

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica Especialidad en
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Relación de los niveles de hierro sérico y hemoglobina
en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud
La Libertad - Huancayo, durante el periodo 2022-2023**

Sharon Olencka Arellano Camayo
Christian Jeff Villanueva Porras

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad
en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud
DE : Mg. María Esther Lázaro Cerrón
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 5 de Junio de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

“Relación de los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad – Huancayo, durante el período 2022-2023”

Autores:

1. Sharon Olencka Arellano Camayo – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
2. Christian Jeff Villanueva Porras – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Se procedió con la carga del documento a la plataforma “Turnitin” y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía

SI NO

- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores

SI NO

Nº de palabras excluidas (<40):

- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante

SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

Agradecimientos

A nuestro creador, por soplar vida en nosotros y adoptarnos como sus hijos mediante nuestro señor Jesucristo.

A nuestras familias por su apoyo moral, económico y por estar presentes en cada uno de nuestros procesos de aprendizaje.

A todos nuestros docentes por compartir su conocimiento tanto en la formación académica como en la práctica.

A la Universidad Continental, nuestro agradecimiento por acogernos e impulsarnos en el mundo de la investigación, permitiéndonos alcanzar nuestras metas personales.

Al centro de salud La Libertad por habernos permitido realizar nuestra investigación dentro de sus instalaciones y del laboratorio.

Y por último, a nosotros mismos por cada esfuerzo y la lucha que llevamos día a día.

Christian y Sharon

Dedicatoria

A mi mamá, por guiarme en el camino largo de la carrera universitaria; a mi hermana por ver siempre por mi salud física, mental y apoyarme en cada paso que doy; a Fede que lo tengo en mi corazón, a todos mis docentes que me sirven de inspiración a mi carrera, a HS que con su música me ayudaron a continuar y por último a mí por todo el esfuerzo y los pasos que voy dando en este camino muy importante en mi vida.

Sharon

A mi Dios, por permitirme estudiar una carrera profesional y por estar conmigo en cada momento de mi vida. A mis padres porque fueron un pilar fundamental en mi vida, por su apoyo, por su tiempo, por sus palabras y por el amor que me brindan cada mañana; a mi hermana que me aconseja y estuvo en mis momentos buenos y malos; a mi sobrina que me hace reír con sus ocurrencias: les dedico este trabajo a cada uno de ustedes. Gracias mi Dios por todo.

Christian

Índice de contenido

Agradecimientos	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio.....	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema.....	14
1.2.1. Problema general.....	14
1.2.2. Problemas específicos	14
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. Justificación.....	15
1.4.1. Justificación teórica.....	15
1.4.2. Justificación practica	15
CAPÍTULO II: Marco teórico.....	17
2.1 Antecedentes de la investigación.....	17
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	17
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	21
2.2. Bases teóricas.....	25
CAPÍTULO III: Hipótesis y variables.....	44
3.1. Hipótesis.....	44
3.1.1 Hipótesis general	44
3.2. Variables de la investigación	44
CAPÍTULO IV: Metodología	45
4.1. Método, tipo y nivel de la investigación.....	45
4.1.1. Método de la investigación.....	45
4.1.2. Tipo de investigación	45
4.1.3. Nivel de investigación	45
4.2. Diseño de la investigación.....	46
4.3. Población y muestra	46

4.3.1. Población	46
4.3.2. Muestra	46
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	48
4.4.1. Técnicas de recojo de datos	48
4.4.2. Instrumento	48
4.4.3. Análisis de datos.....	48
4.5. Consideraciones éticas.....	49
CAPÍTULO V: Resultados y discusión.....	50
5.1 Descripción del trabajo de campo.....	51
5.2. Presentación de resultados	51
5.3. Contrastación de resultados	60
5.4. Discusión de resultados	62
Conclusiones	65
Recomendaciones.....	67
Referencias.....	68
Anexos	75

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla general de datos	50
Tabla 2. Niveles de hemoglobina y hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad – Huancayo, durante el período de 2022 a 2023.....	51
Tabla 3. Distribución de la población según grupo etario	51
Tabla 4. Distribución de la población según tiempo de gestación.....	52
Tabla 5. Nivel de hierro en las gestantes	53
Tabla 6. Nivel de hemoglobina en las gestantes	54
Tabla 7. Nivel de hemoglobina según grupo etario	55
Tabla 8. Nivel de hemoglobina según edad gestacional	56
Tabla 9. Nivel de hierro sérico según grupo etario.....	57
Tabla 10. Nivel de hierro sérico según edad gestacional.....	59
Tabla 11. Prueba de normalidad de las variables.....	60
Tabla 12. Resultado de la correlación de hierro sérico y hemoglobina	61

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de la población según grupo etario	52
Figura 2. Distribución de la población según tiempo de gestación	53
Figura 3. Nivel de hierro en las gestantes	54
Figura 4. Nivel de hemoglobina en las gestantes.....	55
Figura 5. Nivel de hemoglobina según grupo etario.....	56
Figura 6. Nivel de hemoglobina según edad gestacional.....	57
Figura 7. Nivel de hierro sérico según grupo etario	58
Figura 8. Nivel de hierro sérico según edad gestacional	59

Resumen

La anemia, una preocupación global, afecta especialmente a mujeres embarazadas. En Perú, la anemia también afecta a niños menores de tres años debido a la falta de ingesta adecuada de hierro y una dieta balanceada. El Ministerio de Salud propone estrategias para abordar este problema. En el Centro de Salud La Libertad se ha observado una prevalencia de anemia en mujeres gestantes durante 2022-2023, con potenciales efectos negativos en la salud materna y fetal. La presente investigación busca identificar la prevalencia de anemia en mujeres gestantes y diseñar intervenciones efectivas. Este estudio se centra en investigar la relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad. Se plantearon preguntas específicas sobre los niveles de hemoglobina y hierro sérico según grupo etario y edad gestacional. El objetivo general es determinar esta relación, mientras que los objetivos específicos buscan cuantificar los niveles de estos parámetros según diferentes variables. La justificación teórica destaca la importancia de estos niveles para la salud materna y fetal, mientras que la justificación práctica se centra en generar conciencia sobre la anemia gestacional. En términos de importancia, la investigación busca contribuir al conocimiento sobre la anemia en mujeres embarazadas y respaldar investigaciones futuras. La sección «Antecedentes del problema» proporciona una visión amplia de la investigación previa sobre la anemia en mujeres embarazadas, abarcando estudios internacionales y nacionales. La hipótesis general establece que existe una relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo durante 2022-2023. Las variables de la investigación incluyen el hierro sérico y la hemoglobina. La investigación utilizó un enfoque básico, observacional de corte retrospectivo transversal y un diseño no experimental correlacional. Se emplearon 145 historias clínicas de mujeres gestantes del Centro de Salud La Libertad en Huancayo durante 2022-2023. La recolección de datos se realizó mediante documentación, utilizando una ficha electrónica en Excel. El análisis de datos se llevó a cabo con estadística descriptiva e inferencial, utilizando SPSS. Se garantizó la confidencialidad y anonimato de las participantes, cumpliendo con normas éticas y legales. Se empleó la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de las distribuciones de las variables, mientras que para la correlación entre el nivel de hierro sérico y la hemoglobina se utilizó la prueba de correlación de Spearman, con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Los resultados proporcionan información valiosa sobre la situación de la anemia en mujeres gestantes en este contexto específico, lo que puede informar estrategias de intervención y manejo de la anemia durante el embarazo.

Palabras clave: anemia, mujeres gestantes, hierro sérico, hemoglobina, Centro de Salud La Libertad, Huancayo.

Abstract

Anemia, a global health concern, particularly affects pregnant women. At the "La Libertad" Health Center, a prevalence of anemia in pregnant women was observed during 2022-2023, with potential negative effects on maternal and fetal health. In Peru, anemia also affects children under three years due to inadequate iron intake and an imbalanced diet. The Ministry of Health proposes strategies to address this issue. An investigation at "La Libertad" aims to identify the prevalence of anemia in pregnant women and design effective interventions. This study focuses on investigating the relationship between serum iron and hemoglobin levels in pregnant women attending the La Libertad Health Center. Specific questions were raised about hemoglobin and serum iron levels by age group and gestational age. The overall objective is to determine this relationship, while specific objectives seek to quantify these parameters' levels according to different variables. The theoretical justification emphasizes the importance of these levels for maternal and fetal health, while the practical justification focuses on raising awareness about gestational anemia. In terms of significance, the research aims to contribute to knowledge about anemia in pregnant women and support future research. The "Background of the Problem" section provides a broad overview of previous research on anemia in pregnant women, covering international and national studies. At the international level, studies conducted in Paraguay, Nicaragua, Ecuador, Colombia, and Cuba provide a solid foundation for understanding the problem of anemia in pregnant women and guiding future research and public health policies. The general hypothesis states that there is a relationship between serum iron and hemoglobin levels in pregnant women attending the La Libertad Health Center in Huancayo during 2022-2023. The research employed a basic, observational retrospective cross-sectional design and a non-experimental correlational design. 145 clinical records of pregnant women from the La Libertad Health Center in Huancayo during 2022-2023 were used. Data collection was done through documentation, using an electronic form in Excel. Data analysis was carried out using descriptive and inferential statistics, utilizing SPSS. Confidentiality and anonymity of participants were ensured, complying with ethical and legal standards. The Kolmogorov-Smirnov test determined the normality of variable distributions, while Spearman's correlation test was used for the correlation between serum iron levels and hemoglobin, with a significance level $\alpha = 0.05$. The results provide valuable information about anemia in pregnant women in this specific context, informing intervention strategies and the management of anemia during pregnancy.

Keywords: Anemia, pregnant women, serum iron, hemoglobin, La Libertad Health Center, Huancayo.

Introducción

Según la OMS, la anemia en mujeres gestantes lo define con una Hb menor a 11g/dL y un Hto menor a 33 % en el primer trimestre y en el segundo trimestre un Hto menor a 32% (1). La anemia en mujeres gestantes es un problema de salud significativo que conlleva consecuencias adversas tanto para la madre como para el feto. A nivel mundial, se estima que alrededor del 41,8 % de las mujeres embarazadas padecen anemia, caracterizada por una disminución en los niveles de hemoglobina en la sangre y una capacidad reducida de transporte de oxígeno a los tejidos (2). La deficiencia de hierro se identifica como la causa más común de anemia en mujeres embarazadas, representando aproximadamente el 95 % de los casos (3). Además, otras causas como deficiencias de nutrientes esenciales, infecciones parasitarias y enfermedades crónicas también pueden contribuir a esta condición (4). La presencia de anemia durante el embarazo se asocia con diversos síntomas en las mujeres gestantes, tales como fatiga, debilidad y dificultad para llevar a cabo las actividades diarias (5). Además, se ha observado una mayor incidencia de complicaciones obstétricas, incluyendo parto prematuro, bajo peso al nacer y preeclampsia. La anemia materna puede tener efectos perjudiciales en el desarrollo y crecimiento del feto debido a la insuficiente provisión de oxígeno y nutrientes adecuados. Esto aumenta el riesgo de retraso en el crecimiento intrauterino y otras complicaciones durante la gestación (6). Durante el embarazo, se producen cambios fisiológicos que afectan el flujo sanguíneo entre el útero y la placenta. Estos cambios incluyen la expansión del volumen y la hemodilución plasmática, los que están influenciados por hormonas como los estrógenos y la progesterona. Es fundamental abordar la anemia en mujeres embarazadas para prevenir las consecuencias negativas tanto para la madre como para el feto (7). La deficiencia de hierro adquiere una relevancia particular durante el embarazo, y se requiere una ingesta adecuada de este mineral para satisfacer las necesidades nutricionales (8).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo relacionar los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad en Huancayo durante el período 2022-2023. La investigación se enmarca dentro de un enfoque básico, observacional de corte retrospectivo transversal y adopta un diseño no experimental correlacional. Se busca establecer la relación entre el nivel de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes con anemia, utilizando pruebas de laboratorio y recopilando datos secundarios. Además, se explorarán otros aspectos relacionados, como el protocolo de recolección de muestras, los criterios de diagnóstico, los parámetros hematológicos relevantes y el manejo de la anemia. Este estudio proporcionará información relevante sobre la situación de la anemia en mujeres embarazadas en el contexto específico del Centro de Salud La

Libertad en Huancayo. Los resultados obtenidos podrán contribuir a la identificación de estrategias de intervención y prevención adecuadas para abordar este problema de salud y minimizar sus efectos perjudiciales en las mujeres gestantes y sus bebés.

CAPÍTULO I

Planteamiento del estudio

1.1. Planteamiento del problema

La anemia afecta a 1620 millones de individuos a nivel mundial, lo que representa el 24.8 % de la población. En mujeres embarazadas, la prevalencia es del 41.8 %, siendo la anemia por deficiencia de hierro la más común debido a la falta de micronutrientes (9). Según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la anemia se define como una concentración de hemoglobina (Hb) inferior a 11g/dL en el primer trimestre e inferior a 10.5g/dL en el segundo y tercer trimestre (9). La anemia severa se clasifica como una Hb menor a 7g/dL, y la anemia muy severa como una Hb menor a 4g/dL, lo cual representa un riesgo para la salud materna y fetal (9). Durante el embarazo, la anemia puede tener efectos negativos tanto en la salud del feto como en la de la madre, aumentando el riesgo de abortos involuntarios, bajo peso al nacer, hemorragias y mortalidad materna. Además, puede causar retraso en el crecimiento del bebé, enfermedades graves, bajo rendimiento cognitivo y defectos espinales y cerebrales (6).

En el continente americano, 9 millones de niños menores de cinco años padecen desnutrición crónica. Además, en América Latina y el Caribe, 52.5 millones de personas enfrentan el hambre debido a la falta de acceso a alimentos y a una dieta desequilibrada (10).

Según el Instituto Nacional de Salud (INS) del Perú, hay altos niveles de anemia entre los niños menores de tres años en cinco regiones del país. Los datos más alarmantes se registran en Puno con un 67.3 %, seguido de Libertad con un 61.3 %, Ucayali con un 58.1 %, Junín con un 56.1 % y Madre de Dios con un 55.5 %. En Ayacucho, se ha encontrado que el 90 % de los niños no ingieren las cantidades recomendadas de hierro, zinc, calcio y niacina. Además, en las áreas pobres de Lima Metropolitana, los niños de 6 a 11 meses también sufren de anemia, una condición que está vinculada con la mortalidad materna, perinatal y neonatal, así como con el bajo peso al nacer (13).

Frente a esta situación, el Ministerio de Salud (MINSA) ha planteado métodos para minimizar y luchar contra la anemia, así como la malnutrición crónica. El objetivo es promover el desarrollo mental y social de los niños, contribuyendo al progreso y desarrollo del país (12).

Es esencial abordar de manera integral los problemas de salud asociados con la anemia y la desnutrición, centrándonos en medidas a nivel nacional para mejorar la situación, especialmente en las áreas más afectadas. Esto requiere la implementación de programas educativos efectivos sobre nutrición, asegurando el acceso a alimentos nutritivos, suministrando suplementos adecuados y asegurando una atención médica y diagnóstico oportunos (14).

En el sistema cardiovascular, se produce un elevado volumen sanguíneo a partir de la sexta semana hasta la semana treinta y dos de gestación. Además, hay un aumento en el gasto cardíaco debido al envío adicional de sangre al útero, la placenta, la piel, los riñones y las glándulas mamarias (7).

La adecuada ingesta de hierro durante el embarazo es crucial para mantener niveles óptimos de hemoglobina y prevenir la anemia. Sin embargo, existen factores que pueden contribuir a la deficiencia de hierro en mujeres gestantes, como la falta del consumo adecuado de hierro en los alimentos y la inaccesibilidad a una dieta balanceada, especialmente en poblaciones de bajos recursos económicos (10).

Según los resultados de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) correspondientes al año 2019, se observaron altos niveles de anemia en niñas y niños de 6 a 35 meses de edad en distintas partes del Perú. La sierra registró un elevado porcentaje de anemia con un 48,8 %, seguido de la selva con un 44,6 %, resto costa con un 37,5 %, y Lima Metropolitana con un 30,4 % (41).

Además, se destacó una diferencia significativa según el área de residencia. Los niños y niñas que vivían en el área rural presentaron un porcentaje más alto de anemia con un 49,0 %, en comparación con aquellos que residían en el área urbana, donde el porcentaje fue del 36,7 %. Esta información muestra la relevancia de abordar la anemia de manera diferenciada y adaptada a las condiciones particulares de cada región y tipo de población para lograr una reducción efectiva de este problema de salud en la infancia peruana (41).

En el Centro de Salud La Libertad, durante el período 2022-2023, se ha observado una alta prevalencia de anemia en mujeres gestantes, motivo por el que se desarrolla el presente estudio. El propósito de esta investigación es determinar la relación existente entre los niveles de hemoglobina y hierro sérico en las pacientes gestantes que acuden al centro de salud La Libertad durante el período 2022-2023. Se busca identificar la prevalencia de anemia en mujeres gestantes, por lo que se realizará una evaluación minuciosa de los niveles de hierro sérico y hemoglobina en este grupo de pacientes.

Los resultados de este estudio proporcionarán posteriormente una información valiosa para el diseño de estrategias de intervención más efectivas y personalizadas en el Centro de Salud La Libertad.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023?

1.2.2. Problemas específicos

a) ¿Cuáles son los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario?

b) ¿Cuáles son los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional?

c) ¿Cuáles son los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario?

d) ¿Cuáles son los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023

1.3.2. Objetivos específicos

a) Determinar los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario.

b) Determinar los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional.

c) Determinar los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario.

d) Determinar los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

La presente investigación se centrará en los niveles de hemoglobina y hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad. Estos aspectos tienen un impacto directo en las gestantes durante su periodo de embarazo, así como en el desarrollo del neonato después del nacimiento, ya que pueden ocasionar cambios fisiológicos significativos en ambos. La presente investigación tiene como finalidad recopilar información precisa mediante el análisis de historias clínicas de las pacientes gestantes. A través de este trabajo de investigación, buscamos proporcionar una concientización adecuada sobre la relevancia del hierro en las gestantes y neonatos para su óptimo desarrollo. De esta manera, el presente trabajo académico aportará una base sólida de información sobre la determinación de los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres embarazadas, enriqueciendo el conocimiento sobre este tema en el contexto del Centro de Salud La Libertad. Para ello, se llevará a cabo una amplia búsqueda del historial clínico de las pacientes que cursan la etapa de gestación atendidas en dicho centro de salud.

1.4.2. Justificación práctica

Mediante esta investigación de historias clínicas documentadas, y desde la aportación de las pacientes gestantes, se busca contribuir a generar un marco de conciencia sobre la importancia de la hemoglobina y el hierro sérico en la edad gestacional.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de abordar el peligro que conlleva que las mujeres gestantes sufran de anemia, un tema crucial para la salud materno-

infantil. Al estudiar la relación entre los niveles de hemoglobina y hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo durante el período 2022-2023, buscamos identificar deficiencias que puedan predisponer a la anemia y sus complicaciones tanto en las madres como en los bebés. Al comprender mejor la relación entre los niveles de hemoglobina y hierro sérico en mujeres gestantes, podemos influir positivamente en la salud y el bienestar tanto de las madres como de los hijos.

1.4.3. Importancia de la investigación

La investigación está dirigida a la documentación de historias clínicas que busca la determinación de la hemoglobina y el hierro sérico en las gestantes, ya que a través de esta investigación mixta se podrá determinar de manera organizada y concisa los niveles de la anemia en las gestantes. además, servirá para el apoyo de investigaciones posteriores.

CAPÍTULO II

Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Según Da Silva-Leiva en su estudio de 2020 titulado: «La anemia durante el embarazo en mujeres jóvenes», que abarca el periodo del 2020 desde el mes de marzo hasta junio, se investigó a féminas de entre 25 y 35 años en el Centro de Salud de Yaguarón, Paraguay. Esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño observacional transversal prospectivo. De una población de 67 mujeres, se seleccionó una representativa muestra de 40 gestantes que cumplían los criterios de inclusión. Estos criterios se centraron en mujeres embarazadas con anemia dentro del rango de edad especificado que acudían al centro de salud. Se excluyeron aquellas que no cumplían los criterios o no deseaban participar. Se encontró que el 59.7 % de las embarazadas que acudieron al centro durante el periodo de estudio presentaron anemia, siendo la anemia ferropénica la más común (82 %). En relación con las características sociodemográficas de las encuestadas, el promedio era de 27.8 años, índice rural, ocupación como encargadas del hogar y estudios básicos. La mayoría comenzó a consumir ácido fólico en la primera etapa de gestación, apoyándose de suplementos como la vit. B12 y en la segunda etapa de gestación con sulfato ferroso (29).

En la investigación realizada por Hernández et al. titulada: «Evaluación nutricional de hierro en gestantes que asisten al control prenatal en el Centro de Salud Perla María Norori, durante el periodo julio a agosto del año 2017», se llevó a cabo un estudio transversal con una muestra de 70 mujeres embarazadas. Se entrevistó a todas las participantes y se midieron sus niveles de hemoglobina y hierro, incluyendo hierro sérico, capacidad de unión a transferrina, saturación de transferrina y ferritina. En este estudio, solo el 8.6 % de las gestantes presentaron anemia, con una media y desviación estándar de hemoglobina de 11.9 g/dl \pm 0.9 g/dl. El 97.14 % de las participantes mostró una saturación de transferrina baja y el 91.4 % tenía niveles reducidos de ferritina, con una media y desviación estándar de 35.8 g/dL \pm 30.9 g/dL. El 67 %

de las mujeres embarazadas eran mayores de 19 años, con una edad promedio de 22 años, y la mayoría residía en áreas urbanas. La prevalencia de anemia por deficiencia de hierro entre las participantes fue del 8.6 %. Los niveles de ferritina tendían a disminuir a medida que avanzaba el embarazo y aumentaba el número de embarazos. En resumen, de las 70 gestantes estudiadas, el 67 % eran mayores de 19 años, con una media de edad de 22 años, la mayoría vivía en zonas urbanas y muchas estaban cursando o habían completado estudios universitarios, lo cual puede reflejar el contexto en el que se realizó la investigación (30).

El estudio de Portilla titulado: «Prevalencia de anemia ferropénica en gestantes atendidas en el centro anidado al hospital básico San Gabriel, 2017» se llevó a cabo en la calle Montefal 18-92, con la intervención del Ministerio de Salud Pública (MSP) en San Gabriel, departamento de Calchi, Ecuador. La investigación se realizó con una población de 331 mujeres, de las que 178 estaban embarazadas, provenientes de áreas urbanas y rurales, seleccionadas mediante una fórmula estadística para el cálculo del tamaño de la muestra. Se utilizaron encuestas para medir características socioeconómicas y demográficas, suplementación con hierro y la frecuencia de ingesta de alimentos con hierro hem (de origen animal) y no hem (de origen vegetal). Además, se usó el formulario 568 del MSP para identificar la anemia previamente diagnosticada, el tipo de anemia y el estado nutricional. Los resultados mostraron que el rango de edad de las participantes era de 15 a 42 años, predominando las mujeres de 21 a 26 años (36 %), con el 93.3 % siendo mestizas y con un nivel de escolaridad secundaria completa e incompleta (27 % cada uno). El 61.8 % provenían de áreas urbanas y el 38.2 % de áreas rurales; el 65.7 % eran amas de casa. En cuanto a los ingresos salariales, el mayor ingreso mensual era de 301 a 400 dólares (24%) y el menor era menos de 50 dólares (3.4 %). La prevalencia de anemia en esta población fue del 16.9%, con un 10.1 % de anemia leve y un 6.7 % de anemia moderada. La cobertura de suplementación fue del 92.7 % con hierro polimaltosado de 60 mg combinado con ácido fólico de 0.4 mg, siendo la dosis más recomendada una tableta al día en el 82% de las gestantes. El estado nutricional se midió considerando el IMC y la semana de gestación, encontrándose un mayor porcentaje de normalidad en el 68%. El estudio concluyó que la presencia de anemia no estaba generalizada, identificándose casos de anemia leve y moderada, desnutrición y malnutrición, además de un bajo consumo de hierro hemínico, una adecuada ingesta de vitamina C y controles prenatales con suplementación de hierro según los requerimientos. Los principales factores asociados con la anemia durante el embarazo fueron hábitos alimentarios inadecuados, falta de orientación nutricional, incumplimiento de la suplementación de hierro prescrita y falta de insumos oportunos en la unidad de salud (31).

Según el estudio de Ríos realizado en 2020, titulado: «Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y características sociodemográficas y nutricionales asociadas, en gestantes del Hospital Local del Norte de Bucaramanga», se investigó la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en gestantes atendidas en el Hospital Local del Norte de Bucaramanga, Colombia, entre septiembre de 2017 y diciembre de 2018. Este estudio analítico de corte transversal contó con la participación de 480 gestantes que acudieron al servicio de Urgencias de Ginecología y Obstetricia. Los resultados mostraron un índice de anemia basada en la hemoglobina al 14.8 % como valor principal, mientras que la falta de hierro es causante de la anemia, evaluada mediante un cuadro hemático de cuatro variables, con un 2.3 %. En conclusión, el índice de anemia por falta de hierro en la población estudiada es mínimo a lo indicado tanto en el país colombiano como a nivel internacional, aun cuando las características sociodemográficas de la población evaluada sugieren un riesgo significativo. El estudio destaca la importancia del control prenatal y de la evaluación médica que enfatice el consumo adecuado de hierro. Además, se encontró que un alto número de pacientes no estaban siguiendo el tratamiento de manera adecuada, lo cual se relacionó directamente con la presencia de anemia en mujeres durante el embarazo. (32).

En el estudio de Pérez realizado en 2020, titulado: «Factores desencadenantes de la anemia ferropénica en gestantes ingresadas en el Hospital del Sur Delfina Torres de Concha» se analizaron los factores que contribuyen a la anemia ferropénica en mujeres embarazadas ingresadas en dicho hospital en Ecuador. Este estudio metodológico fue cuantitativo, transversal y descriptivo, y se centró en una población de 52 gestantes en el servicio de gineco-obstetricia. Se utilizaron guías de revisión del historial clínico implementando una encuesta de 8 preguntas. Los resultados mostraron que el 48.07 % de las mujeres mayores de 26 años presentaban anemia ferropénica. Los niveles económicos medio (53.84 %) y bajo (28.84%) fueron los más afectados. Además, el 75 % de las mujeres embarazadas que fueron encuestadas se hallaban en la tercera etapa de gestación, y el 51.92 % tenía un periodo intergenésico menor de un año. El 69.23 % de las anemias eran leves y el 46.15 % de las gestantes no asistieron a consultas de planificación familiar. Los niveles de hemoglobina mostraron una media de 10.5 g/dl, con un máximo de 10.9 g/dl y un mínimo de 8.2 g/dl, coincidiendo con estudios anteriores. Se encontró que muchas gestantes no consumían alimentos ricos en hierro, lo cual contribuye a la aparición de anemia. La gran parte de los individuos estudiados tenían bajos recursos económicos, limitando su acceso a alimentos ricos en hierro. El periodo intergenésico corto fue identificado como un factor de riesgo, y la baja asistencia a consultas de planificación familiar estaba asociada con mayores complicaciones durante el embarazo. El estudio concluyó en que la anemia por falta de hierro en las mujeres embarazadas del Hospital Sur Delfina Torres de Concha estaba en un rango de hemoglobina leve, pero presentaba riesgos

para la salud si no se trataba adecuadamente. Los factores desencadenantes principales fueron el nivel económico bajo, periodos intergenésicos cortos, pocos previos embarazos y una alimentación inadecuada. Además, la baja atención en consultorios de planificación familiar fue notable en la población estudiada (33).

En el estudio de Martínez realizado en 2018, titulado: «Caracterización clínica y epidemiológica de gestantes con diagnóstico de anemia ferropénica» se determinó que las gestantes constituyen uno de los grupos más vulnerables al desarrollo de anemia ferropénica, incrementando el riesgo de morbimortalidad materno-neonatal. Este estudio, de tipo observacional descriptivo, longitudinal y retrospectivo, se llevó a cabo en un Consultorio de médico familiar, que forman parte del municipio de Cruces, en el país de Cuba - Cienfuegos. La población del estudio fue compuesta por 15 mujeres embarazadas diagnosticadas con anemia ferropénica durante 2018. Las variables estudiadas fueron la edad, los trimestres de gestación, nivel de estudios alcanzados, tipo de alimentación, grado de la anemia, número de partos y etapa intergenésica. Se utilizó la estadística tipo descriptiva para el análisis. Como producto se mostraron que el 60 % de las mujeres embarazadas cursaban la edad de 19 a 35 años y el 46.67 % se hallaban en la tercera etapa de gestación. El 60 % de las gestantes pertenecían a un estado de convivencia y el 40 % tenía un grado de escolaridad como técnico. La población presentaba una anemia ligera (66.67 %) y un peso normal. Sabiendo que el 60 % de las gestantes había tenido un parto anterior, y el 53.33 % tenía un periodo intergenésico menor de dos años. En conclusión, el estudio encontró que las gestantes de 19 y 35 años, en la tercera etapa de gestación, con estado de convivencia, con un grado de estudios técnicos y de peso normal, eran las que tenían mayor probabilidad de desarrollar anemia ferropénica. Las mujeres embarazadas con antecedentes de multiparidad menor a los dos años fueron pertenecientes a este grupo. La anemia ferropénica leve fue la forma más común de anemia entre las participantes del estudio (2).

En el estudio de Calderón et al. (2020) titulado: «Prevalencia de anemia ferropénica en gestantes de 13 a 22 años que asisten al área de consulta externa de un hospital materno de la ciudad de Guayaquil 2020», el objetivo fue determinar la prevalencia de anemia ferropénica en jóvenes embarazadas. Este estudio fue de carácter descriptivo, cuantitativo, retrospectivo y transversal. Utilizando la técnica de observación indirecta y la guía de observación indirecta como instrumento, trabajaron con una muestra de 60 gestantes. Los resultados indicaron que el 77 % de las gestantes tenían entre 17 y 20 años; con un nivel de instrucción de haber cursado la secundaria con un 70 %; teniendo un estado civil de unión libre del 53%; el cual la ocupación del 37 % son empleadas; el 77 % de gestantes se domiciliaban en áreas urbanas; con un ingreso económico de \$100 a \$200 con un ingreso de 55 %; sabiendo que su edad gestacional

permanecía entre la semana 27 y 40 con un 55 %; obteniendo un 52 % de peso menor a lo normal; presentando manifestaciones clínicas como fatiga 43 % y cansancio al 22 % ; llevando una anemia del 47 % en estado moderado; sabiendo que una de las causas se debió a que un 45 % de las mujeres gestantes solo acudieron 2 veces a sus controles prenatales; con una paridad de que el 45 %, eran mujeres primíparas; sabiendo que las gestantes al 92 % no ingerían hierro aunque mayormente se le prescribía al 88 % ácido fólico. El estudio concluyó que la prevalencia de anemia ferropénica es más alta en gestantes primíparas que no poseen ingresos suficientes para cubrir sus necesidades y no acuden regularmente a los controles prenatales. Esto resulta en la presencia de anemia y déficit de hierro. Por lo tanto, se destacó la necesidad de reforzar las actividades educativas dirigidas a estas gestantes para mejorar su salud y la de sus futuros hijos (34).

2.1.2 Antecedentes nacionales

Yovera et al. (2019) se realizaron un estudio titulado: «Relación entre anemia del primer trimestre y bajo peso al nacer en cuatro Centros de Salud Materno- Infantiles de Lima Sur durante el 2019». En la investigación se determinó la asociación entre la anemia materna en el embarazo temprano y el bajo peso al nacer en dichos centros de salud. El registro incluyó a 221 mujeres embarazadas, el 76 % de las cuales tenían entre 18 y 35 años. El 42 % eran primíparas, el 52 % eran obesas y el 60 % tenían 6 o más controles. Se encontró que el 23,5 % de las gestantes presentaron anemia al inicio del embarazo y la incidencia de recién nacidos con bajo peso al nacer fue del 2,7 %. La anemia del primer trimestre se asoció con un aumento de 11 veces en la incidencia de recién nacidos con bajo peso al nacer, independientemente de la edad, el IMC o la paridad (RR ajustado = 11,1; IC del 95 %: 1,3 a 97,2; p = 0,029). Entre las muestras estudiadas, una de cada cuatro gestantes presentó anemia durante el primer trimestre, con un aumento de hasta 11 veces en la incidencia acumulada de recién nacidos de bajo peso al nacer (6).

Vázquez et al. (2022) realizaron un estudio titulado: «Hemograma automatizado para el diagnóstico diferencial de anemia ferropénica y hemodilución: hemoglobina, estatus de hierro y estatus inflamatorio en gestantes atendidas en el Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima». En dicho estudio se realizaron hemogramas automatizados de 348 mujeres embarazadas en dicho instituto en el año 2022. Durante el embarazo no existe un diagnóstico diferencial para determinar anemia ferropénica y un proceso fisiológico compensatorio llamado hemodilución. Esto se hace para evitar la interrupción del flujo uterino y placentario, mientras que la anemia es una condición de alteraciones hematológicas en la que una mujer embarazada no puede cubrir la necesidad y absorción de hierro. Los resultados obtenidos indican que la hemoglobina ($Hb < 11$ o $10,5$ g/dl), hemoglobina corpuscular media ($MCH < 27$

pg.), concentración de hemoglobina corpuscular media ($MCH < 30$ g/100ml), volumen corpuscular medio ($MCV < 84$ fL) y ancho de distribución de glóbulos rojos (ADE) $-CV > 15\%$), anemia por hemodilución si los otros cuatro parámetros hematológicos están dentro de los valores normales a excepción de la Hb (< 11 g/dl). La ferritina (F), el receptor de transferrina soluble (rsTf), la hepcidina, la eritropoyetina, la testosterona y el estradiol se evaluaron como marcadores del estado del hierro y los niveles de eritropoyesis sérica. En resumen, el hemograma automatizado puede usarse para diferenciar entre una hemodilución y anemia verdadera (7).

Policarpo et al. (2019) realizaron un estudio titulado: «Factores asociados a anemia ferropénica en gestantes del Centro de Salud Alta Mar 2019». Se realizaron estudios observacionales, descriptivos, retrospectivos y transversales. La muestra obtenida fue una muestra censal que contenía 74 gestantes con anemia ferropénica. La técnica utilizada fue la observación directa y revisión de documentación de la historia clínica. Se aplicó una herramienta de recolección de datos. Se utilizaron estadísticos apropiados para variables cualitativas y cuantitativas. Embarazadas de 20 a 24 años (36,5 %), convivientes (52,7 %), mujeres que cursan estudios secundarios (54,1 %), amas de casa (58,1 %), IMC preembarazo normal (60,8 %), nulíparas (54,1 %) , sin antecedentes de aborto (82,4%), ciclo Inter génico corto (21,6%) y uso de anticonceptivos (79,8%). La anemia durante el consumo de drogas fue leve (79,7%), moderada (20,3%) y no se reportó anemia severa. El trabajo concluye que los factores más comunes asociados con la anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas incluyen factores sociodemográficos como ser ama de casa. IMC normal antes del embarazo debido a factores biológicos. Por factores obstétricos: sin antecedentes de aborto. Se mencionaron el estilo de vida, el consumo de tabaco y alcohol, y la anemia leve y moderada (35).

Villalba et al. (2019) realizaron un estudio titulado: «Relación entre gestantes con anemia en edad materna de riesgo y bajo peso al nacer en un hospital seguridad social del Perú». El estudio se llevó a cabo en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) en Lima. La recolección de datos se basó en los historiales de laboratorio del Sistema de Gestión Hospitalario y en el libro de registro de partos del Servicio de Obstetricia de Alto Riesgo, durante el período de octubre a diciembre de 2019. Se trató de un estudio no experimental, retrospectivo, transversal, analítico y de casos y controles. Se registraron 312 gestantes en edad de riesgo materno (embarazadas superando la pubertad), de las cuales 72 presentaban anemia ($Hb < 11$ g/dl), la cual era muy frecuente. En mujeres embarazadas con anemia, se encontró que aquellas que nunca habían tenido hijos previamente y dieron a luz de forma natural tenían una mayor frecuencia de anemia. Se determinó que las adolescentes

embarazadas con anemia no tenían un mayor riesgo significativo de tener bebés con bajo peso al nacer ($p=0,056$). En otras palabras, la anemia en las gestantes adolescentes no se asoció de manera significativa con un mayor riesgo de bajo peso al nacer. Sin embargo, se encontró que las mujeres embarazadas de edad avanzada con anemia tenían un riesgo 6 veces mayor de tener bebés con bajo peso al nacer en el mismo hospital de Lima (IC95%: 2,219 a 18,026; $p=0,000$). Esto significa que las gestantes añosas con anemia tienen un riesgo significativamente más alto de que sus bebés nazcan con un peso inferior al normal. En resumen, en el estudio se encontró que las mujeres embarazadas anémicas que son adolescentes no presentan un mayor riesgo de tener bebés con bajo peso al nacer. Por otro lado, las mujeres embarazadas anémicas de edad avanzada tienen un riesgo significativamente mayor de dar a luz a bebés con bajo peso al nacer (36).

Linares, P y Paredes, G. (2020) realizaron un estudio titulado: «Prevalencia de anemia en gestantes que acuden al centro de salud Cardozo durante los meses de julio a diciembre del 2020». Se ejecutó un estudio descriptivo transversal con recolección de información retrospectiva utilizando como herramientas la observación y el análisis de la literatura. Se revisaron los datos históricos de un total de 490 mujeres embarazadas, se examinaron, compararon de forma independiente sus variables biológicas y pruebas de laboratorio para identificar la anemia en base a los valores finales de hemoglobina. Las mujeres embarazadas implicadas en esta investigación se encontraban en el primer trimestre de embarazo y se determinó que el valor de hemoglobina más bajo en mujeres embarazadas fue de 8,2 g/dl y el valor de hemoglobina más alto fue de 15,5 g/dl. El número de gestantes con anemia por hemoglobina inferior a 11 g/dl al mes fue del 25% de un total de 132 (100%) gestantes con anemia a julio de 2020. (33 personas) fueron grabados. El grupo de edad con el mayor número de casos positivos de anemia fue el de 16 a 20 años, con un 32%. Concluyendo que en el segundo semestre de 2020, la prevalencia de anemia con hemoglobina <11 gr/dl en gestantes de primer trimestre en el Centro deSalud Cardozo IPRESS I-3 fue del 27% (132) de un total de 490. (100%) (37).

Chávez et al. (2021), en su estudio titulado: «Perfil epidemiológico de las gestantes con anemia atendidas en el Centro de Salud La Libertad de Huancayo, Junín 2021» se llevó a cabo una investigación transversal y retrospectiva. El nivel descriptivo y el método inductivo fueron utilizados, con un diseño descriptivo simple. Los principales hallazgos fueron los siguientes: el 55 % de las gestantes de edad adulta a jóvenes de 18 a 29 años presentaban anemia; de los cuales el 93 % de las gestantes presentaban una educación básica; con un 55 % de gestantes que son convivientes y el 29.5 % permanecían solteras; sabiendo que su masa corporal era normal con 62.8 %, mientras que el 29.5 % padecía de sobrepeso y 7.8 % sufría

de obesidad; mayormente las gestantes con anemia eran multíparas con un 38.8 %, mientras que 30.2 % eran primíparas y como resultado final el 31 % eran nulíparas; las gestantes tuvieron un periodo intergenésico del 51.9 % de forma normal; obteniendo sus atenciones prenatales al 35.7 % de las 14 semanas de embarazo; las embarazadas con anemia leve son 61.2 % y el 38.8 % presentaban anemia moderada; sabiendo que todas las gestantes cumplieron con sus tratamientos de sulfato ferroso y ácido fólico; una de las complicaciones al 37.2% fue de infecciones de tracto urinario llevando con ella complicaciones obstétricas que fueron mínimas magnitudes. En resumen, se concluye que las gestantes con anemia en el Centro de Salud La Libertad de Huancayo son predominantemente adultas jóvenes con educación secundaria o superior. Además, se observa una falta de captación oportuna para la atención prenatal, lo que puede contribuir a la presencia de anemia (38).

Soto et al. (2020), en su estudio titulado: «Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José» en el servicio de Ginec Obstetricia en Callao-Lima, se llevó a cabo un estudio observacional, analítico y transversal con recolección de datos retrospectiva. El cálculo del tamaño de la muestra se basó en una prevalencia esperada del 35 %, con un error alfa del 5 % y un nivel de confianza del 95 % para una población infinita. Se determinó una muestra de 350 gestantes mediante una calculadora muestral y se aplicó un muestreo aleatorio simple de tipo sorteo entre las historias clínicas de las pacientes gestantes. Los resultados mostraron una prevalencia del 78.9 % de anemia en gestantes. Se observó que las gestantes en el primer trimestre tuvieron un mayor porcentaje de anemia (38.6 %). Además, el 54.6 % de las gestantes menores de 30 años presentaron anemia. Se encontró que las gestantes con un IMC de 25 a 29.9 tuvieron el mayor porcentaje de anemia (36.3 %), y las multíparas presentaron una alta incidencia de anemia (61.7 %). La ausencia de controles prenatales se asoció significativamente con una mayor prevalencia de anemia (64.9 %). Además, las gestantes que no presentaron preeclampsia ni eclampsia tuvieron un mayor porcentaje de anemia (59.1 % y 71.4 %, respectivamente). Por otro lado, las gestantes que tuvieron un periodo intergenésico mostraron una mayor prevalencia de anemia (56.3 %). En conclusión, el estudio identificó que la edad materna, el trimestre de gestación, la paridad, la asistencia a controles prenatales y el periodo intergenésico están asociados con la presencia de anemia en gestantes. Sin embargo, no se encontró una asociación significativa entre la anemia, la eclampsia, la preeclampsia y el índice de masa corporal (46).

Silva et al. (2021), en su estudio titulado: «Factores asociados a anemia en gestantes atendidas en el Centro de Salud Materno Infantil Baños del Inca durante el año 2019», se llevó a cabo una investigación de tipo observacional, transversal, analítico y retrospectivo. La población estudiada incluyó a todas las gestantes cuyos partos fueron atendidos en el Centro

de Salud, con una muestra de 170 pacientes. Se utilizó una ficha para la recolección de datos y se aplicaron pruebas estadísticas como la prueba de chi cuadrado y el modelo de regresión para evaluar la asociación. La prevalencia de anemia fue del 36.4 %, siendo el 95.3 % de casos de anemia leve y el 4.7 % de anemia moderada. El análisis bivariado mostró que factores como la procedencia, el grado de instrucción, la suplementación con sulfato ferroso y el número de controles prenatales tuvieron una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con la anemia en gestantes. El análisis de regresión reveló una asociación entre la procedencia urbana (RP=0.58), el grado de instrucción primaria (RP = 0.52), secundaria (RP = 0.29), superior (RP=0.13) y el consumo de suplementación con hierro (RP=0.62). En el análisis de regresión múltiple, se mantuvo una relación significativa con el grado de instrucción. En conclusión, el estudio encontró que la anemia en el tercer trimestre de gestación fue la más predominante, siendo el grado leve más frecuente. Además, acceder a un mayor grado de instrucción resultó ser un factor protector para el desarrollo de anemia. La procedencia rural, la falta de consumo de sulfato ferroso y un menor número de controles prenatales se identificaron como factores potencialmente asociados a la anemia en gestantes (47).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Estructura y función de la hemoglobina

La hemoglobina (Hb) es una proteína que contiene hemo y ha sido objeto de numerosos estudios, aunque todavía no se ha comprendido por completo. Max Perutz recibió el Premio Nobel de Química en 1962 por sus investigaciones pioneras en la estructura de la Hb mediante cristalografía de rayos X. Estos estudios estructurales han proporcionado valiosa información sobre los complejos mecanismos moleculares involucrados en las funciones fisiológicas de la Hb (16).

Esta proteína desempeña un papel fundamental en el transporte de oxígeno en el organismo. Esta proteína globular está compuesta por cuatro cadenas polipeptídicas: dos cadenas α -globina y dos cadenas β -globina. En el cual cada cadena de globina contiene un grupo prostético denominado grupo hemo, que consta de un átomo de hierro que transporta el O₂ unido a un anillo de porfirina. En el transcurso de la eritropoyesis, la relación estequiométrica entre las cadenas de globina α y globina β y los grupos hemo debe llegar a 2:2:4 para que la hemoglobina se acople de una manera correcta puesto que una inestabilidad entre estos tres componentes puede ser perjudicial, ya que cada exceso de cada componente podría ser citotóxico para los eritrocitos y sus precursores (17).

En cada glóbulo rojo se encuentran alrededor 250 millones de moléculas de hemoglobina, lo que crea una concentración alta de alrededor de 5 mM. Esta concentración

elevada puede influir en la forma, en la capacidad de deformación y la viscosidad de los glóbulos rojos. Debido a que cada molécula de hemoglobina transporta cuatro moléculas de O₂, un solo glóbulo rojo tiene la capacidad de transportar cerca de 1000 millones de moléculas de O₂ (17).

La hemoglobina (Hb) realiza su función principal de transportar oxígeno (O₂) desde los pulmones a los tejidos. Esta capacidad de unir y liberar O₂ ocurre en conjunto, como se refleja en las curvas de equilibrio de oxígeno (OEC) que muestran la saturación de Hb por O₂(SO₂) y varias presiones parciales de O₂ (PO₂). El valor de PO₂(conocido como P 50) en el que el SO₂ alcanza el 50 % indica la afinidad de la Hb por el O₂. Para la Hb adulta normal (HbA), esto es aproximadamente 26 mmHg. Hb es una molécula versátil que cumple una variedad de funciones. Además, de su función principal de transporte de oxígeno, también tiene funciones catalíticas en diversas reacciones bioquímicas. Estas Funciones incluyen la reducción de nitritos, la desoxigenación del óxido nítrico, la mono oxigenación, las alquil hidropoxidadas, las esterasas y las lipoxigenasas. La Hb también participa en el metabolismo del óxido nítrico, la reprogramación metabólica, la regulación del pH y el equilibrio redox (18).

Cada polipéptido de globina se une a una molécula de hierro-protoporfirina-IX (hemo b). El hemo es una molécula anfipática que contiene dos grupos propionato cargados que interactúan con agua y/o cadenas laterales de aminoácidos polares en la superficie de la globina, mientras que el resto de la molécula de hemo es en su mayoría hidrofóbico y se une en el interior hidrofóbico de la globina, rodeado de cadenas laterales apolares. Cada hemo tiene un átomo central de hierro que está coordinado por cuatro ligandos N equatoriales, uno de cada uno de los cuatro anillos de pirrol del porfirin. El hemo se une a la proteína mediante un enlace covalente coordinado proporcionado por el átomo de nitrógeno axial del grupo imidazol de His F8, junto con múltiples interacciones no covalentes entre la porfirina y la globina. La estructura de la globina proporciona el entorno esencial para lograr una unión reversible y selectiva de ligandos. El plano de la porfirina divide el bolsillo del hemo en dos regiones: el grupo His F8 que coordina el hierro ocupa el bolsillo proximal del hemo, mientras que los ligandos diatómicos se unen en la cara opuesta de la porfirina, que es el bolsillo distal del hemo (19).

La función de la hemoglobina (Hb) ha sido tradicionalmente explicada en términos de un equilibrio entre dos estados clásicos: el estado tenso (T) (Hb sin ligando) con baja afinidad por el oxígeno (O₂), y el estado relajado (R) (Hb ligada) con alta afinidad por el O₂. Esta estructura permite una eficiente absorción y liberación de O₂ en el organismo. La proporción

entre los estados T y R se ve influenciada por ligandos endógenos heterotrópicos, como el 2,3-bisfosfoglicerato (2,3-BGP), protones (H⁺), dióxido de carbono (CO₂), cloruro (Cl⁻) y efectores alostéricos sintéticos, que pueden estabilizar el estado R (desplazamiento a la izquierda en la curva de disociación del O₂) o el estado T (desplazamiento a la derecha en la curva de disociación del O₂) (20).

La hemoglobina (Hb) en la mayoría de los vertebrados es un tetrámero compuesto por dos subunidades α ($\alpha 1$ y $\alpha 2$) y dos subunidades β ($\beta 1$ y $\beta 2$), las cuales son estructuralmente similares y tienen aproximadamente el mismo tamaño. Los dímeros $\alpha\beta$ (llamados $\alpha 1\beta 1$ y $\alpha 2\beta 2$) se disponen alrededor de un eje de simetría doble, lo que genera una cavidad central de agua más amplia en el estado T (sin ligando) y una cavidad más estrecha en el estado R (ligado u oxigenado). Las hendiduras α y β son los puntos de entrada en la cavidad central de agua, siendo más grandes en el estado T que en el estado R. Además, la interfaz entre los dímeros $\alpha\beta$ en el estado T presenta más interacciones puente salino/enlace de hidrógeno que en el estado R. (20).

2.2.2. Estructura y función del hierro

El hierro es un micronutriente esencial para el cuerpo humano y se encuentra acumulado principalmente en la hemoglobina de los glóbulos rojos y en las proteínas musculares como la mioglobina. Estas proteínas juegan un papel crucial en el transporte de oxígeno en el organismo (21).

Asimismo, también es esencial para la producción de hemoglobina y mioglobina, así como para muchas reacciones enzimáticas en el organismo. Durante el embarazo, las necesidades de hierro aumentan significativamente para satisfacer las demandas del feto y del aumento del volumen sanguíneo materno. Es importante asegurar un adecuado aporte de hierro durante el embarazo para prevenir la anemia y promover un desarrollo saludable tanto para la madre como para el feto (21).

Además de su función en el transporte de oxígeno, el hierro también forma parte de enzimas y neurotransmisores, lo que lo convierte en un elemento esencial para numerosos procesos biológicos. Su carencia puede tener efectos negativos en el desarrollo mental, la conducta y la motricidad debido a su papel fundamental en la síntesis de hemoglobina (21).

Los niveles de hierro en el cuerpo están regulados por la interacción entre la ingesta, la pérdida y el almacenamiento de este mineral. Durante el embarazo y el parto vaginal, se necesita una reserva adicional de aproximadamente 1 gramo de hierro para satisfacer las

demandas de la síntesis de hemoglobina y las pérdidas sanguíneas. Una teoría para explicar este fenómeno sugiere que la actividad de la renina plasmática tiende a aumentar mientras que los niveles de péptido natriurético auricular disminuyen ligeramente durante el embarazo. Este incremento en el volumen plasmático está inversamente relacionado con los niveles de hemoglobina y hematocrito, dando lugar a lo que se conoce como anemia dilucional. La discrepancia más notable entre las tasas de expansión del plasma y los glóbulos rojos ocurre típicamente durante el segundo y tercer trimestre del embarazo, cuando los niveles de hemoglobina son más bajos. A medida que se aproxima el parto, el volumen plasmático deja de aumentar, pero los recuentos de glóbulos rojos continúan incrementándose, lo que resulta en una estabilización de los niveles de hemoglobina (21).

2.2.3. Hierro y embarazo

Durante el embarazo, las necesidades de hierro aumentan significativamente, aproximadamente en 3 mg/día. Esto se debe a las demandas del feto en desarrollo, el crecimiento de los tejidos maternos y el aumento del volumen sanguíneo de la madre. El hierro juega un papel esencial en la formación de hemoglobina en los glóbulos rojos del feto, así como en el aumento de la síntesis de hemoglobina para compensar las pérdidas sanguíneas durante el embarazo y el parto vaginal (21).

Un fenómeno importante durante el embarazo es la anemia dilucional, que se produce principalmente en el segundo y tercer trimestre. Esta anemia está relacionada con el aumento del volumen plasmático, que resulta en una disminución de los niveles de hemoglobina por unidad de sangre. El aumento de la actividad de la renina plasmática y la disminución de los niveles de péptido natriurético auricular están involucrados en este proceso. Sin embargo, hacia el final del embarazo, el volumen plasmático deja de aumentar, mientras que los recuentos de glóbulos rojos continúan aumentando, lo que estabiliza los niveles de hemoglobina (21,22).

Además de los cambios en la producción de glóbulos rojos, el cuerpo también experimenta otras adaptaciones durante el embarazo relacionadas con el metabolismo y el transporte de oxígeno. La eritropoyetina, una hormona que estimula la producción de glóbulos rojos, aumenta aproximadamente al 50 % de los niveles normales durante esta etapa. También se producen cambios en la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno debido a la disminución de la pCO₂ materna y el aumento de los niveles de 2,3-difosfoglicerato. Asimismo, se presentan modificaciones en los factores de coagulación para adaptarse a las necesidades del embarazo (22).

Por otro lado, las demandas metabólicas aumentan durante el embarazo, lo que resulta en un aumento de la eritropoyetina a casi el 50 % de los niveles normales. Además, la disminución de la pCO₂ materna y el aumento de los niveles de 2,3-difosfoglicerato aumentan el transporte de oxígeno a la placenta como resultado de la afinidad alterada de este elemento por la Hb. En este estado, no solo cambia el plasma y la línea roja, sino también el sistema hemostático. También hay cambios en los factores de la coagulación, aumentando los factores II, VII, VIII, X y XII y disminuyendo los factores XI y XIII (21).

Es crucial instruir a las mujeres embarazadas sobre la importancia de aumentar su ingesta de hierro durante el embarazo. Esto puede lograrse mediante una dieta rica en hierro tanto en forma hemínica (como carnes, que es la forma de hierro más fácilmente absorbible) como no hemínica (presente en alimentos vegetales como legumbres, vegetales de hojas verdes y cereales fortificados). Es fundamental recordar que la absorción de hierro se duplica o triplica durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. Además de una dieta balanceada, se puede recomendar la suplementación con hierro medicamentoso, típicamente en forma de sulfato ferroso con una dosis de 60 mg de hierro elemental diario o la mayor dosis que la mujer pueda tolerar. Es importante tomar estos suplementos con el estómago vacío y acompañados de jugo cítrico para favorecer su absorción. Durante el segundo y tercer trimestre del embarazo, así como en el período postparto, especialmente si el embarazo ha sido gemelar, si se ha realizado una cesárea o si ha habido pérdidas abundantes durante el parto, es fundamental controlar los niveles de hemoglobina y tratar cualquier anemia que pueda surgir (definida como una concentración de hemoglobina inferior a 10 g/dL). Esto puede ser vital para la salud materna y fetal, garantizando un suministro adecuado de oxígeno a través de la hemoglobina (22).

Existen varias pruebas que se utilizan para evaluar el estado del hierro en el organismo. Estas pruebas incluyen:

- Ferremia: niveles de hierro en el suero sanguíneo, que se encuentran disminuidos en el caso de la deficiencia de hierro (22).

- Capacidad total de saturación de hierro: indica la capacidad de la transferrina, una proteína transportadora de hierro, para unirse a este mineral. En la deficiencia de hierro, esta capacidad suele estar aumentada (22).

- Porcentaje de saturación de la transferrina: representa la proporción de la transferrina que está unida al hierro. En la deficiencia de hierro, este porcentaje se encuentra disminuido (22).

- Protoporfirina libre eritrocitaria: es un marcador que se eleva cuando hay una deficiencia de hierro en los glóbulos rojos (22).

- Receptores solubles de transferrina: son proteínas que se liberan cuando hay una deficiencia de hierro y que se encuentran aumentadas en esta condición (22).

- Ferritina sérica: es una proteína que almacena hierro en el organismo. En la deficiencia de hierro, los niveles de ferritina suelen estar disminuidos (22).

- Hemosiderina en médula ósea: la hemosiderina es una forma de hierro almacenada en el cuerpo. En la deficiencia de hierro, la cantidad de hemosiderina en la médula ósea puede estar disminuida o ausente (22).

Estas pruebas son útiles para determinar el estado del hierro en el organismo y apoyar el diagnóstico de la anemia ferropénica (22).

2.2.4. Edad gestacional

La gestación es el período que va desde la concepción hasta el nacimiento del bebé. Durante este tiempo, el feto se desarrolla y crece en el útero materno. La edad gestacional se calcula típicamente desde el primer día del último período menstrual de la mujer hasta el momento del parto, y se expresa en semanas. Un embarazo normal tiene una duración promedio de alrededor de 40 semanas, pero puede variar. Se considera que un embarazo dura a término cuando alcanza entre las 37 y 42 semanas completas. Los bebés nacidos antes de las 37 semanas se consideran prematuros, y pueden necesitar cuidados especiales debido a su inmadurez. Por otro lado, los bebés que nacen después de las 42 semanas se consideran postérmino y pueden tener un mayor riesgo de complicaciones durante el parto. Es importante que los profesionales de la salud realicen un seguimiento cuidadoso de la gestación para asegurar un desarrollo adecuado del feto y un parto seguro para la madre y el bebé (48).

2.2.5. Grupo etario

Un grupo de edad se refiere a una categoría de personas del mismo grupo de edad. Es decir, es un grupo de personas que se clasifican según el grupo de edad al que pertenecen. Es importante establecer estos grupos de edad porque permite analizar diferentes aspectos de la sociedad en función de los diferentes grupos de edad y necesidades de cada grupo. Es importante recordar que estos grupos no son estáticos, sino que cambian con el tiempo, por lo que la información debe actualizarse constantemente para tomar decisiones adecuadas (49).

2.2.6. La malnutrición materna

Durante el embarazo, se producen cambios fisiológicos en varios sistemas del cuerpo de la mujer para proporcionar un entorno adecuado para el desarrollo del feto. Estos cambios afectan el sistema cardiovascular, respiratorio, renal, urinario, hematológico y gastrointestinal (7).

Se reconoce actualmente como un desafío de salud global, ya que tanto la desnutrición como el sobrepeso/obesidad presentan una serie de consecuencias significativas para la salud y supervivencia tanto de la madre como del recién nacido, y más adelante en la vida del niño, lo que puede afectar negativamente su desarrollo saludable y su capacidad productiva en el futuro (23).

2.2.7. Nutrición durante el periodo de gestación

Seguir una adecuada ingesta de alimentos durante el embarazo, especialmente desde el primer trimestre, es crucial para un crecimiento y desarrollo adecuados tanto del cerebro como del cuerpo del neonato. Es de suma importancia que las mujeres embarazadas aumenten aproximadamente 1 kg por mes durante el primer trimestre, y luego el aumento de peso dependerá de la condición de la madre, distribuyendo las comidas diarias en 3 a 5 porciones (23).

Es fundamental que las mujeres embarazadas sigan una dieta equilibrada que incluya alimentos ricos en hierro, además de beber suficiente agua. Asimismo, se recomienda utilizar sal yodada al cocinar los alimentos, ya que las mujeres embarazadas con deficiencia de yodo corren el riesgo de tener hijos con daño mental y físico. Aquellas mujeres con un bajo peso al inicio del embarazo o que experimentan desnutrición durante el embarazo tienen una mayor probabilidad de tener hijos con bajo peso al nacer (23).

Los neonatos con bajo peso al nacer enfrentan un mayor riesgo de retraso en su crecimiento y desarrollo, así como de contraer infecciones y presentar un mayor riesgo de mortalidad. Esto se debe a que tienen bajas reservas de nutrientes esenciales, lo que puede llevar a enfermedades (23).

- Factores relacionados con desafíos en la nutrición durante el embarazo: es crucial tener conocimiento sobre la frecuencia diaria de consumo de alimentos durante el embarazo, ya que las mujeres en gestación necesitan un mayor aporte de nutrientes de manera adecuada

para favorecer la salud del feto. Por lo tanto, es importante estar informado acerca de los diferentes grupos de alimentos que deben ser incluidos en la dieta (23).

- Dificultades alimentarias comunes durante el periodo de gestación: la falta de consumo adecuado de alimentos ricos en hierro en la dieta diaria de las mujeres embarazadas puede aumentar la incidencia de anemia ferropénica, manifestada por síntomas como palidez, falta de energía, debilidad y desmayos. Para contrarrestar esta situación, se recomienda el consumo de suplementos de hierro, así como incluir en la alimentación carnes y ciertos alimentos de origen vegetal que son ricos en hierro, como frijoles, lentejas, garbanzos, habas, espinacas, repollo, brócoli y acelga. La deficiencia de hierro durante el embarazo se ha relacionado con un mayor riesgo de mortalidad materna, hemorragia postparto, mayor probabilidad de anemia en el recién nacido, menor crecimiento y desarrollo cognitivo deficiente en el neonato (23).

2.2.8. Anemia

La anemia se caracteriza por una baja concentración de hemoglobina. La anemia por deficiencia de hierro es la forma más común y representa aproximadamente el 90% de todos los tipos de anemia en todo el mundo. Esto ocurre como resultado de varios factores, más notablemente la disminución de la ingesta y/o absorción de hierro y el aumento de la ingesta de hierro (24).

La anemia durante el embarazo se asocia con un aumento de la morbilidad y mortalidad fetal y materna, y se asocia con un mayor riesgo de parto prematuro y bajo peso al nacer, lo que a su vez aumenta el riesgo de infecciones y mortalidad infantil (24).

- **Anemias carenciales**

La anemia ferropénica se caracteriza por niveles bajos de hierro en la sangre (ferremia), aumento en la capacidad de transporte, disminución en la saturación de transferrina y niveles bajos de ferritina sérica. En algunos casos, también se puede realizar un medulograma con tinción de Perls para evaluar la presencia de hemosiderina y sideroblastos (que serán negativos), así como determinaciones adicionales como el receptor soluble de transferrina (que estará elevado) y la protoporfirina eritrocitaria libre (que estará aumentada) (22).

- **Anemia ferropénica**

La deficiencia de hierro y la anemia son problemas de salud pública a nivel mundial que afectan a diferentes grupos de edad, pero su prevalencia es mayor en niños pequeños y

mujeres en edad fértil. Según la OMS, más de 2 billones de personas tienen deficiencia de hierro, lo que representa aproximadamente el 25% de la población mundial. La anemia afecta a 800 millones de personas, siendo los niños menores de 5 años los más afectados, con una incidencia del 50% en esa población (27). En países en vías de desarrollo, la deficiencia de hierro y la anemia tienen una incidencia 2,5 veces mayor que en países desarrollados. Los recién nacidos normalmente tienen reservas adecuadas de hierro hasta los 4 a 6 meses de edad, provenientes del aporte materno durante el embarazo. Sin embargo, los hijos de madres con anemia ferropénica nacen con depósitos de hierro disminuidos. A partir de los 4-6 meses, la ingesta dietética de hierro se vuelve crucial para mantener un equilibrio adecuado, ya que la carencia de hierro y las lactantes con anemia y niños pequeños generalmente se deben a una dieta insuficiente (22).

2.2.9. Cambios fisiológicos en el embarazo

En el sistema respiratorio, se observan cambios en la dilatación de los capilares de la mucosa nasal, orofaríngea y laríngea, lo cual puede ocasionar sangrado nasal. A lo largo del embarazo, se producen cambios en los volúmenes respiratorios y en la ventilación pulmonar. En el tercer trimestre, a medida que el útero se expande, el diafragma se desplaza hacia arriba, lo que reduce la capacidad residual funcional y la capacidad pulmonar total. Sin embargo, los músculos intercostales y del músculo liso bronquial se relajan para mantener la capacidad vital sin cambios (7).

En el sistema renal y urinario, se observa un aumento en el tamaño de los riñones debido al incremento del volumen vascular e intersticial. También, la relajación del músculo liso uretral y la compresión del útero sobre los uréteres pueden causar una obstrucción temporal del flujo de orina, lo que lleva a una hidronefrosis fisiológica. Estos cambios conducen a un aumento del flujo plasmático renal y la tasa de filtración glomerular, lo que resulta en una disminución de los niveles séricos de creatinina y urea. Además, es posible que la gestante elimine glucosa y proteínas por la orina. También se produce una disminución del umbral de estimulación para los receptores de la hormona antidiurética, lo que puede dar lugar a una menor concentración de sodio sérico y la presencia de edema leve en las extremidades inferiores (7).

En el sistema gastrointestinal, las mujeres embarazadas pueden experimentar síntomas como náuseas y vómitos, especialmente durante los primeros meses del embarazo (7).

2.2.10. Fisiopatología de la anemia ferropénica en el embarazo

Durante el embarazo y el parto es común que las mujeres experimenten una pérdida significativa de hierro que puede oscilar entre 1 y 1.3 gramos. Esta pérdida se debe

principalmente a la demanda aumentada de hierro para apoyar el crecimiento y desarrollo del feto, así como a las pérdidas de sangre durante el parto y el período posparto. Las reservas de hierro en el cuerpo de una mujer embarazada se utilizan para cubrir estas necesidades adicionales. Estas reservas están almacenadas en el tejido hepático y el retículo endotelial en forma de ferritina y hemosiderina. Sin embargo, muchas mujeres embarazadas comienzan su embarazo con reservas de hierro ya agotadas debido a diversos factores. Algunos de estos factores incluyen menstruaciones abundantes antes del embarazo, intervalos cortos entre embarazos previos, alimentos con bajo nivel de hierro, anteriores embarazos sin suplementos adecuados de hierro, pérdidas de sangre a lo largo del parto y el período posparto, infecciones parasitarias y baja asimilación del hierro. Debido a estos factores, es importante que las mujeres embarazadas reciban orientación adecuada sobre la importancia de mantener una ingesta adecuada de hierro durante el embarazo y, cuando sea necesario, tomar suplementos de hierro para prevenir la anemia ferropénica y sus posibles complicaciones tanto para la madre como para el bebé (25).

- **Causas**

El nivel de hierro humano está influenciado por el equilibrio de nutrientes, la biodisponibilidad, la pérdida y las necesidades de crecimiento del hierro (22).

La cantidad de hierro absorbida por el cuerpo humano depende de la ingesta, la composición de la dieta y la regulación de la absorción de la mucosa intestinal (22).

La absorción de hierro en la mucosa intestinal está controlada por la cantidad de hierro en el cuerpo y el ritmo de fabricación de glóbulos rojos. La fabricación de glóbulos rojos también depende de otros factores, como la vitamina A, que ayuda a movilizar el hierro de las reservas, y la relación entre el hierro y las proteínas para su transporte (22).

- **Manifestaciones clínicas**

Las personas experimentan una serie de síntomas que incluyen la palidez de la piel y las mucosas, falta de energía, pérdida de apetito, dolores de cabeza, sensación de mareo y vértigo, visión borrosa, dificultad para concentrarse, y otros síntomas similares (22).

- **Manifestaciones clínicas de la anemia durante el embarazo**

Los signos y síntomas típicos que indican la gravedad de la anemia incluyen fatiga, debilidad, cansancio, cefalea, mareos, palidez en la piel y mucosas, palidez de las uñas, irritabilidad y falta de apetito. En casos más graves, pueden presentarse edemas en los

miembros inferiores debido a la retención de líquidos, disminución de la capacidad de defensa contra infecciones, dificultad para respirar durante el esfuerzo, taquicardia y dificultad para concentrarse. En el caso de la anemia leve, es posible que no se presenten síntomas, pero los síntomas suelen aparecer cuando la anemia es de moderada a grave. Estos síntomas no son específicos y pueden confundirse con otras condiciones médicas e incluso pueden estar relacionados con el propio embarazo (23).

- **Diagnóstico**

El diagnóstico de la enfermedad se lleva a cabo a través de tres pasos: interrogatorio, examen físico y pruebas de laboratorio (22).

Durante el interrogatorio, el médico realiza una entrevista con el paciente para obtener información relevante. Se investiga la dieta, la duración de la lactancia materna, el consumo de carne y alimentos ricos en hierro, así como antecedentes de prematurez, embarazos múltiples y deficiencia de hierro en la madre (22).

En segundo lugar, se realiza un examen físico en el que se evalúa la palidez de las mucosas, la presencia de esplenomegalia leve, telangiectasias y posibles alteraciones en tejidos epiteliales como uñas, lengua y cabello. También se pueden identificar posibles alteraciones óseas (22).

El tercer paso consiste en realizar estudios de laboratorio, donde se incluye un hemograma completo. En este análisis se evalúa la serie roja, que suele presentar una disminución en los valores de hemoglobina y hematocrito. El recuento de reticulocitos suele ser normal, aunque un aumento en este valor puede indicar pérdida por hemorragia u otra condición. El recuento de plaquetas generalmente se encuentra en valores normales o elevados, al igual que el recuento leucocitario (22).

Es a través de estos tres pasos que se establece el diagnóstico de la enfermedad, permitiendo al médico determinar la presencia de anemia y sus características específicas en cada paciente (22).

- **Criterios diagnósticos**

Asimismo, se utilizan algoritmos iniciales basados en los índices hematimétricos para determinar el tipo de anemia. Cuando todos los índices están disminuidos, se pueden presentar anemias microcíticas e hipocrómicas, como las ferropénicas, talasemias, anemias

sideroblásticas y anemias asociadas a procesos crónicos. Las anemias ferropénicas tienden a tener un aumento en la amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) en comparación con los síndromes tala sémicos. En las etapas iniciales de las anemias por deficiencia de hierro, el volumen corpuscular medio (VCM) y los reticulocitos suelen ser normales, y los niveles de hematocrito no son tan bajos (32% - 33%) (22).

2.2.11. Eritropoyesis en el embarazo

La eritropoyesis, el proceso de producción de glóbulos rojos en el organismo, es un proceso complejo que requiere la participación de varios factores esenciales para su correcto funcionamiento. Estos factores incluyen la eritropoyetina que es una hormona producida principalmente por los riñones y estimula la proliferación de las células madre en la médula ósea para formar glóbulos rojos; el Hierro es un mineral esencial para la hemoglobina, siendo una proteína que transporta oxígeno en los glóbulos rojos; el ácido fólico y vitamina B12 ambas son necesarias para la síntesis de ADN y ARN y la maduración de los glóbulos rojos; la vitamina A es importante para el crecimiento celular; el zinc desempeña un papel importante en la división celular y maduración de los glóbulos rojos; el cobre y cobalto son esenciales para la síntesis de hemoglobina y la fabricación de glóbulos rojos (26).

2.2.12. Diagnóstico de la anemia en el embarazo

• Etiología de anemia gestacional

La principal causa de la anemia durante el embarazo es la deficiencia de hierro, conocida como anemia ferropénica. Esto se debe a los altos requerimientos de hierro del feto, la placenta y el aumento del volumen sanguíneo materno, junto con una dieta deficiente en hierro o con baja absorción de este mineral al comienzo del embarazo debido a una reserva insuficiente. Se sabe que la anemia por deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más común durante el embarazo y puede manifestarse en cualquier trimestre, aunque tiende a ser más común en el tercer trimestre (27).

Según la OMS la anemia en mujeres gestantes lo define con una Hb menor a 11g/dL y un Hto menor a 33 % en el primer trimestre y en el segundo trimestre un Hto menor a 32% (1).

Cuando las embarazadas presentan una Hb < a 7g/dl se clasifica como una anemia severa y si presenta una Hb < a 4g/dl se clasifica como una anemia muy severa. Este último valor de la Hb se considera de carácter peligroso ya que el paciente puede presentar una insuficiencia cardíaca congestiva por lo cual se considera una emergencia médica (1).

En la mayoría de las embarazadas tienen una Hb cercanos 12,5 g/dl el cual se considera como normal pero un 5% de estas mujeres embarazadas tienen una Hb < 11g/dl y esto se debe al fenómeno de la anemia fisiológica (1).

Cuando una mujer embarazada en especial al final del embarazo presenta una Hb menor a 11g/dl debemos considerarlo como una Hb anormal, y esto sucede comúnmente por la deficiencia de hierro en lugar de una anemia fisiológica del embarazo (1).

Cuando realizamos el diagnóstico de una anemia por causa de la deficiencia de hierro es primordial observar la morfología de los eritrocitos, en el cual la anemia se clasifica como anemia microcítica e hipocrómica puesto que el Volumen corpuscular medio (VCM) es < a 80 fL y la Hemoglobina corpuscular medio (HCM) es < a 27pg. También este tipo de anemia se caracteriza por ser hipoproliferativa ya que tiene un índice de producción reticulocitario < a 2,5 (1).

En el diagnóstico de la anemia por deficiencia de hierro los valores que nos van a arrojar los valores séricos del hierro ya que este tendrá valores menores de 30 µg/dL. También, la Amplitud de distribución eritrocitaria (RDW) es menor al 15 % y los depósitos de ferritina son menores de 15 µg/L (1).

- **Manifestaciones clínicas, evaluación física, historial médico, examen físico, medición de los niveles de hemoglobina y hematocrito:**

La anemia es una disminución de la cantidad de eritrocitos (medidos a través del hematocrito o del contenido de hemoglobina) (28).

✓ En los hombres, la anemia se define como cualquiera de los siguientes:

- Hemoglobina < 14 g/dL (140 g/L)
- Hematocrito < 42% (< 0,42)
- Eritrocitos < 4,5 millones/mcL (< 4,5 × 10¹²/L)

✓ En las mujeres, la anemia se define como cualquiera de los siguientes:

- Hemoglobina < 12 g/dL (120 g/L)
- Hematocrito < 37% (< 0,37)
- Eritrocitos < 4 millones/mcL (< 4 × 10¹²/L)

La anemia es una disminución de la cantidad de eritrocitos (medidos a través del hematocrito o del contenido de hemoglobina) (28).

En los lactantes y los niños, los valores normales varían según la edad, lo que exige utilizar tablas de valores en función de la edad (véase tabla valores de hemoglobina y hematocrito según la edad) (28).

La anemia no es un diagnóstico; es una manifestación de un trastorno subyacente (véase Etiología de la anemia). Por lo tanto, debe investigarse incluso la anemia leve, asintomática, de manera de poder diagnosticar y tratar el problema primario.

La anemia generalmente se sospecha con base en la historia clínica y el examen físico. Los signos y síntomas comunes de anemia incluyen:

- fatiga general
- debilidad
- disnea de esfuerzo
- palidez
- incluido el diagnóstico diferencial (y la causa de la anemia) se puede refinar con

base en los resultados de laboratorio (28).

- **Método de micro hematocrito**

Uno de los métodos más utilizados es el método micro, que está recomendado por ICSH (Comité Internacional de Normalización en Hematología) y CLSI (Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico) debido a su simplicidad y confiabilidad.

Técnica:

- Añadir sangre al capilar azul hasta que esté lleno en 3/4 partes.
- Limpie el exterior del capilar con papel absorbente.
- Empaque un extremo del capilar en el tubo con arcilla hasta una profundidad de aproximadamente 2 mm, asegurándose de que el capilar esté completamente sellado.
- Luego colóquelo en la microcentrífuga y coloque la parte cerrada hacia el borde exterior en las ranuras numeradas para ver si la microcentrífuga está equilibrada.
- Luego centrifugar durante 5 minutos a 10.000-12.000 rpm.
- Finalmente, se lee el hematocrito utilizando la escala universal.
- La línea superior corresponde a la parte superior de la columna de plasma o suero, y la línea inferior corresponde a la parte inferior de la columna de glóbulos rojos.
- Tenga en cuenta el valor.

- **Método para la medición de hemoglobina**

La medición de la hemoglobina se determina por el método clasificado como colorimétrico. En el que la muestra previamente diluida es transportada al baño del recuento

de glóbulos blancos, en el cual hará un contacto con cierta cantidad de lisina que va a hacer que se degraden los glóbulos rojos que al mismo tiempo se convierta en un complejo de hemoglobina. “Un LED se encuentra adyacente del baño, el mismo que emite un haz de luz monocromática con una longitud de onda de 525nm, esta luz pasa a través de la muestra. Seguidamente, se aumenta la señal, y se mide el voltaje y se compara con la lectura de referencia en blanco” (44). De esta manera se mide y se calcula la hemoglobina de una manera automática, en el cual los valores serán expresados en g/dl y se visualizarán como HGB expresada.

$$HGB \left(\frac{g}{L} \right) = Constante \times Ln \left(\frac{fotocorriente \text{ en blanco}}{fotocorriente \text{ en muestra}} \right)$$

- **Método para la determinación de hierro sérico Wiener - Lab**

- ✓ Principio del método

En un ambiente ácido, el hierro se libera del complejo de transferrina y el ácido ascórbico lo reduce a Fe (II). Luego reacciona con el reactivo cromogénico ferreo para producir un color azul complejo medido a 600 nm. La absorbancia resultante es proporcional a la concentración de hierro (45).

- ✓ Procedimiento

- Preparación de tubos:

- En tres tubos marcados B (blanco de reactivos), S (standard) y D (desconocido) colocar agua bidestilada, standard y muestra respectivamente junto con el reactivo A.

- Mezclar y leer la absorbancia del tubo D (blanco de suero BS) en un espectrofotómetro a 600 nm, llevando a cero el aparato con agua.

- Luego agregar reactivo B a cada tubo, mezclar inmediatamente y leer cada tubo a los 5 minutos llevando el aparato a cero con agua.

- Cálculo de resultados:

- Corregir las lecturas de S y D restándoles los Blancos correspondientes y calcular la concentración de hierro utilizando la fórmula proporcionada.

- Precauciones y requerimientos:

- Los reactivos son solo para uso diagnóstico in vitro.
- Se requieren precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de análisis clínicos.

- El reactivo A contiene tiourea, y se deben tomar precauciones adicionales debido a su posible efecto carcinogénico.

• **Las limitaciones e interferencias en la determinación de hierro sérico según el inserto Wiener - Lab.**

1. Interferencias de sustancias extrañas: la presencia de sustancias extrañas en la muestra, como bilirrubina, lipemias, o medicamentos, puede interferir con la reacción y afectar la precisión de la medición.

2. Hemólisis: la presencia de hemoglobina debido a la hemólisis de las células sanguíneas puede afectar la precisión de la medición de hierro sérico.

3. Presencia de proteínas anormales: proteínas anormales en la muestra pueden interferir con la formación del complejo color azul y afectar la lectura de absorbancia.

4. Condiciones de almacenamiento de muestras: el almacenamiento incorrecto de las muestras puede llevar a la oxidación del hierro o a la formación de precipitados, lo que afectaría la precisión de los resultados.

5. Contaminación cruzada: la contaminación cruzada entre las muestras o entre los reactivos puede introducir errores en la medición.

6. Variabilidad en la respuesta del espectrofotómetro: pequeñas variaciones en la respuesta del espectrofotómetro pueden afectar la precisión de las lecturas.

7. Reactividad cruzada: algunos compuestos presentes en las muestras pueden reaccionar de manera cruzada con los reactivos utilizados, generando resultados inexactos.

8. Reactivos deteriorados: los reactivos pueden deteriorarse con el tiempo, lo que podría afectar la estabilidad de la reacción y la precisión de los resultados (45).

Este método proporciona una forma directa y sensible para medir la concentración de hierro en muestras biológicas, utilizando reactivos específicos y técnicas de espectrofotometría. Es importante seguir estrictamente las instrucciones para asegurar la precisión y la seguridad en el proceso de medición (45).

2.2.13. Factores de riesgo para la anemia

Hay muchos factores de riesgo para la anemia. Por ejemplo, una dieta vegetariana predispone a la anemia por deficiencia de vitamina B12, mientras que el alcoholismo aumenta el riesgo de anemia por deficiencia de folato. Algunas hemoglobinopatías son hereditarias y ciertos fármacos e infecciones aceleran la hemólisis. El cáncer, las enfermedades reumáticas y las enfermedades inflamatorias crónicas pueden suprimir la producción de glóbulos rojos. Ciertas enfermedades autoinmunes como el lupus eritematoso sistémico y el linfoma pueden provocar anemia hemolítica autoinmune (28).

2.2.14. Síntomas de la anemia

Los síntomas reflejan una respuesta compensatoria y generalmente ocurren cuando los niveles de hemoglobina caen significativamente por debajo del nivel de referencia del paciente. Los síntomas suelen ser más graves en pacientes con reserva cardiorrespiratoria limitada o anemia de progresión muy rápida (28).

Síntomas como debilidad, fatiga, mareos, angina de pecho, desmayos y dificultad para respirar durante el ejercicio pueden indicar anemia. Además, pueden producirse mareos, dolor de cabeza, tinnitus pulsantes, amenorrea, disminución de la libido y problemas digestivos. Los pacientes con hipoxia tisular grave o volumen sanguíneo insuficiente pueden desarrollar insuficiencia cardíaca o shock. (28).

- **Síntomas que indican causas de anemia**

Ciertos síntomas pueden indicar causas de anemia. Por ejemplo, sangrado rectal, hemorragia nasal, heces con sangre, hematemesis o menorragia indican sangrado. En ausencia de enfermedad hepática, la ictericia y la orina oscura indican hemólisis. La pérdida de peso puede indicar cáncer. El dolor óseo y torácico intenso puede indicar anemia de células falciformes, parestesia en guante de calcetín y deficiencia de vitamina B12.

- **Índices hematimétricos**

Los índices hematimétricos proporcionan información adicional sobre la morfología y características de los glóbulos rojos. En el caso de la anemia, se observan los siguientes hallazgos:

- ✓ Volumen corpuscular medio (VCM): se encuentra disminuido. Los valores normales varían durante la infancia y son diferentes a los de los adultos.

- ✓ Hemoglobina corpuscular media (HCM): se encuentra disminuida.

- ✓ Amplitud de distribución eritrocitaria (ADE o RDW): se encuentra elevada.

Además, se observan diversas alteraciones en la morfología de los glóbulos rojos, como hipocromía (pérdida de coloración), microcitosis (tamaño reducido), ovalocitosis (forma

ovalada), policromatófila (presencia de coloración variada en los glóbulos rojos) y punteado basófilo (eventualmente).

Estos hallazgos en los índices hematimétricos y la morfología eritrocitaria son indicativos de la anemia y proporcionan información valiosa para el diagnóstico y la evaluación de la condición de la sangre.

El aumento del VGT (volumen globular total) se demora más que el del VPT (volumen plasmático total), en el cual los valores hematimétricos bajan sucesivamente en el tiempo que dura la gestación. El aumento del VGT (volumen globular total) se para casi a la mitad del tercer trimestre, dado que los valores hematimétricos suelen subir poco a poco en el último periodo del embarazo (22).

2.2.15. Tratamiento

El tratamiento consiste en aumentar la ingesta de hierro a través de la alimentación (tanto hemínico como no hemínico) y, si es necesario, administrar suplementos de hierro oral, que son preferibles, o intravenoso. El hierro intravenoso se recomienda en casos de intolerancia o falta de respuesta al hierro oral, o en situaciones de anemia grave, para reponer rápidamente los niveles de hierro. El objetivo del tratamiento es no solo mejorar los valores y los índices de los glóbulos rojos, sino también restaurar adecuadamente las reservas de hierro, por lo que probablemente deberá continuar después del parto (28).

2.3. Definición de términos básicos

- **Edad:** lapso de la vida humana o animal desde el nacimiento hasta el momento de la defunción (50).
- **Gestante:** fémina embarazada, en un lapso de 280 días, en otras palabras 10 meses lunares (51).
- **Feto:** embrión de los mamíferos placentarios y marsupiales, desde el periodo que útero recibe la implantación hasta el momento del parto (52).
- **Neonato:** recién nacido. De acuerdo a su peso y talla puede ser apropiado, pequeño o grande para la edad gestacional (53).
- **Aborto:** interrupción del embarazo por origen natural o provocado (54)

- **Micronutriente:** componente en pequeñas cantidades, que es importante para el desarrollo del organismo (55).

- **Hemorragia:** en medicina, es la pérdida de sangre de vasos sanguíneos dañados. que puede ser interna o externa, que frecuentemente, se presenta un sangrado abundante en poco tiempo (56).

- **La mortalidad materna:** número de madres fallecidas por complicaciones del embarazo, parto o puerperio (57).

- **Antecedentes familiares:** son el registro de enfermedades de salud que tiene una persona y parientes biológicos vivos o ya fallecidos con el objetivo de determinar el riesgo de padecer o que desarrollen ciertas enfermedades (58).

- **Antecedentes personales:** recopilar información sobre la salud de una persona, lo que le permite administrar y monitorear su propia información de salud. En el cual puede incluir resultados de exámenes físicos, pruebas y exámenes de detección, así como información sobre alergias, enfermedades, cirugías y vacunas (59).

- **Peso corporal:** parámetro cuantitativo necesario para evaluar el crecimiento, el desarrollo y el estado nutricional de una persona. (60)

- **Anemia:** disminución del número de glóbulos rojos o hematíes, o los niveles de hemoglobina en comparación con los valores de referencia (61).

- **Edad gestacional:** lapso desde que inició el embarazo (62).

CAPÍTULO III

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Ho: No existe relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023.

Ha: Existe relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023.

3.2. Variables de la investigación

- **Variable 1: Hierro sérico**

El hierro sérico es la cantidad de hierro presente en el suero sanguíneo. Es una medida importante para evaluar el estado del hierro en el cuerpo, ya que este micronutriente es esencial para transportar oxígeno, el metabolismo energético y la función inmunológica. Los niveles normales varían según factores como la edad y el sexo, y se utilizan para detectar deficiencias o sobrecargas de hierro en el organismo.

- **Variable 2: Hemoglobina**

La hemoglobina es una proteína que se ubica dentro de los glóbulos rojos y tiene la función de llevar oxígeno comenzando desde los pulmones hacia los tejidos y llevar dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones para ser expulsado al exhalar. Su estructura con hierro permite una eficiente unión y liberación de oxígeno según las necesidades del cuerpo. Así, la hemoglobina es esencial para el suministro de oxígeno necesario para el funcionamiento de células y órganos del organismo.

CAPÍTULO IV

Metodología

4.1. Método, tipo y nivel de la investigación

4.1.1. Método de la investigación

Se utilizó el método científico hipotético-deductivo que es un enfoque riguroso para probar teorías y explicar fenómenos. Implica formular hipótesis, recopilar evidencia mediante experimentos u observaciones, y usar la lógica para extraer conclusiones. Las hipótesis son provisionales y abiertas a refutación. Este método promueve el avance del conocimiento científico al desglosar elementos específicos a medida que se avanza en la investigación (40).

Además, se tiene un enfoque de la investigación mixto.

4.1.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo básica, que busca aumentar el conocimiento teórico y comprender los fundamentos de fenómenos y procesos, sin tener en mente aplicaciones prácticas inmediatas. Se enfoca en preguntas fundamentales para mejorar nuestra comprensión. Aunque no busca resultados inmediatos, es esencial para el avance del conocimiento científico y tecnológico (39).

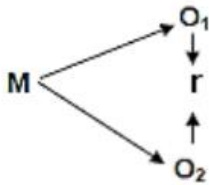
4.1.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue correlacional. Los investigadores buscan establecer la relación entre el nivel de hierro sérico y la hemoglobina con otros aspectos, como el protocolo de recolección de muestras, la capacidad de identificar la anemia, los criterios de diagnóstico, los parámetros hematológicos relevantes y el manejo de la anemia. Se busca determinar si existe una correlación entre estas variables y cómo se relacionan entre sí (40).

4.2. Diseño de la investigación

El diseño fue de corte transversal retrospectivo. Las mediciones de las variables se realizan en un único momento, lo que implica que las comparaciones se basan en muestras que se consideran independientes entre sí (39).

El diseño de la investigación es no experimental correlacional descriptivo de corte transversal.



Donde:

M = Muestra

O₁ = Observación de la V.1.

O₂ = Observación de la V.2.

r = Correlación entre dichas variables.

Está constituida por 150 historias clínicas de mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo durante el período de 2022 a 2023.

4.3.2. Muestra

Se utilizarán 145 historias clínicas de mujeres gestantes. Haciendo uso de la ecuación de poblaciones finitas.

Para calcular el tamaño de la muestra para una población finita se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

e = Error de estimación máximo aceptado

N = Tamaño de la Población o Universo

z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de confianza

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

$q = (1 - P) =$ Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado el Nivel de Confianza (NC)
fórmula extraída de: https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html#calcular_muestra

Tamaño total de la población (N) = 150.

Nivel de confianza deseado (Z) ≈ 1.96 (para un nivel de confianza del 95%).

Error de estimación máximo aceptado (e) = 0.05 (5%).

Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (p) = 0.50 (50%).

Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (q) = 1 - p = 0.50.

Usando la fórmula:

$$n = N * Z^2 * p * q / (e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q)$$

$$n = 150 * (1.96)^2 * 0.50 * 0.50 / (0.05^2 * (150 - 1) + (1.96)^2 * 0.50 * 0.50)$$

$$n \approx 144.17$$

Dado que el tamaño de muestra debe ser un número entero, redondeamos hacia arriba para asegurarnos de tener suficiente tamaño de muestra:

Tamaño de muestra necesario (n) ≈ 145 .

Por lo tanto, necesitas una muestra de al menos 145 elementos para estimar la característica de interés con un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5% en una población total de 150 elementos, asumiendo una probabilidad del 50% para el evento estudiado.

a) Criterios de inclusión

- ✓ Pacientes en la etapa de gestación pertenecientes al grupo etario de adolescentes, jóvenes y adultos.
- ✓ Pacientes que fueron atendidas en el C. S. La Libertad.
- ✓ Pacientes que cursaron la etapa de gestación durante el periodo de 2022 y 2023.

b) Criterios de exclusión:

- ✓ Pacientes que padezcan de una enfermedad crónica o terminal.
- ✓ Pacientes que no contaban con historial clínico, ni ficha de control prenatal.
- ✓ Pacientes que no dieron termino a su gestación en el C. S. La Libertad.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

4.4.1. Técnicas de recojo de datos

Se utilizó con técnica la documentación. Esta se refiere a estudios retrospectivos en los que la única forma disponible de obtener información es a través de documentos existentes. En este tipo de investigación, no se utilizan instrumentos de medición, pero se emplea una ficha de recolección de datos para registrar la información relevante que ha sido previamente registrada en esos documentos.

4.4.2. Instrumento

Se utilizó la ficha de recolección de datos como instrumento. Se empleó una ficha electrónica para recopilar datos mediante la revisión de historias clínicas y registros de pruebas de laboratorio para nuestra investigación: «Relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023». La ficha de recolección de datos se diseñó en formato electrónico utilizando una hoja de cálculo Excel, para ingresar y registrar la información correspondiente a las variables de estudio.

Como técnica de análisis de datos, se hará uso de estadística descriptiva e inferencial.

- **Diseño**

- a) Se presentó la carta para que se autorice la realización de la investigación dirigida al centro de salud.

- b) Ya obtenido el permiso correspondiente, se coordinó con el área de Estadística, para que nos pueda facilitar la recolección de datos de las historias clínicas.

- c) Luego se plasmó todos los datos obtenidos que se encuentran en la ficha de recolección de datos en un Excel.

- d) Esta base de datos se procesó con el software SPSS STATISTICS.

4.4.3. Análisis de datos

Los datos obtenidos se incluirán en Excel para facilitar el llenado de la ficha de recolección de datos. Posteriormente, se trasladarán al software SPSS para realizar el análisis estadístico. Se empleará la estadística descriptiva, utilizando tablas y gráficos para resumir los resultados. Además, se aplicará la estadística inferencial, seleccionando el estadístico apropiado según si las variables son paramétricas o no paramétricas, y se utilizarán pruebas de normalidad.

4.4.4. Validez y confiabilidad del instrumento

Se recopiló información utilizando una ficha de recolección de datos en lugar de un instrumento de medición, y se obtuvo información de las mujeres embarazadas desde las historias clínicas. Esta técnica consiste en recolectar y registrar información para su análisis posterior, por lo que no requiere validación (63).

4.5. Consideraciones éticas

Se adoptarán medidas para garantizar el respeto, la confiabilidad, veracidad y confidencialidad de los datos recopilados de las historias clínicas de las mujeres embarazadas participantes del estudio, no se trabajará directamente con los pacientes.

Confidencialidad: se asegurará la confidencialidad de la información recopilada. Los datos personales y médicos de las mujeres gestantes se mantendrán en estricta confidencialidad y se utilizarán solo para fines de investigación. Se adoptarán medidas de seguridad adecuadas para proteger la privacidad de los participantes.

Anonimato: los datos recolectados se utilizarán de forma anónima, es decir, no se asociaron directamente con la identidad de las mujeres gestantes. Se asignarán códigos o identificadores numéricos para proteger su identidad y privacidad.

Cumplimiento normativo: se respetarán todas las normas éticas y legales aplicables a la investigación con seres humanos. Se obtuvieron las autorizaciones y aprobaciones correspondientes por parte de las autoridades competentes y se seguirán los protocolos establecidos.

Estas medidas de compromiso y protección de la información aseguran que se lleve a cabo una investigación ética y responsable.

CAPÍTULO V

Resultados y discusión

- **Tabla general de datos**

Tabla 1. Tabla general de datos

	N	Rango	Mínima	Máximo	Suma	Media	Desv. Est.	Varianza
Hemoglobina	145	9,9	9,0	18,9	1943,4	13,403	1,8250	3,331
Hierro Sérico	145	102	21	123	9415	64,93	23,101	533,662
Edad gestacional	145	27	8	35	3147	21,70	6,348	40,293
Grupo etario	145	42	12	54	3748	25,85	8,228	67,699
N válido (por lista)	145							

En la presente investigación, se examinó a 145 pacientes para evaluar sus niveles de hemoglobina. Se encontró que, en promedio, estos niveles se situaron en torno a 13.43 g/dl, lo que se ajusta a los estándares considerados normales. Sin embargo, al analizar detenidamente los datos, se observa que había variaciones significativas entre los valores individuales de los pacientes, con una desviación estándar de aproximadamente 1.8250 g/dl. Esto indica que, aunque la media de hemoglobina en la muestra fue de 13.43 g/dl, los valores individuales presentaron una amplitud que osciló entre 9.0 g/dl como mínimo y 18.9 g/dl como máximo. Estas fluctuaciones, aunque dentro del rango considerado normal para la población estudiada, resaltan la importancia de considerar la variabilidad individual al interpretar los resultados de los análisis de hemoglobina.

En la investigación sobre el hierro sérico en gestantes, el promedio es de 64.93 ug/dl, considerado dentro de los niveles aceptables. Con una desviación estándar de 23.101 ug/dl. Algunas gestantes tenían niveles significativamente más altos o más bajos que el promedio, con valores mínimos de 21 ug/dl y máximos de 123 ug/dl, respectivamente.

Tabla 2. Niveles de hemoglobina y hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad – Huancayo, durante el período de 2022 a 2023

		Nivel Hemoglobina				Nivel Hierro Sérico			
		< 11.9 g/dl Bajo nivel de Hemoglobina		12 - 16 g/dl Normal nivel de Hemoglobina		< 50 ug/dl Bajo nivel de Hierro Sérico		51 < 120 ug/dl Normal nivel de Hierro Sérico	
		Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
Grupo Etario	Adolescente 12 - 17 años	4	21.1%	15	78.9%	5	26.32%	14	73.68%
	Joven 18 - 29 años	13	16.7%	65	83.3%	21	26.92%	57	51.28%
	Adulto 30 - 59 años	8	16.7%	40	83.3%	13	27.08%	35	72.92%
Nivel Edad Gestacional	Primer trimestre	0	0.00%	9	100.00%	0	0.00%	9	100.00%
	Segundo Trimestre	16	17.98%	73	82.02%	21	23.60%	68	76.40%
	Tercer trimestre	9	19.15%	38	80.85%	18	38.30%	29	61.70%

5.1 Descripción del trabajo de campo

La recopilación de los datos del estudio se realizó de la siguiente manera.:

- Se realizó una encuesta dirigida a las dos variables (hierro sérico y hemoglobina).
- Se obtuvo una base de datos de 145 mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo durante el período de 2022 a 2023.
- Consecutivamente, se creó la base de datos en Excel y se analizaron los resultados utilizando el software SPSS versión 25.
- Consecutivamente, se crearon los gráficos que describen ambas variables.
- Se llevó a cabo la prueba de la hipótesis general y las hipótesis específicas utilizando el estadístico Rho de Spearman, ya que los datos de las variables no siguen una distribución normal.

5.2. Presentación de resultados

Tabla 3. Distribución de la población según grupo etario

	Frecuencia	Porcentaje
Adolescente 12 - 17 años	19	13,1
Joven 18 - 29 años	78	53,8
Adulto 30 - 59 años	48	33,1
Total	145	100,0

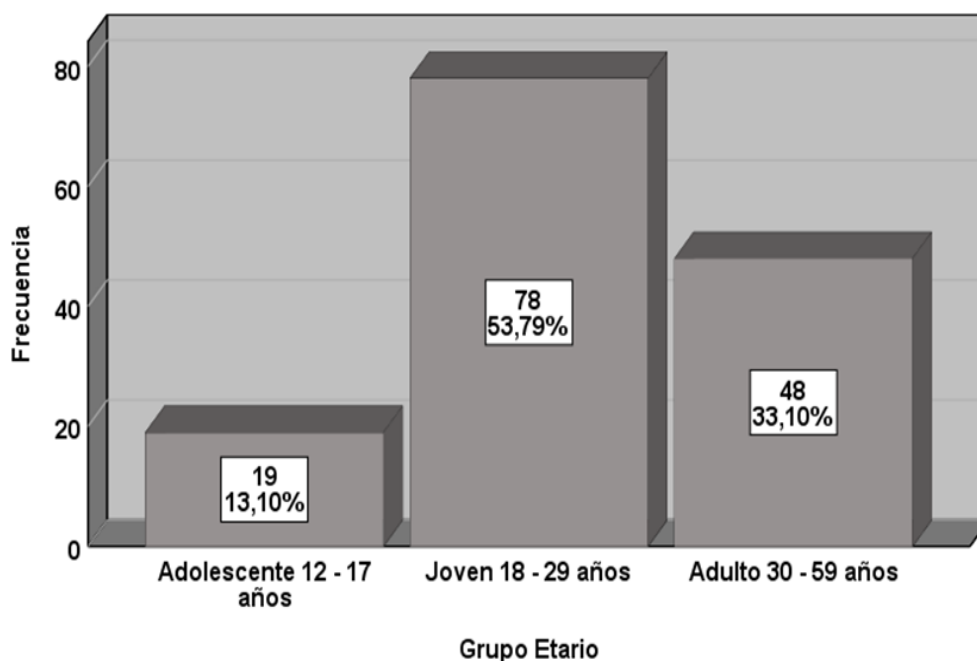


Figura 1. Distribución de la población según grupo etario

Según la tabla 3 y figura 1 de la variable interviniente “Grupo etario” de mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo en la obtención de la base de datos, se observa que, en primer lugar, 78/145 (53.79%) pertenece al grupo etario de 18 a 29 años (jóvenes); en segundo lugar 48/145 (33.10 %) pertenecen al grupo etario de 30 a 59 años (adultas) y, 19/145 (13.10%) se encuentran entre las edades de 12 a 17 años de edad (adolescentes).

El hallazgo indica que la mayoría de las mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo son jóvenes de 18 a 29 años, representando el 53.79% del total.

Tabla 4. Distribución de la población según tiempo de gestación

	Frecuencia	Porcentaje
Primer trimestre	9	6,2
Segundo trimestre	89	61,4
Tercer trimestre	47	32,4
Total	145	100,0

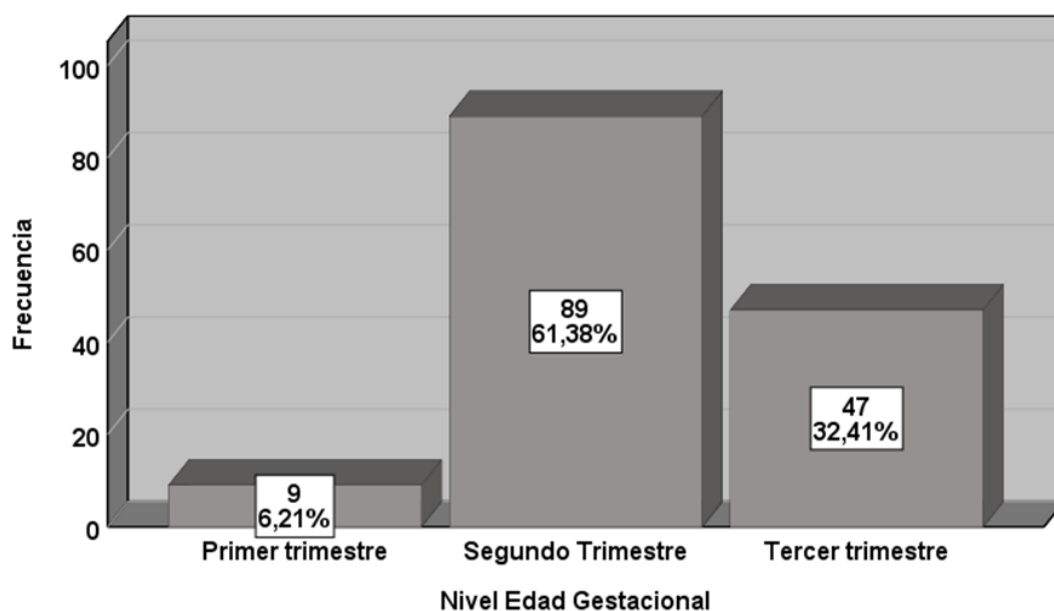


Figura 2. Distribución de la población según tiempo de gestación

Según la tabla 4 y figura 2 de la variable "Edad gestacional" en mujeres gestantes del Centro de Salud La Libertad en Huancayo, se observa que 89/145 (61.38%) están en el segundo trimestre gestacional (13 a 24 semanas), 47/145 (32.41%) en el tercer trimestre (25 a 36 semanas), y 9/145 (6.21%) en el primer trimestre (1 a 12 semanas).

El hallazgo indica que la mayoría de las mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo se encuentran en el segundo trimestre gestacional, abarcando las semanas 13 a 24, lo que representa el 61.38 % del total.

Tabla 5. Nivel de hierro en las gestantes

	Frecuencia	Porcentaje
< 50 ug/dl Bajo nivel de hierro sérico	39	26,9
51 < 120 ug/dl Normal nivel de hierro sérico	106	73,1
Total	145	100,0

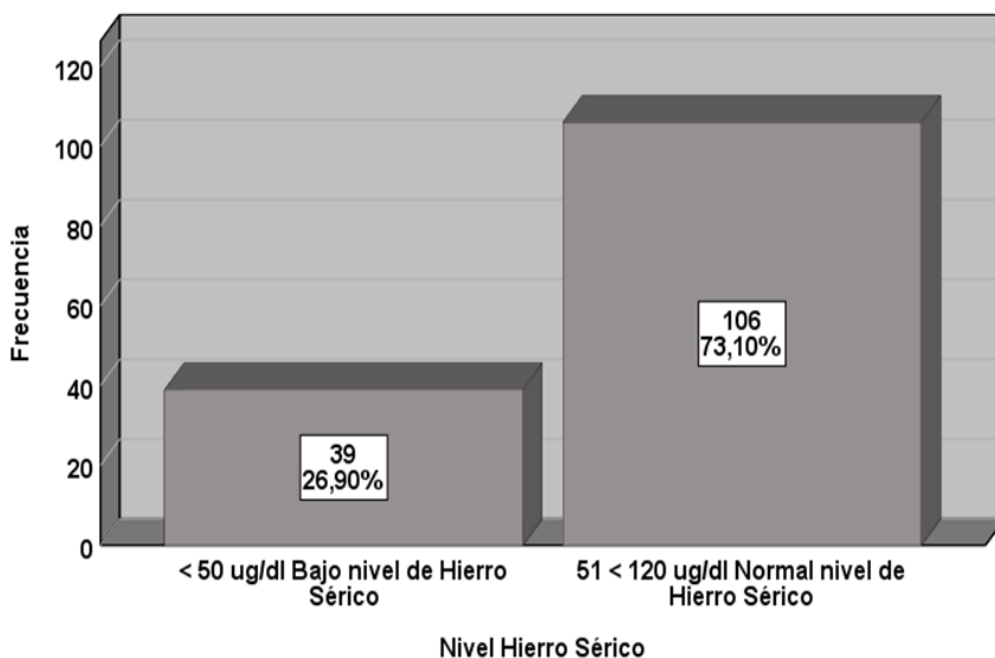


Figura 3. Nivel de hierro en las gestantes

Según la tabla 5 y la figura 3 correspondientes a la dimensión "Nivel hierro sérico" en mujeres gestantes del Centro de Salud La Libertad en Huancayo, el nivel bajo de hierro sérico (< 50 ug/dl) se observa en 39/145 (26.90%), mientras que el nivel normal de hierro sérico (51 a 120 ug/dl) se presenta en 106/145 (73.10%).

Este hallazgo indica que existe una proporción significativa de mujeres gestantes del 26.90 % que presenta un bajo nivel de hierro sérico, lo que puede indicar un riesgo de deficiencia de hierro y anemia en este grupo poblacional.

Tabla 6. Nivel de hemoglobina en las gestantes

	Frecuencia	Porcentaje
< 11.9 g/dl Bajo nivel de hemoglobina	25	17,2
12 - 16 g/dl Normal nivel de hemoglobina	120	82,8
Total	145	100,0

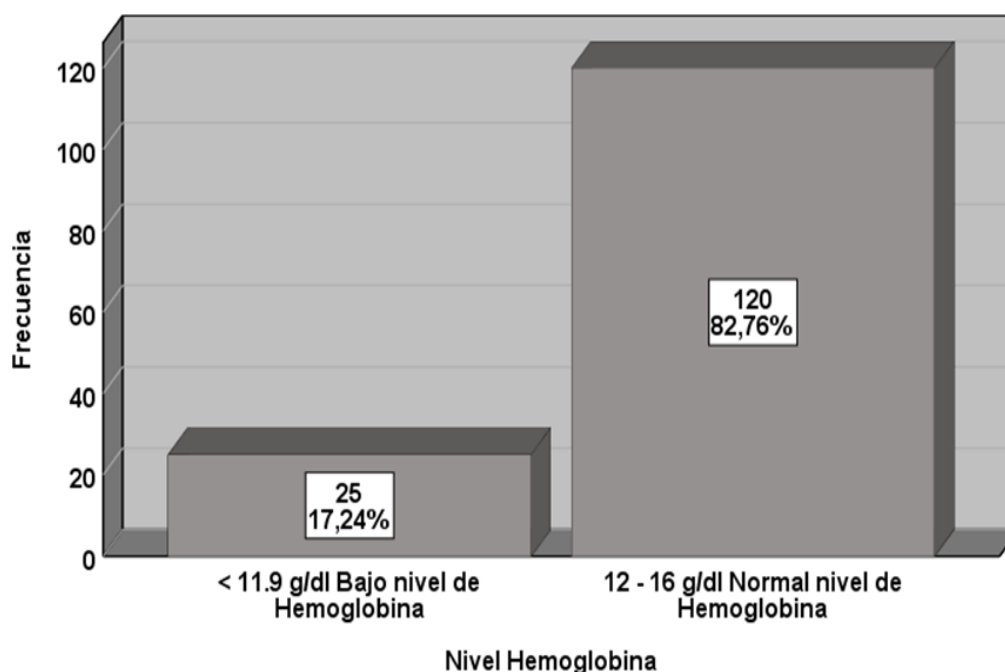


Figura 4. Nivel de hemoglobina en las gestantes

Según la tabla 6 y figura 4 correspondientes a la dimensión "Nivel hemoglobina" en mujeres gestantes del Centro de Salud La Libertad en Huancayo, se observó que 25/145 (17.24%) tienen un bajo nivel de hemoglobina (< 11.9 g/dl), mientras que 120/145 (82.76%) presentan un nivel normal de hemoglobina, ya que se encuentra dentro del rango requerido (12 a 16 g/dl).

Este hallazgo indica que, aunque la proporción de mujeres gestantes con bajo nivel de Hemoglobina no es mayoritaria 17.24 % sigue siendo un porcentaje significativo del grupo estudiado, lo que sugiere la importancia de abordar esta condición en la población gestante.

Tabla 7. Nivel de hemoglobina según grupo etario

GRUPO ETÁREO (años)	Promedio Hemoglobina	NIVELES DE HEMOGLOBINA				TOTAL
		BAJO	%	NORMAL	%	
ADOLECENTE (12 - 17 años, 11 meses y 29 días)	13.566	4	21.1%	15	78.9%	19 100.0%
JOVEN 18 - 29 años	13.403	13	16.7%	65	83.3%	78 100.0%
ADULTO 30 hasta los 59 años	13.337	8	16.7%	40	83.3%	48 100.0%
TOTAL		25		120		145 1

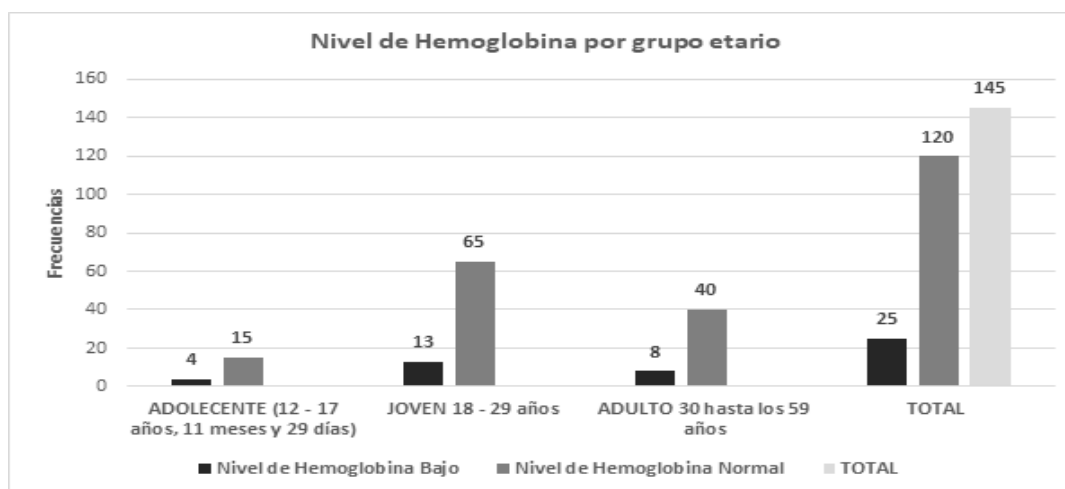


Figura 5. Nivel de hemoglobina según grupo etario

Según la tabla 7 y figura 5, que detallan los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo según el grupo etario, se observa que el 4/19 (21.1%) de las adolescentes gestantes (12 - 17 años, 11 meses y 29 días) presenta niveles bajos de hemoglobina, mientras que 15/19 (78.9%) mantiene niveles normales. De manera similar, en el grupo de jóvenes gestantes (18 - 29 años), el 13/78 (16.7%) presenta niveles bajos, y el 65/78 (83.3%) tiene niveles normales. Finalmente, en mujeres adultas gestantes (30 - 59 años), el 8/48 (16.7%) muestra niveles bajos, y el 40/48 (83.3%) mantiene niveles normales.

Estos hallazgos indican que la proporción de mujeres gestantes con niveles bajos de hemoglobina es similar entre los diferentes grupos etarios, siendo alrededor del 16-21%. Esto sugiere que la condición de bajo nivel de hemoglobina afecta a mujeres gestantes de todas las edades en el centro de salud estudiado, aunque la mayoría mantiene niveles normales.

Tabla 8. Nivel de hemoglobina según edad gestacional

EDAD GESTACIONAL (SEMANAS)	Promedio Hemoglobina	NIVELES DE HEMOGLOBINA				TOTAL
		BAJO		NORMAL		
		Nº	%	Nº	%	
Primer Trimestre	14.68222	0	0.00%	9	100.00%	9 100.00%
Segundo Trimestre	13.65831	16	17.98%	73	82.02%	89 100.00%
Tercer Trimestre	12.67319	9	19.15%	38	80.85%	47 100.00%
TOTAL		25		120		145 100.00%

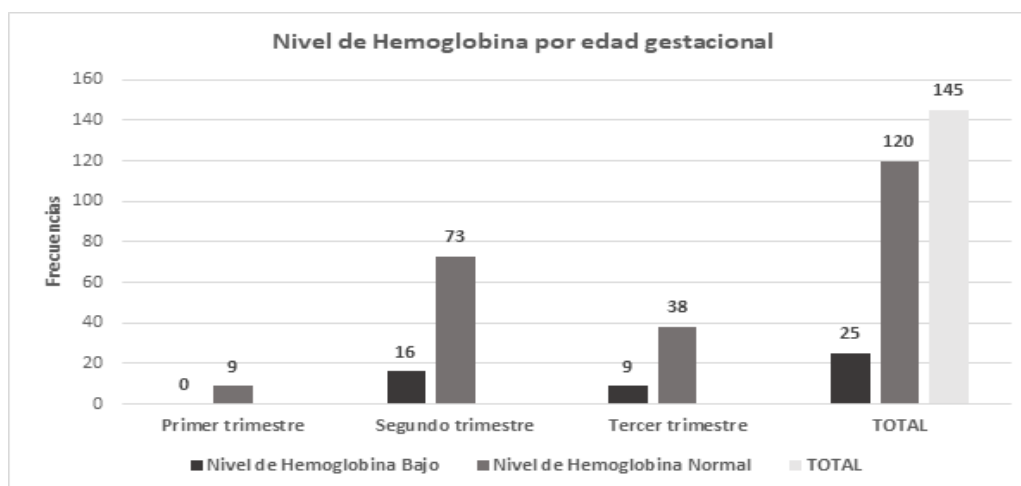


Figura 6. Nivel de hemoglobina según edad gestacional

Según la tabla 8 y figura 6, que detallan los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo según la edad gestacional, se observa que, durante el primer trimestre de gestación, el 9/9 (100.0%) de las mujeres gestantes mantiene niveles normales de hemoglobina, sin registrar casos de niveles bajos. En el segundo trimestre, el 16/89 (17.98%) presenta niveles bajos, mientras que el 73/89 (82.02%) tiene niveles normales. Finalmente, en el tercer trimestre, el 9/47 (19.15%) de mujeres gestantes muestra niveles bajos, y el 38/47 (80.85%) mantiene niveles normales.

Estos hallazgos sugieren que la proporción de mujeres gestantes con niveles bajos de hemoglobina aumenta al transcurrir la etapa del embarazo, siendo consecuentemente pronunciada en el segundo y tercer trimestre a diferencia del primer trimestre. Es importante prestar atención especial a la salud hemoglobínica de las mujeres gestantes durante estos períodos, ya que pueden ser más susceptibles a desarrollar anemia, lo que podría afectar su salud y la del feto.

Tabla 9. Nivel de hierro sérico según grupo etario

GRUPO ETÁREO (años)	Promedio de hierro sérico	NIVELES DE HIERRO SERICO				TOTAL
		BAJO	%	NORMAL	%	
ADOLECENTE (12 - 17 años, 11 meses y 29 días)	57.00	5	26.32%	14	73.68%	19 100.00%
JOVEN 18 - 29 años	67.19	21	26.92%	57	51.28%	78 100.00%
ADULTO 30 hasta los 59 años	64.40	13	27.08%	35	72.92%	48 100.00%
TOTAL		39		106		145 100.00%

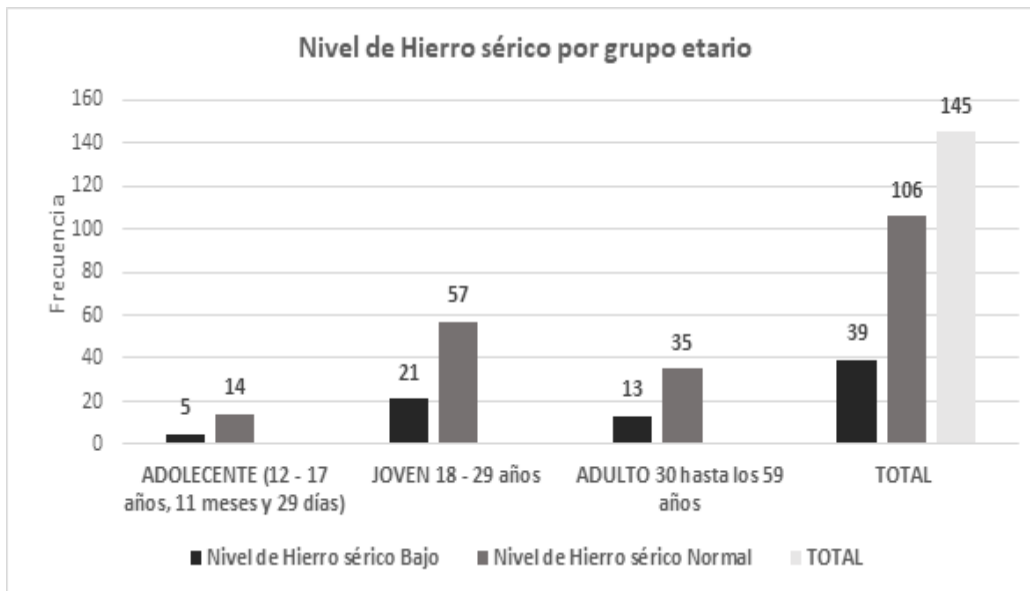


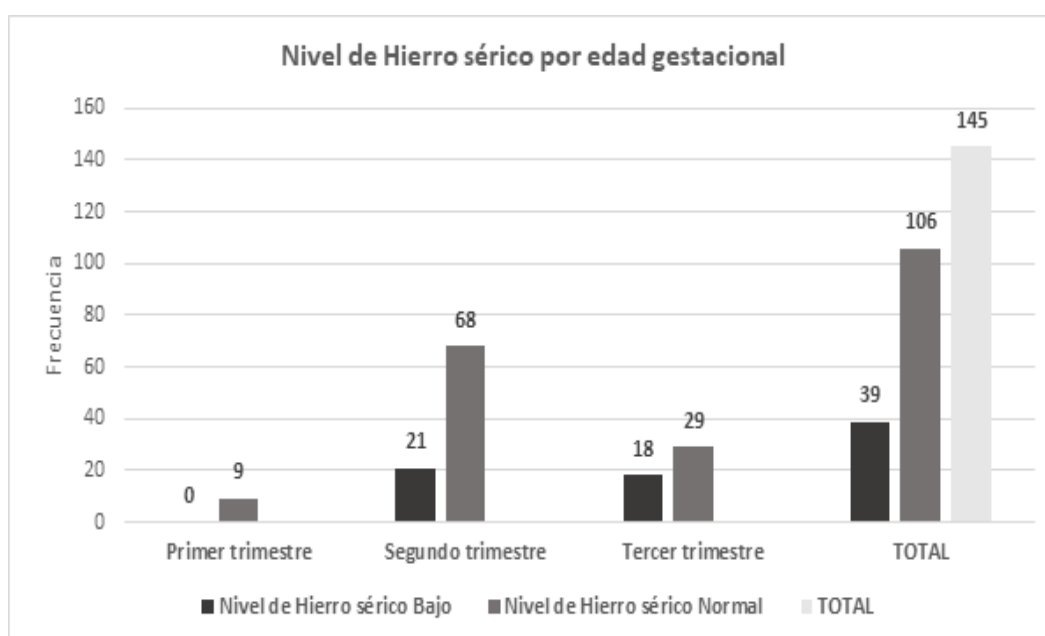
Figura 7. Nivel de hierro sérico según grupo etario

Según la tabla 9 y figura 7, que detallan los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo según el grupo etario, se observa que el 5/19 (26.32%) de las adolescentes gestantes (12 - 17 años, 11 meses y 29 días) presenta niveles bajos de hierro sérico, mientras que el 14/19 (73.68%) mantiene niveles normales. De manera similar, en el grupo de jóvenes gestantes (18 - 29 años), el 21/78 (26.92%) presenta niveles bajos, y el 57/78 (51.28%) tiene niveles normales. Por último, en mujeres adultas gestantes (30 - 59 años), el 13/48 (27.08%) muestra niveles bajos, y el 35/48 (72.92%) mantiene niveles normales.

Estos hallazgos indican que la proporción de mujeres gestantes con niveles bajos de hierro sérico es similar entre los diferentes grupos etarios, siendo alrededor del 26-27%. Esto sugiere que la condición de bajo nivel de hierro sérico afecta a mujeres gestantes de todas las edades en el centro de salud estudiado, aunque la mayoría mantiene niveles normales. Es importante seguir monitoreando y tratando esta condición para garantizar la salud materna y fetal.

Tabla 10. Nivel de hierro sérico según edad gestacional

EDAD GESTACIONAL (SEMANAS)	Promedio de hierro sérico	NIVELES DE HIERRO SÉRICO				TOTAL
		BAJO		NORMAL		
		Nº	%	Nº	%	
Primer Trimestre	66.22222	0	0.00%	9	100.00%	9 100.00%
Segundo Trimestre	67.80899	21	23.60%	68	76.40%	89 100.00%
Tercer Trimestre	59.23404	18	38.30%	29	61.70%	47 100.00%
TOTAL		39		106		145 100.00%

**Figura 8.** Nivel de hierro sérico según edad gestacional

Según la tabla 10 y figura 8 correspondientes a los niveles de hierro sérico de mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo por edad gestacional en el primer trimestre, el 9/9 (100.0%) mantuvo niveles normales, mientras que ningún caso presentó niveles bajos. En el segundo trimestre, 68/89 (76.40%) tuvo niveles normales, con un 21/89 (23.60%) mostrando niveles bajos. En el tercer trimestre, 29/47 (61.70%) mantuvo niveles normales, 18/47 (38.30%) presentó niveles bajos. La prevalencia de niveles bajos de hierro sérico aumenta con la progresión del embarazo, destacando la importancia de intervenciones y monitoreo para salvaguardar la salud materna y fetal.

Estos hallazgos indican que la prevalencia de niveles bajos de hierro sérico aumenta con la progresión del embarazo, siendo más notable en el tercer trimestre en comparación con el primero y el segundo. Esto subraya la importancia de intervenciones y monitoreo para salvaguardar la salud tanto de las mujeres gestantes como de sus bebés, especialmente en las etapas avanzadas del embarazo donde la demanda de hierro puede ser más alta.

5.2.1. Prueba de normalidad

A continuación, se describe la relación entre las variables de estudio:

- **Prueba de normalidad de las variables (Kolmogórov-Smirnov) n = 145**

Formulación de las hipótesis nula (H_0) y alterna (H_1)

- **H_0 :** Las variables se proceden de una distribución normal.
- **H_1 :** Las variables no proceden de una distribución normal.

Los valores correspondientes se calcularon utilizando SPSS versión 25 y se generó la siguiente tabla:

Tabla 11. Prueba de normalidad de las variables

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig. Conclusión
Hemoglobina	0,102	145	0,001 No normal
Hierro Sérico	0,127	145	0,000 No normal

- **Regla de decisión:**

- Si $p\text{-valor} \leq 0,050 = 5\%$ se acepta H_1
- Si $p\text{-valor} > 0,050 = 5\%$ se acepta H_0

De acuerdo con la tabla, se observa que los p-valores de las variables hemoglobina (0,001) y hierro sérico (0,001) son menores que el nivel de significación ($\alpha = 0,050 = 5\%$). Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa H_1 , lo que indica que la distribución de las variables no sigue una distribución normal. En consecuencia, se concluye que para la verificación de las hipótesis de investigación, se deben utilizar pruebas no paramétricas como el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

5.3. Contrastación de resultados

5.3.1. Prueba de hipótesis general

Existe relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023.

a) Formulación de H_0 y H_1 :

H₀: No existe una correlación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023.

H₀: =0

H₁: Existe una correlación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023.

H₁: ≠0

c) **Nivel de significancia:** $\alpha = 0,05$

d) **Prueba estadística:** se opta por utilizar la prueba no paramétrica Rho de Spearman debido a que las dos variables, hierro sérico (0,000) y hemoglobina (0,001), no siguen una distribución normal.

d) **Regla de decisión:**

Si $p \leq \alpha$ = se rechaza la hipótesis nula

Si $p \geq \alpha$ = se acepta la hipótesis nula

Por lo tanto:

- Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

- Estadístico de prueba: Rho de Spearman

Tabla 12. Resultado de la correlación de hierro sérico y hemoglobina

		Hierro Sérico	Hemoglobina
Rho de Spearman	Hierro Sérico	1,000	0,623**
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	.	0,000
	N	145	145
Hemoglobina	Coefficiente de correlación	0,623**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	.
	N	145	145

Conclusión: al realizar la prueba de Rho de Spearman entre la variable independiente "hierro sérico" y la variable "hemoglobina", se observa que el nivel de significancia (0,000) es menor que el nivel de significancia establecido (0,050 = 5%). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alternativa (H₁), lo que indica que hay una relación

significativa entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina. Esta afirmación se realiza con un nivel de confianza del 95 %. Además, se encontró una correlación positiva moderada, con un coeficiente de 0,623.

Al comprobar la hipótesis alternativa (H1), se valida la hipótesis general de investigación: Existe una correlación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023.

5.4. Discusión de resultados

En Iquitos, Linares, P y Paredes, G. (2020), concluyeron que el 27 % de las mujeres embarazadas se encuentran en el primer trimestre presentaban anemia, con un 32 % de los casos en el grupo de edad de 16 a 20 años. Por otro lado, en Lima, según Policarpo et al. (2019), encontraron factores sociodemográficos, como el estado de convivencia y el nivel educativo, asociados con la anemia ferropénica en gestantes, con un 36.5 % de las gestantes pertenecientes al grupo de 20 a 24 años. En contraste, en Huancayo, la presente investigación revela que el 17.24 % de las mujeres embarazadas con anemia fueron adultas jóvenes de 18 a 29 años. Se destaca la importancia de la atención prenatal oportuna y de calidad para abordar la anemia en este grupo demográfico.

Además, en Lima, se destacó la relación entre la anemia ferropénica y el IMC normal preembarazo, así como la ausencia de antecedentes de aborto. Por otro lado, en Huancayo, se resaltó la importancia de la atención prenatal oportuna y de calidad para abordar la anemia, especialmente en el grupo de adultas jóvenes. Además, se observó una mayor proporción de gestantes con educación secundaria o superior en Huancayo, lo que sugiere una posible correlación entre el nivel educativo y la conciencia sobre la importancia del cuidado prenatal.

Los resultados de la presente investigación muestran una tendencia similar al estudio de Soto et al. (2020) en el Hospital San José, Callao-Lima, en cuanto a la asociación entre la anemia en gestantes y varios factores relacionados con el embarazo. Durante el primer trimestre, todas las gestantes mantuvieron niveles normales de hemoglobina (0% de anemia), mientras que en el segundo y tercer trimestre, el porcentaje de gestantes con anemia fue del 17.98 % y 19.15 %, respectivamente. Coinciden en destacar la importancia de la edad materna, la etapa de gestación, controles prenatales, paridad como factores asociados con la anemia en las gestantes. Ambos estudios resaltan la importancia de la detección temprana y el manejo adecuado de la anemia en gestantes.

El estudio de Villalba et al. en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) en Lima destacaron que las mujeres embarazadas anémicas de edad avanzada tenían un riesgo significativamente mayor de concebir a bebés con un índice bajo de masa corporal al nacer, entre tanto que las adolescentes gestantes anémicas no mostraron un mayor riesgo en este aspecto. Comparando estos resultados con los de nuestra investigación, observamos que la incidencia de anemia varía según el grupo etario. En el estudio de Villalba et al., se evidenció un mayor riesgo de bajo peso al nacer en mujeres de edad avanzada con anemia. En contraste, en Huancayo, la prevalencia de anemia fue más alta entre las mujeres adultas gestantes, seguidas por las jóvenes y luego las adolescentes. Por ejemplo, el 21.1 % de las adolescentes gestantes presentaba niveles bajos de hemoglobina, mientras que este porcentaje fue del 16.7 % para las jóvenes y del 16.7 % para las adultas gestantes. Asimismo, se observó una tendencia similar en la distribución de niveles bajos de hierro sérico a lo largo de la edad gestacional en ambos estudios. Por ejemplo, durante el segundo trimestre, el 23.60 % de las gestantes jóvenes tenía niveles bajos en el estudio de Villalba et al., mientras que en Huancayo, esta cifra era del 17.98 %.

En el estudio realizado por Zevillanos et al. (2020) en el Centro de Salud Cardozo IPRESS 1-3 en Iquitos durante el segundo semestre de 2020, se determinó que el 25 % de las gestantes examinadas tenían anemia por hemoglobina inferior a 11 g/dl, de un total de 490 mujeres embarazadas. Además, se observó que el grupo de edad con el mayor número de casos positivos de anemia fue el de 16 a 20 años, representando el 32 % de los casos. Por otro lado, en el estudio realizado por Soto et al. (2020) en el hospital San José en el servicio de ginecología, Callao-Lima, se halló una incidencia del 78.9 % de anemia en mujeres embarazadas. Este estudio también destacó que el 54.6 % de las gestantes menores de 30 años presentaban anemia. Además, se observó que el 38.6 % de las gestantes en el primer trimestre de gestación tenían anemia. En contraste, según los resultados de nuestra investigación el 17.24 % de las mujeres gestantes tenían un bajo nivel de hemoglobina (<11.9 g/dl), lo que sugiere una menor prevalencia de anemia en comparación con los otros sitios estudiados.

Al comparar el Centro de Salud La Libertad en Huancayo con el Centro de Salud Materno Infantil Baños del Inca, se destacan diferencias significativas en la prevalencia y los factores asociados con la anemia en las gestantes. En La Libertad, el 17.24 % de las mujeres embarazadas tenían bajos niveles de hemoglobina, mientras que, en Baños del Inca, la prevalencia de anemia fue del 36.4 %. Esto muestra una preocupación por la anemia en ambas poblaciones, aunque varía la magnitud entre los centros de salud. Respecto a los factores asociados, ambos estudios encontraron una relación significativa entre el nivel educativo y la anemia. En La Libertad, el 33.10 % de las gestantes tenían entre 30 y 59 años (adultas), el

53.79 % eran jóvenes (18-29 años) y el 13.10% adolescentes (12-17 años). Esto sugiere que un mayor nivel educativo puede actuar como factor protector contra la anemia.

Conclusiones

1. Se determinó que existe una relación positiva significativa entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina. Esta conclusión se respalda sólidamente con un p-valor extremadamente bajo ($p=0.000$) y un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,623. Estos hallazgos sugieren que a medida que aumentan los niveles de hierro sérico, también lo hacen los niveles de hemoglobina. Esta relación es de gran importancia clínica, ya que indica que el monitoreo y la optimización de los niveles de hierro sérico podrían ser estrategias efectivas para mejorar los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes.
2. Se determinó que los resultados de este estudio revelan variaciones significativas en los niveles de hemoglobina entre diferentes grupos etarios de mujeres gestantes atendidas. Se observó que el 4/19 (21.1%) de las adolescentes embarazadas presentaban niveles bajos de hemoglobina, mientras que el 15/19 (78.9%) mostraba niveles normales. En el grupo de jóvenes embarazadas, el 13/78 (16.7%) tenía niveles bajos de hemoglobina, mientras que el 65/78 (83.3%) mantenía niveles normales. Similarmente, entre las adultas embarazadas, el 8/48 (16.7%) presentaba niveles bajos de hemoglobina, mientras que el 40/48 (83.3%) exhibía niveles normales. Estos resultados resaltan la importancia de considerar la edad como un factor relevante al evaluar los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes, y subrayan la necesidad de abordar la anemia en cada grupo etario durante el embarazo.
3. Se determinó en este trabajo de investigación que los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes según su edad gestacional durante el primer trimestre de gestación, todas las gestantes 9/9 (100%) de la muestra presentaban niveles normales de hemoglobina, sin registros de niveles bajos. Sin embargo, en el segundo trimestre, se observó que el 16/ 89 (17.98%) de las gestantes tenía niveles bajos de hemoglobina, mientras que el 73/89 (82.02%) mantenía niveles normales. Durante el tercer trimestre, el 9/47 (19.15%) de las gestantes presentaban niveles bajos de hemoglobina, mientras que el 38/47 (80.85%) mantenía niveles normales. Estos hallazgos indican una tendencia hacia una mayor incidencia de niveles bajos de hemoglobina a medida que avanza la gestación, Es fundamental vigilar la anemia en el segundo y tercer trimestre del embarazo para asegurar la salud de la madre y el bebé.
4. Se determinó, en este estudio, que el 5/19 (26.32%) de las adolescentes embarazadas presentaban niveles bajos de hierro sérico, mientras que el 14/19 (73.68%) mantenía niveles normales. De manera similar, el 21/78 (26.92%) de las jóvenes embarazadas mostraban

niveles bajos de hierro sérico, mientras que el 57/78 (51.28%) presentaba niveles normales. Por último, el 13/48 (27.08%) de las adultas embarazadas tenían niveles bajos de hierro sérico, mientras que el 35/48 (72.92%) mantenía niveles normales. Estos hallazgos indican que la condición del bajo nivel de hierro sérico afecta a mujeres gestantes de todas las edades, aunque la mayoría mantiene niveles normales

5. Se determinó, en relación con los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes según su edad gestacional durante el primer trimestre de gestación, que todas las mujeres gestantes el 9/9 (100%) presentaban niveles normales de hierro sérico, sin registros de niveles bajos. Sin embargo, en el segundo trimestre, el 21/89 (23.60%) de las mujeres gestantes mostraba niveles bajos de hierro sérico, mientras que el 68/89 (76.40%) mantenía niveles normales. Durante el tercer trimestre, el 18/47 (38.30%) de las mujeres gestantes presentaban niveles bajos de hierro sérico, mientras que el 29/47 (61.70%) mantenía niveles normales. Estos hallazgos indican una tendencia al aumento de la incidencia de niveles bajos de hierro sérico a medida que avanza la gestación. Por lo tanto, es esencial el monitoreo y la suplementación adecuada de hierro para prevenir y tratar la deficiencia durante el embarazo, en todas las etapas del embarazo. Esto garantiza la salud tanto de la madre como del feto.

Recomendaciones

1. La mayoría de las mujeres gestantes que asisten al Centro de Salud La Libertad en Huancayo mantienen niveles normales de hemoglobina. Sin embargo, se observa una variación significativa en el grupo de jóvenes gestantes, quienes muestran una prevalencia más alta de anemia. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar campañas de salud dirigidas específicamente a las jóvenes embarazadas, enfocadas en mejorar su alimentación y cuidados durante el periodo gestacional y postparto.
2. La mayoría de las mujeres embarazadas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo tiene niveles normales de hemoglobina. Sin embargo, la prevalencia de niveles bajos aumenta en el segundo y tercer trimestre en comparación con el primero. Se sugiere tener un control más exhaustivo de la hemoglobina en etapas avanzadas del embarazo puesto que es crucial para la salud materna y fetal y por último educar la importancia de la alimentación
3. Se enfatiza la necesidad de un monitoreo regular de los niveles de hierro sérico durante el embarazo, especialmente en el tercer trimestre, para asegurar la salud del feto y de la madre en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo.
4. Es esencial priorizar la atención de la deficiencia de hierro con más controles séricos a lo largo de la etapa de gestación para salvaguardar la salud del feto y tanto de la madre en el Centro de Salud La Libertad – Huancayo.
5. Se recomienda al Centro de Salud La Libertad llevar a cabo un seguimiento más riguroso de las gestantes que presenten niveles bajos de hemoglobina, así como de aquellos con bajos niveles de hierro sérico mediante controles adicionales. Es esencial implementar intervenciones educativas, como sesiones informativas sobre una alimentación adecuada durante el embarazo y postparto, con el fin de asegurar la salud óptima tanto de la madre como del feto.

Referencias

1. Martínez-Sánchez L, Jaramillo-Jaramillo L, Villegas-Álzate J, Álvarez-Hernández L, Ruiz-Mejía C. La anemia fisiológica frente a la patológica en el embarazo. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología* [Internet]. 2018 [consultado el 27 de junio de 2023]; 44 (2) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2018
2. Martínez-Suárez C, Rivero-Chau C. Caracterización clínica y epidemiológica de gestantes con diagnóstico de anemia ferropénica. *Revista científica estudiantil 2 de Diciembre* [Internet]. 2022 [consultado el 27 de junio de 2023] 5 (2) Disponible en: <https://revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/325>
3. Calderón Ladines CE, Castillo Jácome LS. Prevalencia de anemia ferropénica en gestantes de 13 a 22 años que asisten al área de consulta externa de un hospital materno de la ciudad de Guayaquil 2020 [Tesis de pregrado]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2021.
4. Heredia Guevara EV. Hierro sérico y ferritina como diagnóstico de anemia ferropénica gestacional [Tesis de pregrado]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2018.
5. Carrillo-Mora Paul, García-Franco Alma, Soto-Lara María, Rodríguez-Vásquez Gonzalo, Pérez-Villalobos Johendi, Martínez-Torres Daniela. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* [revista en la Internet]. 2021 Feb [consultado el 27 de junio de 2023]. 64(1): 39-48. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000100039&lng=es. Epub 06-Jul-2021. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.1.0>
6. Yovera-Aldana M, Reategui-Estrada X, Acuña-Hualpa E. Relación entre anemia del primer trimestre y bajo peso al nacer en cuatro Centros de Salud Materno- Infantiles de Lima Sur durante el 2019. *Acta Med Peru.* 2021; 38(4): 264-72. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2021.384.2159>
7. Vásquez Velásquez CM. Hemograma automatizado para el diagnóstico diferencial de anemia ferropénica y hemodilución: hemoglobina, estatus de hierro y estatus inflamatorio en gestantes atendidas en el Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima [Tesis para optar al grado de Maestra en Fisiología]. Lima: Universidad Cayetano Heredia; 2022.
8. Ríos LY. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Página de inicio de [Internet] Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y características sociodemográficas y nutricionales asociadas, en gestantes del Hospital Local del Norte de Bucaramanga [consultado el 27 de junio de 2023].

9. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [En línea]; 2021. consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: Available from: https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1
10. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Panamericana de la Salud. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional. In Bermúdez E, editor. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición. Santiago: FAO; 2017. p. 174.
11. Inei. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES 2020. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2021.
12. Minsa. Directiva Sanitaria para la Prevención y Control de la anemia por deficiencia de hierro en gestantes y puérperas. Dirección General de Salud de las Personas. Dirección de Atención Integral de Salud Perú. Lima: Ministerio de Salud; 2016. p. 52.
13. Zavaleta N, Astete Robilliard L. Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. Perú Med Exp.
14. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Panamericana de la Salud. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional. In Bermúdez E, editor. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición. Santiago: FAO; 2017. p. 174.
15. Zhang Q, Lu XM, Zhang M, Yang CY, Lv SY, Li SF, et al. Adverse effects of iron deficiency anemia on pregnancy outcome and offspring development and intervention of three iron supplements. *Sci Rep*. 2021;11(1):1347.
16. Ahmed MH, Ghatge MS, Safo MK. Hemoglobin: Structure, Function and Allostery. *Subcell Biochem*. 2020;94:345-382. doi: 10.1007/978-3-030-41769-7_14. PMID: 32189307; PMCID: PMC7370311.
17. Carrillo C, González O, Perea J. Bases moleculares de las hemoglobinopatías. En: Montes A, Rodríguez A, Borunda J, editores. *Biología Molecular. Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud*, 2ª edición. McGraw Hill; 2016. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1803§ionid=124156418>
18. Kosmachevskaya, O.V., Topunov, A.F. Alternate and Additional Functions of Erythrocyte Hemoglobin. *Biochemistry Moscow* 83, 1575–1593 (2018). <https://doi.org/10.1134/S0006297918120155>
19. Gell DA. Structure and function of haemoglobins. *Blood Cells Mol Dis*. 2018;70:13- ISSN 1079-9796. doi: 10.1016/j.bcnd.2017.10.006.

20. Jiménez Moraleda B, Fuentes Marín MD, Sabanza Belloso M, López Gómez M, Miguel Molinos AC, Ciprian Negru G. Hemoglobina, estructura y trastornos, revisión bibliográfica. *Rev Sanit Invest*. 2021 Sep 30;2(3):156-164. ISSN 2660-7085.
21. Carrillo-Mora Paul, García-Franco Alma, Soto-Lara María, Rodríguez-Vásquez Gonzalo, Pérez-Villalobos Johendi, Martínez-Torres Daniela. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* [revista en la Internet]. 2021 Feb consultado el 17 de junio de 2023] ; 64(1): 39-48. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000100039&lng=es. Epub 06-Jul-2021. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.1.07>.
22. Fantl D, Stemmelin G, Foncuberta C, Duarte P, Martínez Rolón J, Basquiera A, Cugliari MS, Garbiero S, Ceresetto JM, García JJ, González M, Sutovsky D. Guías de diagnóstico y tratamiento, edición 2019, Sociedad Argentina de Hematología. Ciudad de Buenos Aires: Editorial SAH; 2019.
23. Quimis V, Cuenca J, Katty Belen R. Causas y factores de riesgo que incrementa la mala alimentación en gestantes adolescentes. [Tesis de pregrado]. [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67319/1/CD-988-VENEGAS%20QUIMIS%20JOEL%20ANDRES%3b%20CUENCA%20REYES%20KATTY%20BELEN.pdf>
24. Magalhães EI da S, Maia DS, Pereira Netto M, Lamounier JA, Rocha D da S. Prevalência de anemia e determinantes da concentração de hemoglobina em gestantes. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2018 Dec;26(4):384–90.
25. Jessica R, Castrejón B, Gloria O, Alarcón R. Complicaciones materno-fetales y grado de anemia en gestantes Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2017 [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Cajamarca [consultado el 7 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1783/TESIS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
26. Velazco Araujo GE. Procedencia rural como factor de riesgo para anemia ferropénica en gestantes atendidas en el Centro de Salud la Flor de Carabayllo en el periodo 2018 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2022. Repositorio Universidad de Guayaquil: Página de inicio [Internet]. Anemia como complicación predominante en embarazo adolescente; 2022 [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67296/1/CD-977-NAVARRETE%20QUICHIMBO%2c%20CRISTINA%20VANESSA%3b%20MOREIRA%20MORA%2c%20TAYRON%20JEAMPIER.pdf>

27. Gonzales GF, Olavegoya P. Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución? Rev Peru Ginecol Obstet [Internet]. 2019 [citado el 11 de junio de 2024];65(4):489–502. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sciarttext&pid=S2304-513220019000400013>
28. Braunstein EM. Manual MSD versión para profesionales [Internet]. Evaluación de la anemia - Hematología y oncología - Manual MSD versión para profesionales; 6 de julio de 2022 [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/abordaje-del-paciente-con-anemia/evaluaci%C3%B3n-de-la-anemia>
29. Da Silva-Leiva FD. Anemia durante el embarazo en mujeres jóvenes. Revista UniNorte de Medicina y Ciencias de la Salud [Internet]. 2020 noviembre 25 [consultado el 27 de junio de 2023] ;9(2):90–112. Disponible en: <https://zenodo.org/record/6897482>
30. Hernández Gutiérrez YS, Campos Telles JF. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua: Página de inicio [Internet]. Evaluación nutricional de hierro en gestantes que asisten al control prenatal en el Centro de Salud Perla María Norori, durante el periodo Julio – Agosto del año 2017 [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7304/1/241026.pdf>
31. Portilla Revelo MA. Prevalencia de anemia ferropénica en gestantes atendidas en el centro anidado al Hospital Básico San Gabriel, 2017 [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8182/1/06%20NUT%20245%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
32. Ríos Arévalo LY. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y características sociodemográficas y nutricionales asociadas, en gestantes del Hospital Local del Norte de Bucaramanga; 2020 [Tesis de pregrado] Universidad Autónoma de Bucaramanga. [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/7317/2020_Tesis_Leny_Yolanda_Rios_Arevalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Pérez Echevarría JC. Factores desencadenantes de la anemia ferropénica en gestantes ingresadas en el Hospital del Sur Delfina Torres de Concha, 2020 [Tesis de pregrado] Pontificia Universidad Católica del Ecuador: [consultado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2085/1/PEREZ%20ECHEVERR%C3%8DA%20JOSELYN.pdf>
34. Calderón Ladines CE, Castillo Jácome LS. Prevalencia de anemia ferropénica en gestantes de 13 a 22 años que asisten al área de consulta externa de un hospital materno de la ciudad de Guayaquil 2020 [Tesis de pregrado]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de

- Guayaquil; 2021. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16632/1/T-UCSG-PRE-MED-ENF-642.pdf>
35. Policarpio I. Factores asociados a anemia ferropénica en gestantes del Centro de Salud Alta Mar, 2019 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16420/Policarpio_chi.pdf?sequence=1&isAllowed=y
36. Villalva-Luna JL, Villena- Prado JJ. Relationship between pregnant women with anemia at risk maternal age and low birth weight in a social security hospital in Peru. Revista de la Facultad de Medicina Humana [Internet]. 2020 Sep 11 [consultado el 27 de junio de 2023].20(4):581–8. Disponible en: Available from: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/3192/3403>
37. Linares, P y Paredes, G. Prevalencia de anemia en gestantes que acuden al centro de salud Cardozo durante los meses de julio a diciembre del 2020. [Tesis de pregrado] Iquitos – Perú: Universidad Científica del Sur, 2022.
38. Chávez Chino MI, Castillo Cahuana GC, Obsta MI. Perfil epidemiológico de las gestantes con anemia atendidas en el Centro de Salud La Libertad de Huancayo, Junín 2021 [Tesis de especialización]. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica; 2021.
39. Quezada N. Metodología de la investigación. Lima: Macro; 2010.
40. Hernández, R. Metodología de la investigación. México: Mac Graw Hill; 2018
41. Instituto Nacional de Estadística e Informática. La Sierra presenta los mayores niveles de anemia del país en el año 2019. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Endes2019/Libro.
42. QuestionPro. Cómo calcular el tamaño de la muestra [Imagen]. 2023. Disponible en: https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html#calcular_muestra
43. Silva MC. Manual del técnico superior de Laboratorio de Analisis Clínicos. Módulo I.e-book. 1st ed. Eduforma , editor. España: MAD; 2004. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=WB3lngLAYjAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
44. Shenzhen Dymind Biotechnology Co. L. Auto Hematology Analyzer. [Online]. [consultado el 05 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.mr-healthcare.com/uploads/file/20190516/1557978841203221.pdf>
45. Wiener lab. Determinación de hierro sérico mediante Fer-color AA: método colorimétrico directo para la determinación de hierro en suero o plasma. Buenos aires Argentina: Wiener lab; 2020.

46. Soto J. Factores asociados a anemia en gestantes hospitalizadas del Hospital San José. Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal [Internet] 2020; [citado 05 enero 2024] 9(2): 46-51. Disponible: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/46-51-factores-asociados-anemia>
47. Silva Márquez KA. Factores asociados a anemia en gestantes atendidas en el centro de salud materno infantil baños del inca durante el año 2019 [Tesis de pregrado]. Cajamarca , Peru: Universidad de Cajamarca; 2019. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4195/T016_72516593_T.pdf?Sequence=1&isallowed=y
48. SpecialTopic - Gestational age [Internet]. Adam.com. [citado el 9 de abril de 2024]. Disponible en: <https://ssl.adam.com/content.aspx?productid=617&pid=1&gid=002367&site=makatimed.adam.com&login=MAKA1603>
49. Definición y concepto de Grupo etario [Internet]. Conceptualia. 2023 [citado el 9 de abril de 2024]. Disponible en: <https://conceptualia.es/cultura-y-sociedad/sociedad/grupo-etario/>
50. Edad [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>
51. Mujer gestante [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/mujer-gestante>
52. Rae.es. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://dle.rae.es/feto>
53. Neonato [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/neonato>
54. Asale R -, RAE. aborto | Diccionario de la lengua española [Internet]. “Diccionario de la lengua española” - Edición del Tricentenario. Available from: <https://dle.rae.es/aborto>
55. Rae.es. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://dle.rae.es/micronutriente?m=form>
56. Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/hemorragia>
57. Mortalidad materna [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/mortalidad-materna>
58. Antecedentes familiares [Internet]. Genome.gov. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Historial-familiar>

59. Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 12 de abril de 2024]. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/antecedentes-personales>
60. Peso corporal [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/peso-corporal>
61. Buscador [Internet]. www.cun.es. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/resultado-busqueda?queryStr=Anemia>
62. Edad gestacional [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad-gestacional>
63. Paniagua Machicao F, Condori Ojeda P. Investigación científica en educación [Internet]. segunda. Porfirio Condori Ojeda, editor. Perú; 2018 [citado el 19 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.academica.org/cporfirio/5>

Anexos

Anexo 1
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Operacionalización		
				Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
Hierro sérico	La anemia ferropénica durante el embarazo se debe a la falta de hierro debido a la demanda del feto, placenta y aumento del volumen sanguíneo materno. Puede ocurrir en cualquier trimestre, pero es más frecuente en el tercer trimestre. Es crucial abordar esta deficiencia para evitar complicaciones tanto para la madre como para el bebé en desarrollo (22, 27).	Para diagnosticar la anemia ferropénica durante el embarazo, se realizaron pruebas bioquímicas en el equipo automatizado Ágape Mispa CXL para medir el hierro sérico en el suero sanguíneo (22, 25 y 27). ¿CÓMO VAMOS A MEDIR EL HIERRO SÉRICO? A través de un método colorimétrico directo utilizando el reactivo Fe Color AA Wiener Lab	Nivel de hierro sérico	Normal 120 ug/dl Bajo < 50 ug/dl	RAZÓN	Cuantitativa

<p>Hemoglobina</p>	<p>La hemoglobina (Hb) es una proteína esencial que transporta oxígeno en el cuerpo. Está formada por cuatro cadenas de globina: dos cadenas α y dos cadenas β, cada una con un grupo hemo que contiene un átomo de hierro. Cada glóbulo rojo contiene alrededor de 250 millones de moléculas de Hb, permitiendo transportar cerca de 1000 millones de moléculas de oxígeno (16).</p> <p>La función principal de la Hb es llevar oxígeno desde los pulmones a los tejidos, logrando una unión selectiva de oxígeno y su liberación según las necesidades del cuerpo. Además de su función de transporte, la Hb también tiene</p>	<p>La medición de la hemoglobina se realiza mediante análisis de sangre en el área de hematología en los cuales se aplican dos métodos.</p> <p>Método manual: En este método, se obtiene una pequeña muestra de sangre mediante una punción capilar (generalmente en el dedo). Para determinar la hemoglobina estimada.</p> <p>Método automatizado Mindray BC 30: Este método se realiza en un equipo de análisis automatizado. Para determinar la hemoglobina</p>	<p>Nivel de HB</p>	<p>Cuantitativa</p> <p>Normal</p> <p>12-16 g/dl</p> <p>Bajo</p> <p>< 11.9 g/dl</p> <p>10-11g/dl (anemia leve)</p> <p>8-9g/dl (anemia moderada)</p> <p><7g/dl (anemia severa)</p> <p><4g/dl (anemia muy severa)</p>
--------------------	---	--	--------------------	---

funciones catalíticas en diversas reacciones bioquímicas, como la reducción de nitritos y la desoxigenación del óxido nítrico, entre otras (18).

Durante el embarazo, los niveles de Hb pueden verse afectados debido a cambios fisiológicos, como la anemia dilucional causada por el aumento del volumen plasmático y las demandas metabólicas. También se producen cambios en el sistema hemostático y en los factores de coagulación (21).

observada.
(1,22y27)

Variables intervenientes	Grupo etario	Adolescente 12 - 17 años, 11 meses y 29 días. Joven 18 - 29 años Adulto 30 hasta los 59 años	Ordinal	Cualitativo
	Tiempo de gestación	Primer trimestre Segundo trimestre Tercer trimestre	Nominal	Cualitativo

Anexo 2

Matriz de consistencia

Relación de los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variab e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Ho: No existe relación entre los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023</p>	<p>Variab e indicadores</p> <p>Variable 1: Hierro sérico</p> <p>Variable 2: Hemoglobina</p>	<p>Método: Científico hipotético deductivo</p> <p>Tipo (FINALIDAD Y ALCANCE): Básica</p> <p>Tipo de investigación: Básica</p> <p>Nivel de investigación:</p>	<p>Población: 150 historias Clínicas de mujeres gestantes.</p> <p>Muestra: 145 Historias Clínicas de mujeres gestantes. (HACIENDO USO DE LA ECUACIÓN DE POBLACIONES FINITAS)</p> <p>Muestreo: Probabilística aleatorio simple</p> <p>Técnica de recolección de datos: Observación, recopilación documental.</p> <p>Instrumento:</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son los niveles de hemoglobina en mujeres</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar los</p>	<p>Ha: Existe relación entre los niveles de hierro</p>			

<p>gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario?</p> <p>¿Cuáles son los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional?</p> <p>¿Cuáles son los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario?</p> <p>¿Cuáles son los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período</p>	<p>niveles de sérico y hemoglobina en mujeres gestantes el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según grupo etario</p> <p>Determinar los niveles de hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional</p> <p>Determinar los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período</p>	<p>Correlacional</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Retrospectivo transversal</p> <p>Enfoque:</p> <p>Mixto</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p> <p>de Técnica de análisis de datos:</p> <p>Se hará uso de estadística descriptiva e inferencial.</p>
--	---	--	--

Centro de Salud La Libertad - Huancayo, 2022-2023, según grupo etario durante el período 2022-2023, según edad gestacional?

Determinar los niveles de hierro sérico en mujeres gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el período 2022-2023, según edad gestacional

Anexo 3

Permiso de la institución



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

HUANCAYO, 28 DE AGOSTO DEL 2023

Lic. T.M - Paul Arturo Boza Huaroc
Jefatura del Servicio de Laboratorio Clínico
Presente. -

Con el gusto de saludarlo, en respuesta a vuestra solicitud recibido el 14 de agosto del 2023, informamos que la autorización para el desarrollo de actividades de investigación, del presente trabajo "Relación de los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres gestantes atendidas en el centro de salud la libertad - Huancayo, durante el periodo 2022-2023", ha sido formalmente aceptada por el directorio del Centro de Salud y jefatura del área correspondiente.

Con motivo de la aprobación de su solicitud, se solicita a los egresados, la Srta. Sharon Olencka Arellano Camayo y el Sr. Christian Jeff Villanueva Porras, llevar a cabo sus actividades de investigación con un alto sentido de responsabilidad y respetando rigurosamente los principios éticos ya establecidos.

Atentamente



DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNTA
REGIONAL DEL VALLE DEL MANTARO
CENTRO DE SALUD LA LIBERTAD
Huancayo
Mg. Esp. C. LUIS SANCHEZ
COP 17500 ESP. 1282
JEFATURA

Anexo 4

Documento de aprobación por el Comité de Ética



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancayo, 30 de octubre del 2023

OFICIO N°0676-2023-CIEI-UC

Investigadores:

CHRISTIAN JEFF VILLANUEVA PORRAS
SHARON OLENCKA ARELLANO CAMAYO

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **RELACIÓN DE LOS NIVELES DE HIERRO SÉRICO Y HEMOGLOBINA EN MUJERES GESTANTES ATENDIDAS EN EL CENTRO DE SALUD LA LIBERTAD - HUANCAYO, DURANTE EL PERÍODO 2022-2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente




Walter Calderón Gerstein
Presidente del Comité de Ética
Universidad Continental

C.c. Archivo.

Arequipa
Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo
Av. San Carlos 1980
(084) 481 430

Cusco
Urb. Manuel Prado - Lote B, N°7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima
Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

Anexo 5

Instrumento de recolección de datos



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

PROYECTO DE TESIS

**Relación de los niveles de hierro sérico y hemoglobina en mujeres
gestantes atendidas en el Centro de Salud La Libertad - Huancayo, durante el
período 2022-2023**

1.-DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: Edad:
.....

2.- INFORMACIÓN OBSTÉTRICA

2.1 Edad Gestacional en semanas:

3.- PARAMETROS DE LABORATORIO

VARIABLE N°: 01

3.1 Hemoglobina (g/dL)

Resultado Valores Referenciales: Normal
12-16 g/dl
Bajo
< 11.9 g/dl
10-11 g/dl (anemia leve)
8-9g/dl (anemia moderada)
<7g/dl (anemia severa)
<4g/dl (anemia muy severa)

VARIABLE N°: 02

3.2 Hierro (ug/dL)

Resultado Valores Referenciales: Normal
120 ug/dl
Bajo
< 50 ug/dl

4.- Diagnóstico

Con
Anemia

Sin
Anemia

Anexo 6
Evidencia fotográfica



