

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“PREVALENCIA DE LA ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO
Y FACTORES DE RIESGO EN ADULTOS DE LA POBLACIÓN DEL
CORREGIMIENTO DE LAS LAJAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ,
2024”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA**

AUTORES:

**PAOLA SALDAÑA C.I.P 4-806-557
KEVIN VIGIL C.I.P 4-813-286**

PROFESORA ASESORA:

DRA. TAMARA ROMERO

**CIUDAD DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE
PANAMÁ, 2024**



AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE TRABAJO AL REPOSITORIO JÄ DIMIKE DE LA UNACHI

Paola Judith Saldaña Valdés, con cédula de identidad personal/pasaporte 4-806-557, autorizo que mi trabajo (tesis, trabajo de grado, monografía, artículo, video, conferencia, libro, imagen, fotografía audio, presentación u otro), titulado: *Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y factores de riesgo en adultos de la población del corregimiento de las Lajas, provincia de Chiriquí, 2024*, sea incorporado al repositorio JÄ DIMIKE de la Universidad Autónoma de Chiriquí, para fines educativos y no lucrativos, por lo que eximo de cualquier tipo de responsabilidad a la UNACHI y al REPOSITORIO JÄ DIMIKE con respecto a las violaciones al derecho de autor y propiedad intelectual, entre otras, y declaro que soy titular de los derechos de la obra arriba descrita, por lo cual asumo personalmente cualquier responsabilidad emanada de la publicación de la misma.

Firmo para constancia, hoy

Nombre: Paola Judith Saldaña Valdés

Firma: _____

Cédula/pasaporte: 4-806-557



AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE TRABAJO AL REPOSITORIO JÄ DIMIKE DE LA UNACHI

Kevin Aldonier Vigil Pineda, con cédula de identidad personal/pasaporte 4-813-286, autorizo que mi trabajo (tesis, trabajo de grado, monografía, artículo, video, conferencia, libro, imagen, fotografía audio, presentación u otro), titulado: *Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y factores de riesgo en adultos de la población del Corregimiento de las Lajas provincia de Chiriquí, 2024*, sea incorporado al repositorio JÄ DIMIKE de la Universidad Autónoma de Chiriquí, para fines educativos y no lucrativos, por lo que eximo de cualquier tipo de responsabilidad a la UNACHI y al REPOSITORIO JÄ DIMIKE con respecto a las violaciones al derecho de autor y propiedad intelectual, entre otras, y declaro que soy titular de los derechos de la obra arriba descrita, por lo cual asumo personalmente cualquier responsabilidad emanada de la publicación de la misma.

Firmo para constancia, hoy

Nombre: Kevin Aldonier Vigil Pineda

Firma: _____

Cédula/pasaporte: 4-813-286

Dedicatoria

Al finalizar está etapa tan significativa en mi vida, que abarcó años de sacrificios, dedicación e innumerables enseñanzas; hoy logró vislumbrar con emoción la culminación de mi Licenciatura en Tecnología médica, pero esta no solo es el final de una etapa, sino que forjará el inicio de muchas más metas.

Quiero dedicarle este trabajo primeramente a Jesús por ser el motor en mi vida, por nunca soltar mi mano, por siempre hacerme sentir su presencia y por supuesto, por permitirme llegar hasta aquí, quiero dedicarle este humilde éxito a él.

A mis amados padres, Lourdes Valdés y Felipe Saldaña quienes me han regalado su comprensión y apoyo incondicional en cada momento, a ustedes les debo todos los logros que he tenido. Ambos me han enseñado con su ejemplo a seguir adelante, nunca rendirse, ser humilde y a tomar las dificultades como lecciones. Les dedico y agradezco por alentarme a seguir con firmeza y fe.

A mi abuelita adorada, Aracelly Henríquez, quien siempre ha estado a mi lado dándome su cariño y apoyo inagotable, brindándome su inigualable guía a lo largo de mi vida. Este éxito se lo dedico a esta mujer de gran corazón que me dio el aliento necesario.

A mi hermana, Gabriela Saldaña, por apoyarme, ser tan comprensible, darme ánimos y siempre buscar la manera de hacer este proceso menos difícil y más divertido. Este trabajo está dedicado a ella por su compañía incondicional.

Al resto de mi familia, a mis queridos amigos, que han estado para mí dándome apoyo, consejos y lecciones, les dedico esto y les agradezco por ser parte fundamental de este logro.

A mí misma, a la Paola que nunca se rindió, a la que siguió luchando a pesar de caerse y lastimarse, por nunca dudar que lo lograría, por no arrepentirme de nada, por esforzarme en dar lo mejor de mí siempre y por vivir una vida que recordaré.

*Con todo mi cariño,
Paola Saldaña V.*

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi Dios, quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no perder ante los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin desfallecer en el intento.

A mis padres, este logro es un testimonio de su inmenso amor y dedicación. Valoro mucho las lecciones de vida que me han impartido y por el cariño que siempre me han brindado. Mi gratitud hacia ustedes es imposible de expresar completamente. Gracias por ser los mejores padres del mundo.

En especial a mi valiente mamá, este logro es el resultado de tu amor, apoyo y sacrificio en mi viaje. Tus palabras de aliento, tu perseverancia y tu ejemplo constante han sido mi inspiración. Cada día que trabajaste incansablemente y cada vez que me brindaste tu cariño, son tesoros que valoro profundamente. Esta tesis es para ti, mi fuente inagotable de fortaleza y amor en mi búsqueda de conocimiento. A través de tus enseñanzas y cariño, has dejado una huella imborrable en mi vida, y mi logro académico es un reflejo de tu inquebrantable dedicación. Te amo con todo mi corazón y esta tesis es mi forma de agradecerte por todo lo que has hecho por mí.

Por último, quiero dedicar y agradecer a mis hermanos y mi cuñada, tan increíbles y únicos, gracias por acompañarme en este duro camino, son lo mejor que la vida me ha dado, sin duda mi mejor ejemplo de amor y trabajo duro, por apoyarme desde un principio hasta el fin, por ser tan buenos y admirables; son sin duda lo mejor de lo mejor.

Con todo mi amor,

Kevin Vigil

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada, queremos agradecerle a nuestro Dios por permitirnos terminar esta fase académica tan significativa en nuestra vida, ya que nos dio la fuerza necesaria para superar los obstáculos que se presentaron a lo largo de nuestro camino.

Nuestro más eterno agradecimiento a nuestros padres, por su apoyo y amor incondicional, siendo una guía para nosotros en los momentos más difíciles; brindándonos su fortaleza e inspiración para seguir adelante.

Queremos darle nuestro más sincero agradecimiento a nuestra asesora de tesis, Dra. Tamara Romero, por su orientación académica, su arduo compromiso y su paciencia inigualable con nosotros para lograr la culminación de este trabajo. Expresamos nuestra gratitud, a nuestro coordinador de práctica intrahospitalaria el Magister Eliecer del Cid y a la profesora Osiris Murcia, por su orientación y su innegable ayuda en la parte estadística de nuestro trabajo, ofreciéndonos su experiencia y conocimientos que fueron decisivos para el desarrollo de nuestro estudio.

Agradecemos de manera especial a nuestros compañeros de licenciatura: Eladio Carrera, Nallely Castillo y Mitzel de Gracia; quienes se han convertido en nuestros amigos, cómplices y hermanos. Gracias por los momentos compartidos, los trabajos en grupo y las historias vividas que serán recuerdos invaluable para nosotros.

Finalmente, nuestra gratitud a la Dra. Lisseth Samudio, a la Dra. Sherty Pittí, al Dr. Luis Harris y a todos los docentes cuyas enseñanzas y sabiduría, han sido fundamentales para nuestra formación profesional. Nos gustaría extender el agradecimiento a la Universidad Autónoma de Chiriquí, por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de avanzar en nuestra carrera.

Con mucho respeto y estima,

Paola Saldaña y Kevin Vigil

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE GRÀFICO	x
RESUMEN	xi
SUMMARY	xii
CAPÍTULO I.....	15
MARCO INTRODUCTORIO.....	15
1.1. Aspectos generales del problema.....	14
1.2. Hipótesis	15
1.3. Objetivo general	15
1.4. Objetivos específicos	15
1.5. Alcance del Trabajo	15
1.6. Limitaciones.....	15
1.7. Justificación	16
CAPÍTULO II.....	15
MARCO TEÓRICO	15
2.1 Antecedentes	19
2.2 Hematopoyesis	20
2.2.1 Fases de la Hematopoyesis	21
2.3 Eritropoyesis.....	22
2.4 Hierro (generalidades).....	23
2.4.1 Metabolismo del hierro	23
2.5 Introducción a la Anemia.....	26
2.5.1 Clasificación.....	27
2.6 Anemia por deficiencia de hierro.....	29
2.6.1 Manifestaciones clínicas.....	31
2.6.2 Determinación de los parámetros para anemia por deficiencia de hierro	32
2.6.3 Factores de riesgo.....	37
2.6.4 Consecuencias	38
CAPÍTULO III	21

MARCO METODOLÓGICO	21
3.1 Diseño del método	40
3.2 Población y muestra	40
3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y muestras	40
3.5 Criterios de inclusión.....	41
3.6 Criterios de exclusión	41
3.7 Variable independiente:	42
3.8 Variable dependiente:	42
3.9 Materiales utilizados en la fase preanalítica	42
3.10 Materiales utilizados en la fase analítica.....	42
3.11 Técnica e instrumentos para la recolección de datos y muestra	43
CAPÍTULO IV	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
4.1 Comportamiento de los niveles de hemoglobina dependiendo del sexo.	49
4.3 Comportamiento de los valores del hierro dependiendo del sexo.....	51
4.4 Comparación de los valores de hemoglobina normal vs hemoglobina baja en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.	53
4.5 Comparación de los valores de hierro normal vs hierro bajo en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.	55
4.6 Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.	57
4.7 Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al rango de edad de la población femenina de Las Lajas.	59
4.8 Parámetros hematológicos para evidenciar anemia microcítica hipocrómica por deficiencia de hierro.	60
4.9 Factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas	63
CAPÍTULO V CONSIDERACIONES FINALES	51
5.1 Conclusiones	65
5.2 Recomendaciones	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comportamiento de los niveles de hemoglobina por el sexo.	49
Tabla 2. Comportamiento de los valores del hierro dependiendo del sexo.	51
Tabla 3. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.....	57
Tabla 4. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al género.....	58
Tabla 5. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al rango de edad de la población femenina de Las Lajas.....	59
Tabla 6. Parámetros hematológicos para evidenciar anemia microcítica hipocrómica por deficiencia de hierro.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metabolismo del hierro	26
Figura 2. Proceso de absorción del hierro.	27
Figura 3. Hematíes Hipocrómicos.	35
Figura 4. Hematíes microcíticos en frotis de sangre periférica.	36
Imagen 1. Día de la recolección de las muestras.	91
Imagen 2. Reactivos para determinar hierro sérico.	92
Imagen 3. Análisis del hemograma.....	92
Imagen 4. Análisis del hierro serico	93

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1. Población muestreada con respecto al sexo.	48
Gráfico 2. Población muestreada con respecto a la edad.	48
Gráfico N°3. Comportamiento de los niveles de hemoglobina dependiendo del sexo.	50
Gráfico N°4. Comportamiento de los niveles de hierro dependiendo del sexo.	52
Gráfico N°5. Comparación de los valores de hemoglobina de pacientes normales vs hemoglobina en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.	53
Gráfico N°6. Comparación de los valores de hemoglobina de pacientes normales vs hemoglobina en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.	54
Gráfico N°7. Comparación de los valores de hierro normal vs hierro bajo en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.	55
Gráfico N°8. Comparación de los valores de hierro normal vs hierro bajo en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.	56
Gráfico 9. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.	57
Gráfico N°10. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al género.	58
Gráfico N°11. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al rango de edad de la población femenina de Las Lajas.	59
Gráfico N°12. Hallazgos de laboratorio de las pacientes sospechosas para anemia microcítica hipocrómica.	61
Gráfico N°13. Frecuencia según el tipo de anemia en las pacientes del corregimiento de Las Lajas.	61
Gráfico N°14 Factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.	63

RESUMEN

La anemia por deficiencia de hierro se presenta cuando las reservas corporales de hierro de un individuo bajan, debido a que se agotan los depósitos y aumenta la demanda de glóbulos rojos sanos, esto ocurre en diferentes fases. La primera inicia con una depleción de hierro, seguido de una eritropoyesis ineficaz y culminando con una anemia ferropénica que es ocasionada por la insuficiencia de hierro para la síntesis de hemoglobina. Esta condición supone un problema para la salud pública, debido a la naturaleza de la misma donde no presenta síntomas claros que tienden a confundirse con otras patologías, ya que presenta una sintomatología muy inespecífica tales como: la debilidad, cefalea, irritabilidad, fatiga; entre otros. El objetivo de la investigación, fue determinar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la edad adulta de la población de Las Lajas, 2024. El estudio analizó 82 personas, 35 del sexo masculino y 47 del sexo femenino, basándose exclusivamente en parámetros proporcionados por el hemograma como: hemoglobina, hematocrito, VCM y se complementó con la determinación de hierro sérico. Se obtuvieron los siguientes resultados: de las 82 personas que se estudiaron solo 5 (6.1%) presentaron la condición “Anemia por deficiencia de hierro”. Se encontraron factores de riesgo presente en la población como: socioeconómicos, fisiológicos, demográficos, edad, sexo y hábitos alimenticios. El hallazgo más significativo fue la tendencia que la condición solo se presentó en mujeres, donde los rangos de edad más afectados fueron de 18 – 38 años con 3 casos y de 39 – 58 años con 2 casos; siendo las mismas, propensas a padecer la condición debido a factores fisiológicos y malos hábitos alimenticios, a diferencia de los hombres donde ninguno presentó la condición. De acuerdo al muestreo realizado a la población adulta del corregimiento de Las Lajas, se concluyó, que existe una prevalencia de anemia por deficiencia de hierro debido a su pobre alimentación, poca información acerca del tema, su estilo de vida y su nivel económico. Por ello, se recomienda fomentar el consumo de una dieta equilibrada con un buen aporte de hierro en las mujeres de edad fértil, aunque no sea considerada una población de riesgo.

Palabras claves: Deficiencia de hierro, anemia, dieta, edad fértil, adulto, hemoglobina, hematocrito, hierro sérico.

SUMMARY

Iron deficiency anemia occurs when the body's iron reserves of an individual decrease due to depletion of deposits and increased demand for iron for erythropoiesis, this is a long-term process that occurs in different phases, the first begins with iron depletion followed by ineffective erythropoiesis and culminating with iron deficiency anemia caused by insufficient iron for hemoglobin synthesis. This condition is a problem for public health due to the nature of this condition where it does not present clear symptoms, as it tends to be confused with other pathologies since it presents a very unspecific symptomatology, such as weakness, headache, irritability, fatigue, among others. The objective of the research was to determine the prevalence of iron deficiency anemia in the adult population of Las Lajas, 2024. The study analyzed 82 people, 35 males and 47 females, based exclusively on parameters provided by the blood count, such as hemoglobin, hematocrit, MCV, and was complemented with the determination of serum iron. The following results were obtained: of the 82 people studied, only 5 (6.1%) presented the condition "iron deficiency anemia". We found risk factors present in the population such as: socioeconomic, physiological, demographic, age, sex and dietary habits. The most significant finding was the tendency that the condition only occurred in women, where the most affected age ranges were 18 - 38 years with 3 cases and 39 - 58 years with 2 cases, being the same prone to suffer the condition due to physiological factors and poor eating habits, unlike men where none presented the condition. In conclusion, there is an incidence of iron deficiency anemia in the population of the township of Las Lajas, due to their poor diet, little information about the subject, their lifestyle and their economic level. Therefore, it is recommended to promote the consumption of a balanced diet with a good iron intake in women of childbearing age, even if they are not considered a population at risk.

Key words: Iron deficiency, anemia, diet, fertile age, adult, hemoglobin, hematocrit, serum iron.

CAPÍTULO I

MARCO

INTRODUCTORIO

1.1. Aspectos generales del problema

Este trabajo consiste en determinar la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro en la población del Corregimiento de Las Lajas. Considerando la distancia, el difícil acceso a exámenes, el aspecto socioeconómico y una mala alimentación; se decidió evaluar esta población dado que en la actualidad la anemia por deficiencia de hierro, es más prevalente en lugares de difícil acceso, ya que las comunidades más alejadas no poseen centros de salud que cuenten con equipos modernos para la determinación de los parámetros necesarios del diagnóstico de anemia ferropénica. Como lo menciona Moraleda, J. M (2017), aunque la ingesta baja de hierro no es la única causa de deficiencia del mismo, se ha demostrado que aumentar el hierro en la dieta es un enfoque eficaz para la prevención, especialmente en los países en desarrollo, ya que el hierro no solo es necesario para producir hematíes, sino que ayuda a la función normal de los músculos, el sistema nervioso, el corazón y otros órganos.

Balarajan (2011), calcula que alrededor de 90,000 muertes entre mujeres y hombres en todos los grupos de edad, se atribuye exclusivamente a la anemia por deficiencia de hierro. En materia económica, las consecuencias de la anemia ferropénica, provoca una pérdida de miles de millones de dólares al año. La OMS tiene el interés de disminuir la cifra de anemia a nivel mundial, en entornos y grupos de población determinados.

1.2. Hipótesis

HO:

La población del Corregimiento de Las Lajas 2024, no presenta anemia por deficiencia de hierro.

Hi:

La población del Corregimiento de Las Lajas 2024, presenta anemia por deficiencia de hierro.

1.3. Objetivo general

- Determinar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y sus factores de riesgo en la población adulta de Las Lajas, 2024.

1.4. Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro en la población adulta de Las Lajas.
- Determinar los aspectos demográficos que influyen en la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población adulta de Las Lajas.

1.5. Alcance del Trabajo

La investigación estuvo dirigida a la población femenina y masculina adulta de 18 - 90 años del corregimiento de las Lajas, distrito de San Félix en el presente año 2024; para determinar la prevalencia de la anemia por deficiencia de hierro y los factores de riesgo asociados a esta condición

1.6. Limitaciones

Al momento de realizar la investigación, una de las principales limitaciones fue la falta de estudios enfocados en la edad adulta ya que generalmente, se estudian los grupos de riesgo que son los niños y las embarazadas. Otra limitación fue que no existen estudios de la población en ese sector, porque es un lugar de difícil acceso, de tal forma que la recolección de datos se ve limitada. Por falta de presupuesto, no se puede tener un diagnóstico preciso de la anemia por falta de pruebas complementarias que elevan el porcentaje de sensibilidad y especificidad tales como: la ferritina y la capacidad total de fijación del hierro.

1.7. Justificación

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001) ha fijado un nivel de hemoglobina inferior a 13 g/dL para los hombres y 12 g/dL para las mujeres para presentar anemia, entre otros factores aparte de la edad, el sexo y la dieta que inciden directamente en la prevalencia de la anemia. La falta de sensibilización con respecto a la enfermedad por parte de las autoridades de salud pública, aunado a la deficiente atención primaria que existe en muchos lugares de Panamá aumenta significativamente el riesgo de padecer anemia por deficiencia de hierro. Existe una gran cantidad de investigaciones enfocadas en poblaciones de riesgo como las embarazadas y los niños a nivel mundial, pero no existe estudios específicos en la población adulta lo que llama la atención, si bien este grupo de edad no se considera de riesgo, la anemia afecta negativamente a la productividad de las personas adultas y supone una pesada carga para el sistema de salud en materia económica y social. Siendo relativamente económico y bastante funcional el tratamiento, tiene una alta rentabilidad para los sistemas de salud públicos, la identificación de los grupos de riesgo es importante. Con relación a esto, los estamentos de salud pueden elegir estrategias y tomar decisiones basadas en estudios científicos. Esta investigación, se realizará para contribuir en la determinación de la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y sus factores de riesgo, en la población adulta del Corregimiento de Las Lajas, provincia de Chiriquí, 2024. También brindará

información referente a cuál es el grupo de edad en donde existe una mayor prevalencia, lo que ayudará a comprender cuales serían las estrategias necesarias para abordar la enfermedad en esos grupos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Según Chávez (2023), realizó un estudio titulado *“Factores asociados a la anemia microcítica hipocrómica en pacientes jóvenes, adultos y adultos mayores del servicio de Medicina interna del hospital III Goyeneche Arequipa 2022”*. El estudio buscaba señalar los factores con relación a la anemia microcítica hipocrómica en pacientes de diferentes grupos de edad en el servicio de medicina interna del hospital Goyeneche durante el 2022. Se realizó una investigación descriptiva, observacional y retrospectiva en 41 pacientes diagnosticados con esta condición. Los hallazgos revelaron que la anemia ferropénica fue el tipo más común, representando el 87,8% de los casos, mientras que la talasemia constituyó el 12,2% restante. El análisis concluyó que el índice de masa corporal, la presencia de otras enfermedades y el nivel educativo estaban asociados con la anemia microcítica hipocrómica. Sin embargo, la edad y el uso de múltiples medicamentos no se identificaron como factores relevantes. En total se registraron 41 casos de anemia hipocrómica microcítica, en el centro de salud mencionado durante el período de estudio, siendo la anemia ferropénica la variante predominante.

Tarqui (2015), confeccionó un estudio titulado *“Prevalencia de anemia y factores asociados en adultos mayores peruanos”*. El estudio tenía como propósito principal determinar la frecuencia de anemia y los factores relacionados en la población de adultos mayores del Perú. Se empleó un método transversal en 2011, con un muestreo estratificado, probabilístico y multietápico, abarcando 5792 viviendas y 2172 adultos mayores. La anemia se definió con niveles de hemoglobina inferiores a 13,0 g/dL en hombres y 12,0 g/dL en mujeres. Los resultados mostraron una media de hemoglobina de $13,4 \pm 1,6$ g/dL. La prevalencia de anemia alcanzó el 23,3%, distribuida en leve (17,1%), moderada (5,7%) y severa (0,5%). Se encontró que la edad avanzada (70-79 años y más de 80 años) y la desnutrición estaban

asociadas con la enfermedad. En conclusión, aproximadamente un cuarto de los adultos mayores presentó anemia, con mayor incidencia en personas analfabetas de áreas rurales y en situación de pobreza.

Vargas (2019), desarrolló un estudio titulado *“Factores de riesgos asociados a anemia ferropénica en usuarios de la consulta de atención primaria del Hospital Central de las Fuerzas Armadas, mayo –octubre 2019”*. Este estudio determina los factores de riesgo relacionados a la anemia por deficiencia de hierro en pacientes de atención primaria. Se realizó una investigación observacional y transversal con una muestra de 112 adultos diagnosticados con anemia ferropénica. Los hallazgos revelaron que las mujeres fueron las más afectadas, representando el 58% de los casos. El grupo de edad más afectado fue el de 31-40 años, con un 28,57% de los casos. En cuanto a factores clínicos, la diabetes mellitus tipo II fue la condición más frecuente, presente en el 33,92% de los participantes. La mayoría de los pacientes (61,6%) fueron clasificados como anemia ferropénica leve. El 58,92% de los pacientes estaban bajo tratamiento, aunque el 56,25% había interrumpido el tratamiento en algún momento. El estudio concluyó que existen diversos factores que influyen en la anemia por deficiencia de hierro, muchos de los cuales son modificables. Aquellos factores no modificables pueden ser gestionados y mejorados con el tratamiento adecuado.

2.2 Hematopoyesis

Según NHI “National Health Insurance” diccionario de Cáncer (2024), la hematopoyesis es el proceso de diferenciación y multiplicación de las células madre hematopoyéticas que producen todas las demás células sanguíneas. La stem cell (célula madre) puede transformarse en cualquier tipo de célula sanguínea, pasando por varias fases para poder originar un leucocito, un eritrocito o una plaqueta.

Según Haematopoiesis Animation (2024), menciona que, en los adultos, más del 94 % de la producción de células sanguíneas ocurre en la médula ósea exclusivamente en los huesos largos (como el húmero y el fémur), estos son los únicos lugares de hematopoyesis y los mismos se reducen con el paso de los años debido al aumento de la médula amarilla. Cuando la hematopoyesis se vuelve insuficiente o defectuosa, la médula roja puede expandirse convirtiéndose en hematopoyesis extra medular, incluyendo al bazo o al hígado actuando como órganos hematopoyéticos en circunstancias especiales.

Comenta también Haematopoiesis Animation (2024), que para una hematopoyesis normal se requiere de la organización de muchos programas a nivel molecular y celular que están involucrados en la división y en el destino de cada célula. La diferenciación y la proliferación de las células progenitoras, están controladas por los factores de crecimiento como la eritropoyetina (EPO), trombopoyetina (TPO), interleucinas como IL-3, IL-6, IL-7 y IL-11 y factores estimulantes de colonias. La falta de regulación en la hematopoyesis puede ocasionar sobreproducción de las células o deficiencias celulares como anemia, trombocitopenia y leucocitopenia.

2.2.1 Fases de la Hematopoyesis

2.2.1.1 Fase Mesoblástica

Según Serrano (2023), explica que en la fase mesoblástica, el primer indicio de la creación de células sanguíneas se presenta aproximadamente durante la segunda semana gestante, cuando las células mesodérmicas se congregan en el saco vitelino del cigoto en crecimiento. El término de esa etapa se refiere al mesodermo del saco vitelino, lugar en donde se lleva a cabo este proceso. Este lapso también se denomina hematopoyesis extraembrionaria. El conjunto de células del saco vitelino, posee la capacidad de transformarse en células angiogénicas o hematopoyéticas, razón por ello que se denomina hemangioblastos.

2.2.1.2 Fase Hepática

Además, Serrano (2023) menciona que, durante la segunda fase, predomina el crecimiento de los eritrocitos, granulocitos y monocitos, además de la aparición de las primeras células linfoides y los primeros megacariocitos. Durante la etapa hepática, otros órganos aportan a la formación celular, en particular el bazo, el timo y los ganglios linfáticos que trabajan de manera especial en la generación de linfocitos. El hígado tiene una producción que decae gradualmente de células sanguíneas durante el resto de la gestación, hasta que finaliza totalmente alrededor del momento del nacimiento.

2.2.1.3 Fase Medular

Serrano (2023), explica que alrededor de la 11a semana de gestación, las células hematopoyéticas ocupan un relevante lugar de formación celular, conocido como la médula ósea. Conforme progresa la osificación del esqueleto, este sitio adquiere una relevancia creciente en la generación de células sanguíneas, convirtiéndose en el sitio hematopoyético principal tras el nacimiento.

2.3 Eritropoyesis

Según Gerber (2024), explica que la eritropoyesis se origina en la médula ósea, bajo la regulación de la eritropoyetina (EPO). Esta hormona es generada por los fibroblastos peritubulares intersticiales del riñón en reacción a la reducción de la provisión de oxígeno. Adicional a la eritropoyetina, el proceso de eritropoyesis necesita abastecimientos apropiados de sustratos, en especial hierro, vitamina B12 y ácido fólico. Los eritrocitos perduran aproximadamente 120 días. Posteriormente se desintegran de su membrana celular y son expulsados, en la circulación por las células fagocíticas del bazo y en el hígado. El sistema de hemooxigenasa, que conserva el hierro, transforma el grupo hemo a bilirrubina a

través de un conjunto de etapas enzimáticas y reutiliza las proteínas. Esto lo hace para mantener un nivel estable de eritrocitos, donde se exige una renovación diaria de 1/120 de los mismos; los eritrocitos inmaduros son liberados de manera constante, constituyendo del 0,5 al 2,5% de la población de eritrocitos periféricos en adultos.

2.4 Hierro (generalidades)

Prisma (2018), nos explica que más del 60% del hierro total del cuerpo lo representa una proteína conocida como hemoglobina, siendo responsable de transportar el oxígeno a todos los tejidos del cuerpo. El hierro es sumamente crucial, ya que tiene una participación activa en la formación de la hemoglobina. También es obligatorio para formar la mioglobina, una proteína que da oxígeno a los músculos. A diferencia de otros minerales, el hierro no se agota ni se destruye en un organismo sano, no necesita ser eliminado por completo; solo una pequeña cantidad se elimina a través de la orina o del sudor. Según Moraleda (2017), enlazado a la proteína transportadora, la transferrina (Tf), el hierro circula en el organismo, facilitando su unión a la hemoglobina de los eritroblastos ubicados en la médula ósea. Los macrófagos reciclan este mineral de los eritrocitos envejecidos, además del hierro que es adquirido a través de la dieta. Este mineral es fundamental para la respiración celular, la síntesis de ácido desoxirribonucleico, el transporte de O₂ y el intercambio de electrones, es esencial para la producción de eritrocitos y la función normal del corazón, los músculos, el sistema nervioso central y otros tejidos.

2.4.1 Metabolismo del hierro

Moraleda (2017), explica que el metabolismo del hierro es un mecanismo complejo que involucra varios aspectos importantes, incluyendo la absorción intestinal, el transporte celular, el almacenamiento, la incorporación a proteínas y el reciclaje tras su degradación. Hablando en términos de cantidad, un hombre promedio de 70 kg tiene entre 3 y 4 gramos

de hierro en su cuerpo; mientras que una mujer de arriba de 59 kg tiene alrededor de 2,3 gramos. La distribución del hierro en el cuerpo es variada: El 65% se encuentra en la hemoglobina. Entre el 4% y 6% está en la mioglobina, importante para el almacenamiento de oxígeno. El hierro almacenado en los macrófagos del bazo, hígado y médula ósea se encuentra como ferritina y hemosiderina. La ferritina es una proteína que guarda el hierro en las células y la hemosiderina es similar, pero contiene una concentración mucho mayor de hierro. Los hombres almacenan aproximadamente 1 gramo, mientras que en las mujeres varía de 0 a 500 miligramos, representado en la **figura 1**.

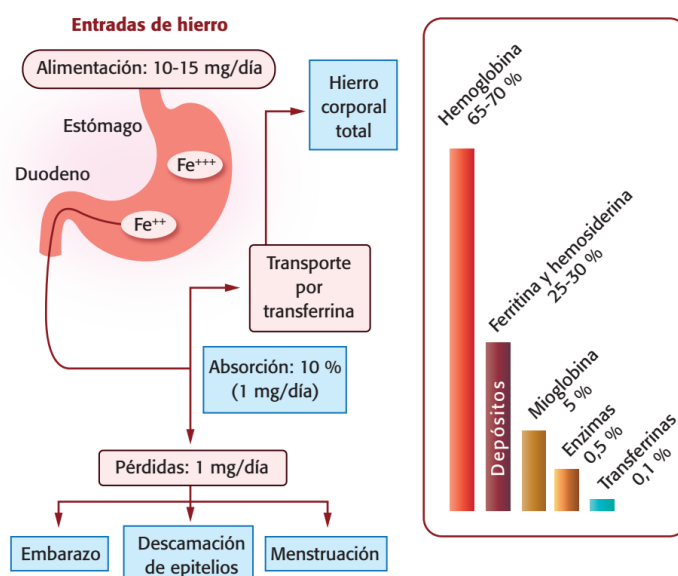


Figura 1. Metabolismo del hierro

Fuente (Moraleda, 2017).

También Moraleda (2017), divide el hierro en dos categorías principales: hierro hemo y hierro no hemo. El hierro hemo, se encuentra en alimentos como carne, pescado, aves y se caracteriza por su alta biodisponibilidad. Esto significa que el cuerpo humano puede absorberlo y utilizarlo con mayor facilidad. A pesar de que el hierro hemo suele constituir sólo una porción del hierro total en la dieta, su eficiente absorción lo convierte en una fuente importante para el organismo.

La absorción del hierro se produce principalmente en el duodeno y el yeyuno proximal. Primeramente, en el estómago, el ácido clorhídrico facilita la conversión del hierro mejorando así su absorción. Lo transforma de su forma férrica (Fe^{+++}) a ferrosa (Fe^{++}) en el enterocito por una enzima llamada ferroreductasa, antes de que sea captado por la proteína DMT1. Una vez dentro del enterocito, el hierro ferroso puede seguir dos rutas:

- A. Enlazado a la ferritina y ser descartado a través del desprendimiento natural del intestino.
- B. Pasar al torrente sanguíneo para ser utilizado por los eritroblastos. (Moraleta, 2017)

Cuando el hierro ferroso (Fe^{++}) que no se enlaza a la ferritina, Moraleta (2017) explica que es oxidado a hierro férrico (Fe^{+++}) por la hefastina, una ferroxidasa presente en la membrana basolateral. Luego, es desplazado desde las células intestinales a la sangre por la ferroportina, una proteína transportadora ubicada en la membrana basolateral. La actividad de la ferroportina está controlada por la hepcidina, siendo una hormona de clase peptídica producida en el hígado, representada en la **figura 2**.

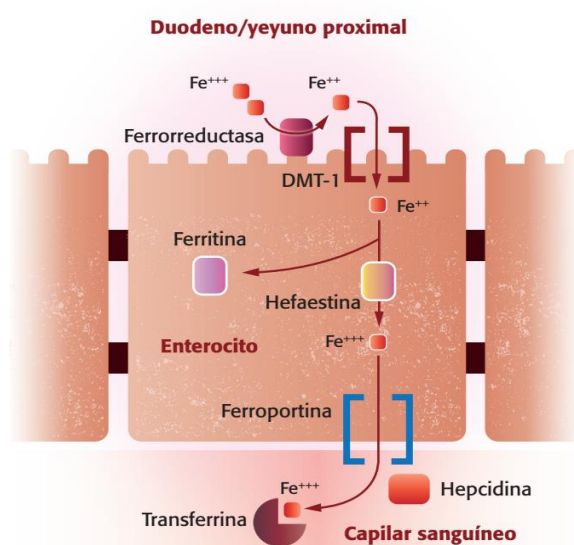


Figura 2. Proceso de absorción del hierro.

Fuente (Moraleta, 2017).

Como menciona J. Moraleda (2017), el hierro no hemo, una vez que pasa la membrana del enterocito, se unirá a la transferrina que lo transportará al plasma sanguíneo. Este enlace de transferrina-hierro férrico es distribuido por toda la red capilar, llegando fundamentalmente a los eritroblastos y macrófagos en la médula ósea, donde se utilizará para el proceso de eritropoyesis. Las células con altas demandas de hierro suelen presentar en su superficie una elevada cantidad de receptores de transferrina, facilitando así la captación del mineral. A medida que los glóbulos rojos envejecen, son los macrófagos presentes en el bazo y el hígado los que tienen la responsabilidad de reciclar el hierro de la hemoglobina. Este proceso es crucial para mantener un constante suministro para el organismo.

2.5 Introducción a la Anemia

Hernández (2016), define la anemia como una disminución en la concentración de hemoglobina o en la masa total de hematíes en la sangre periférica que disminuye por debajo de los niveles normalizados para una género, altura y edad respecto al nivel del mar. La edad, el género, la raza y la altura respecto al nivel del mar, influyen considerablemente en los niveles normales de hemoglobina y hematocrito, siendo los mismos factores que influyen en los valores.

El autor Hernández señala que los rangos para estos factores son los siguientes:

Edad: La Hemoglobina máxima para un recién nacido durante sus primeros días de vida es de 16,5-18,5 g/dL, pero pueden disminuir a partir de los 2- 6 meses hasta 9-10 g/dL. Durante la infancia entre 2- 6 años se encuentra en 12-13,5 g/dL y al llegar a la pubertad aumenta a 14-14,5 g/dL.

Sexo: Al comienzo de la pubertad se vuelve evidente el cambio en la hemoglobina, ya que el sexo masculino secreta más testosterona, aumentando la masa eritrocitaria a diferencia del sexo femenino.

Raza: Las personas de raza negra tienen cifras normales aproximadamente 0,5 g/dL menos en comparación con las personas de raza caucásica o asiática de nivel similar socioeconómico.

Altura sobre el nivel del mar: al aumentar la altura, la concentración de oxígeno disminuye debido a que existe una excitación fuerte para producir células sanguíneas, lo que incrementa los valores de hemoglobina con la altura.

Para definir la anemia, la OMS (2008) establece los siguientes niveles de Hb:

- ❖ Entre los 6 meses y los 5 años: 11 g/dL.
- ❖ Entre los 5 y los 12 años: 11,5 g/dL.
- ❖ Los jóvenes de 12 a 15 años tienen 12 g/dL.
- ❖ Para mujeres sin embarazo: 12 g/dL.
- ❖ Para las mujeres que están gestando: 11 g/dL.
- ❖ Para hombres mayores de 16 años: 13 g/dL.

2.5.1 Clasificación

Las anemias se pueden agrupar utilizando características morfológicas o fisiológicas. Es fundamental tener ambos tipos de criterios en consideración a la hora de diagnosticar anemia en una persona.

2.5.1.1 Clasificación fisiopatológica

Hernández (2016), explicaba que el enfoque para categorizar las anemias se basaba en función a la respuesta reticulocitaria: anemias regenerativas y no regenerativas. Debido a que el cálculo de reticulocitos muestra la condición de actividad de la médula ósea y ofrece una orientación inicial valiosa para el análisis y categorización de las anemias. Los niveles normales de reticulocitos, normalmente se ubican alrededor del 0,5 - 1% durante los

primeros meses de vida y al 1,5% posteriormente, manteniéndose estables durante toda la vida, en términos absolutos sería de 50.000 - 100.000/ μ L.

Las anemias regenerativas se destacan por una aumentada respuesta reticulocitaria, lo que señala un incremento en la regeneración en la médula, tal como ocurre en las anemias hemolíticas y en las anemias por hemorragia.

Las anemias no regenerativas se destacan por una disminución reticulocitaria e indican la presencia de una médula ósea inactiva. En este conjunto, se hallan la mayoría de las anemias crónicas.

Dentro de las anemias no regenerativas, el autor señala que existen distintos mecanismos patogénicos que son los siguientes:

1. **Alteración en la síntesis de hemoglobina:** La alteración más común dentro de este grupo es la deficiencia de hierro.
2. **Alteraciones Eritropoyéticas:** Al depender de la eritropoyesis, la médula ósea debe estar anatómica y funcional, al igual que disponer de los sustratos requeridos para la formación de los glóbulos rojos. Debido a esto las anemias que conforman este grupo son: anemia por insuficiencia de folato, anemia por infiltración neoplásica y aplasias.
3. **Anemias asociadas a enfermedades crónicas:** En estas situaciones, varios mecanismos patogénicos pueden actuar, entre los que se incluyen los siguientes: Infecciones crónicas, enfermedades autoinmunes (artritis reumatoide), insuficiencia renal crónica y neoplasias.

2.5.1.2 Clasificación morfológica

La hemoglobina corpuscular media (HCM) y el volumen corpuscular medio (VCM), son valores utilizados para clasificar a un cierto tipo de anemia. La misma se divide en dos clases de anemia: por tamaño y concentración de hemoglobina.

Clasificación por tamaño según Mendonça (2021):

- 1) **Anemia microcítica:** VCM < 80ft.
- 2) **Anemia normocítica:** VCM 80-100ft.
- 3) **Anemia macrocítica:** VCM >100ft.

Clasificación por concentración de hemoglobina según Mendonça (2021):

- 1) **Anemia hipocrómica:** CHM < 23 pg.
- 2) **Anemia normocrómica:** CHM 24-34 pg.
- 3) **Anemia hipercrómica:** CHM > 35 pg.

2.5.1.3 Clasificación según su avance:

- 1) **Anemia aguda:** Los niveles de hemoglobina y hematíes se reducen considerablemente de los valores habituales. Este tipo de anemia se presenta en dos circunstancias evidentes: sangrados y un incremento en la destrucción de hematíes.
- 2) **La anemia crónica:** Es una condición que provoca una deficiencia en la generación de hematíes por la médula ósea o restricción en la producción de hemoglobina, que puede ser de adquirida o heredada. Se desarrolla de manera gradual. Este grupo comprende anemias con deficiencias, como la ferropenia, anemias derivadas de enfermedades sistémicas tales como: nefropatías, infecciones persistentes, neoplasias y síndromes de insuficiencia medular (Hernández, 2016).

2.6 Anemia por deficiencia de hierro

Según Mayo Clinic (2022), una insuficiencia de hierro medular causa una disminución en la eritropoyesis, lo que provoca anemia ferropénica. Por lo tanto, el cuerpo carece del hierro

necesario para producir eritrocitos, como resultado esta es la causa más común de la enfermedad.

Las causas que normalmente provocan anemia ferropénica según J. Moraleda (2017) en el adulto son:

- La pérdida de sangre excesiva y constante durante la menstruación, es particularmente importante para las mujeres en edad fértil. En los hombres y en las mujeres sin menstruación, las causas más comunes de anemia son por hemorragias digestivas que incluyen úlceras pépticas, cáncer, parásitos intestinales.
- Una causa común es una disminución del mineral en la alimentación o en simples palabras una mala dieta. En los países subdesarrollados, la falta de suficiente hierro de los alimentos, como las dietas veganas (que requieren más hierro) o la desnutrición por otro motivo, las necesidades aumentan también debido al rápido crecimiento en la adolescencia.
- En los pacientes mayores de 50 años o después de la menopausia, la malabsorción es otra causa insuficiencia del mineral. Diversas afecciones gastrointestinales, como la gastritis provocada por *Helicobacter pylori* o la enfermedad celíaca, que impiden el metabolismo del hierro, el cual se absorbe en el intestino delgado y luego ingresa al torrente sanguíneo.
- Debido al incremento del volumen de la sangre y la hemoglobina por el feto en desarrollo, muchas mujeres embarazadas que no consumen suplementos de hierro, pueden desarrollar anemia por deficiencia de hierro.
- El uso de corticoides, salicilatos, antiinflamatorios no esteroideos, etc, también pueden provocar en algunos pacientes anemia por deficiencia de hierro.

Laboratorios Viñas (2019), añade también que el hierro es esencial para la maduración y proliferación de las células del sistema inmune. Como resultado, su deficiencia tiene relevancia en la reducción del total de leucocitos y su capacidad para combatir patógenos, especialmente de los linfocitos que ayudan a recordar, reconocer y destruir invasores. De igual forma, la deficiencia provoca una menor respuesta cutánea a los antígenos. Esto conlleva que la barrera protectora de la piel, que es un escudo natural ante las agresiones externas, pierda gran parte de su función defensiva a raíz de la ferropenia.

2.6.1 Manifestaciones clínicas

Según Gerber, G. F. (2024), menciona que la sintomatología de la anemia no es sensible ni específica, y no facilitan la diferenciación de los tipos de anemia. Los síntomas expresan las respuestas compensadoras del organismo y suelen aparecer cuando la hemoglobina desciende bastante por debajo del valor límite de referencia. Los síntomas suelen ser más marcados en pacientes con poca reserva cardiopulmonar o cuando la anemia se desarrolla de forma aguda.

J. Moraleda (2017), detalla que la falta de oxígeno puede producir síntomas como: fatiga, debilidad, dificultad para concentrarse o baja efectividad en las actividades. Aunque aún no se ha comprendido por completo su mecanismo, pueden manifestarse de la siguiente manera:

- La insuficiencia de hierro causa atrasos en el desarrollo y cambios en el desarrollo psicomotor en bebés, así como el fenómeno de pica en niños (ingesta de hielo o tierra).
- Las alteraciones en la piel y las faneras incluyen la piel seca y descamativa, el cabello frágil, la alopecia, la picazón, la caída del cabello, las uñas quebradizas y la coiloniquia donde la uña adquirir una curvatura cóncava. La queilitis angular (rágades), la estomatitis y la glositis, se caracterizan por una lengua lisa, depapilada,

roja y brillante, que provoca ardor y/o dolor, úlceras en la boca y una mayor propensión a las infecciones.

- Los trastornos neurológicos incluyen incapacidad para concentrarse, cefaleas, insomnio, parestesias, ataxia y síndrome de piernas inquietas, empeoramiento de la insuficiencia cardíaca, insomnio. También señalan los síntomas psicológicos aunados a la enfermedad los cuales serían: el cansancio, la debilidad, la tristeza y la depresión.
- En personas mayores, con la enfermedad avanzada, sin embargo, puede surgir disfagia, tal como sucede con el síndrome de Plummer-Vinson, una alteración a nivel genético que afecta a las personas con anemia por deficiencia de hierro en su etapa crónica causando problemas para tragar por un crecimiento de tejido pequeño y delgado que bloquea el esófago.

2.6.2 Determinación de los parámetros para anemia por deficiencia de hierro

La homeostasis del hierro complica el estudio de la anemia por carencia de hierro en el laboratorio. Las evaluaciones de laboratorio deben llevarse a cabo en conjunto con un historial médico y un examen clínico integral, ya que ninguna prueba en sí misma puede medir con exactitud la absorción, el traslado, el almacenaje y el uso del hierro.

2.6.2.1 Hemograma

Los estudios sanguíneos evalúan la hemoglobina (Hb) y los glóbulos rojos para determinar la anemia, aunque no indican el contenido de hierro. Los parámetros hemáticos, tales como el ancho de distribución eritrocitaria (ADE), la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), volumen corpuscular medio (MCV) y la hemoglobina corpuscular media (MCH) representan de manera indirecta la condición del hierro (aumento de la microcitosis, hipopigmentación) y la variación en el tamaño de los hematíes. Es crucial subrayar que las

condiciones preanalíticas, tales como la temperatura y el periodo de almacenamiento de la muestra, influyen en los parámetros como el VCM (CLILAB Diagnòstics, 2023)

J. Morelda (2017), en su libro titulado "*Pregrado de Hematología*" habla acerca de cuáles son los parámetros que se deben tener en cuenta al momento de evaluar un caso de anemia estos son:

2.6.2.1.1 La hemoglobina

La hemoglobina se trata de una proteína de 68 kD que consta de cuatro subunidades: una cadena proteica (subunidad globina) y un conjunto hemo. Las globinas están divididas en cuatro cadenas dispuestas de dos en dos globinas iguales, creando una estructura con poros o cavidades en las que se ubican los grupos hemo. Cada uno conformado por una protoporfirina y un anillo de hierro, uniéndose a la cadena globina a través de enlaces covalentes en lugares específicos de la cadena polipeptídica. La cadena de globina también brinda lugar al 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG), que resulta esencial. El indicador crucial para la detección de anemia es el grado de hemoglobina, la cual se produce en el 65% de los eritrocitos y en el 35% de los reticulocitos.

2.6.2.1.2 Volumen corpuscular medio (VCM)

El tamaño de los hematíes es el primer diagnóstico de anemia se basa en esta información crucial, la cual ayuda a organizar la anemia según si el VCM es bajo, normal o alto.

2.6.2.1.3 Hemoglobina corpuscular media (HCM)

Es la proporción de Hb normal en los eritrocitos. El bajo HCM determina la reducción de la hemoglobina por cada célula y el grado de pigmentación. Las hemoglobinopatías y la deficiencia de hierro lo demuestran.

2.6.2.1. 4 Concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM)

Es la asociación de la cantidad de Hb con respecto al tamaño de los hematíes. Los valores CHCM muy bajos son típicos de la anemia ferropénica, siendo los valores CHCM muy elevados indican eritrocitosis o aglutinación.

2.6.2.1 .5 Amplitud en la curva de distribución de eritrocitos (ADE)

Es la medida del tamaño del eritrocito, donde refleja la desigualdad de los hematíes en el extendido de sangre periférica. Los pacientes anémicos y con deficiencia de hierro que reciben transfusiones de sangre presentan un ADE aumentado.

2.6.2.2 Frotis de Sangre Periférica

Lemos (2022), explica en su artículo titulado "*Hipocromía: qué es, clasificación, causas*", la hipocromía se refiere a los eritrocitos con una hemoglobina inferior a la normal representada en la **figura 3**, lo que los hace más perceptibles bajo el microscopio. La HCM, señala la cantidad media de hemoglobina presente en los glóbulos rojos, la misma se emplea para medir la hipocromía.

Se estima como normal un valor que oscila entre 26 y 34 pg, dependiendo del laboratorio. Pese a que el HCM representa la hipocromía, es imprescindible examinar los glóbulos rojos a nivel microscópico para establecer si existen otras alteraciones y si la hipocromía es de tipo normal, leve, moderado o grave.

Además, el autor describe que la hipocromía se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Hipocromía normal** presentan de 0-5 eritrocitos hipocrómicos bajo el microscopio.
- **Hipocromía leve** entre 6-15 glóbulos rojos hipocrómicos.
- **Hipocromía moderada** hay de 16-30 eritrocitos hipocrómicos.
- **Hipocromía grave** se visualizan más de 30 glóbulos rojos hipocrómicos.

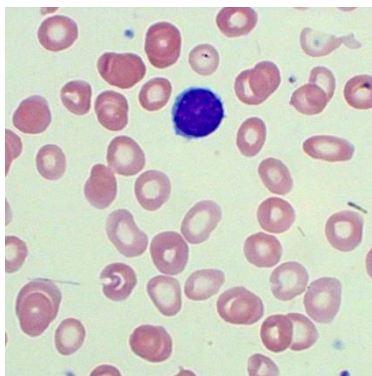


Figura 3. Hematíes Hipocrómicos.

Fuente (MedSchool, 2021).

El resultado de una microcitosis positiva: señala que el tamaño de los hematíes es inferior a la habitual representado en la **figura 4**. La medida puede variar entre 80 y 100 fl. Se determina a través de un examen sanguíneo conocido como volumen corpuscular medio (VCM). Si el VCM disminuye a 80 fL, nos encontramos frente a una microcitosis (Davo, 2024).

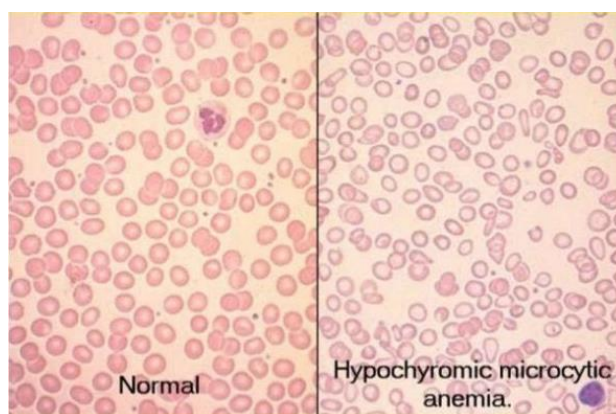


Figura 4. Hematíes microcíticos en frotis de sangre periférica.

Fuente (García, 2015).

2.6.2.3 La ferritina

La ferritina es una proteína encargada de guardar hierro. Los glóbulos rojos requieren de hierro para su formación y transporte de oxígeno a lo largo de todo el organismo. Incluso otros órganos como el hígado, la médula ósea y los músculos, requieren igualmente de él. Los niveles reducidos del mismo provocan anemia debido a la falta de hierro. Esto implica

una escasez de glóbulos rojos. La carencia puede derivarse de una alimentación inadecuada o una disminución de la circulación sanguínea. O podría ser que el organismo tenga dificultades para asimilar el hierro proveniente de los alimentos. Para que un adulto saludable manifieste una carencia nutricional de hierro, debe haber mantenido una dieta sumamente inadecuada (Novick, 2022).

Ambilia (2018), presenta los siguientes valores de referencia para la ferritina dependiendo de la edad:

- Hombres adultos: de 30-300 ng/ml.
- Mujeres adultas: de 18- 200 ng/ml.
- Recién nacidos: de 25- 200 ng/ml.
- Bebés con un mes de edad: de 200-600 ng/ml.
- Bebés de 2-5 meses: de 50-200 ng/ml.
- Niños de 6 meses a 15 años de edad: de 7-150 ng/ml

2.6.2.4 Hierro Sérico

Márquez, et al. (2018), señala que el hierro sérico es una de las pruebas empleadas en la valoración del hierro. El hierro examinado es el vinculado a la transferrina (proteína transportadora de hierro), por lo que para su determinación se necesita primero liberarla de esta proteína. El hierro puede ser reducido en procesos inflamatorios e infecciosos, en cambio, el hierro de reserva puede ser visto reducido en procesos inflamatorios e infecciosos, puede estar en estado normal o elevado, por lo que no debe emplearse como único biomarcador.

Cypress Diagnostic (2021), indica cuales son los valores de referencia para el hierro sérico:

- Hombres: 65-175 µg/dl
- Mujeres: 40-150 µg/dL

- Niños: 50–120 µg/dL

2.6.3 Factores de riesgo

Mayo Clinic (2022), explica que, si se pierde demasiado hierro o no se recibe cantidades suficientes, el cuerpo no podrá producir la hemoglobina necesaria, lo que con el tiempo provocará anemia por deficiencia de hierro.

Middlesex Health (2024), describe los siguientes factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro:

- ➔ **Las adultas premenopáusicas:** La caída de los niveles de hierro está relacionada al periodo, ya que se tienen una pérdida lenta y constante de sangre en el cuerpo, incrementando la frecuencia de sufrir ferropenia.
- ➔ **Las alteraciones del intestino:** Las capacidades de las células intestinales se ven afectadas para absorber los nutrientes, como ocurre en la enfermedad celíaca afectando la absorción del hierro. Si las personas se han sometido a un bypass intestinal o se le ha extraído una porción del intestino delgado puede sufrir de problemas en la absorción del hierro.
- ➔ **Embarazo:** Se requieren mayores depósitos del mineral para cumplir con la necesidad de un aumento sanguíneo brindando suficiente Hb al embrión durante la gestación, si no toman suplementos pueden experimentar la enfermedad.
- ➔ **Lactantes y niños.** La insuficiencia del mineral se debe a un problema de lactantes al no obtener suficiente de la leche materna o de la fórmula, siendo los bebés prematuros los más afectados. La anemia aumenta el riesgo si los niños no siguen una dieta saludable y variada.
- ➔ **Vegetariano.** Las personas que no consumen carne y otros alimentos que lo contengan corren un mayor riesgo de desarrollar la condición.

→ **Personas que donan sangre con frecuencia.** Dado que la donación de sangre puede agotar las reservas de hierro del cuerpo, las personas que donan sangre con frecuencia corren un mayor riesgo de desarrollar anemia ferropénica.

2.6.4 Consecuencias

Boccio et al. (2004), señala cuales son las consecuencias como resultado de la condición; existen otras causas debido al agotamiento del mineral en varios órganos. Las principales alteraciones relacionadas con la deficiencia de hierro son las siguientes:

- La deficiencia altera significativamente el metabolismo muscular, lo hace difícil realizar el trabajo o el ejercicio a largo plazo.
- La poca capacidad de mantener la temperatura corporal estando en lugares fríos, es el resultado de un cambio metabólico debido a que la deficiencia del mismo altera la secreción y el uso de las hormonas tiroideas, siendo éstas las que intervienen en los procesos de termogénesis.
- La deficiencia del hierro puede alterar la función inmunitaria celular y humoral, aumentando el riesgo a sufrir infecciones.
- Debido a la absorción intestinal de un metal pesado como el plomo, aumenta significativamente la deficiencia de hierro alterando las funciones fisiológicas; además los adultos están más expuestos al envenenamiento por plomo.
- La anemia por deficiencia de hierro afecta a los adultos causando complicaciones en varios órganos del cuerpo como el tracto digestivo causando: enfermedades inflamatorias, hipertiroidismo, tumores y enfermedades renales.
- En los ancianos, tiene consecuencias neurológicas como un deterioro parcial o completo del sistema nervioso junto con un mayor riesgo de caídas, siendo las hospitalizaciones la causa del aumento en la morbimortalidad.

CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

3.1 Diseño del método

La investigación se desarrolló de manera observacional, cuantitativa y transversal. Donde se evaluará la prevalencia de la anemia por deficiencia de hierro. Dichas muestras se trabajaron en el Laboratorio de Investigación y Servicios Clínicos que se encuentra en el Parque Científico de la UNACHI. Se utilizaron dos equipos: el analizador hematológico Genrui KT-6300, el cual realizó el hemograma y el Dirui 700d, el cual cuantificó los niveles de hierro sérico de los pacientes. La importancia de estos valores que se determinan es de gran ayuda para saber si los pacientes presentan un grado de anemia ferropénica.

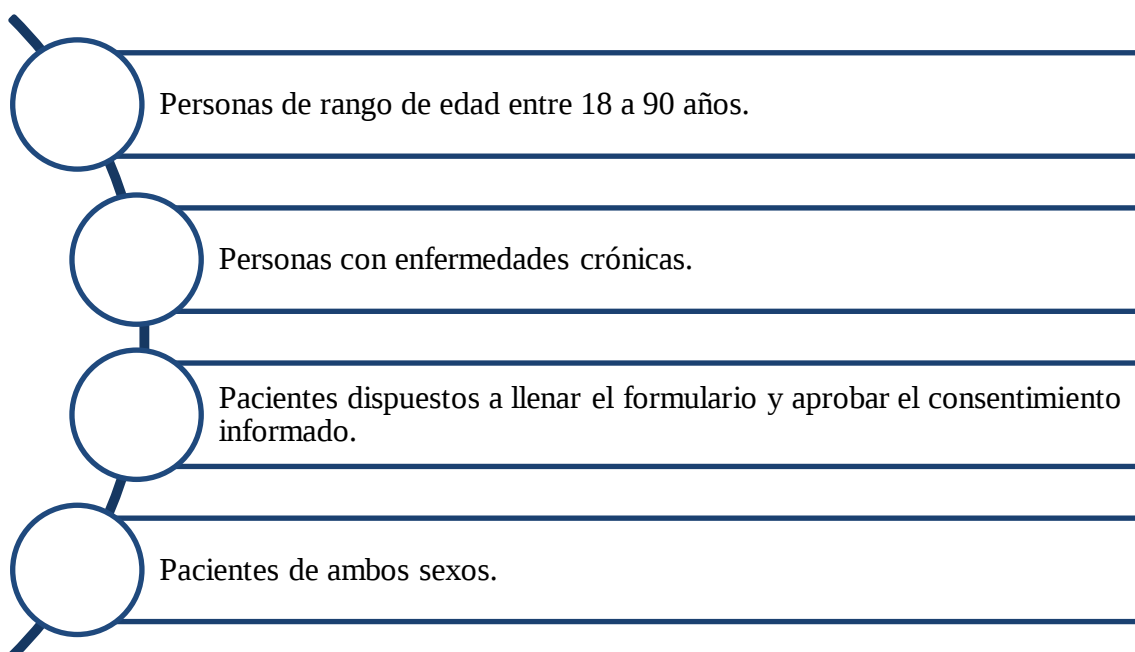
3.2 Población y muestra

La población muestreada fue de 100 pacientes donde se excluyeron 18, debido a criterios de aceptación en cuanto al análisis de la muestra, de los cuales se analizaron un total de 82 pacientes entre la edad adulta, siendo 35 varones y 47 mujeres pertenecientes al Corregimiento de las Lajas, Distrito de San Félix en la provincia de Chiriquí, a los cuales se les aplicó una encuesta y se les determinó el hierro sérico.

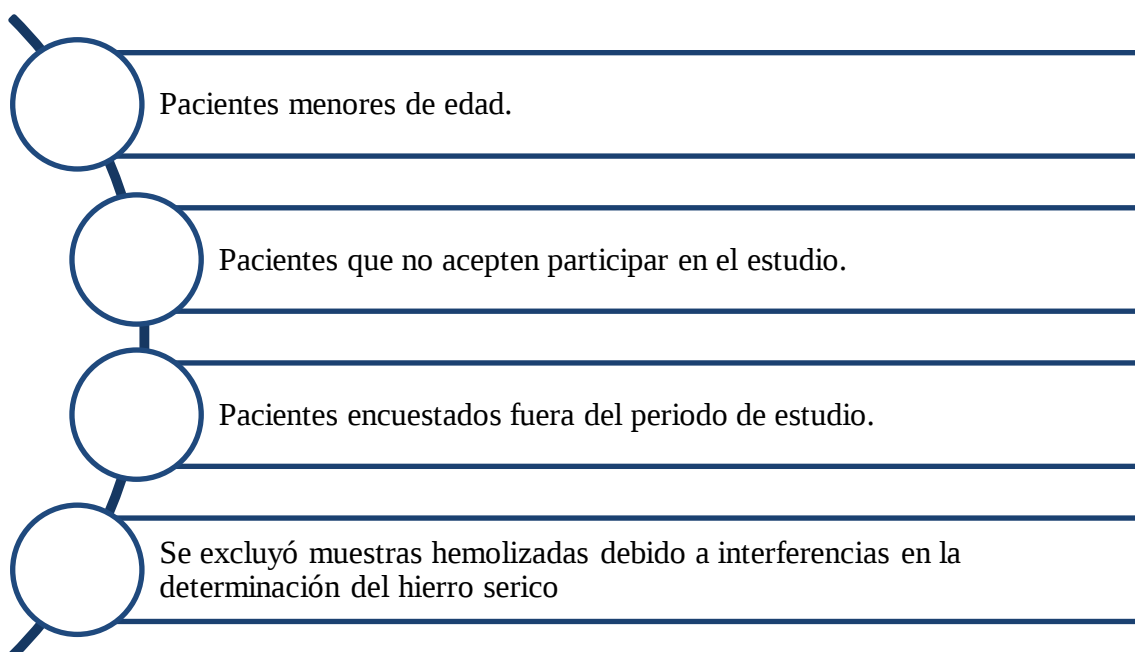
3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos y muestras

A las personas se le proporcionó información importante con respecto a la anemia por deficiencia de hierro y sus factores de riesgo. Llenaron a su vez un consentimiento informado y se les indicaba que su participación en el estudio sería voluntaria. Adicional, se le entregó una encuesta sobre distintos factores de riesgo asociado a la anemia por deficiencia de hierro.

3.5 Criterios de inclusión



3.6 Criterios de exclusión



3.7 Variable independiente:

- Anemia Ferropénica.

3.8 Variable dependiente:

- Prevalencia y factores de riesgo como la edad, sexo, dieta y el nivel socioeconómico.

3.9 Materiales utilizados en la fase preanalítica

- Guantes.
- Algodón.
- Torniquete.
- Jeringas 5 cc.
- Tubos de química con gel separador.
- Tubo de EDTA.
- Alcohol.
- Contenedor de punzocortantes.

3.10 Materiales utilizados en la fase analítica.

- Kit de controles de Hematología, 3 niveles Marca RD Systems.
- Reactivo de hierro sérico Cypress Diagnostic.
- Portaobjetos.
- Papel toalla absorbente.
- Reactivos del equipo de Hematología Genrui Kt-6300.
- Tinción Wright.

3.11 Técnica e instrumentos para la recolección de datos y muestra

3.11.1 Desarrollo de la fase preanalítica:

- Se le proporcionó al paciente un tríptico informativo referente a la prevención de la anemia por deficiencia de hierro.
- Se le entregó al paciente una encuesta referente a los factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro.
- Se le proporcionó un consentimiento informado a los pacientes que aceptaron participar en la investigación.
- Se registraron los datos, con el fin de conservar y tener un respaldo de la información obtenida de los pacientes.
- Se realizó la verificación de las condiciones previas para la extracción sanguínea.
- Se ejecutó la venopunción para la extracción sanguínea.
- Disponer de los materiales para la extracción de sangre.
- Etiquetar y/o identificar los tubos.
- Colocarse los guantes.
- Aplicar el torniquete.
- Seleccionar el lugar de venopunción.
- Limpiar el brazo donde se realizará la venopunción.
- Realizar la punción de la vena.
- Extraer la sangre en el tubo con gel separador (tapa roja), luego el tubo con anticoagulante (tapa lila).
- Liberar el torniquete.
- Retirar la aguja de la vena, colocar un algodón.
- Descartar la aguja en un punzocortante.

- Decirle al paciente que aplique una presión suave durante 5–10 minutos.
- Quitarse los guantes y eliminarlos en la bolsa roja.
- Al paciente indicarle que descanse.
- Se centrifugaron los tubos sin aditivo para separación del suero y poder determinar el hierro sérico.

3.11.2 Desarrollo de la fase analítica

- Se realizó la determinación de los valores hematológicos mediante la biometría hemática completa, con la ayuda de un analizador 3 partes Genrui KT - 6300:
- Los tubos se deben atemperar antes de colocarlos en el analizador.
- Se homogeniza la muestra de sangre completa en EDTA, invirtiendo el tubo suavemente 5 veces, verificando que no haya formación de un coágulo.
- Se quita la tapa y se coloca el tubo dentro de la aguja de aspirado del analizador para que tome la muestra.
- Esperar que el equipo haga la lectura de los parámetros, posteriormente se anotan esos resultados.
- Para la determinación del hierro sérico mediante espectrofotometría de punto final utilizando el DIRUI DR-7000D se realizó lo siguiente:
- Los tubos se dejaron atemperar antes de colocarlos en el analizador.
- Los reactivos se dejaron atemperar antes de su utilización.
- El reactivo 3 (R3) está listo para usarse, el reactivo 2 se agregó en la botella del buffer (R1), mezclando gentilmente para que se disuelva el contenido.
- Se rotuló un tubo con él y la letra BST para saber que es el tubo blanco estándar.
- Se rotuló un tubo con el número del paciente y la letra ST para saber que es el tubo estándar.

- Se rotuló un tubo con el número del paciente y la letra BM para saber que es el tubo del blanco de la muestra.
- Se rotuló un tubo con el número del paciente y la letra M para saber que es el tubo muestra.
- En el tubo rotulado BST se agregó 1 mL de reactivo de trabajo y 200 µL de estándar, en el tubo rotulado ST se agrega 1 mL de reactivo de trabajo, 1 gota de reactivo 3 (R3) y 200 µL de reactivo estándar, en el tubo rotulado BM se agrega 1 mL de reactivo de trabajo y 200 µL de la muestra y en el tubo rotulado M se agrega 1 mL de reactivo de trabajo, 1 gota de reactivo 3 (R3) y 200 µL de muestra.
- Se mezcló bien cada tubo y se realizó la incubación de los mismos por 5 minutos a 37°C.
- Luego de la incubación, se procedió a leer la absorbancia de cada tubo a 562 nm.
- Primero se leyó la absorbancia del tubo rotulado blanco del estándar (BST) y del tubo estándar (ST).
- Luego se realizaron esas dos lecturas, el equipo guarda ambos datos y solo pide el blanco de la muestra y la muestra por paciente.
- Se anotó esos valores de absorbancia y se realiza la siguiente ecuación:
- Sabiendo que la concentración del estándar es de 100 µg/dL

$$Fe \left(\mu g / dL \right) = \frac{A m - A b m}{A e - A b e} \times ce \left(\mu g / dL \right)$$

Am= Absorbancia de la muestra, Abm= Absorbancia blanco de muestra, Ae=

Absorbancia del estándar, Abe= Absorbancia del blanco estándar, ce= Concentración del estándar.

3.11.3 Desarrollo de la fase postanalítica

- Se empleó el registro de resultados, con el fin de conservar y tener un respaldo de la información obtenida de los análisis de biometría hemática y de hierro sérico de cada paciente.
- Se empleó un formato de entrega de resultados.
- La presentación de los resultados se realizó en Excel y en el programa IBM SPSS Statistics.
- Se elaboraron tablas y gráficas, lo cual permitió una mejor interpretación y análisis de los datos obtenidos en la presente investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

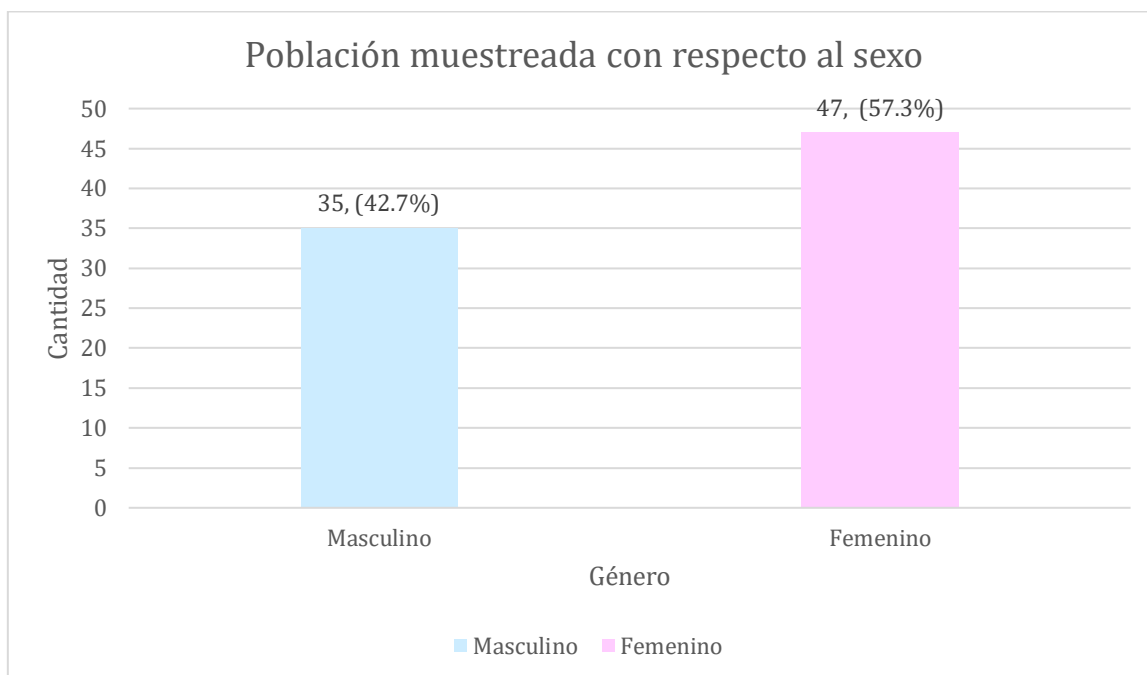


Gráfico 1. Población muestreada con respecto al sexo.

La distribución de los pacientes según el sexo de la población estudiada se muestra en la gráfica 1. Para este estudio, se muestrearon 82 adultos del Corregimiento de las Lajas que cumplían con los criterios de inclusión. Se obtuvo un 57.3 % que corresponde al sexo femenino y un 42.7 % del sexo masculino en la población.

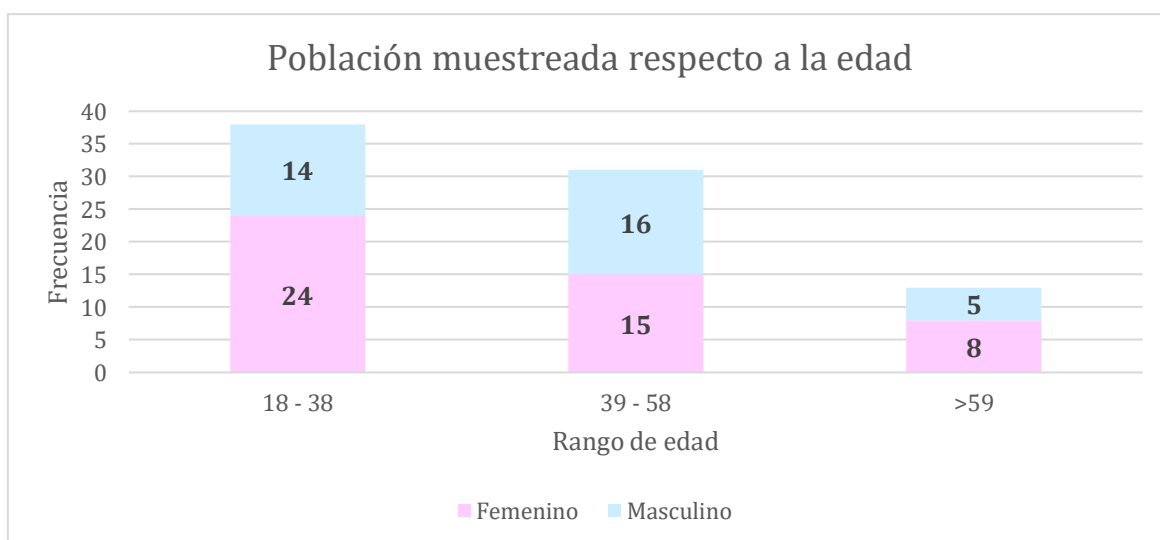


Gráfico 2. Población muestreada con respecto a la edad.

En cuanto a la distribución de edad se utilizaron los rangos proporcionados por un estudio elaborado por Sutherland (2021), haciéndole adecuaciones quedando en los siguientes rangos: de 18 – 38 años había una participación de 24 mujeres y 14 hombres, de 39 – 58 años con una participación de 15 mujeres y 16 hombres y por último >59 años 8 mujeres y 5 hombres.

4.1 Comportamiento de los niveles de hemoglobina dependiendo del sexo.

Tabla 1. Comportamiento de los niveles de hemoglobina por el sexo.

Hemoglobina por sexo	Valor g/dL
Valor más alto “M”	19.00
Valor más bajo “M”	13.40
Valor más alto “F”	17.00
Valor más bajo “F”	9.60
Media “F”	13.9
Media “M”	15.9

A través de la prueba t-Student para el análisis estadístico, determinó que existe una diferencia significativa en el promedio de los valores de hemoglobina entre hombres y mujeres ($p= 0.000$) que está por debajo del nivel de significancia ($p<0.05$). Esto significa que los datos no siguen una distribución normal o que existe una diferencia significativa entre el sexo suficientemente grande para que sea estadísticamente significativo.

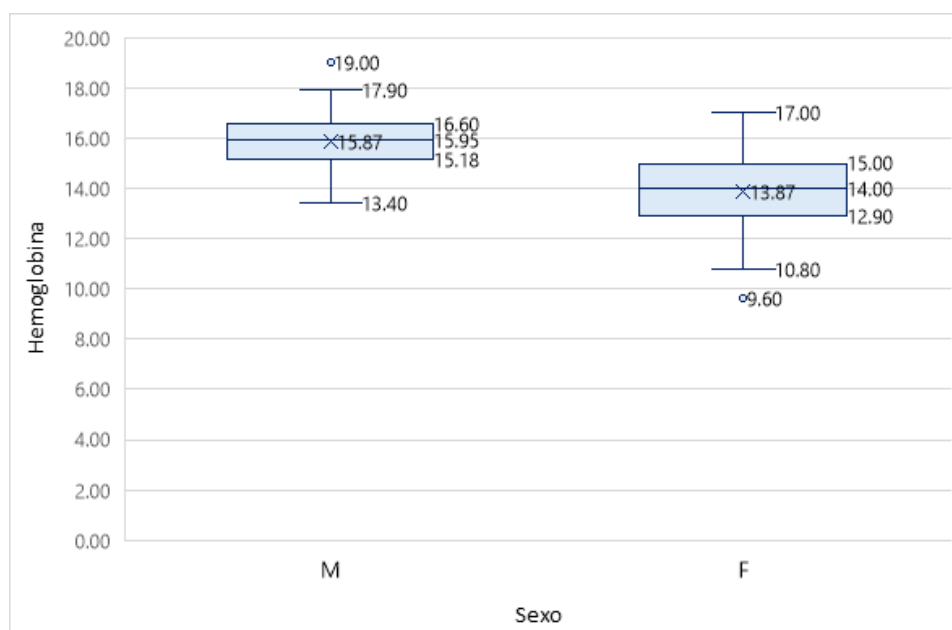


Gráfico N°3. Comportamiento de los niveles de hemoglobina dependiendo del sexo.

Existe una diferencia significativa entre los valores de hemoglobina de hombres y mujeres ($p= 0.000$), esto sucede porque las mujeres entran por debajo del rango límite de hemoglobina establecido por la OMS (2001), siendo menor de 13.0 g/dL en hombres adultos y en mujeres adultas no embarazadas menor de 12.0 g/dL.

Fisiológicamente, los hombres poseen una cantidad de hemoglobina superior en comparación a las mujeres. Una de las razones la explica Jhordan K., et al. (2013) en su estudio, donde menciona que las mujeres presentan un 10% menos de volumen pulmonar y menor capacidad de consumo de oxígeno, lo que da una concentración de hemoglobina plasmática baja. Los niveles de hemoglobina presentan una relación con las hormonas sexuales, debido a su efecto directo en la producción de eritrocitos. Murphy, (2014) en su artículo titulado “*The sex difference in haemoglobin levels in adults — Mechanisms, causes, and consequences*” encontró que los hombres al presentar andrógenos ocasionaban una estimulación directa en la medula ósea y en el riñón, aumentando la producción de eritropoyetina lo que incrementaría la eritropoyesis, caso contrario en las mujeres debido a que sus estrógenos tiene un efecto inhibitor en la eritropoyesis.

En el gráfico 3, podemos observar el comportamiento de los niveles de hemoglobina del sexo femenino, ya que se encuentran por debajo del límite inferior establecido por la OMS para anemia. La causa más común de una disminución de hemoglobina en el sexo femenino es la pérdida menstrual, como lo detalla Romanenko (2023), las mujeres de 12 a 49 años pierden sangre aproximadamente una vez al mes siendo algunos de esos periodos extremadamente largos y con pérdidas muy extensas, eso las hace propensas a la disminución de su hemoglobina.

4.3 Comportamiento de los valores del hierro dependiendo del sexo.

A través de la prueba t-Student para el análisis estadístico, se determinó que existe una diferencia significativa en el promedio de los valores de hierro entre hombres y mujeres ($p=0.000$) que está por debajo del nivel de significancia ($p<0.05$), lo que nos lleva a rechazar la Hipótesis nula (H_0). Esto significa que los datos no siguen una distribución normal o que existe una diferencia significativa entre el sexo suficientemente grande para que sea estadísticamente significativo.

Tabla 2. Comportamiento de los valores del hierro dependiendo del sexo.

Hierro por sexo	Valor $\mu\text{g/dL}$
Valor más alto "M"	252
Valor más bajo "M"	66
Valor más alto "F"	223
Valor más bajo "F"	9
Media "F"	93.3
Media "M"	126.1

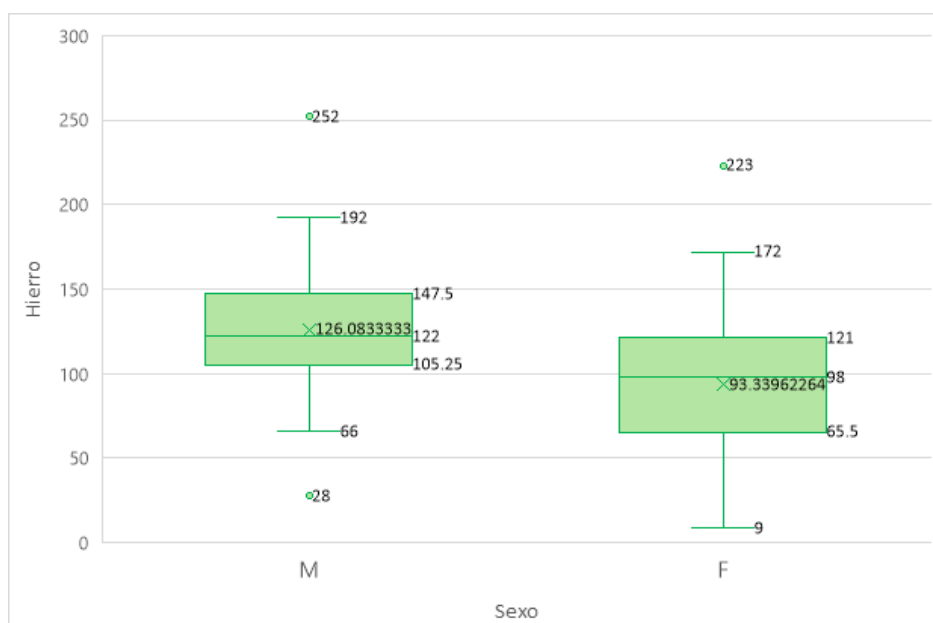


Gráfico N°4. Comportamiento de los niveles de hierro dependiendo del sexo.

Existe una diferencia significativa en los valores de hierro entre hombres y mujeres ($p=0.000$), según los rangos utilizados para la determinación del hierro sérico ofrecidos por Cypress Diagnostic (2021), donde los rangos de referencias para hombres van de 65 - 175 $\mu\text{g/dL}$, y para las mujeres son de 40 - 150 $\mu\text{g/dL}$, considerando que el rango mínimo es el valor límite para separar aquellos pacientes con sospecha de anemia por deficiencia de hierro.

En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados de las medias, en los hombres el hierro calculado fue de 126.1 $\mu\text{g/dL}$ y en mujeres el hierro calculado fue de 93.3 $\mu\text{g/dL}$, estas representan gran parte de la población estudiada lo que indica que la misma entra dentro de los valores de referencia de Cypress Diagnostic para el analito. Esto coincide con los datos de la investigación realizada por Ramírez, et al (2023) donde determinaron que el 85,4 % de la población presentó niveles normales de hierro sérico (50 - 175 $\mu\text{g/dL}$), mientras que el 14,6 % presentó hierro por debajo del rango.

Fisiológica y genéticamente hablando las mujeres poseen menos masa muscular que los hombres, lo que lleva esta diferencia entre los valores de hierro como menciona Johnson & Graham (2011). Un factor predisponente es la masa muscular, debido a que aumenta las necesidades de oxígeno, por ende las de hierro y hemoglobina, ya que los hombres poseen una reserva de hierro superior en comparación con las mujeres donde las mismas suelen ser menores.

Aunado a eso, el factor hormonal tiene un papel importante en la absorción y almacenamiento de hierro en el cuerpo como nos menciona Mills (2019), la testosterona es mayor en los hombres, lo que se asocia con mayores niveles de eritropoyetina, ya que es una hormona que estimula la producción de glóbulos rojos. En consecuencia, aumenta la necesidad de hierro en hombres, a diferencia de las mujeres que al poseer niveles bajos de testosterona no tienen la misma necesidad.

4.4 Comparación de los valores de hemoglobina normal vs hemoglobina baja en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.

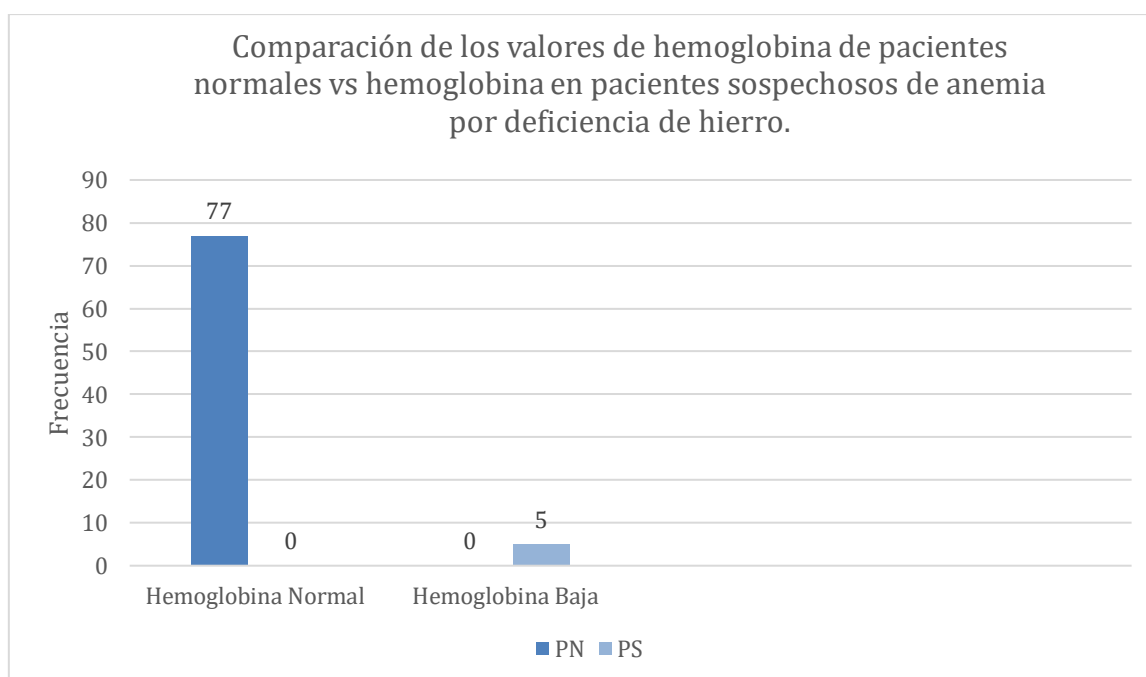


Gráfico N°5. Comparación de los valores de hemoglobina de pacientes normales vs hemoglobina en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.

De la misma manera, esta prueba t-Student nos arrojó los siguientes resultados al asociar grupos que presentan valores patológicos y no patológicos de hemoglobina, obteniendo un valor de $p = 0.00001$, donde el valor está por debajo del nivel de significancia ($p < 0.05$), demostrando que son estadísticamente significativo.

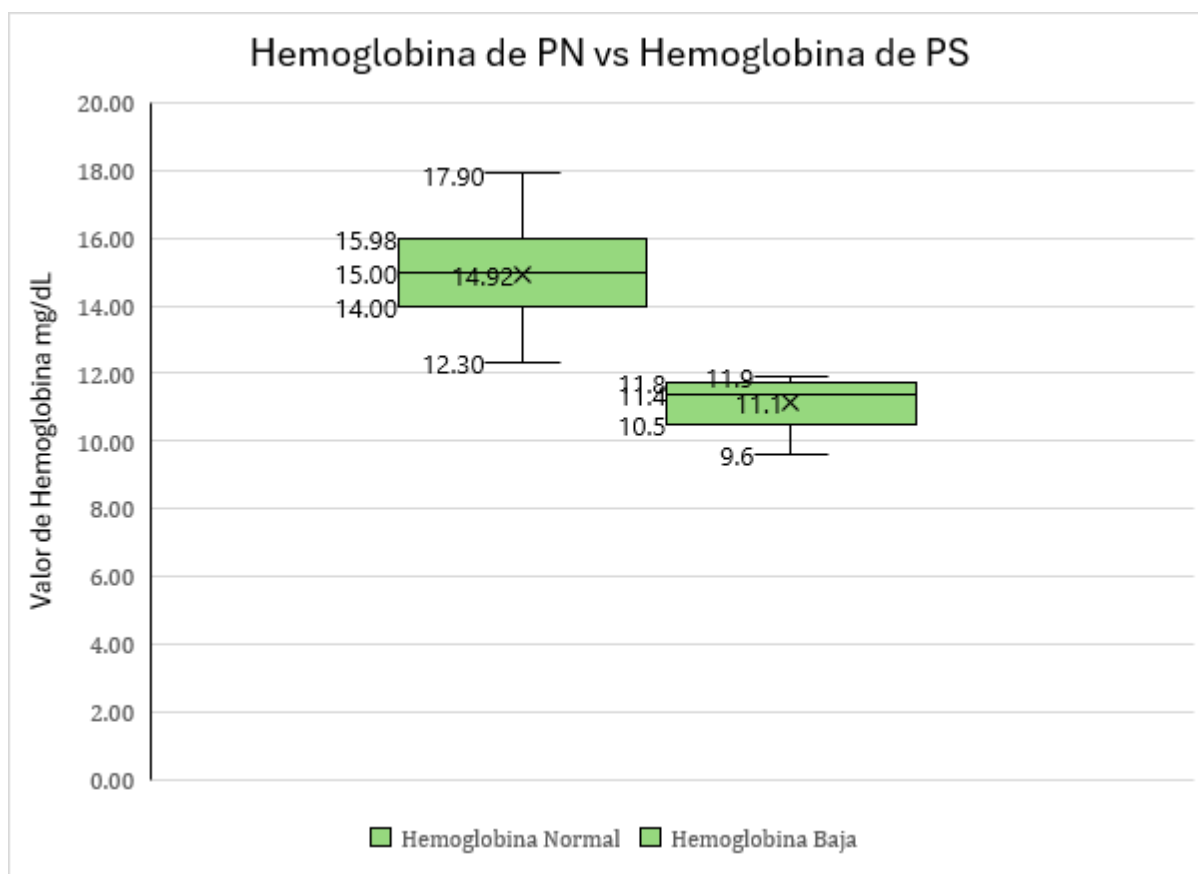


Gráfico N°6. Comparación de los valores de hemoglobina de pacientes normales vs hemoglobina en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.

Existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos en el gráfico de hemoglobinas normales vs hemoglobinas bajas, presentando un valor de $p = 0.00001$, en el mismo se demuestra que todos los valores de los pacientes sospechosos están por debajo del valor de referencia dado por la OMS (2001), tanto masculino como femenino. El 6.5% de la población de Las Lajas presentó hemoglobina baja, lo que apunta a la presencia de anemia en la población. Este valor se correlaciona con un estudio previo realizado por Corona

Ligiana (2014), donde encontró que el 7.7% de su población presentaba anemia, lo atribuyo a distintos factores como enfermedades crónicas y a la edad.

No solo existe una única causa a la que se atribuye el descenso en los niveles de hemoglobina bien lo describe Prashanth (2023), menciona que la causa más común es la dieta pobre en hierro o una mala absorción del mismo. Pero igual resalta que existen otros factores como la pérdida de sangre debido a un trauma o enfermedad, por consumo de medicamentos tipo AINE en exceso, además del sangrado menstrual abundante.

4.5 Comparación de los valores de hierro normal vs hierro bajo en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.

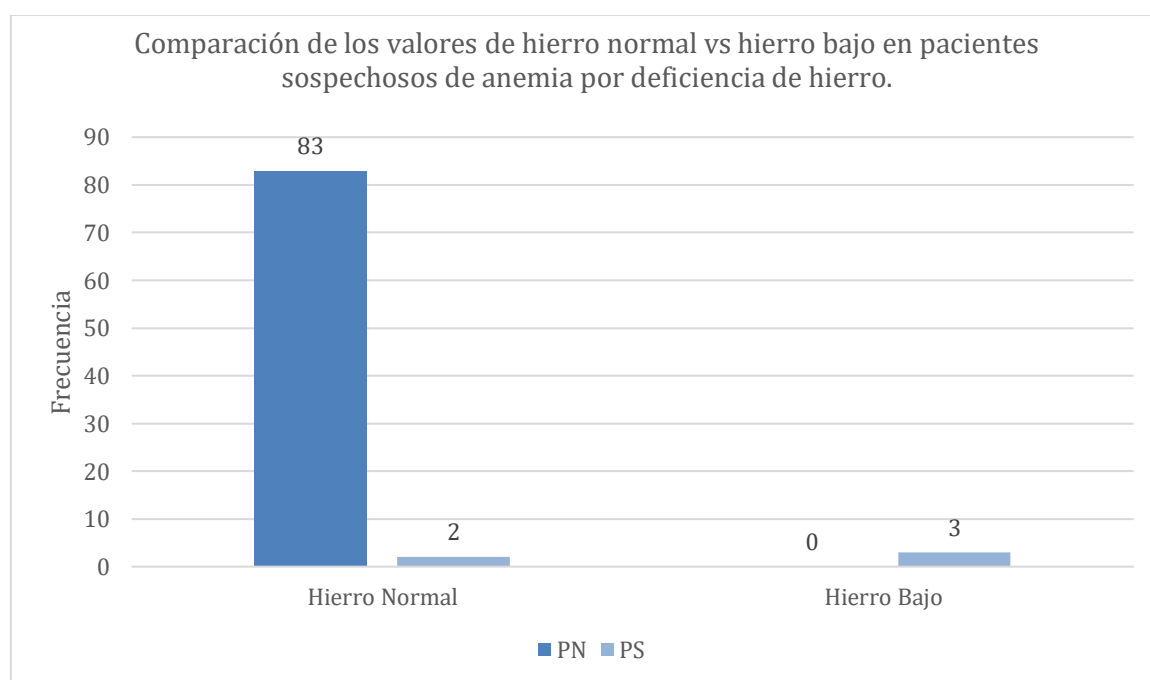


Gráfico N°7. Comparación de los valores de hierro normal vs hierro bajo en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.

De la misma manera, esta prueba t-Student nos arrojó los siguientes resultados al asociar grupos que presentan valores patológico y no patológico de hierro, obteniendo un valor de $p = 0.001393$, donde el valor está por debajo del nivel de significancia ($p < 0.05$); demostrando que son estadísticamente significativo.

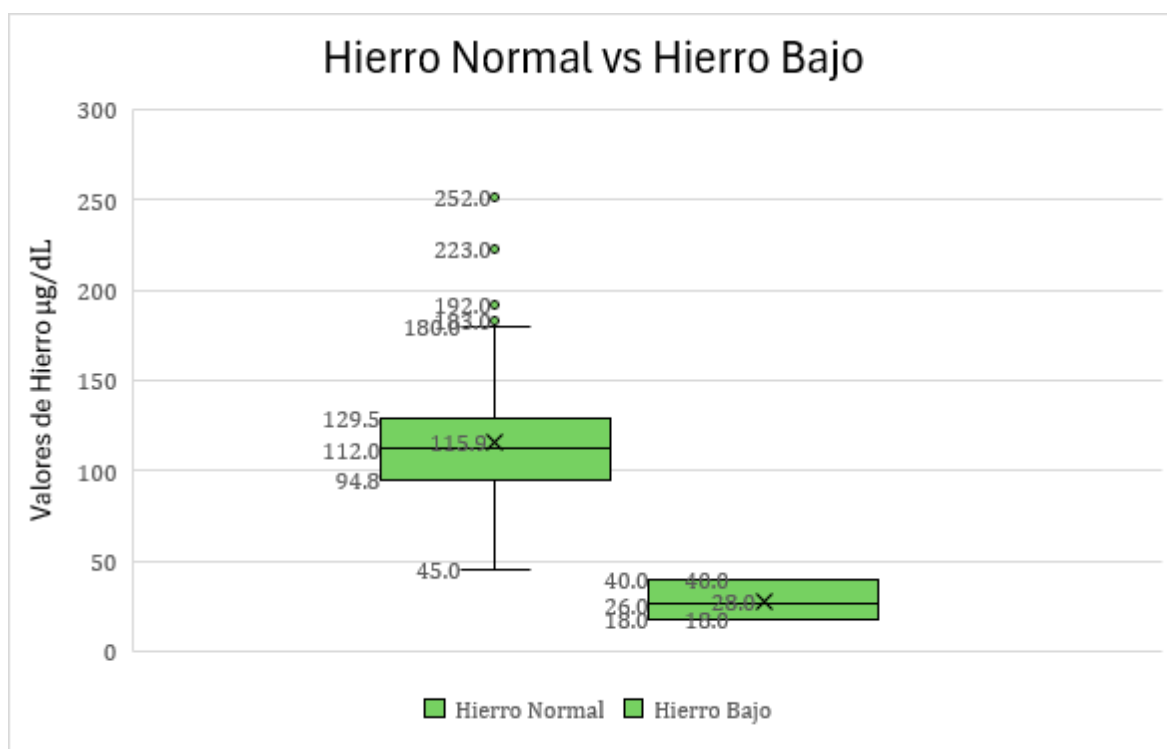


Gráfico N°8. Comparación de los valores de hierro normal vs hierro bajo en pacientes sospechosos de anemia por deficiencia de hierro.

Existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos en el gráfico de hierro normal vs hierro bajo presentando un valor de $p=0.00001$. Todos los valores del hierro bajo están dentro del rango mínimo de hierro sérico dado por Cypress Diagnostics, tanto femenino como masculino.

En nuestro estudio, se presentó un 3.53% ($n=3$) de pacientes con niveles de hierro disminuido, se compara con el hallazgo de Pinzón (2013), quien encontró en su población que se presentaron valores disminuidos en un 1.4% ($n=1$) el cual atribuyo a un consumo ineficiente en alimentos ricos en hierro, pobreza y problemas gastrointestinales.

La incorporación del hierro en el organismo esta medido por distintos factores que afectan directamente la obtención del mismo, Boccio (2004) menciona que todos los factores que él describe dependen del estado fisiológico de la persona, sus hábitos alimenticios y su situación socioeconómica. La disposición de hierro hémico y no hémico contenido en

alimentos afecta la cantidad ingerida, la presencia de inhibidores y activadores de la absorción y el estado nutricional.

4.6 Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.

Tabla 3. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.

Condición	Total de personas	Hemoglobina baja	Hierro bajo
Normales	77	0	0
Anémicos	5	5	3

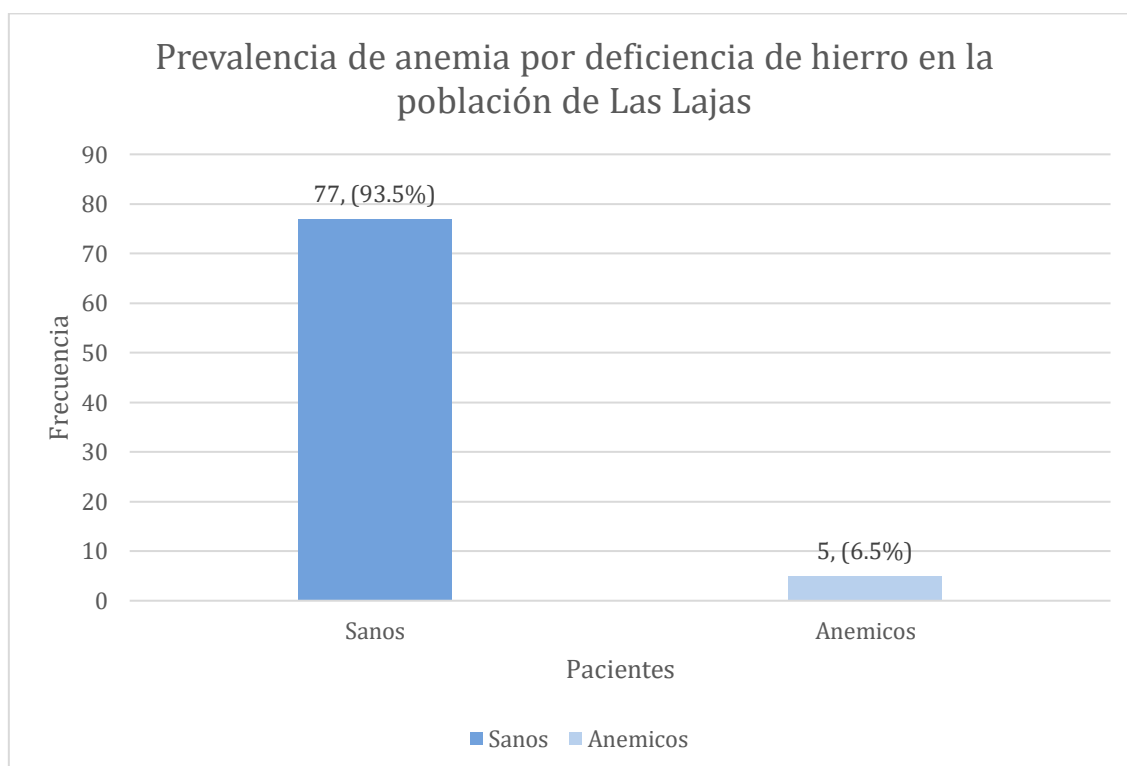


Gráfico 9. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.

Para una población de 82 personas, la distribución se dio de la siguiente manera: De los 82 pacientes que colaboraron con el estudio, el 6.5% (n:5) de la población femenina presentó la condición anemia por deficiencia de hierro con una concentración de hemoglobina por debajo de los 12 g/dL. Y el 0% (n:0) de los varones, presentaron valores de hemoglobina por debajo de los 13.5 g/dL. Dentro de las 5 pacientes que presentaron la condición, 3 de ellas tienen valores de hierro por igual o menor a 40 - 150 µg/dL.

Tabla 4. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al género.

Género	Total de personas	Pacientes Sanos	%	Pacientes Anémicos	%
Masculino	35	35	100%	0	0%
Femenino	47	42	88.1%	5	11.9%

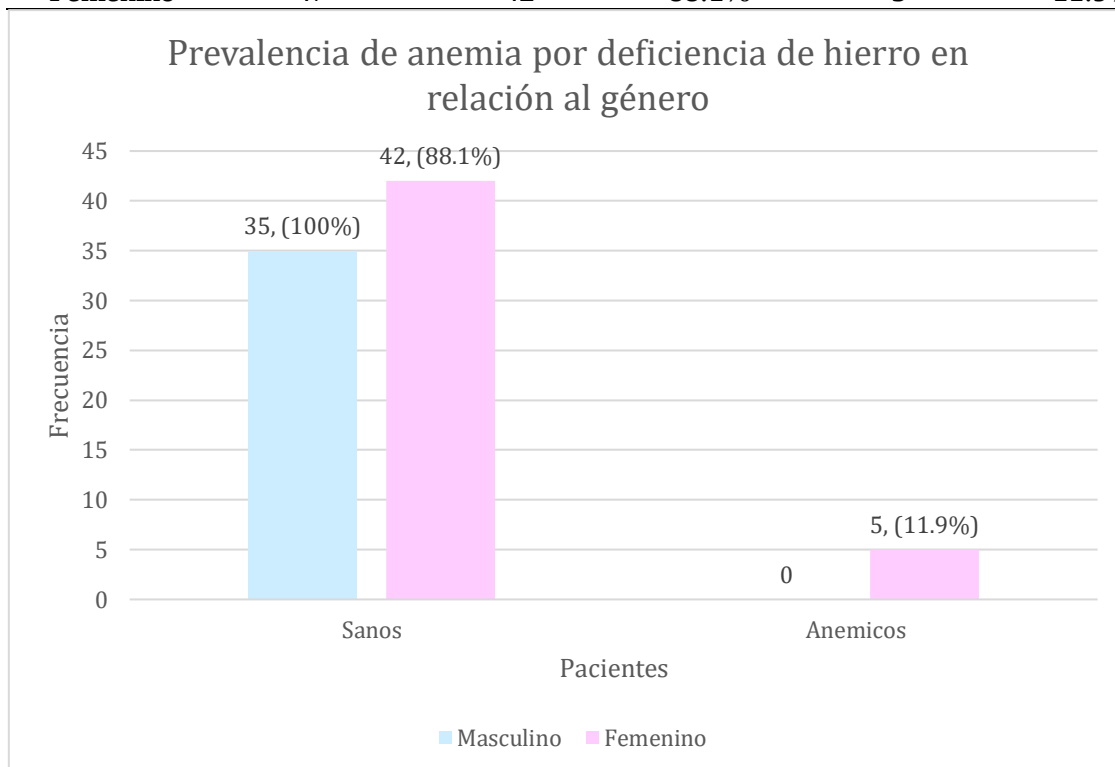


Gráfico N°10. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al género.

Existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos en el gráfico N°8 presentando un valor de $p = 0.0681$, demostrando que son estadísticamente significativo. Se observa una tendencia en la población femenina a presentar anemia por deficiencia de hierro.

Fisiológicamente en la mujer fértil el sangrado menstrual tiene una importancia significativa, ya que es la causa más significativa de susceptibilidad en este grupo de población. En la investigación realizada por Auquilla y col (2010), ellos encontraron una relación entre la menstruación y la anemia, que las pacientes que menstruaban presentaron un índice de 2.7% de anemia y las señoritas que no menstruaban, no presentan anemia.

Una de las causas más probables de que la población femenina haya presentado la posible condición, es por la pérdida de sangre durante la menstruación. Hay casos en donde mujeres con períodos pesados corren el riesgo de padecer anemia por deficiencia de hierro. Esto lo demuestra Sofia Grille y col. (2020) que determinó una prevalencia de ferropenia del 8.7% en la población de mujeres premenopáusicas atribuyéndoselo a que una mujer de 60 kg experimenta una pérdida de 10 mg de hierro por cada día menstrual, lo que significa que, a mayor duración y volumen de sangrado mayor pérdida de hierro.

En nuestro estudio se encontró un 11.9% de pacientes femeninas que presentan anemia siendo muy similar al estudio realizado por Sofia Grille (2020), donde ella determinó un 8.7% pacientes femeninas premenopáusicas que presentaban anemia.

4.7 Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al rango de edad de la población femenina de Las Lajas.

Tabla 5. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al rango de edad de la población femenina de Las Lajas.

Rango de Edad	Pacientes Sanos	Pacientes Anémicos	Hemoglobina baja (< 12 g/dL)	Hierro bajo (<40 µg/dL.)
18 - 38	21	3	3	1
39 - 58	13	2	2	2
> 59	8	0	0	0

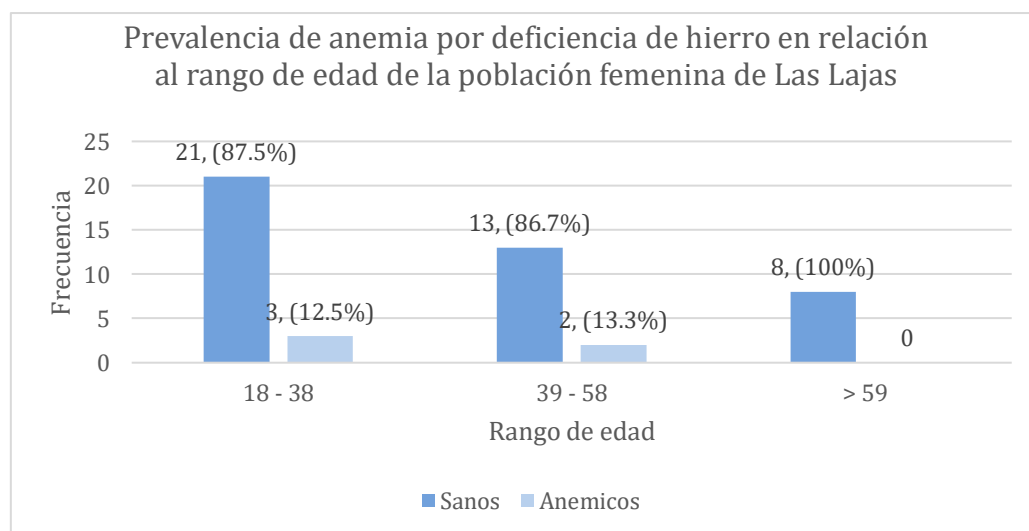


Gráfico N°11. Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en relación al rango de edad de la población femenina de Las Lajas.

No existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos, por la igualdad de las varianzas ya que el valor de la prueba de Fisher, es superior a 0.05 ($p=1$). Aunque no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los datos, es importante señalar los casos que se encontraron en ambos rangos de edad, donde se presentaron 3 casos en el intervalo de 18 – 38 años y 2 casos en el intervalo de 39 -58 años. Esto lo explica Marta Castillo (2016), la cual menciona que, en el rango de edades de 18 a 55 años, el 4% de esta población presenta anemia debido a mala alimentación y al factor socioeconómico.

La causa más probable de los hallazgos obtenidos sea por la fisiología de la población femenina, la cual es detallada por Sutherland (2021) donde menciona que encontró una prevalencia del 73% ($n=51$), de anemia ferropénica en mujeres de edad fértil del rango de edad de 18 a 35 años, siendo las principales causas de este hallazgo la pérdida menstrual y la mala alimentación. Debido a las causas antes descritas, la población femenina necesita de un consumo mayor de hierro.

4.8 Parámetros hematológicos para evidenciar anemia microcítica hipocrómica por deficiencia de hierro.

Tabla 6. Parámetros hematológicos para evidenciar anemia microcítica hipocrómica por deficiencia de hierro.

Paciente	Hemoglobina < 12 g/dL	Hematocrito < 35 %	VCM < 80 fl	HCM < 27 pg	CHCM < 30 g/dL	Hierro < 40 µg/dL
#4	11.7	38.1	76	23.4	30.8	83
#7	11	35.6	85.9	26.6	30.9	40
#25	11.7	38.3	91.7	28.1	30.7	94
#38	9.6	32	80.4	24	29.9	26
#58	10.8	34.3	90.9	28.8	31.7	18

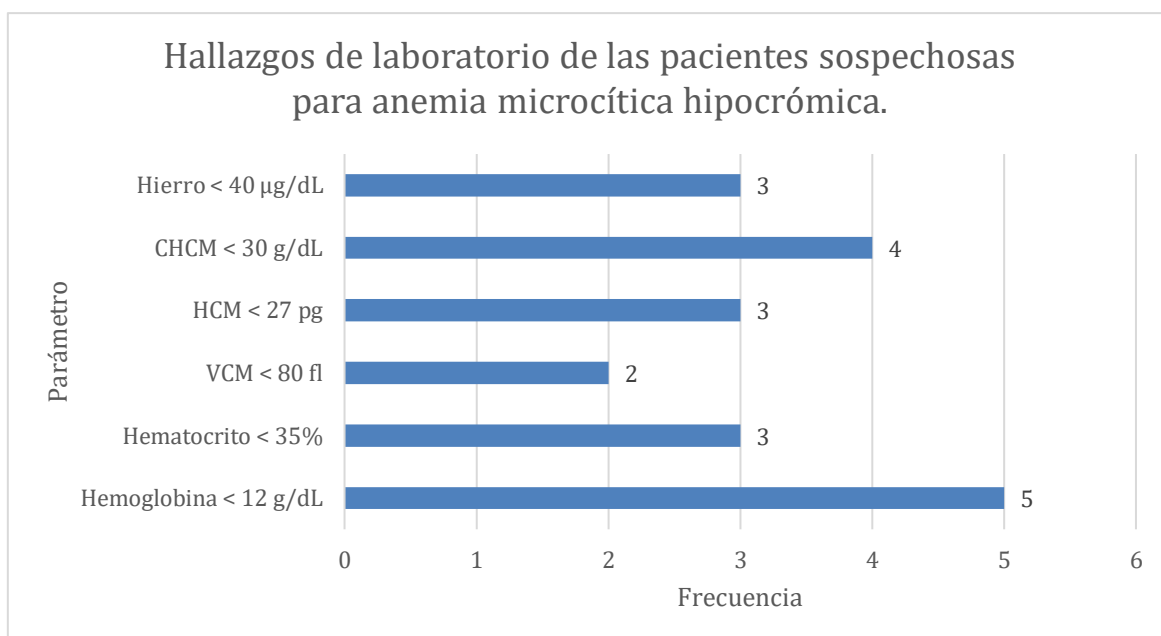


Gráfico N°12. Hallazgos de laboratorio de las pacientes sospechosas para anemia microcítica hipocrómica.

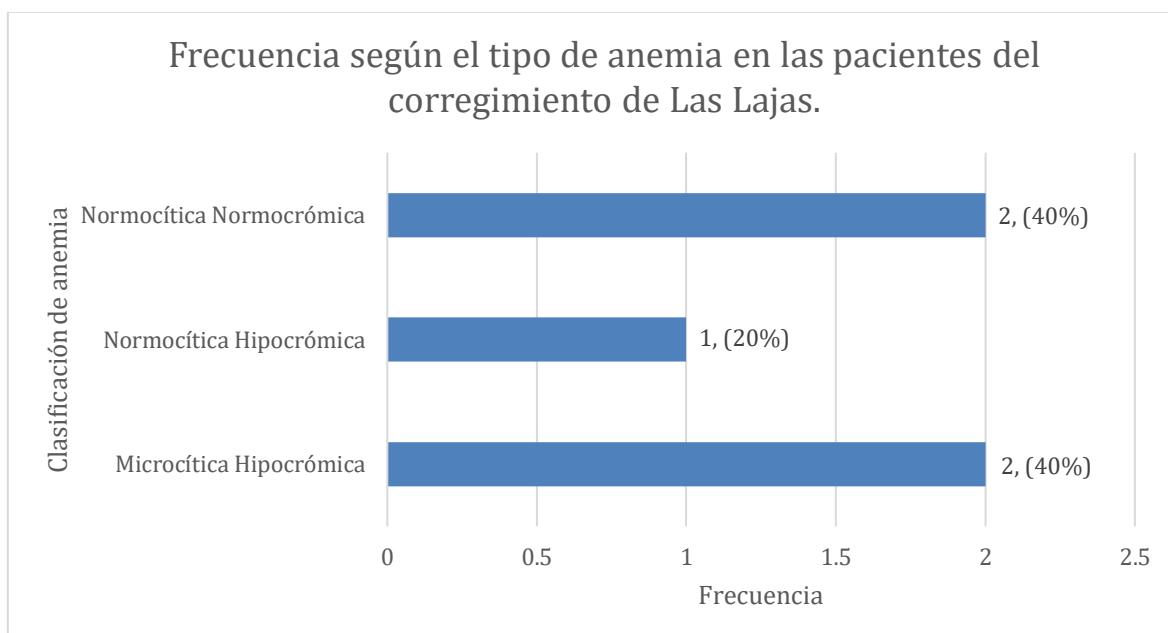


Gráfico N°13. Frecuencia según el tipo de anemia en las pacientes del corregimiento de Las Lajas.

Basándonos en los criterios para definir la anemia según la OMS (2001), donde establece que los valores de hemoglobina inferiores a 12 g/dL en mujeres son considerados anemia. También se utiliza el valor del volumen corpuscular medio (VCM) para clasificar la anemia en microcítica VCM <80 fL, normocítica VCM entre 80 y 100 fL y macrocítica VCM >100 fL. Se incluye valor de hemoglobina corpuscular media (HCM) para clasificar la anemia

como hipocrómica HCM <26 pg o normocrómica si HCM ≥ 26 pg (De Mendonça et al., 2021).

La clasificación según los índices corpusculares obtenidos, se encontró un predominio de anemia normocítica normocrómica con un 40% (n=2) y anemia microcítica hipocrómica con un 40% (n=2) y en menor medida anemia normocítica hipocrómica (n=1), dicha tendencia a estos tipos de anemia es más común en la población femenina como se contrasta en el estudio realizado por Diaz et al, (2013) quien encontró una tendencia en la población femenina muestreada al presentar un 70% de anemia normocíticas, un 30% de microcíticas, un 56% de normocrómicas y un 44% de hipocrómicas. Ellos atribuyen a esto una deficiencia de hierro por aportes insuficientes, aumento de pérdida del mineral, o un trastorno en la absorción y metabolismo.

Como se muestra en la tabla 8, solo una paciente muestra un caso clásico de anemia ferropénica donde todos sus valores hematológicos dejan en evidencia la presencia de microcitosis e hipocromía con la característica de un hierro sérico disminuido. Esto no significa que las demás pacientes que presentan anemia normocítica no descarten una anemia ferropénica, como se constata en el estudio que realizó Sylmira (2017), donde demuestra que la anemia ferropénica, en una etapa temprana, se puede manifestar de manera normocítica, debido a que la ferropenia no es un proceso agudo si no que se presenta de manera crónica, donde tarda varios años en mostrar sintomatología y alteraciones en los parámetros hematológicos.

4.9 Factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas

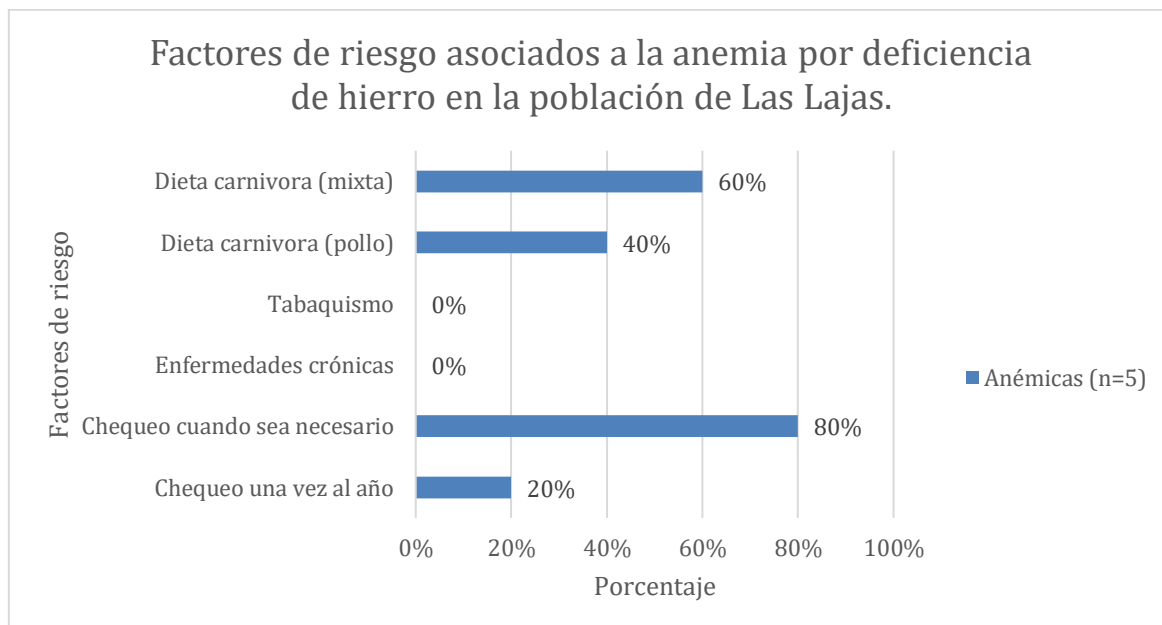


Gráfico N°14 Factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro en la población de Las Lajas.

En el gráfico N°10, muestra los principales factores de riesgo asociados a la anemia por deficiencia de hierro, en donde podemos observar que el 80% de las pacientes con sospecha de anemia, se hacen un chequeo cuando sea necesario razón por la cual no están conscientes de su condición, mientras que el 20% lo hace una vez al año, siendo esta última más consciente de la alteración en sus valores.

El segundo factor más relevante es la dieta que llevan las pacientes, donde un 60% presenta una dieta mixta que sugiere una fuente constante de hierro a diferencia del 40% con una dieta carnívora con preferencia de pollo, esto implica una incorporación de hierro más limitada debido al tipo de carne que consumen, ya que el mismo cuenta con bajas cantidades de hierro.

El tercer factor sería los síntomas que presentaron las pacientes con anemia como: la irritabilidad, el mareo y la debilidad que son muy comunes en otras enfermedades lo que dificulta que sean asociados directamente con la patología antes mencionada. Por último, no se encontró relación ni con el tabaquismo, ni las enfermedades crónicas, ya que ninguna de las pacientes padecía de estas o tenía una adicción al tabaco.

CAPÍTULO V
CONSIDERACIONES
FINALES

5.1 Conclusiones

Siendo el corregimiento de las Lajas, Panamá una población poco estudiada, esta investigación representa un avance significativo en la comprensión de la anemia por deficiencia de hierro en la población adulta.

- Los datos obtenidos a partir de la biometría hemática completa y la determinación del hierro sérico, demuestran que existe cierta tendencia hacia una condición como lo es la anemia ferropénica, que implica a largo plazo un riesgo para las personas, teniendo no solo un impacto en la calidad de vida, sino que puede llegar a incrementar la tasa de comorbilidad y mortalidad.
- Existe una asociación estadística significativa en las variables específicas para la condición como la hemoglobina, el hierro sérico y el hematocrito con respecto al género siendo lo esperado según la literatura y las investigaciones médicas realizadas a poblaciones similares. Este resultado destaca una susceptibilidad en estas poblaciones donde presentan una mayor desigualdad socioeconómica.
- No se presentó una asociación estadísticamente significativa entre el rango de edades y la prevalencia de la condición “Anemia por deficiencia de hierro”. Esto nos sugiere que a pesar de que no existe una asociación estadísticamente significativa, no determina que sea irrelevante para la investigación, ya que basándonos en la literatura e investigaciones similares mencionan que normalmente las mujeres en edad fértil tienden a padecer de dicha condición en un rango de edad de 18 a 50 años.

- El descubrimiento más llamativo del estudio, fue la consistente asociación entre el género femenino y el posible padecimiento de la condición “Anemia por deficiencia de hierro” donde las mujeres presentaron 11.9% de incidencia frente un 0% en los hombres, lo que corrobora con la literatura que nos presenta que el género femenino tiene una mayor predisposición de sufrir la condición por causas fisiológicas como lo es la pérdida sanguínea menstrual cada mes. Lo que plantearía la necesidad de crear programas que promuevan la consulta precoz y programas educativos para la población con el fin de evitar la anemia y ferropenia en estas mujeres en edad fértil.
- La anemia normocítica no descarta que las pacientes puedan llegar a sufrir de anemia por deficiencia de hierro, debido a que la misma tiene una evolución lenta y esto queda evidenciado por los valores hematológicos disminuidos donde orientaría a una anemia ferropénica.
- Con este estudio, se pone en manifiesto la importancia de la biometría hemática, siendo el examen de laboratorio de mayor frecuencia y utilidad, debido a que se analizan tres líneas celulares completamente diferentes de forma paralela, que orientan a alteraciones hematológicas, siendo una muy buena herramienta para la atención primaria de salud y en las investigaciones médicas.
- Esta investigación, da paso a que se realicen futuros estudios más detallados en otras regiones de Panamá que cuenten con poblaciones parecidas en niveles socioeconómicos, estableciendo una relación más directa y asociando los factores demográficos, el estilo de vida de las personas; contando con mayor información local y estudios respecto al tema en ese grupo de edad.

5.2 Recomendaciones

Estas recomendaciones, más allá de mejorar los malestares y la salud de la población de las Lajas, buscan presentar un enfoque en la prevención y el énfasis en la atención primaria.

- Se recomienda realizar más estudios similares al nuestro, pero con poblaciones más grandes, con grupo etarios más variados para tener mayor información epidemiológica del sector.
- A pesar del valor clínico inigualable de una biometría hemática completa y la complementación de la valoración del hierro sérico, se recomienda el uso de otras pruebas químicas como la saturación de transferrina, ferritina sérica, capacidad total de fijación de hierro; con el propósito de contribuir a la detección precoz y lograr un diagnóstico más confiable.
- Promover programas educativos sobre la adquisición de alimentos ricos en hierro o suplementos nutricionales, enfocados en una dieta equilibrada que ayude a mantener las cantidades en el organismo, haciendo énfasis en la población femenina, recalcando la importancia del hierro, dado que podría tener consecuencias adversas en el organismo debido a la fisiología de las mujeres.
- Se recomienda un mayor análisis de la alimentación de este grupo de la población para identificar específicamente el tipo de alimentación que llevan principalmente y si existen otros factores dietéticos y no dietéticos, afectando los depósitos de hierro.

- Considerar que para asegurar el éxito de cualquier investigación, las fases preanalítica, analítica y post analítica deben ser ejecutadas de la mejor forma, evitando la mayor cantidad de errores para así aumentar la validez de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amilibia, A. (2018, July 11). Ferritina baja: Causas, Consecuencias Y Prevención. Wwww.tumedico.es. <https://www.tumedico.es/articulos/ferritina-baja-causas-consecuencias-y-prevencion>
- Auquilla, S., Arpi, S., & Amoroso, R. (2010). PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4037/1/MED48.pdf>
- Baquerino, X., & Carpio, N. (2019). *FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA "NIVEL PLASMÁTICO DE HIERRO Y SU CORRELACIÓN CON LA tesis para optar el título profesional de químico farmacéutico.* <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/3218/TESIS%20Baquerizo%20Xiomara%20-%20Carpio%20Norma.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Besarab, A. (2011). Anemia and iron management. *Seminars in Dialysis*, 24(5), 498–503. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139x.2011.00983.x>
- Biolaster, Autor. "Importancia Del Hierro En La Formación de Hemoglobina Como Respuesta a La Hipoxia." *Blog de Hipoxia*, 28 Feb. 2023, www.biolaster.com/blogs/hipoxia/importancia-del-hierro-en-la-formacion-de-hemoglobina-como-respuesta-a-la-hipoxia/. Accessed 11 June 2024.

- Boccio, J., Concepción Páez, M., Zubillaga, M., Salgueiro, J., Goldman, C., Domingo, B., Martinez Sarrasague, M., & Weill, R. (2004b). Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la salud humana. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 54(2), 165–173. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200005
- CARDIOTECA (2023). “Metabolismo del hierro: Absorción, transporte, reciclado y almacenamiento”. recuperado de <https://www.cardioteca.com/metabolismo-del-hierro.html>
- Cardoso, M. A., Ferreira, M. U., Camargo, L. M., & Szarfarc, S. C. (1994). Anaemia, iron deficiency and malaria in a rural community in Brazilian Amazon. European Journal of Clinical Nutrition, 48(5), 326–332. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8055848/>
- CHAVAC, E. (2011). DETECCIÓN DE ANEMIAS NUTRICIONALES EN DIFERENTES TIPOS DE POBLACIÓN [QUÍMICAS BIÓLOGAS]. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QB978.pdf>
- Chávez D. (2023). “Factores asociados a anemia microcítica hipocrómica en pacientes jóvenes, adultos y adultos mayores del servicio de Medicina interna del hospital III goyeneche arequipa 2022”.
- Chris S. R. Hatton, Deborah Hay, David Keeling. HEMATOLOGÍA Diagnóstico y tratamiento. Manual Moderno, México, D.F., 2da edición, 2016.

- CLILAB Diagnòstics. “Diagnóstico Del Laboratorio de La Anemia Por Deficiencia de Hierro: Herramientas Y Desafíos.” *Clilab.cat*, 21 July 2023, clilab.cat/es/anemia_ferropenica.
- Cypress Diagnostics. (2021). Iron ferrozine colorimetric. In *Cypress Diagnostics*. https://en.denis.uz/f/en_ifu_iron_hb012_rel.pdf
- Davo, B. B. (2024, 15 enero). Microcitososis | Qué es, Causas y Síntomas | Fundación René. Terapias del Mar. <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/microcitososis-causas-sintomas/>
- De Mendonça, E. B., Schmaltz, C. A., Sant’Anna, F. M., Vizzoni, A. G., Mendes-De-Almeida, D. P., De Vasconcellos Carvalhaes De Oliveira, R., & Rolla, V. C. (2021). Anemia in tuberculosis cases: A biomarker of severity? *PLoS ONE*, 16(2), e0245458. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245458>
- Díaz, R., Sosa, L., & Guillén, R. (2013). Prevalencia de anemia en varias comunidades de la etnia nivaculé del Chaco paraguayo. In *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*. <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v11n1/v11n1a03.pdf>
- empendium. “Capacidad Total de Fijación de Hierro.” *Empendium.com*, 1 Oct. 2021, empendium.com/manualmibe/tratado/chapter/B76.VI.C.2.3.3.

- Farmacia, E., Bioquímica, Y., De, N., Sérico, H., Su, Y., Con, R., Hemoglobina, L., El Hematocrito, Y., Población, U., Adultos, D., De, M., Manuel, Q., & Tipian, P. (2018). *FACULTAD FARMACIA Y BIOQUÍMICA*.
<https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/1838/TITULO%20-%20Izaguirre%20Orihuela%2c%20Blanca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gerber, G. F. (2024, 9 mayo). Producción de eritrocitos. Manual MSD Versión Para Profesionales. <https://www.msdmanuals.com/es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/abordaje-del-paciente-con-anemia/producci%C3%B3n-de-eritrocitos>
- Gerber, G. F. (2024, 9 mayo). Evaluación de la anemia. Manual MSD Versión Para Profesionales. https://www.msdmanuals.com/es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/abordaje-del-paciente-con-anemia/evaluaci%C3%B3n-de-la-anemia#Estudios-complementarios_v968595_es
- Gimena, R., & Choque, Q. (2019). *Sede cochabamba bioquímica y farmacia ANEMIA FERROPENICA tutor(a)*.
<https://www.biblioteca.upal.edu.bo/htdocs/TextosCompleto/EX05846-UPAL.pdf>
- Grille, S., Lorenzo, M., Acosta, S., Acosta, N., Correa, S., Corral, M., Quintanilla, C., Ragone, R., & Guillermo, C. (2020). Deficiencia de hierro en mujeres universitarias en edad reproductiva en la Facultad de Medicina, Uruguay. Revista de La Facultad de

Ciencias Médicas de Córdoba, 77(4), 229–234.
<https://doi.org/10.31053/1853.0605.v77.n4.28992>

- Grupo REDEDOR. “Hipocromía: Qué Es Y Cuáles Son Sus Principales Causas.” *Tua Saúde*, 15 Sept. 2022, www.tuasaude.com/es/hipocromia/.
- Hematopoyesis *Www.sysmex.es*, 13 May 2019, www.sysmex.es/academia/centro-de-conocimiento/hematopoyesis/. Accessed 11 June 2024.
- Hernández, Merino. *Pediatría Integral*. 15 June 2016.
 ”https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/07/Pediatria-Integral-XX-05_WEB.pdf#page=7”
- Hospitals, P. (2023). Low hemoglobin levels: Signs, causes, and treatment. Prashanth Super Speciality Hospital. <https://prashanthhospitals.org/blog/low-hemoglobin-levels-signs-causes-and-treatment>
- JhordanK., Arias S., Quiroz V., Rivera A., 2013. DIFERENCIAS EN EL NIVEL DE HEMOGLOBINA POR GÉNERO EN DEPORTISTAS DEL INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE DURANTE EL AÑO 2013. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621320/ARTICULO%20CIENT%c3%8dfICO%20ORIGINAL%20para%20CYBERTESIS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Johnson-Wimbley, Terri D., and David Y. Graham. “Diagnosis and Management of Iron Deficiency Anemia in the 21st Century.” *Therapeutic Advances in Gastroenterology*, vol. 4, no. 3, 21 Mar. 2011, pp. 177–184, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3105608/, <https://doi.org/10.1177/1756283x11398736>.
- Julieta M. Olandi-Phagouape CDRMMS.3:9-16 *Electron J Biomed* (2018); “ANEMIA EN EL ADULTO MAYOR INSTITUCIONALIZADO”. Recuperado de <https://biomed.uninet.edu/2018/n3/olandi.html>
- Kassebaum, N. J., Jasrasaria, R., Naghavi, M., Wulf, S. K., Johns, N., Lozano, R., Regan, M., Weatherall, D., Chou, D. P., Eisele, T. P., Flaxman, S. R., Pullan, R. L., Brooker, S. J., & Murray, C. J. L. (2014). A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. *Blood*, 123(5), 615–624. <https://doi.org/10.1182/blood-2013-06-508325>
- Laboratorios Viña (2019).” La importancia del hierro en el sistema inmunológico”. recuperado de <https://www.vinas.es/blog/noticia/salud-infantil/255-la-importancia-del-hierro-en-el-sistema-inmunologico>
- Manuel, O. G., Fernando, P. A., Eva, H. D., K, W., Miguel, A. O., & Letelier C., Angélica. (2024). Fortificación de alimentos con hierro en Chile. *Rev. Chil. Nutr*, 340–344. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/e/lil-284971>

- Mariela, F. B., Du Défaix Gómez Hortensia, G., & Norma, F. D. (s. f.). Metabolismo del hierro. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892000000300001&lng=es
- Marín, G., Rivadulla, P., Negro, L., & Gelemur, M. (2008). Estudio poblacional de prevalencia de anemia en población adulta de Buenos Aires, Argentina. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/83037/Documento_completo.1157_13116628.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Mayo Clinic. “Anemia Por Deficiencia de Hierro-Anemia Por Deficiencia de Hierro - Síntomas y Causas.” Mayo Clinic, 4 Jan. 2022, www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/iron-deficiency-anemia/symptoms-causes/syc-20355034. Accessed 18 July 2024.
- MedicalExpo. “DR-7000D - Analizador de Bioquímica Semiautomático by DIRUI Industrial | MedicalExpo.” Wwww.medicaexpo.es, 18 July 2020, www.medicaexpo.es/prod/dirui-industrial/product-68235-460742.html. Accessed 27 July 2024.
- Middlesex Health (2024, 5 julio). “Anemia por deficiencia de hierro” recuperado de <https://middlesexhealth.org/learning-center/espanol/enfermedades-y-afecciones/anemia-por-deficiencia-de-hierro>

- Mills, Lane, Smith, Grimaldi, Ross, & Stanton. (2019). Precision Nutrition and the Microbiome Part II: Potential Opportunities and Pathways to Commercialisation. *Nutrients*, 11(7), 1468. <https://doi.org/10.3390/nu11071468>
- Moraleda J. M. (2017). “Pregrado de Hematología” (4ta edición). LUZÁN 5, S.A.
- Murphy, W. G. (2014). The sex difference in haemoglobin levels in adults — mechanisms, causes, and consequences. *Blood Reviews*, 28(2), 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2013.12.003>
- Novick, T. (2022, septiembre 1). Ferritina (en sangre). Ucsd.edu. https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/Encyclopedia/167,ferritin_blood_ES
- Organización Mundial de la Salud GINEBRA. (2001) (n.d.). <https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionSangre/Publicaciones/Uso%20Clinico%20de%20la%20Sangre%20OMS.pdf>
- Parreño, J., Medina, M., & Naucapoma, E. (2013). Determinación de hemoglobina, hematocrito y número de glóbulos rojos e índice de masa corporal en adultos mayores que acudieron al servicio académico asistencial de análisis clínicos-unmsm, de 2008 a 2009. *Revista de Investigación de La Universidad Norbert Wiener*, 2(1), 83–92. <https://doi.org/10.37768/unw.rinv.02.01.005>
- Patel, K. V. (2008). Epidemiology of anemia in older adults. *Seminars in Hematology*, 45(4), 210–217. <https://doi.org/10.1053/j.seminhematol.2008.06.006>.

- Pinzón, L. (2013). UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA SALUD HUMANA LABORATORIO CLÍNICO TITULO "CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y HIERRO SÉRICO CON LA CALIDAD ALIMENTARIA EN ADULTOS.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17769/1/tesis%20biblioteca%20final.pdf>
- Prisma (2018). “Cómo funciona el hierro en nuestro cuerpo y por qué es importante”. Recuperado de <https://www.prisma.org.pe/blog-ninos/funciona-hierro-cuerpo-importante/>
- Quila, T. (2018). Relación de la hemoglobina y el hematocrito con la altura en el cantón Quinindé, Esmeraldas 2017 [TÍTULO DE LICENCIATURA EN ENFERMERÍA].
<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7971/1/06%20ENF%20931%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Ramirez, M., Villar, E., & Duran, M. séricos de hierro, vitamina B12 en relación con la hemoglobina y hematocrito en el adulto mayor de un centro de salud público de Huánuco, 2023. (2023). Niveles séricos de hierro, vitamina B12 en relación con la hemoglobina y hematocrito en el adulto mayor de un centro de salud público de huánuco, 2023.
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14786/12/IV_FCS_508_TE_Ramirez_Villar_Tolentino_2024.pdf

- Ramón, C. C. J., & Cesar, G. C. (s. f.). Aportes del Ferrical® a los requerimientos nutricionales diarios de minerales en la población cubana sana. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152014000400018
- Saldaña, T. (2019). DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN PACIENTES ADULTOS, ATENDIDOS EN EL PUESTO DE SALUD DE BUENOS AIRES SUR DEL DISTRITO DE VÍCTOR LARCO HERRERA, SETIEMBRE 2014 [Tesis]. <https://www.biblioteca.upal.edu.bo/htdocs/TextosCompleto/EX05846-UPAL.pdf>
- San Miguel, F. Hematología. Manual básico razonado. 3ª Edición España. Editorial Elsevier, 2009. Páginas: 8 y 9.
- Scholl, T. O., Hediger, M. L., Fischer, R. L., & Shearer, J. W. (1992). Anemia vs iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study. The American Journal of Clinical Nutrition, 55(5), 985–988. <https://doi.org/10.1093/ajcn/55.5.985>
- Serrano, Cynthia. “Hematopoyesis.” *Www.sysmex.es*, 30 Oct. 2023, www.sysmex.es/academia/centro-de-conocimiento/hematopoyesis/. Accessed 11 June 2024.
- Silmyra, K. S. (2017). Prevalencia, grado de anemia y clasificación según índices eritrocitarios en estudiantes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima,

2016 [Thesis].

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/012b8608-9e60-4af8-b84e-2b501dac174c/content>

- Suárez, T., Torrealba, M., Villegas, N., Osorio, C., & García-Casal, M. N. (s. f.). *Deficiencias de hierro, ácido fólico y vitamina B12 en relación a anemia, en adolescentes de una zona con alta incidencia de malformaciones congénitas en Venezuela.* https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222005000200003&lng=es
- Sutherland, S., Martín, P. S., & Reyes, E. (2021). Relación entre ingesta dietética y estado nutricional del hierro en mujeres chilenas en edad fértil de una comunidad universitaria. *Revista Chilena de Nutrición*, 48(1), 89–94. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182021000100089>
- Tarqui-Mamani, C., Sánchez-Abanto, J., Álvarez-Dongo, D., Espinoza-Oriundo, P., & Jordán-Lechuga, T. (2015). Prevalencia de anemia y factores asociados en adultos mayores peruanos. *Revista Peruana de Medicina Experimental Y Salud Publica*, 32(4), 687–692. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400009&lng=es

- Unite Nations Children Fund. (2001). Iron deficiency anaemia assessment, prevention, and control A guide for programme managers. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/2021-dha-docs/ida_assessment_prevention_control.pdf
- Vargas J (2019). “Factores de riesgos asociados a anemia ferropénica en usuarios de la consulta de atención primaria del hospital Central de las fuerzas armadas, mayo – octubre 2019”. ASOCIADOS EN ADULTOS MAYORES PERUANOS PREVALENCE of ANEMIA and ASSOCIATED FACTORS in ELDERLY RESIDING in PERUVIAN HOUSEHOLDS. 22 Apr. 2015.
- Vista de Anemias ferropénicas y subclínicas en indígenas muisca de Bosa y Suba de Bogotá REVISTA NOVA. (2016). Unicolmayor.edu.co. <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/520/905>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta realizada a los participantes.

Encuesta 2024

1. Nombre: _____
2. Apellido: _____
3. Cédula: _____
4. Edad: _____
5. Sexo:

- Masculino
- Femenino

6. ¿Actualmente, sufres de alguna enfermedad crónica?

- Sí
- No

7. ¿Tienes alguna enfermedad o condición hereditaria?

- Presión arterial alta
- Diabetes
- Hemofilia
- Talasemia
- Huntington
- Otro: _____

8. ¿Con qué frecuencia te haces un chequeo médico?

- Una vez cada 3 meses
- Una vez cada 6 meses
- Una vez al año
- Sólo cuando sea necesario
- Nunca lo hago
- Otros: _____

9. ¿En general, cómo evaluarías tu salud?

- En buen estado de salud (Sin enfermedad, ni discapacidad).
- Estado de salud medio con una discapacidad física. (Enfermedad o discapacidad leve)
- Discapacidad física moderada. (Requiere un tratamiento sustancial)
- Discapacidad física severa. (Requiere un tratamiento extensivo)
- Totalmente impedido físicamente. (Confinado a la cama)

10. Señale si usted presenta o ha presentado alguno de estos síntomas:

- Debilidad
- Fatiga
- Somnolencia
- Irritabilidad
- Vértigo
- Mareo
- Dolor de cabeza
- Palidez

11. ¿Consumes diariamente carne y derivados?

- Si



Incidencia de anemia por deficiencia de hierro y sus factores de riesgo en la edad adulta de la población de las Lajas, 2024

- No y porqué: _____

12. ¿Qué tipo de dieta usted sigue?

- vegana
- vegetariana
- carnívora

13. Señale cuáles son los alimentos que usted consume más:

- Carne de res
- Huevos
- Atún
- Pollo
- Hígado

14. Señale cuáles son los vegetales que usted consume más:

- Berro
- Brócoli
- Espinaca
- Lechuga
- Repollo
- Remolacha

15. ¿Usted es fumador?

- Si
- No

16. ¿Usted es alcohólico?

- Si
- No

17. ¿Está usted en contacto con pesticidas o herbicidas?

- No
- Si

Anexo 2. Consentimiento informado.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

Nombre y apellido: _____ **C.I.P:** _____ **Sexo:**

Edad: _____

Teléfono/Celular: _____ **Lugar:** Las Lajas **Fecha:** 10 y 11 de Julio

Yo _____, con C.I.D. _____ autorizo a los estudiantes Paola Saldaña y Kevin Vigil, utilizar mi muestra de sangre para llevar a cabo la investigación denominada: “*Incidencia de anemia por deficiencia de hierro y sus factores de riesgo en la edad adulta de la población de las Lajas, 2024*”. Los beneficios del mismo son: examinar el estado general de salud al conocer las concentraciones de varios tipos distintos de células en la sangre. El procedimiento consiste en la extracción de una pequeña muestra de sangre. Los riesgos son: posible hematoma que desaparecerá en los siguientes días. Mi participación es voluntaria y estoy informado con respecto al propósito y los beneficios de este proyecto de investigación. Entendiendo además que la participación en dicho estudio, no tiene costo económico, sino investigativo. No utilizarán mis datos personales, solo los datos de mis resultados.

**Firma del paciente
salud**

Cédula del paciente

Angela Chorro
Firma del profesional de

Anexo 4. Glosario.

AINES: Los antiinflamatorios no esteroideos (abreviados AINE) son un grupo químicamente heterogéneo de fármacos diversos, principalmente antiinflamatorios, analgésicos y antipiréticos que reducen los síntomas de la inflamación, el dolor y la fiebre, respectivamente

Anemia: Es un problema que se produce cuando no tienes suficientes glóbulos rojos sanos o hemoglobina para transportar oxígeno a los tejidos del cuerpo.

Biometría hemática completa: También conocida como hemograma, es uno de los estudios hematológicos más comunes. Se trata de un análisis de sangre que proporciona información sobre los diferentes componentes celulares de la sangre, como los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, así como otros parámetros importantes.

Cefalea: Hace referencia a los dolores y molestias localizadas en cualquier parte de la cabeza, en los diferentes tejidos de la cavidad craneana, en las estructuras que lo unen a la base del cráneo, los músculos y vasos sanguíneos que rodean el cuero cabelludo, cara y cuello.

Comorbilidad: Presencia de dos o más enfermedades al mismo tiempo en una persona. También se llama morbilidad asociada.

Debilidad: La debilidad se refiere a la pérdida de la fuerza muscular. Es decir, la persona afectada no puede mover un músculo normalmente a pesar de intentarlo con todas sus fuerzas.

Deficiencia de hierro: En determinadas circunstancias el nivel de hierro en el organismo se puede ver disminuido provocando un estado de déficit de hierro.

Eritropoyetina: La eritropoyetina, factor estimulante eritropoyético, hemopoyetina o simplemente EPO es una citocina glucoproteica que estimula la formación de eritrocitos y es el principal agente estimulador de la eritropoyesis natural. En los seres humanos, es producida principalmente por el riñón en las células intersticiales peritubulares, células mesangiales (del 85 al 90 %), el resto en el hígado y glándulas salivales (del 10 al 15 %).

Eritropoyesis: La producción de eritrocitos (eritropoyesis) tiene lugar en la médula ósea bajo el control de la hormona eritropoyetina (EPO).

Fatiga: Sensación extrema de cansancio y falta de energía, que puede interferir con las actividades cotidianas de una persona. Es posible que la persona con fatiga se encuentre débil, agotada, lenta, exhausta o con sensación de pesadez.

Ferritina: Es la principal proteína almacenadora, transportadora y liberadora de forma controlada de hierro. La proteína se produce por casi todos los organismos vivos.

Hematocrito: Es el porcentaje que ocupa la fracción sólida de una muestra de sangre anticoagulada, al separarse de su fase líquida (plasma). Está determinado casi enteramente por el volumen que ocupan los glóbulos rojos

Hematopoyesis: Es el proceso de formación, desarrollo y maduración de los elementos de la sangre (eritrocitos, leucocitos y trombocitos (plaquetas)) a partir de un precursor celular común e indiferenciado conocido como célula madre hematopoyética multipotente, unidad formadora de clones, hemocitoblasto o stem cell.

Hemoglobina: Es el componente más importante de los glóbulos rojos y está compuesto de una proteína llamada hemo, que fija el oxígeno, para ser intercambiado en los pulmones por dióxido de carbono.

Hemorragia: Es la salida de sangre provocada por la ruptura de vasos sanguíneos como venas, arterias o capilares. Puede consistir en un simple sangrado de poca cantidad, como el caso de una pequeña herida en la piel, o de una gran pérdida de sangre que amenace la vida.

Hierro: El hierro se considera un mineral esencial porque se necesita para producir hemoglobina, una parte de las células sanguíneas. El cuerpo no puede producirlo, por lo que debe ser ingerido a través de los alimentos que comemos.

Macrocitosis: Es el aumento del tamaño de los eritrocitos y se define como un aumento del volumen corpuscular medio de estas células

Mala absorción: Es la incapacidad para absorber ciertos azúcares, grasas, proteínas o vitaminas de los alimentos. También puede implicar una absorción general insuficiente de alimento.

Menstruación: Desprendimiento y eliminación normal de sangre y del tejido que reviste el útero (matriz), que ocurre cada mes. Durante la menstruación, el flujo menstrual del útero pasa por el cuello uterino hasta la vagina y sale del cuerpo.

Microcitosis: Se refiere a la presencia de glóbulos rojos inusualmente pequeños en el torrente sanguíneo. Esto puede afectar la capacidad de la sangre para transportar oxígeno, lo que puede provocar diversos síntomas y problemas de salud.

Morbilidad: Se refiere a males, enfermedades, lesiones y discapacidades dentro de una población.

Mortalidad: Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

Normocrómico: Hematíe adulto que presenta un color normal, porque contiene una cantidad adecuada de hemoglobina.

Premenopáusica: Es un periodo de transición natural en la mujer hacia el fin de su vida reproductiva, los ciclos menstruales de la mujer comienzan a alterarse y aparecen irregularidades en la menstruación, además de otros síntomas característicos.

Volumen corpuscular medio: Muestra el tamaño promedio de los glóbulos rojos o hematíes de la sangre.

Anexo 5. Formato de Resultados.



Instituto de Investigación y Servicios Clínicos

PACYT, planta baja

Datos del Paciente

Procedencia: IISC

Sexo: F

Nombre: Paola Saldaña

Edad: 24

Cédula: 4-806-557

celular: 6488-9216

fecha: 20/2/2024

Hemograma Completo

	Resultados	Valores Normales
Eritrocitos	4.51	4.5-5.9 x10 ¹² /L
hemoglobina	13.8	12-17.5 g/dL
hematocrito	43	36 - 51%
VCM	95.2	80-100 fL
HCM	30.6	26-36 pg
CHCM	32.2	31-38g/dL
Leucocitos	5.4	4.5-11.0 x10 ⁹ /L
neutrófilos	73% H	36-66%
eosinófilos	0%	0-4%
basófilos	0%	0-1%
linfocitos	23%	20-40%
monocitos	4%	2-8%
Plaquetas	312,000	150,000-400,000/uL

muestra: sangre total (EDTA)

metodología: impedancia

Paola Saldaña

REGISTRO 1611

Anexo 6. Imágenes de la investigación.



Imagen 1. Día de la recolección de las muestras.

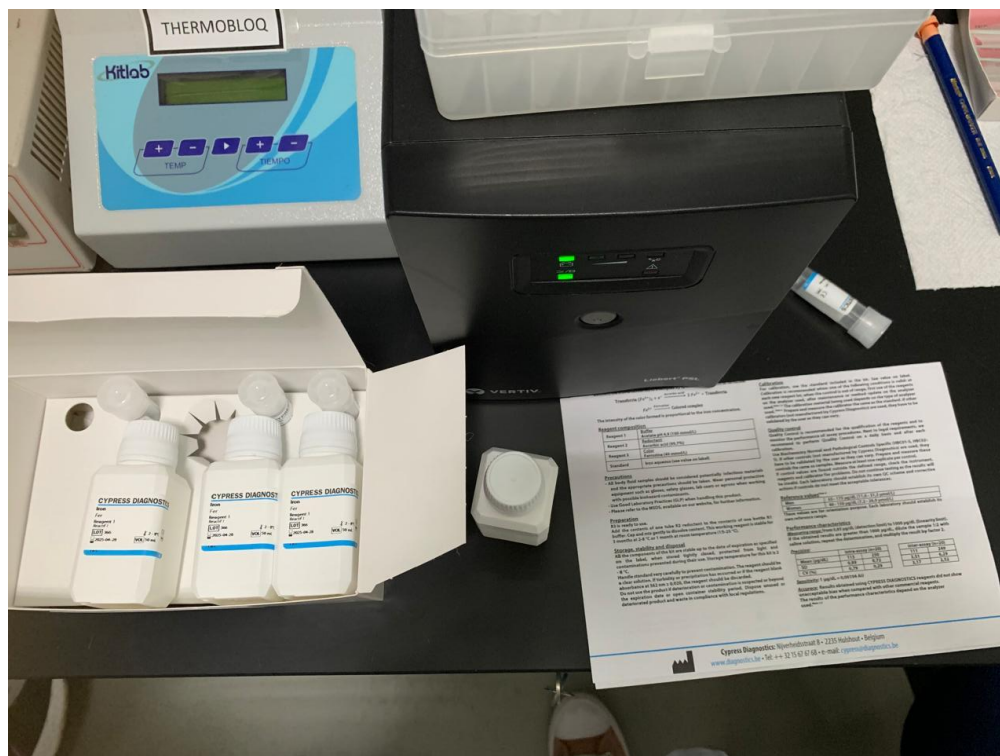


Imagen 2. Reactivos para determinar hierro sérico.

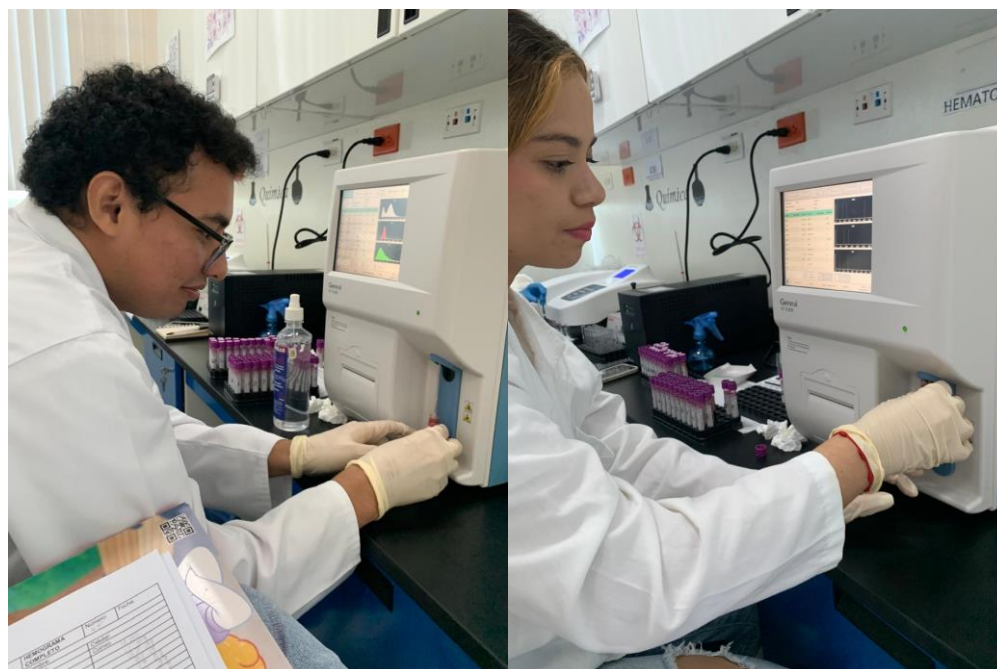


Imagen 3. Análisis del hemograma.



Imagen 4. Análisis del hierro sérico.

Anexo 7.

Certificado de originalidad emitido por el Sistema de Biblioteca e información.



Universidad Autónoma de Chiriquí
Vicerrectoría Académica
Sistema de Bibliotecas e Información
Certificado de originalidad



Fecha: 19/11/24

Facultad: Medicina.

Escuela: Tecnología Médica.

Se certifica que, tras llevar a cabo el proceso de análisis de originalidad y detección de similitudes en el trabajo de investigación titulado “PREVALENCIA DE LA ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO Y FACTORES DE RIESGO EN ADULTOS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE LAS LAJAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, 2024”, presentado por el/la estudiante PAOLA SALDAÑA Y KEVIN VIGIL, con número de cédula N.º 4-806-557/4-813-286, con la asesoría del profesor DRA. TAMARA ROMERO; el trabajo cumple con el 95% de originalidad, de acuerdo con el informe emitido por el profesor asesor.

Es importante señalar que el proceso de análisis de plagio se ha realizado utilizando la herramienta Turnitin y siguiendo procedimientos estandarizados para asegurar la precisión de los resultados.

Nota: El uso de la herramienta Turnitin fue aprobada por el Consejo Académico #5 - Sesión extraordinaria - 22. de mayo de 2023 y modificada el 6 de octubre de 2023


Eibar Amaya
Responsable de
departamento




Ada Chávez
Directora del
SIBIUNACHI

Anexo 8.

Certificado de revisión del trabajo, emitido por profesor de español.

LOURDES L. VALDÉS H.

Profesora de Español

David, Chiriquí, 13 de diciembre de 2024

Señores

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

Presente

Respetados Señores:

Hago constar que los estudiantes Kevin Vigil con cédula 4-813-286 y Paola Saldaña con cédula 4-806-557, me asignaron la corrección del trabajo final de grado titulado:

"Prevalencia de la anemia por deficiencia de hierro y factores de riesgo en adultos de la población del corregimiento de Las Lajas, Provincia de Chiriquí, 2024"

Para optar por el título de Licenciatura en Tecnología Médica.

Cabe destacar que este documento cumple con los requisitos propios de los textos de esta naturaleza, en los diversos componentes del código escrito: notacional (ortografía), discursivo (mensaje de los diferentes niveles de discurso), capítulos, apartados, párrafos lexicales, semántica y morfosintaxis.

De igual manera, dejo constancia de que los distintos elementos signícos y simbólicos relacionados con la comunicación verbal, reúnen las condiciones lingüísticas idóneas de un documento escrito.

En síntesis, el documento sometido a revisión satisface las exigencias de un trabajo final de graduación.

Atentamente,

Paola Saldaña 4-257-129

Anexo 9.

Diploma del profesor de español, que realizo la revisión del trabajo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

LA FACULTAD DE

Ciencias de la Educación

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO
HACE CONSTAR QUE

José Andrés H. Valdés H.

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREDITOR AL TÍTULO DE

**Profesora de Educación Media con Especialización
en Español**

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS, HONORES
Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS. EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE ESTE DIPLOMA,
EN LA CIUDAD DE DAVID, REPÚBLICA DE PANAMÁ, A LOS

DÍAS DEL MES DE **NOVIEMBRE** DEL AÑO **2010**

7251474
DOS MIL CUATRO

Alonso E. Giviere
Secretario General

Diploma - 010507 -
Identificación Personal 4-257-129 *Armando La Alcaraz* Decano

[Firma]
Rector

ANAMAT 29 OCTUBRE 2010
MUNICIPIO DE CHIRIQUÍ
Impresión de la Universidad Autónoma de Chiriquí

NÚM. 29 OCTUBRE 2010
H. 2304174
E15002 del expediente 1008 del

Anexo 10.

Copia de cedula de profesor de español, que realizo la revisión del trabajo

