos y con tablas y gráficos de frecuencias. Se encontró que los datos no tuvieron una distribución aproximada a lo normal por lo que se utilizaron pruebas estadísticas no paramétricas consistentes en mediana, valor mínimo y máximo. Adicionalmente se utilizaron pruebas de comparación entre dos o más grupos independientes de tipo paramétrico como U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis y coeficiente de correlación de Spearman exclusivamente en aquellas variables que al compararlas tuvieron diferencia estadísticamente significativa.

Aspectos éticos

1. El investigador garantiza que este estudio tiene apego a la legislación y reglamentación de la Ley General de salud en materia de Investigación para la Salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio.
2. De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este proyecto está considerado como **investigación sin riesgo** ya que únicamente se consultaron registros del expediente clínico y electrónico.
3. Los procedimientos de este estudio se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud y se llevaron a cabo en plena conformidad con los siguientes principios de la “Declaración de Helsinki” (y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong y Sudáfrica) donde el investigador garantiza que:
 - a. Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema a realizar.
 - b. Este protocolo se sometió a evaluación y aprobado por el Comité Local de Investigación y el Comité de Ética en Investigación de la UMAE HGO No. 4 “Luis Castelazo Ayala” del Instituto Mexicano del Seguro Social.
 - c. Debido a que para el desarrollo de este proyecto únicamente se consultaron registros del expediente clínico y electrónico, y no se registró datos confidenciales que permitan la identificación de las participantes, no se requirió carta de consentimiento informado.
 - d. Este protocolo fue realizado por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.
 - e. Este protocolo guardó la confidencialidad de las personas.
4. Se respetó cabalmente los principios contenidos en el Código de Nuremberg y el Informe Belmont.

Ámbito geográfico

UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala”, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada (OOAD) Sur, IMSS, en la Ciudad de México, México.

Recursos humanos

Dra. Carolina Moreno Bozada. Médico Residente de cuarto año de especialidad de Ginecología y Obstetricia de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala, IMSS.

Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer. Director de Educación e Investigación en Salud de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala, IMSS.

Recursos materiales

Se utilizó una computadora portátil para la realización de la base de datos en EXCEL, una computadora de escritorio de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala, IMSS, con acceso a internet para consulta de resultados de biometría hemática en el sistema MODULAB.

Se utilizó el programa IBM SPSS para el análisis estadístico.

Se realizó el análisis y recaudación de datos en una oficina o área de biblioteca dentro de la unidad médica.

Recursos financieros

Los gastos del presente protocolo de investigación fueron absorbidos por los investigadores en su totalidad.

Cronograma de actividades

Concentración de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución del embarazo de término.					
ACTIVIDADES	2022-2023				
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Elaboración del protocolo					
Registro y autorización					
Recolección					
Análisis					
Redacción y elaboración de tesis					
Difusión					
Publicación					

Difusión de los resultados

Los resultados se presentan como tesis de especialidad.

Resultados

Se analizó los resultados de 1197 biometrías hemáticas de pacientes que cursaron con embarazo de término que contaron con determinación de hemoglobina y hematocrito no mayor de 3 semanas previas a la resolución del embarazo en nuestra unidad en el periodo de octubre 2021 a septiembre del 2022. Las características generales maternas y perinatales se expresan en la tabla 1.

Tabla 1. Características generales (n=1197)

	Mediana (mínimo- máximo)
Edad materna (años)	26 (15-45)
Gestaciones (#)	1 (1-8)
Partos (#)	1 (0-7)
Cesáreas (#)	1 (0-5)
Abortos (#)	0 (0-9)
Edad neonatal (semanas)	39 (37-42)
Peso neonatal (gramos)	3045 (1300-4915)
Apgar (1 minuto)	8 (1-9)
Apgar (5 minutos)	9 (3-9)

Las concentraciones de hemoglobina en la población de estudio fueron de 13.0 (7.4-18.8) g/dl y de hematocrito de 39 (23.5-55.5) %. El 7.1% reportó hemoglobina menor de 11 g/dl, de estas el 79% fueron anemia leve, 21% anemia moderada y no se reportó ninguna anemia severa. El 3.4% presentó hematocrito menor a 33%.

Al comparar las concentraciones de hemoglobina y hematocrito de las embarazadas de acuerdo con los diferentes meses del año no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (tabla 2). Tampoco se encontró diferencias en las concentraciones de hemoglobina y hematocrito al comparar a las embarazadas por grupos de edad o semanas de embarazo (tabla 3).

Tabla 2. Concentraciones de hemoglobina y hematocrito de acuerdo con los meses del año

Mes	Hemoglobina (g/dl)	Hematocrito (%)
	Mediana (mínimo- máximo)	Mediana (mínimo-máximo)
Enero	13.1 (9.5-16.6)	39.3 (30.8- 45.8)
Febrero	13.0 (7.4-16.6)	39.1 (25.7- 46.2)
Marzo	12.9 (8.5- 15.3)	39.1 (28.0- 46.1)
Abril	13.0 (10.1- 15.8)	39.0 (31.5- 46.4)
Mayo	12.9 (9.8- 15.9)	39.3 (30.9- 45.9)
Junio	12.8 (8.8- 16.2)	39.2 (30.3- 47.4)
Julio	12.9 (9.8- 16.5)	38.4 (31.3- 48.3)
Agosto	13.0 (9.5-18.8)	38.4 (23.5- 53.3)
Septiembre	13.3 (10.1- 15.9)	39.3 (31.6- 45.8)
Octubre	12.8 (9.8-15.8)	39.0 (32.0-45.4)
Noviembre	13.0 (10.1-17.3)	38.8 (32.3-55.5)
Diciembre	13.0 (9.5-16.6)	39.2 (31.1-48.9)

p=N.S

Tabla 3. Concentraciones de hemoglobina y hematocrito de acuerdo con la edad materna y neonatal

	Hemoglobina (g/dl) Mediana (mínimo- máximo)	Hematocrito (%) Mediana (mínimo- máximo)
Edad materna (años)		
15-19	13.0 (8.5- 17.3)	39.1 (28.0- 55.5)
20-29	12.9 (7.4- 18.8)	39.0 (25.7- 53.3)
30-39	13.1 (9.1- 16.6)	39.3 (31.0- 48.9)
40-49	12.9 (9.9- 14.9)	38.8 (31.7-44.4)
Edad neonatal (semanas)		
37	12.9 (8.8-17.3)	38.7 (30.3- 55.5)
38	13.0 (9.5-16.6)	39.1 (30.8- 48.9)
39	13.0 (7.4 16.2)	39.0 (25.7- 47.4)
40	12.9 (8.5- 18.8)	38.8 (28.0- 53.3)
41	13.0 (10.3- 16.5)	39.5 (33.5- 48.3)

p=N.S

Al comparar las concentraciones de hemoglobina y hematocrito de acuerdo con el número de embarazos se encontró que quienes tuvieron como antecedente más de dos embarazos presentaban menores cifras que quienes tuvieron dos o menos embarazos ($p < 0.001$; $p > 0.002$, gráfico 1 y 2). Al correlacionar el número de embarazos con las concentraciones de hemoglobina y hematocrito se encontró una correlación negativa altamente significativa (gráfico 3 y 4)

Gráfico 1. Concentración de hemoglobina de acuerdo con el número de embarazos

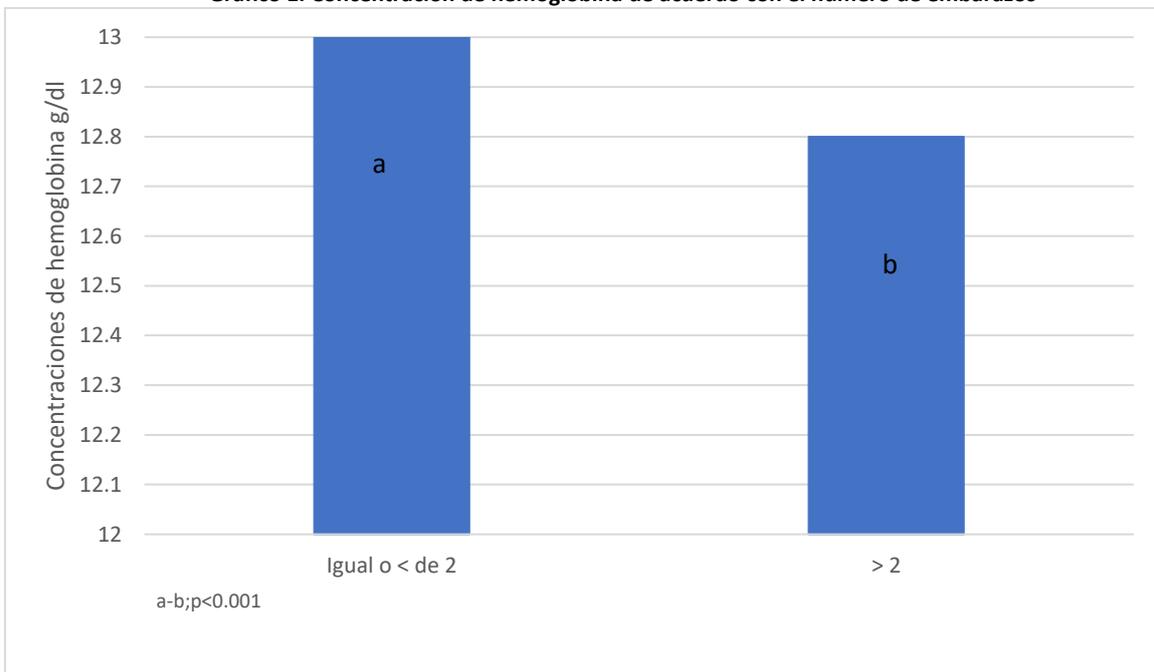


Gráfico 2. Concentración de hematocrito con el número de embarazos

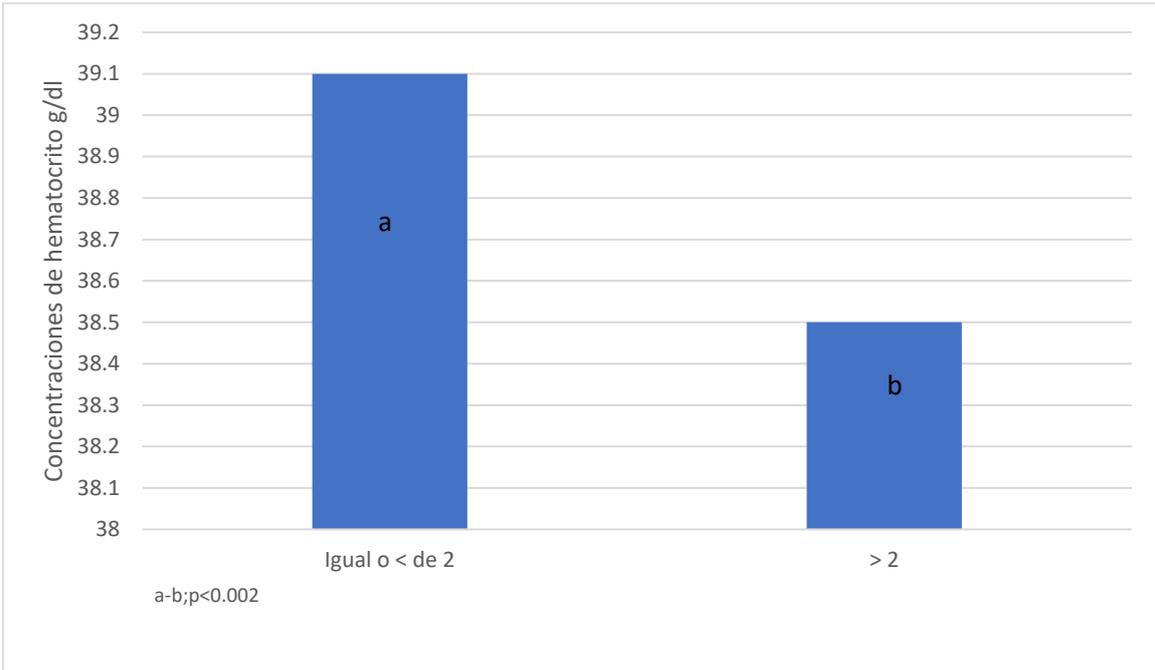
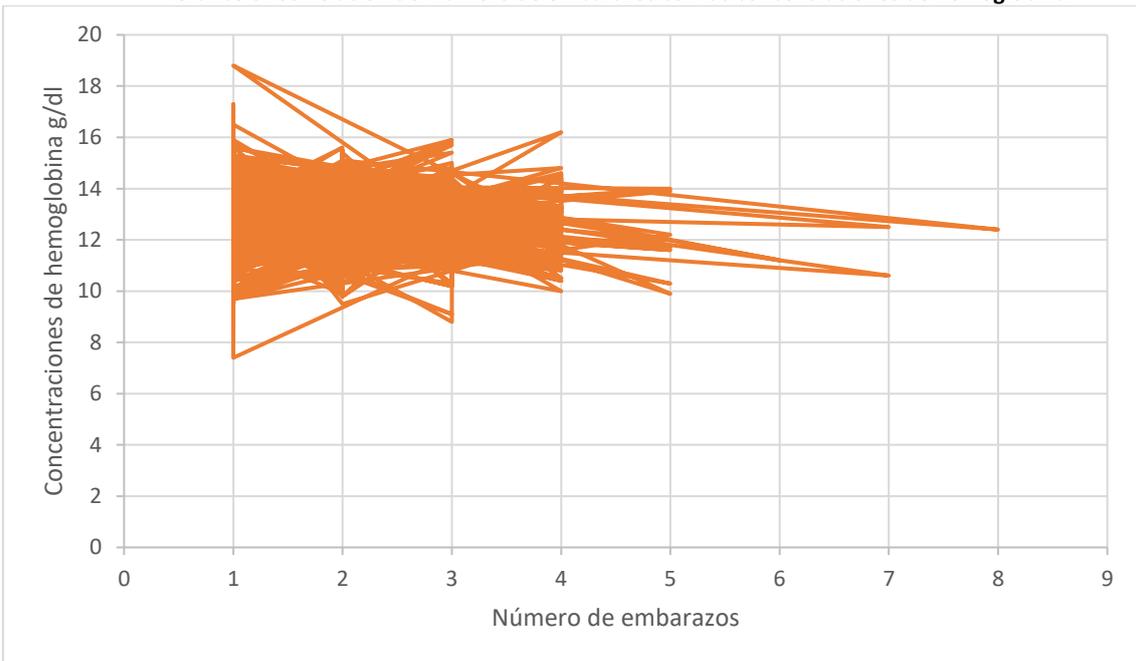
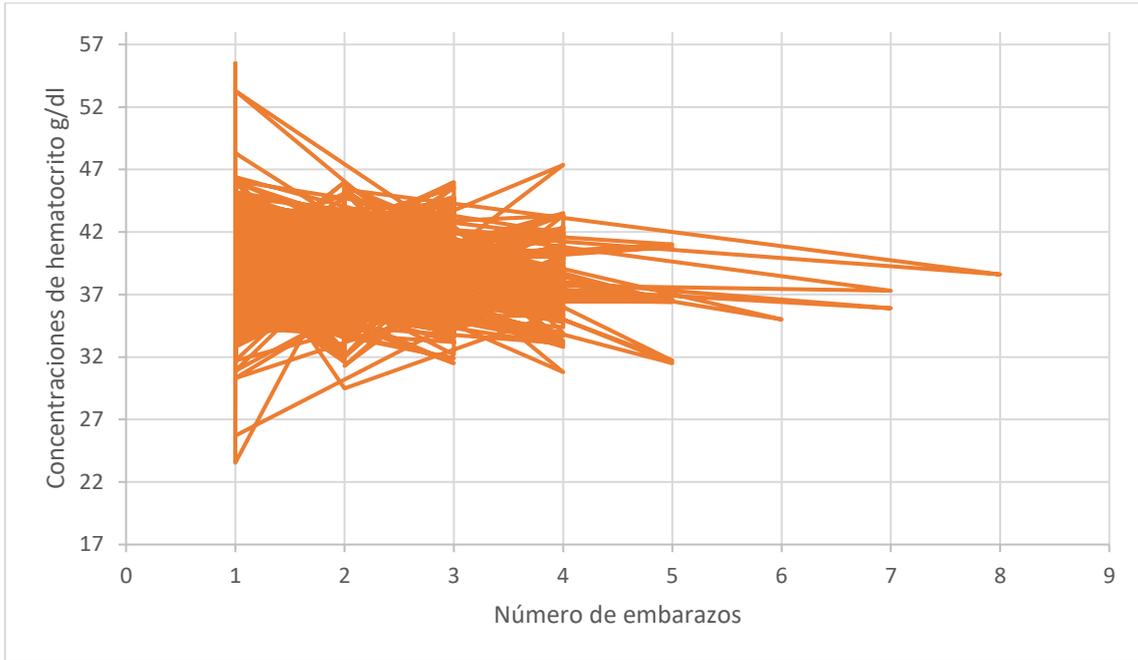


Grafico 3. Correlación del número de embarazos con las concentraciones de hemoglobina



Z=-3.430; $p < 0.001$

Grafico 4. Correlación del número de embarazos con las concentraciones de hematocrito



Z=-3.027 p<0.002

Discusión

El valor mínimo de la edad materna fue de 15 años y el mayor de 45 años con mediana de 26 años. El grupo etario predominante fue el de 19 a 29 años representando el 63% de todos los embarazos. La vía de resolución del embarazo más frecuente fue la cesárea representando el 55.2%. En base a la literatura se reporta que la concentración promedio de hemoglobina y hematocrito al término del embarazo es de 12.5 g/dl y 33% respectivamente, con una corrección de 1 g y 3% por cada 1 000 metros de altitud a partir de los 1 000 metros SNM, esperando concentraciones de hemoglobina de 13.7 g/dl y de hematocrito de 36.7% ya que la Ciudad de México tiene una altitud de 2240 mts SNM. Sin embargo en este estudio se encontró que la concentración de hemoglobina fue de 13.0 g/dl -menor a la esperada- y de hematocrito 39%, cifra mayor a la esperada.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a la edad materna, mes del año y edad gestacional. No así con el número de embarazos al encontrarse diferencias entre quienes tuvieron más de 2 embarazos y quienes tuvieron 2 o menos, igualmente se encontró una correlación negativa altamente significativa que a mayor número de embarazos menor es la concentración de hemoglobina ($p < 0.001$) y de hematocrito ($p < 0.002$).

Al ser CDMX considerada el núcleo urbano más grande de México y por consiguiente con los más adecuados accesos a los servicios de salud, incluyendo prevención, diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de anemia en el embarazo podría haberse esperado que las concentraciones de hemoglobina hubieran sido mayores, más no fue el caso. Ello pudo deberse a que existen factores maternos no analizados en este estudio como es el tabaquismo, índice de masa corporal y ocupación que han sido descritos que modifican las concentraciones de hemoglobina y hematocrito. Sería importante valorar en estudios futuros las concentraciones de hemoglobina y hematocrito materno con las neonatales, al igual que la influencia con la hemorragia obstétrica, ingreso a unidad de cuidados intensivos, transfusión de hemoderivados debido a que se han relacionado con las concentraciones de hemoglobina y hematocrito.

Conclusiones

La mediana de la concentración de hemoglobina y hematocrito previo a la resolución de embarazos de término fue de 13.0 g/dl y 39% respectivamente independientemente de la edad materna, mes del año y edad gestacional.

Existe una correlación negativa entre el número de embarazos y las concentraciones de hemoglobina y hematocrito en embarazos de término previo a su resolución.

La frecuencia de anemia fue de 7.1%, siendo la forma leve la mayormente encontrada, cifras mayores a las reportadas por la OMS.

Bibliografía

1. Cunningham G, Leveno K, Bloom S, et al. Williams Obstetricia. 23a ed. México: Mc Graw- Hill; 2011.
2. Agarwal A, Rets A. Laboratory approach to investigation of anemia in pregnancy. *Int J Lab Hematol*. 2021;43(Suppl. 1):65–70.
3. 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*. 2022;5(2):e2147046.
4. WHO. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1). Consultado en octubre 2022. Disponible en: <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin>.
5. Juul S, Derman R, Auerbach M. Perinatal Iron Deficiency: Implications for Mothers and Infants. *Neonatology*. 2019;115:269–274.
6. ACOG. Anemia in pregnancy. *Obstetrics and Gynecology*. 2021;138 (2): e55-e64
7. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en Niños y Adultos. Guía de evidencias y recomendaciones: guía de práctica clínica, México, IMSS. 2010.
8. WHO. Prevalence of anemia in pregnant women. Geneva, Switzerland: World Health Organization; December 9, 2020. Consultado Octubre 2022. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anemia-in-pregnant-women>.
9. Eweis M, Farid E, El-Malky N, Abdel M, Salem S, Shawky S. Prevalence and determinants of anemia during the third trimester of pregnancy. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2021;44:194-199.
10. Launbo N, Davidsen E, Granich A, Byghjerg C, Sanchèz M, Ramirez I, et al. The overlooked paradox of the coexistence of overweight/obesity and anemia during pregnancy. *Nutrition*. 2022;99-100:111650.
11. Rahmati S, Azami M, Badfar G, Parizad N, Sayehmiri K. The relationship between maternal anemia during pregnancy with preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(15):2679-2689.
12. Pavord S, Daru J, Prasannan N, Robinson S, Stanworth S, Girling J. UK guidelines on the management of iron deficiency in pregnancy. *BJH*. 2020;188(6):819-830.
13. Control prenatal con atención centrada en la paciente. Guía de evidencias y recomendaciones: guía de práctica clínica, México, IMSS. 2017.



Anexo 1. Hoja de recolección de datos.

Concentración de la hemoglobina y el hematocrito previo a resolución del embarazo de término.

Número de paciente:		Fecha de recolección:
Mes en que se realizó la biometría hemática:		
Datos maternos		
Edad (años):	Gesta:	Abortos:
Partos:	Cesáreas:	
Datos del neonato		
Edad gestacional (Semanas de gestación):		Peso al nacer (g):
Apgar al minuto:	Apgar a los 5 minutos:	
Resolución del embarazo		
Cesárea ()	Parto ()	
Resultados de la biometría hemática		
Hemoglobina (g/dl):	Hematocrito (%):	
Nombre de quien elaboró:		

Anexo 2. Carta de aceptación de protocolo de investigación.

3/2/23, 6:39

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3606**.
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 4 LUIS CASTELAZO AYALA

Registro COFEPRIS 17 CI 09 010 024

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 026 2016121**

FECHA Jueves, 16 de febrero de 2023

Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer

PRESENTE

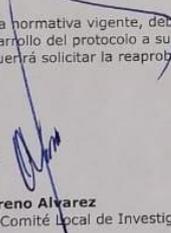
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Concentración de la hemoglobina y el hematocrito previo a resolución del embarazo de término**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2023-3606-011

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. Oscar Moreno Alvarez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3606

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL