

ISTE
TECNOLÓGICO SUPERIOR
UNIVERSITARIO **ESPAÑA**

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR UNIVERSITARIO ESPAÑA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN

LABORATORIO CLÍNICO

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGA SUPERIOR EN
LABORATORIO CLÍNICO**

Tema: IDENTIFICACIÓN DE HIPOCROMÍA Y SU RELACIÓN CON EL DÉFICIT
DE HIERRO

Modalidad: Presencial

Autor: Nadia Alexandra Aimé Vargas

Director: Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

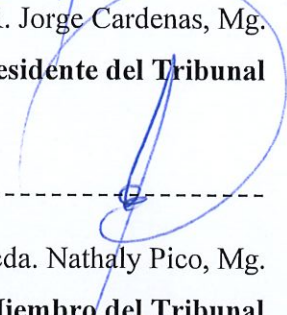
Ambato – Ecuador

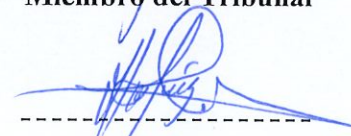
2026

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de TECNOLOGÍA SUPERIOR EN
LABORATORIO CLÍNICO

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por DR Jorge Cardenas Magister, e integrado por los señores Licenciada Nathaly Pico, Magister, y el Licenciado Alex Perez, Magister, designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptar el Trabajo de Integración Curricular con el tema: “IDENTIFICACIÓN DE HIPOCROMÍA Y SU RELACIÓN CON EL DÉFICIT DE HIERRO”, elaborado y presentado por la señorita, Nadia Alexandra Aimé Vargas, para optar por el Grado Académico de Tecnóloga Superior en Laboratorio Clínico; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Tecnológico Superior Universitario España.



DR. Jorge Cardenas, Mg.
Presidente del Tribunal

Lcda. Nathaly Pico, Mg.
Miembro del Tribunal

Lcdo. Alex Perez, Mg.
Miembro del Tribunal

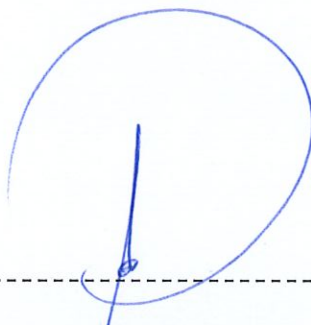
APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “IDENTIFICACIÓN DE HIPOCROMÍA Y SU RELACIÓN CON EL DÉFICIT DE HIERRO”, presentado por la señorita Nadia Alexandra Aimé Vargas, para optar por el Título de Tecnóloga Superior en Laboratorio Clínico CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 01 de abril de 2026.



Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

C.I: 185002544-4

DIRECTORA

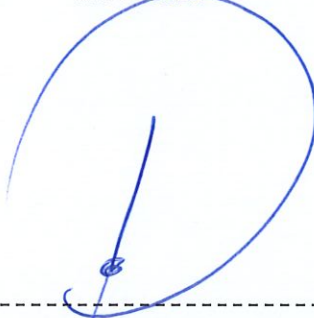
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: “IDENTIFICACIÓN DE HIPOCROMÍA Y SU RELACIÓN CON EL DÉFICIT DE HIERRO”, le corresponde exclusivamente a: **Nadia Alexandra Aimé Vargas**, autora bajo la Dirección de la **Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.**, Directora del Trabajo de Integración Curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Tecnológico Superior Universitario España.



Nadia Alexandra Aimé Vargas

AUTORA



Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Tecnológico Superior Universitario España, para que el presente trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.



Nadia Alexandra Aimé Vargas

C.I: 185086800-9

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CONTEXTUALIZACIÓN	2
OBJETIVOS	5
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	7
VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL PROBLEMA	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	8
BASES TEÓRICAS	11
CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	16
MARCO TEÓRICO OPERACIONAL	18
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	17
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	19

DISEÑO METODOLÓGICO	19
POBLACIÓN	20
MUESTRA	20
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	23
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	23
RECURSOS	24
ASPECTOS ÉTICOS	26
TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS	26
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	32
CAPÍTULO V	34
CONCLUSIONES	34
RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	36
ANEXOS	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Categorías fundamentales.....	15
Gráfico 2: Edades de los pacientes.....	26
Gráfico 3: Sexo de los pacientes.....	27
Gráfico 4: Resultados del Frotis sanguíneo (hipocromía).....	28
Gráfico 5: Resultados de la encuesta.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente.....	17
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente.....	18
Tabla 3: Descripción del Recurso Humano participante en la investigación.....	22
Tabla 4: Honorarios del Recurso Humano de la investigación.....	22
Tabla 5: Recursos materiales utilizados en la investigación.....	23
Tabla 6: Costo total de la investigación.....	24
Tabla 7: Edad de los pacientes.....	25
Tabla 8: Sexo de los pacientes.....	26
Tabla 9: Resultados del Frotis sanguíneo (hipocromía).....	27
Tabla 10: Resultados de la encuesta.....	29

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por acompañarme a lo largo de este camino, por ser mi guía y darme fortaleza en los momentos más difíciles. Gracias por brindarme la sabiduría y la esperanza para continuar y no rendirme ante los retos.

Mi agradecimiento especial a las licenciadas Nathaly Pico y Nathaly Sanchez, docentes del Instituto Tecnológico Superior Universitario España por brindarme sus conocimientos y guiarme durante mi formación académica, así como en el desarrollo de este proyecto. También a todos los docentes que me apoyaron y compartieron su experiencia para fortalecer mi preparación profesional.

Nadia Alexandra Aimé Vargas

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, dedico este trabajo a mis padres quienes, con su amor infinito, paciencia y sacrificios me han sostenido en cada paso. Gracias por ser mi refugio en los momentos difíciles y mi impulso para seguir adelante. Todo lo que soy y lo que he logrado, se lo debo a ustedes.

A mis abuelitos que fue parte de mi motivación para seguir esforzándome, con la esperanza de ser guía y ejemplo para inspirarse a alcanzar sus propios sueños por darme razones para sonreír incluso cuando el camino parecía incierto, siendo mi alegría.

Y a todas aquellas personas y profesores que creyeron en mí, que me brindaron su apoyo, sus palabras y su conocimiento, les agradezco de corazón. Cada gesto, por pequeño que haya sido, me ayudó a llegar hasta aquí y convertir esta meta en realidad.

Nadia Alexandra Aimé Vargas

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN LABORATORIO CLÍNICO

TEMA:

IDENTIFICACIÓN DE HIPOCROMÍA Y SU RELACIÓN CON EL DÉFICIT DE
HIERRO.

AUTOR: Nadia Alexandra Aimé Vargas

DIRECTOR: Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera, Mg.

FECHA: Primero de abril del 2026

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de integración curricular tuvo como objetivo general: Identificar hipocromía y su relación con el déficit de hierro; para alcanzarlo se utilizó una investigación con un enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental y transversal; mediante un muestreo probabilístico se seleccionó a 44 pacientes, de ambos sexos, con edades entre los 20 a 60 años, con signos y síntomas relacionados a la anemia y que acudieron al Laboratorio Clínico Pro Diagnostics, donde se les realizó un frotis sanguíneo a fin de identificar si presentaban hipocromía; luego se les aplicó una encuesta para conocer los principales factores de riesgo, signos y síntomas de los pacientes con sospecha de anemia por déficit de hierro; entre sus conclusiones resalta haber encontrado una incidencia del 63,6% de pacientes con hipocromía por déficit de hierro; finalmente entre sus recomendaciones figura realizar siempre exámenes como la biometría hemática y los índices eritrocitarios para evitar que aparezca la hipocromía y el déficit de hierro en estos pacientes a tiempo.

Palabras clave: *Hipocromía, frotis sanguíneo, índices eritrocitarios, biometría hemática, déficit de hierro, factores de riesgo, signos y síntomas, anemia.*

ABSTRACT

The general objective of this curricular integration project was to identify hypochromia and its relationship to iron deficiency. To achieve this, a quantitative, descriptive, non-experimental, and cross-sectional study was conducted. Using probabilistic sampling, 44 patients of both sexes, aged 20 to 60 years, with signs and symptoms related to anemia, were selected. These patients visited the Pro Diagnostics Clinical Laboratory, where a blood smear was performed to identify the presence of hypochromia. A survey was then administered to gather information on the main risk factors, signs, and symptoms of patients suspected of having iron deficiency anemia. Among the findings, a 63.6% incidence of hypochromia due to iron deficiency was found. Finally, the recommendations include always performing tests such as complete blood counts and red blood cell indices to prevent the timely onset of hypochromia and iron deficiency in these patients.

Keywords: *Hypochromia, blood smear, red blood cell indices, complete blood count, iron deficiency, risk factors, signs and symptoms, anemia.*

INTRODUCCIÓN

La hipocromía entendida como la disminución del contenido de hemoglobina en los eritrocitos constituye un hallazgo hematológico frecuente en la práctica clínica y suele reflejar de manera indirecta alteraciones en el metabolismo del hierro. En el laboratorio clínico, su identificación se apoya principalmente en parámetros del hemograma y en índices eritrocitarios que orientan sobre la calidad de la eritropoyesis, sin embargo, aunque la hipocromía puede asociarse con múltiples condiciones, una de las relaciones más relevantes por su impacto en la salud pública y su prevalencia es el déficit de hierro, condición que puede evolucionar iniciando con cambios sutiles hasta llegar a una anemia bien instaurada.

A nivel clínico el déficit de hierro no solo compromete el transporte de oxígeno, sino que también se vincula con síntomas como fatiga, disminución del rendimiento físico e incluso dificultades en el funcionamiento cognitivo en ciertos grupos de población. Por ello es importante reconocer la hipocromía de forma oportuna, ya que permite reforzar sospechas diagnósticas, orientar la solicitud de estudios complementarios y contribuir a decisiones terapéuticas más tempranas. Por lo tanto, comprender con mayor precisión el comportamiento de la hipocromía frente al déficit de hierro resulta pertinente tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de pacientes durante y después del tratamiento.

Con base en lo anterior, la presente tesis se enfoca en la identificación de la hipocromía y en su relación con el déficit de hierro, buscando aportar claridad metodológica y evidencia ordenada que sustente la interpretación de los hallazgos eritrocitarios. Al establecer la correspondencia entre la presencia o severidad de hipocromía y los criterios de déficit de hierro, se pretende contribuir a que el laboratorio clínico fortalezca su capacidad de detección y al mismo tiempo mejore la calidad del razonamiento clínico asociado a estos parámetros. Así, el estudio aspira a generar resultados que sean aplicables en el entorno real del laboratorio, favoreciendo una práctica diagnóstica más sólida, reproducible y centrada en el paciente.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre la hipocromía y el déficit de hierro?

1.2. Planteamiento del problema

Contextualización

Macro

A nivel mundial, Goodnough et al. (2022) dice que el déficit de hierro es una de las deficiencias nutricionales más prevalentes que el personal de salud identifica en el día a día, cuando el organismo no dispone de suficiente hierro para la síntesis de hemoglobina, la producción de eritrocitos se ve afectada y aparecen cambios que pueden iniciar de forma silenciosa. En esa etapa temprana, la hipocromía puede funcionar como una pista clínica relevante ya que no es solo un “valor del laboratorio”, sino un reflejo de cómo el cuerpo está respondiendo a la falta de un componente esencial para transportar oxígeno.

Goddard et al. (2021) asegura que en distintos países la hipocromía asociada al déficit de hierro suele presentarse como un patrón frecuente en la evaluación de anemia, especialmente en poblaciones con mayor vulnerabilidad, entre ellas destacan mujeres en edad reproductiva, personas con pérdidas sanguíneas crónicas, poblaciones con dietas bajas en hierro y grupos donde confluyen factores como infecciones repetidas o condiciones inflamatorias. Aunque la causa exacta de la hipocromía puede variar, la relación con el déficit de hierro mantiene una importancia constante debido a que el hierro insuficiente continúa siendo un problema global de salud.

Además, esta relación representa un reto y una oportunidad para la salud pública, debido a que si la hipocromía se interpreta correctamente puede contribuir a detectar el déficit de hierro antes de que progrese a anemia establecida. Esto es especialmente valioso en lugares donde el acceso a pruebas especializadas puede ser limitado, ya que los índices

del hemograma se convierten en una herramienta práctica de orientación diagnóstica. Por ello, investigar la forma en que se identifica la hipocromía y cómo se vincula con el déficit de hierro, ofrece beneficios que trascienden el laboratorio.

Meso

En Ecuador, Zamora (2023) menciona que la deficiencia de hierro, sus manifestaciones hematológicas y la salud en general no solo dependen de los factores biológicos, sino también de condiciones sociales, alimentarias y de acceso oportuno a la atención, en la vida cotidiana muchas personas llegan a consulta con síntomas que a veces se asocian de manera genérica con “cansancio” o “debilidad”, pero detrás de esa sensación puede existir una causa frecuente que es la falta de hierro, que impacta la producción adecuada de hemoglobina y por tanto, la calidad de los eritrocitos.

En el país, hay grupos particularmente expuestos, como los adolescentes, mujeres en edad reproductiva, personas con dietas bajas en hierro y comunidades donde la evaluación clínica y los exámenes de laboratorio no siempre se realizan con la rapidez necesaria. Además, la presencia de procesos inflamatorios o infecciosos puede modificar la forma en que el hierro se utiliza en el cuerpo, generando cuadros en los que los resultados del laboratorio requieren interpretación cuidadosa. Por esto, estudiar la relación entre la hipocromía y el déficit de hierro no es un ejercicio meramente académico, sino una forma de traducir los hallazgos del laboratorio a decisiones más ajustadas a la realidad local.

Por ello, Linares et al. (2021) cree que el laboratorio clínico es una puerta de entrada decisiva para confirmar o descartar sospechas especialmente cuando el personal de salud busca criterios que sean prácticos, interpretables y coherentes, si se comprende mejor cómo se manifiesta la hipocromía cuando existe déficit de hierro y con qué grado de concordancia aparece se puede fortalecer la vigilancia diagnóstica, priorizar estudios complementarios cuando realmente se necesiten y acompañar el tratamiento con mayor seguimiento, en definitiva, una investigación enfocada en la identificación de la hipocromía se convierte en un apoyo tangible para proteger la salud de los ecuatorianos, con un impacto directo en su energía, su productividad y su calidad de vida.

Micro

En Ambato para Llanos et al. (2024) la evaluación hematológica constituye una herramienta clave para identificar alteraciones asociadas a anemia y para orientar estudios complementarios, en la práctica diaria del laboratorio clínico, la hipocromía se observa con cierta frecuencia en pacientes que consultan por síntomas como cansancio, palidez u otros motivos relacionados con sospecha de anemia. Dado que la hipocromía representa un cambio en la composición eritrocitaria, su presencia puede ser un indicador útil para sospechar de déficit de hierro, sin embargo, su interpretación requiere correlación con criterios analíticos adicionales para evitar conclusiones incompletas o inespecíficas.

Desde el punto de vista del laboratorio, el reto central en Ambato radica en lograr una lectura consistente de los índices eritrocitarios que reflejan hipocromía y en determinar qué tan bien se relaciona con el déficit de hierro en los pacientes atendidos, esto implica considerar que la hipocromía puede coexistir con otras condiciones que alteran la eritropoyesis o el metabolismo del hierro por lo que no basta con “ver el hallazgo”, sino comprender su significado clínico dentro del perfil del paciente y de los resultados disponibles. En este sentido, investigar la relación entre la hipocromía y el déficit de hierro en la población ambateña aporta criterios más sólidos para la toma de decisiones.

Por lo tanto, Rosas-González et al. (2022) piensa que enfocar el estudio en una ciudad como Ambato permite generar evidencia directamente aplicable al contexto local, al establecer con mayor precisión cómo se manifiesta la hipocromía cuando existe déficit de hierro y en qué medida se fortalece la utilidad de la biometría hemática como herramienta de orientación, se optimiza la priorización de pruebas complementarias dando un seguimiento más oportuno. En última instancia, este proyecto integrador beneficia tanto al personal de laboratorio como a los pacientes, al mejorar la interpretación y la coherencia entre los hallazgos analíticos y la sospecha de déficit de hierro.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Identificar hipocromía y su relación con el déficit de hierro.

1.3.2. Objetivos específicos

- Conocer la incidencia de hipocromía por déficit de hierro en la población de estudio.
- Describir los factores que ocasionan hipocromía y déficit de hierro en los pacientes.
- Establecer los principales signos y síntomas que presentan los pacientes con hipocromía y déficit de hierro.

1.4. Justificación del problema

La presente investigación se realiza porque la hipocromía, aunque es un hallazgo relativamente frecuente en los resultados del hemograma, no siempre se interpreta con la precisión necesaria para vincularla adecuadamente con el déficit de hierro, en la práctica del laboratorio clínico, la tentación puede ser considerar la hipocromía como una señal “automática” de la deficiencia férrica; sin embargo, existen escenarios en los que otras condiciones pueden generar alteraciones eritrocitarias similares o interferir en la disponibilidad funcional de hierro. Por ello, se vuelve imprescindible estudiar la relación entre la hipocromía y el déficit de hierro bajo criterios analíticos claros, con el objetivo de fortalecer el razonamiento diagnóstico y reducir interpretaciones incompletas.

El propósito central es aportar evidencia y criterios de interpretación que permitan al laboratorio no solo reportar resultados, sino también apoyar decisiones clínicas con mayor coherencia, al identificar con qué frecuencia aparece la hipocromía en casos con déficit de hierro y cómo se comporta, se busca mejorar la calidad del soporte que el laboratorio clínico ofrece al médico, con lo cual se da una ruta diagnóstica más eficiente, en donde incluso se puede solicitar estudios complementarios con mayor pertinencia, evitar retrasos en el abordaje del déficit de hierro y contribuir a que el seguimiento del paciente sea más oportuno y verificable.

Además, esta investigación tiene una finalidad práctica que consiste en beneficiar la atención de salud a través de una interpretación más sólida de parámetros hematológicos que son accesibles y usados de rutina. Actualmente las pruebas específicas pueden no estar disponibles de inmediato, por lo que estudiar la hipocromía como marcador orientador representa una oportunidad real para optimizar recursos sin sacrificar la calidad. En síntesis, la presente investigación aporta relevancia clínica y contribuye metodológicamente al laboratorio clínico, haciendo que la hipocromía sea

una herramienta diagnóstica más confiable y útil para detectar el déficit de hierro en los pacientes.

1.5. Delimitación del problema

Delimitación de contenido

- Campo: Salud
- Área: Hematología clínica
- Aspecto: Hipocromía y déficit de hierro

Delimitación espacial

La presente investigación se llevó a cabo en el Laboratorio Clínico Pro Diagnostics.

Delimitación temporal

El presente proyecto integrador se ejecutó en los meses de diciembre 2025 a febrero 2026.

1.6. Viabilidad y factibilidad del problema

Este tema es viable y factible porque se apoya en información que el laboratorio clínico maneja de forma cotidiana como los resultados del hemograma y sus índices eritrocitarios, esta investigación no depende de procedimientos complejos, sino de analizar con orden y criterios definidos la relación entre un hallazgo rutinario y una condición clínica frecuente. Además, el déficit de hierro puede confirmarse o caracterizarse mediante parámetros disponibles en el ámbito de laboratorio, lo que permite estructurar un diseño realista y ejecutable dentro de los recursos habituales.

A nivel operativo, el estudio también es realizable porque puede trabajarse con un proceso metodológico claro, que empieza por seleccionar a los participantes bajo criterios definidos y reportar la presencia o no de hipocromía por déficit de hierro. Con

una organización adecuada, el análisis estadístico se puede planificar desde el inicio para asegurar que los resultados sean interpretables y aplicables, de forma que se pueda establecer conclusiones útiles para el laboratorio y el personal de salud, fortaleciendo así la práctica diaria sin exigir condiciones fuera del alcance.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico conceptual

Antecedentes Investigativos

A continuación, se describen los antecedentes investigativos más relevantes vinculados con la identificación de hipocromía y su relación con el déficit de hierro, Londo & López (2023), con el propósito de contextualizar el problema, evidenciar el estado de la hipocromía y el déficit de hierro, así como para fundamentar la orientación de la presente tesis, Clavijo et al. (2021).

El primer referente a mencionar es Maldonado et al (2021) quien escribió su tesis de pregrado para la Universidad de Cuenca, titulada “Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica”, en su investigación habla del gran porcentaje de pacientes que padecen de carencias nutricionales que hacen que las células pierdan su color y tamaño normal afectando a su funcionalidad.

En aquella investigación se trabajó con pacientes pediátricos, de ambos sexos, con edades entre los 1 a 5 años, que fueron atendidos en el hospital Sucúa, se analizó a un total de 83 participantes a quienes se les realizó un frotis de sangre periférica encontrando que un 30,2% de pacientes con hipocromía eran concordantes con anemia por carencia de nutrientes, a decir de los autores, el mineral del cual los pacientes tenían un déficit era el hierro.

Del antecedente antes mostrado, nace el primer objetivo específico de este proyecto de integración curricular que buscaba definir la incidencia de hipocromía por déficit de hierro en la población de estudio que acudió a realizarse exámenes de sangre en el Laboratorio Clínico Pro Diagnostics durante los meses de diciembre del 2025 a febrero del 2026.

Como segundo referente a citar está Hanif et al. (2026) que publicó un artículo científico en la Revista Stat Pearls con el título “Deficiencia de hierro y anemia microcítica hipocrómica”, en donde habla sobre los principales factores que ocasionan cambios morfológicos y crónicos en los eritrocitos debido a carencias de vitaminas y/o minerales.

En aquel manuscrito, se incluyó a 45 personas, tanto hombres como mujeres con edades desde los 18 a los 60 años a quienes se les realizó un extendido sanguíneo y tras una minuciosa entrevista, se pudo conocer que: una dieta pobre en hierro, la metrorragia, las úlceras, el embarazo, el crecimiento y las enfermedades inflamatorias crónicas dificultaban la absorción y la disponibilidad de hierro en el organismo.

Con el antecedente antes presentado, surge el segundo objetivo específico de esta investigación, que intentaba describir los factores que ocasionan hipocromía y déficit de hierro en los pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico Pro Diagnostics durante diciembre del 2025 a febrero 2026.

El tercer referente es Donato et al. (2022) quien escribió un artículo titulado como “Anemias microcíticas hipocrómicas: un diagnóstico diferencial” publicado en la Revista Argentina de Pediatría, donde trata la importancia de correlacionar los hallazgos de laboratorio con los diferentes signos y síntomas del paciente que padece una anemia de tipo carencial.

En dicho estudio, se analizó a 65 pacientes, con edades entre los 5 a 15 años, de ambos sexos, y a quienes se les realizó una biometría hemática y la revisión exhaustiva de una placa teñida con Wright, entre sus hallazgos resaltan la principal sintomatología presentada por aquellos participantes con hipocromía, entre ellas tenemos: fatiga extrema, palidez, debilidad, disnea, mareos, taquicardia, uñas quebradizas y pica (ansia por sustancias no nutritivas como tierra, tiza, yeso, papel, hielo, etc.).

De dicho antecedente, se origina el tercer objetivo específico de este trabajo de investigación que pretendía establecer los principales signos y síntomas que presentan los pacientes con hipocromía y déficit de hierro que se acercaron al Laboratorio Pro Diagnostics durante el tiempo que duró la investigación.

Como cuarto referente está Clénin (2022) que publicó un artículo científico en la Revista del Semanario Médico Suizo bajo el título “El tratamiento de la deficiencia de hierro y su pronta identificación”, en donde habla acerca de la importancia de identificar la causa de la disminución del hierro y las herramientas semiológicas y clínicas para su correcta identificación.

Del estudio mencionado, se destaca el haber involucrado a un total de 84 individuos, de ambos sexos y con edades entre los 18 a 65 años, a quienes mediante un examen clínico minucioso se pudo conocer las características típicas que presentan las personas con déficit de hierro, asimismo, se menciona que el frotis sanguíneo y los índices hemáticos son las pruebas más económicas y rápidas para identificar hipocromía y microcitosis.

El antecedente presentado sirvió en la presente investigación como un modelo metodológico para implementar las pruebas de laboratorio más recomendables a aplicar a la población de estudio para conocer si los pacientes tienen hipocromía y déficit de hierro.

El quinto referente a nombrar es Fayet et al. (2024) que escribió un artículo titulado “Anemia por deficiencia de hierro: evaluación, prevención y control” para la Revista Europea de Hematología, en donde trata a la deficiencia de hierro como un problema nutricional que puede ser revertido si se diagnostica de manera precoz con ayuda de las pruebas de laboratorio clínico.

En la mencionada investigación que abarcó a 634 individuos de ambos sexos, con edades entre los 14 a 23 años, se encontró que el estilo de vida actual, la dieta, los estereotipos e incluso la industrialización han hecho que la mayoría de personas jóvenes no ingieran los nutrientes necesarios como el hierro causando que sus niveles vayan disminuyendo a tal punto que aparezcan células microcíticas e hipocrómicas y por ende anemia.

Con el antecedente antes expuesto, surge la idea de aplicar un instrumento estructurado a la población objetivo para identificar ciertas causas que pueden ocasionar déficit de hierro e hipocromía, sin lugar a dudas cada uno de los antecedentes han aportado en la

parte metodológica, estructural y experimental para brindar un soporte científico al presente proyecto integrador.

2.2 Bases teóricas

Las bases teóricas de acuerdo a Cabrera Arana et al. (2022) son el conjunto de todas las conceptualizaciones y supuestos probados que respaldas bibliográficamente un punto de vista, se encargan de dar el enfoque investigativo a cada variable partiendo desde lo general a lo más específico.

Enseguida, se nombran los descriptores o palabras claves tomadas de las categorías fundamentales para ser desarrolladas en este proyecto investigativo: Hipocromía, Frotis sanguíneo, Índices eritrocitarios, Biometría hemática, Déficit de hierro, Factores de riesgo, Signos y síntomas, Anemia.

2.2.1. Hipocromía

Según Urrechaga et al. (2023) la hipocromía es una alteración de los glóbulos rojos que se caracteriza por presentar células más pálidas, este efecto que puede notarse visualmente en el microscopio se da debido a que los eritrocitos tienen menos cantidad de hemoglobina, que es la proteína transportadora de oxígeno y que da el color rojo característico de la sangre.

De acuerdo con Acuña et al. (2021) la hipocromía puede detectarse únicamente en el laboratorio clínico, mediante la observación de un extendido sanguíneo coloreado con una de las tinciones de Romanowsky para observar la palidez central característica de estas células, también se puede identificar hipocromía mediante la evaluación de los índices eritrocitarios, específicamente el Volumen Corpuscular Medio (VCM).

Es así que Purwar et al. (2022) asegura que la hipocromía casi siempre es producto de una carencia nutricional, recalca que cuando un mineral como el hierro está en poca cantidad disponible en el organismo, causa un tipo de anemia en donde sus hematíes son más pequeños (microcitos) e hipocrómicos, es decir tiene menos cantidad de hierro.

Con lo antes dicho Pernudy-Ubau et al. (2023) adiciona que la hipocromía es notoria

cuando el paciente presenta valores bajos de Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) por debajo de los 27 pg y una Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media por debajo de 31%.

2.2.2. Frotis sanguíneo

Tal como lo advierte Gulati et al. (2022) el frotis sanguíneo es un examen de laboratorio que consiste en tomar 1 gota de sangre del paciente y realizar un extendido en una placa portaobjetos para posteriormente colorearla con un reactivo de Romanowsky como Giemsa o Wright a fin de que se pueda observar el color y morfología de esas células.

Ah-Moye et al. (2024) dice que el frotis sanguíneo es una prueba rápida, sencilla y económica que tiene un aporte valioso para el médico que pretende confirmar o descartar alguna patología sanguínea, en especial aquellas que tienen relación con la leucemia o la anemia, al permitir una visualización directa, se puede incluso conocer si las células del paciente están recibiendo los nutrientes necesarios como hierro o vitamina B.

El frotis de sangre periférica para Grinspan (2025) es la prueba más accesible para identificar anemia hipocrómica por deficiencia de hierro ya que no necesita mayor equipamiento biomédico y se puede realizar en cualquier laboratorio que cuente con el material más mínimo.

2.2.3. Índices eritrocitarios

Tomando en cuenta lo manifestado por Sarma (2021) donde define a los índices eritrocitarios como parámetros del hemograma que ayudan a conocer el tamaño, peso y concentración de hemoglobina que hay en los glóbulos rojos, son muy usados cuando se pretende clasificar a un tipo de anemia según el tamaño del eritrocito y la cantidad de hemoglobina que alberga.

En concordancia con lo antes dicho Dhurde et al. (2025) menciona que existe 3 índices eritrocitarios importantes:

- **VCM:** 80-100 fL
- **HCM:** 27-31 pg

- **CHCM:** 32-36 %

De conformidad con Balcázar-Villarroel et al. (2024) los índices eritrocitarios en el caso del déficit de hierro se manifiestan con niveles de VCM, HCM y CHCM bajos debido a que la disminución de este mineral también perjudica el tamaño y color de dichas células observándose microcitosis e hipocromía.

2.2.4. Biometría hemática

La biometría hemática o hemograma según Bosada et al (2026) es un examen de laboratorio que consiste en medir los diferentes componentes de la sangre, entre ellos destacan los eritrocitos, leucocitos y plaquetas, donde a cada uno se les determina su tamaño, peso, cantidad, morfología y color.

Dentro de las pruebas que contempla la biometría hemática, Londoño et al. (2024) resalta las siguientes: Contaje de eritrocitos, contaje de leucocitos, contaje de plaquetas, hemoglobina, hematocrito, índices eritrocitarios y reporte del frotis donde se visualiza características morfológicas de las células.

Por ello, López et al (2023) aclara que la biometría hemática es el mejor marcador para detectar anormalidades de la sangre, en este caso mediante los índices eritrocitarios y el frotis de sangre periférica se puede identificar hipocromía que es un claro signo de que el paciente tiene bajos niveles de hierro.

2.2.5. Déficit de hierro

Conforme a Ramos Peñafiel et al. (2025) el déficit de hierro es una condición en la cual la cantidad de este mineral en el organismo, se encuentra disminuido. El hierro que en su mayoría proviene de la dieta es una molécula que cumple funciones importantísimas en el organismo como producir hemoglobina, producción de Adenosín Trifosfato (ATP) e incluso participa en el metabolismo, así como en la producción de ciertas hormonas.

Asimismo, Halterman & Segel (2026) aclaran que para que una persona tenga déficit de hierro, deberá tener resultados bajos en las siguientes pruebas:

- **Hierro sérico:** 50-170 mcg/dL.
- **Ferritina:** 20-400 ng/mL.
- **Saturación de Transferrina:** 20-50 %.

- **Capacidad Total de Fijación del Hierro (TIBC):** 250-450 mcg/dL.

De igual forma Garrido-Salazar et al. (2021) asegura que el déficit de hierro en su mayoría es causado por una ingesta disminuida, en pocos casos se debe a una patología que impide la absorción del mismo o por una hemorragia, resalta que una de las formas más sencillas de identificarlo es mediante un frotis de sangre periférica.

2.2.6. Factores de riesgo

A decir de Cabrera et al. (2025) los factores de riesgo son características que las personas poseen y que aumentan considerablemente la probabilidad de desarrollar una enfermedad o de padecer un evento, la mayoría de estas personas pueden prevenir la aparición de enfermedades si modifican su estilo de vida.

Acogiendo lo antes dicho, Pérez (2022) describe los factores que ocasionan hipocromía y déficit de hierro en las personas, entre ellos tenemos: la pérdida crónica de sangre a través de la menstruación abundante o úlceras, una dieta deficiente en hierro, la mala absorción intestinal por inflamación o en la enfermedad celíaca y las altas necesidades fisiológicas como en el crecimiento o el embarazo.

De igual manera, Bar et al. (2023) proclama que los factores de riesgo antes mencionados son reversibles y prevenibles, con una dieta adecuada, ejercicio, buenos hábitos y chequeos médicos periódicos se puede evitar que la deficiencia de hierro y la hipocromía aparezcan.

2.2.7. Signos y síntomas

Teniendo en cuenta lo dicho por Desviat (2021) quién define a un signo como una manifestación clínica objetiva dada por el paciente que experimenta la enfermedad y a un síntoma como una expresión subjetiva que reportan los pacientes, se puede confluir a ambos diciendo que son indicadores diagnósticos de una enfermedad que ayudan a diferenciar un padecimiento de otro.

Teniendo en cuenta la definición antes dada, López Rodríguez (2022) establece los principales signos y síntomas que presentan los pacientes con hipocromía y déficit de hierro, tenemos: fatiga, palidez, disnea, taquicardia, mareo, cefalea, caída de cabello,

uñas quebradizas, manos y pies siempre fríos.

Además, Chávez (2024) manifiesta que los signos y síntomas antes descritos deben ser correlacionados con los hallazgos de la biometría hemática realizada, si existe hipocromía e índices eritrocitarios por debajo de los niveles normales es sugerente de anemia y de un problema con el hierro sea en la ingesta o en su absorción.

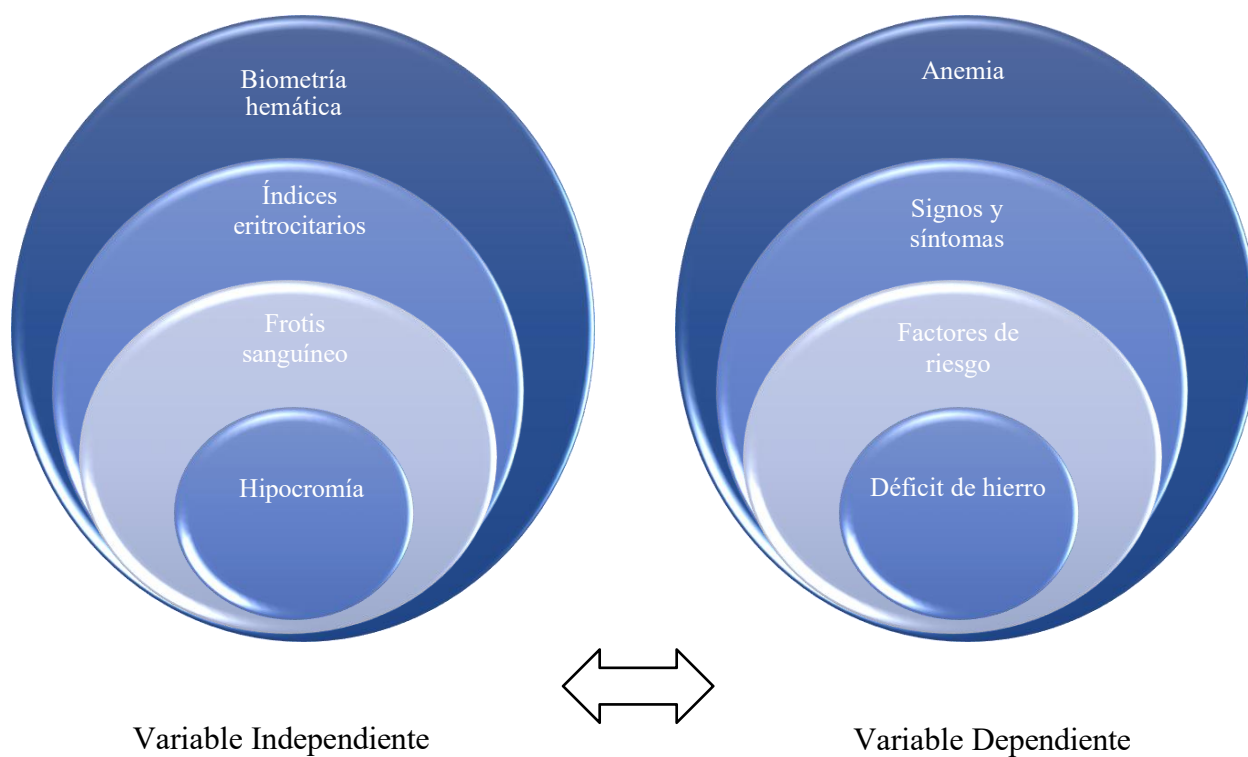
2.2.8. Anemia

La anemia de acuerdo a Montilla et al. (2025) es una afección en la cual existe una menor cantidad de eritrocitos y por ende de hemoglobina, dicha enfermedad dificulta el transporte de oxígeno, las anemias pueden clasificarse de manera más sencilla si se toma en cuenta los Índices eritrocitarios.

Retomando lo antes aseverado, Bruzzese et al. (2023) menciona que la anemia hipocrómica es una de las más frecuentes, además menciona que en su mayoría es causada por un déficit de hierro, explica que al no tener suficiente hierro no se produce la cantidad adecuada de hemoglobina y con ello aparece la palidez en el centro del hematíe.

Categorías fundamentales

Gráfico 1: Categorías fundamentales



Elaborado por: Nadia Alexandra Aimé Vargas
Fuente: Investigación

2.3. Marco teórico operacional

2.3.1. Sistema de variables

Variables de estudio: Hipocromía y déficit de hierro.

Definición conceptual: Es Delgado Macías et al. (2023) quien define a la hipocromía como una disminución en el color del eritrocito producto de una baja concentración de hemoglobina; por otra parte; Kolarš et al. (2025) dice que el déficit de hierro es un padecimiento en el cual las reservas de dicho mineral se encuentran por debajo de la cantidad normal.

Definición operacional: Identificación de hipocromía y su relación con el déficit de hierro, a través de la medición de sus indicadores.

2.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente: “Hipocromía”

Conceptualización	Características	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento	Tipo de Variable
Hipocromía Es una alteración hematológica caracterizada por presentar una cantidad de hemoglobina disminuida que vuelve a los eritrocitos más pálidos.	• Frotis sanguíneo	• Microcitosis (VCM < 80fL) • Anisocitosis (ADE > 15%)	¿La microcitosis y el ancho de distribución eritrocitaria son alteraciones que se pueden encontrar conjuntamente con la hipocromía en el frotis sanguíneo?	• Encuesta	• Cuantitativa
	• Índices eritrocitarios	• VCM (80-100 fL) • HCM (27-31 pg)	¿El VCM y la HCM son parte de los índices eritrocitarios que ayudan a identificar hipocromía?	• Cuestionario	• Cuantitativa
	• Biometría hemática	• CHCM (32-36 %) • No. Eritrocitos (4,5-6,0 x 10⁶/uL)	¿El CHCM y el No. de Eritrocitos son parte de la biometría hemática que ayuda a diagnosticar hipocromía?	• Cuestionario	• Cuantitativa

Elaborado por: Nadia Alexandra Aimé Vargas

Fuente: Investigación

Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente: “Déficit de hierro”

Conceptualización	Características	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento	Tipos de Variables
Déficit de hierro Es un trastorno en el cual un organismo tiene menos cantidad de hierro disponible en el organismo.	• Factores de riesgo	• Menstruación abundante (<100 mL) • Dieta inadecuada	¿La menstruación abundante y la dieta inadecuada son factores de riesgo para desarrollar déficit de hierro?	• Encuesta	• Cuantitativa
	• Signos y síntomas	• Palidez • Disnea	¿La palidez y la disnea son signos y síntomas del déficit de hierro?	• Cuestionario	• Cuantitativa
	• Anemia	• Hemoglobina (13,5-17,5 g/dL) • Hematocrito (38-50 %)	¿La hemoglobina y el hematocrito son pruebas para diagnosticar anemia y déficit de hierro?	• Cuestionario	• Cuantitativa

Elaborado por: Nadia Alexandra Aimé Vargas

Fuente: Investigación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La presente tesis se desarrolló bajo un diseño metodológico descriptivo, transversal y no experimental, orientado a caracterizar la relación entre la hipocromía y el déficit de hierro en un momento específico, sin intervenir en las condiciones de los participantes ni modificar variables del proceso biológico, el estudio se llevó a cabo en una sola medición en el tiempo, lo que permite recoger información de manera directa y compararla con criterios de laboratorio establecidos para interpretar la concordancia o asociación entre los hallazgos hematológicos.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque empleado en esta investigación es cuantitativo, Rubio & Martín (2025) asegura que este enfoque busca traducir la realidad hematológica en datos medibles y analizados con criterio, por ello, en lugar de interpretar la hipocromía solo como una impresión clínica, se trabajó con valores y categorías de laboratorio que permiten medir su presencia, su grado y su relación con el déficit de hierro de forma objetiva. Así, el estudio convirtió hallazgos del hemograma en evidencia verificable, útil para sustentar conclusiones y fortalecer la interpretación en el contexto del laboratorio clínico.

3.3. Método o instrumentos utilizados

Se obtiene sangre total mediante venopunción en un tubo con anticoagulante EDTA, posteriormente se procede a tomar 10 uL con una pipeta y a depositarlo en un portaobjetos para realizar un extendido con ayuda de otro portaobjetos, se deja secar y se procede a colocar el reactivo de Wright durante 5 minutos, se lava y se lleva al microscopio.

En el microscopio se realiza la lectura con lente húmedo (100X) y se revisa por lo menos 20 campos microscópicos observando la morfología y color de los eritrocitos, en caso de

encontrar hipocromía se deberá reportarla en el informe.

3.4. Población

La población de estudio según Otzen & Manterola (2021) se entiende como el conjunto de personas que comparten características definidas y que por ello son consideradas para evaluar el fenómeno investigado desde la evidencia recolectada. En esta tesis, la población está conformada por 50 personas de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20 y 60 años, este rango etario permite observar la hipocromía y su relación con el déficit de hierro en un grupo representativo de la atención clínica cotidiana, brindando así información que puede ser interpretada con mayor pertinencia para el entorno del laboratorio y para quienes necesitan un diagnóstico oportuno.

3.5. Muestra

La muestra para Aguilar (2025) es el subconjunto de la población que es seleccionada bajo reglas estrictas, permitiendo recolectar así información válida para responder a la pregunta de investigación, en este trabajo se empleó un muestreo probabilístico, acompañado de la utilización de criterios de inclusión y exclusión, con lo que se aseguró que los participantes efectivamente cumplan condiciones necesarias para analizar de forma coherente la relación entre hipocromía y déficit de hierro, a continuación, se presenta la fórmula empleada para obtener la muestra necesaria:

$$n = \frac{(Z)^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{(D)^2 (N-1) + (Z)^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

- n= Muestra ¿?
- Z= Nivel de confianza 95% (1,96)
- P= Probabilidad de éxito 50% (0,5)
- Q= Probabilidad de fracaso 50% (0,5)
- N= Total de población 50
- D= Error máximo 5% (0,05)

$$n = \frac{(1,96)^2 (50) (0,5) (0,5)}{(0,05)^2 (50-1) + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = \frac{(3,84) (12,5)}{(0,12) + (0,96)}$$

$$n = \frac{48}{1,08}$$

$$n = 44$$

3.6. Criterios de inclusión

Se tomará en cuenta a aquellos pacientes que cumplan los siguientes requisitos:

- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes que tengan entre 20 a 60 años de edad.
- Pacientes con sospecha de anemia y que presenten palidez, cefalea y disnea.
- Personas que acepten participar voluntariamente en el estudio y firmen el consentimiento informado.

3.7. Criterios de exclusión

Se excluirá a las siguientes pacientes:

- Pacientes menores de 20 años
- Pacientes mayores a 60 años.
- Pacientes que no presenten anemia o que no tengan síntomas relacionados como palidez, cefalea y disnea.
- Pacientes que no acepten participar en el estudio o que no firmen el consentimiento informado.

3.8. Recursos

3.8.1. Recursos humanos

Tabla 3: Descripción del Recurso Humano participante en la investigación

Nombre	Rol en la investigación
Nadia Aimé	Investigadora
Lcda. Nathaly Pico	Tutora académica
Lcda. Nathaly Pico	Tutora metodológica
Lcdo. Alex Andrade	Encargado de laboratorio

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Investigación

Tabla 4: Honorarios del Recurso Humano de la investigación

Recursos humanos	Total horas	Costo hora	Costo total
Investigadora	30	10	300,00
Tutor académico	40	10	400,00
Tutor metodológico	30	10	300,00
Encargada de laboratorio	20	10	200,00
Total			1200,00

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Investigación

3.8.2. Recursos materiales

Tabla 5: Recursos materiales utilizados en la investigación

Descripción ítem	Cantidad en unidades	Costo
Resma de hojas	05	20,00
Plan de internet	01	25,00
Tinta para impresora	04	44,00
Impresora	01	344,00
Computador	01	650,00
Copias	500	50,00
Bolígrafos	10	10,00
Reactivos	01	100,00
Transporte	90	90,00
Total		1.333

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Investigación

3.8.3. Recursos institucionales

En esta investigación, los recursos institucionales brindaron el soporte necesario para garantizar la ejecución ordenada del proceso y la confiabilidad de los datos, entre las instituciones colaboradoras se destaca el Instituto Superior Tecnológico España, el cual aportó el marco académico y la guía técnica para estructurar el trabajo metodológico, asegurando que el estudio mantenga coherencia científica y rigor en el manejo de la información. De manera complementaria, el Laboratorio Clínico Pro Diagnostics contribuyó con la infraestructura y la experiencia del área de laboratorio, facilitando la recolección y procesamiento de los resultados hematológicos que permitieron evaluar la hipocromía y su relación con el déficit de hierro.

3.8.4. Costo total de la investigación

Tabla 6: Costo total de la investigación

Descripción del recurso	Costo
Recursos humanos	1200,00
Recursos materiales	1333,00
Total	2533,00

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Investigación

3.9. Aspectos éticos

Esta investigación se desarrolló asegurando el respeto integral a los participantes, garantizando que su participación sea voluntaria y basada en información clara mediante el consentimiento informado, se protegió la confidencialidad de los datos personales y clínicos. Asimismo, se priorizó la seguridad y el bienestar de las personas, evitando prácticas que pudieran causar daño o incomodidad innecesaria. Finalmente, el proyecto se rigió por la normativa ética vigente aplicable a investigaciones en seres humanos, promoviendo la transparencia y la responsabilidad en cada etapa del proceso.

3.10. Técnica de análisis de datos

Para el análisis de los datos, se usó Microsoft Excel 2019 como herramienta principal de organización, depuración y procesamiento de la información recolectada, los registros fueron consolidados en una base estructurada para facilitar la verificación de coherencia entre variables, reduciendo errores comunes como duplicidades o campos incompletos, con ayuda de Excel también se realizaron los cálculos necesarios así como la interpretación mediante tablas y resúmenes que permitieron visualizar patrones de manera clara. Finalmente, los resultados obtenidos se ordenaron para su posterior análisis e integración en el trabajo de investigación, garantizando que los datos sean entendibles y correctamente manejados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis e interpretación de resultados

A partir de los datos recolectados, se realizó el análisis y la interpretación con el objetivo de comprender cómo se presentó la hipocromía en la muestra estudiada y qué relación mostraba frente al déficit de hierro. Los resultados fueron organizados y revisados de forma sistemática para describir la relación existente, en consecuencia, los resultados que se presentan a continuación se interpretan como una guía para fortalecer la comprensión del fenómeno investigado y para aportar criterios más claros sobre la utilidad de la hipocromía como señal de déficit de hierro identificada en el laboratorio clínico.

Resultados de los exámenes

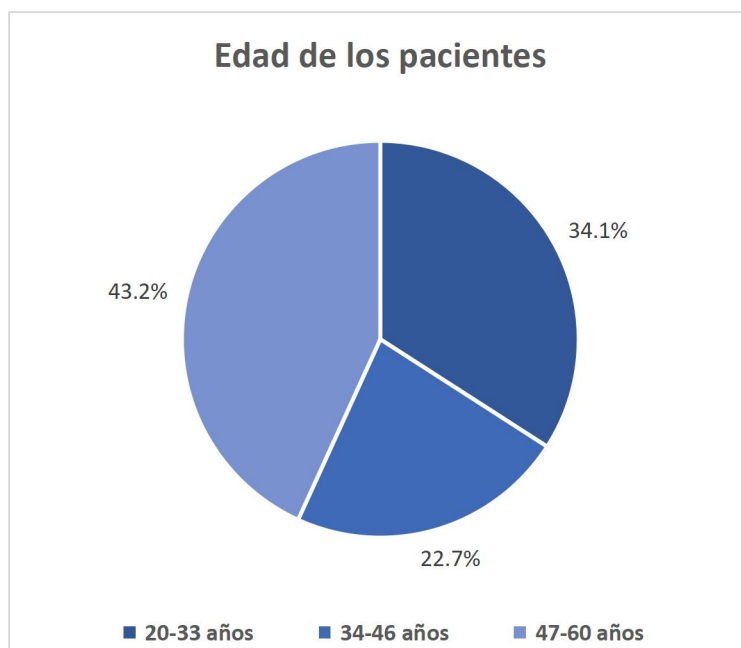
Tabla 7: Edad de los pacientes

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
20-33 años	15	34,1 %
34-46 años	10	22,7 %
47-60 años	19	43,2 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Propia

Gráfico 2: Edad de los pacientes



Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Propia

Análisis e interpretación de los resultados:

En la tabla 7 y el gráfico 2, se puede observar cómo un 34,1% de la población en estudio tiene edades entre los 20-33 años; otro 22,7% tiene edades comprendidas entre los 34-46 años; y finalmente un 43,2% de esos pacientes tienen una edad que va desde los 47 a 60 años.

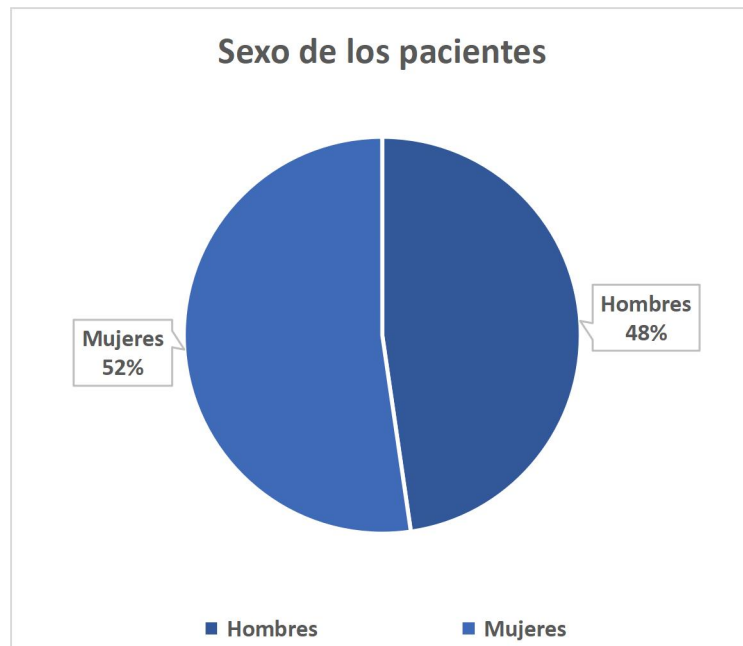
Tabla 8: Sexo de los pacientes

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Hombres	21	47,7 %
Mujeres	23	52,3 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Propia

Gráfico 3: Sexo de los pacientes



Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Propia

Análisis e interpretación de los resultados:

La tabla 8 y el gráfico 3 reflejan que, de la totalidad de los pacientes analizados, un 47,7% eran hombres, y el restante 52,3% eran mujeres.

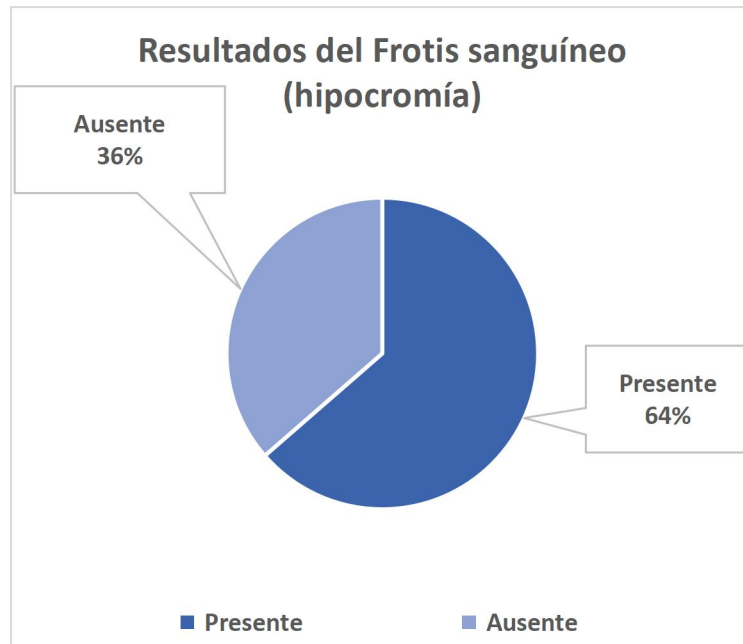
Tabla 9: Resultados del Frotis sanguíneo (hipocromía)

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Presente	28	63,6 %
Ausente	16	36,4 %
Total	44	100 %

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 4: Resultados del Frotis sanguíneo (hipocromía)



Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Encuesta realizada por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

En la tabla 9 y el gráfico 4 se evidenció la distribución de los pacientes que presentaban síntomas compatibles con sospecha de anemia, específicamente palidez, cefalea y disnea, al contrastarlos con la presencia de hipocromía en sus resultados. En este sentido, se observó que el 36,4% de los casos presentó resultados sin hipocromía, lo que sugiere que, aunque existía sintomatología clínica orientadora, no se evidenció el hallazgo morfológico esperado en ese subgrupo. Esta proporción es relevante porque indica que la presencia de síntomas por sí sola no siempre se acompaña de hipocromía, por lo que resulta necesario complementar la evaluación clínica con el análisis hematológico para definir con mayor precisión el mecanismo subyacente.

Por el contrario, el 63,6% restante presentó hipocromía, lo que refuerza la coherencia entre los síntomas reportados y las alteraciones eritrocitarias compatibles con déficit de hierro, fortaleciendo la utilidad del frotis y/o la evaluación hematológica microscópica para orientar el diagnóstico y afinar la confirmación de anemia.

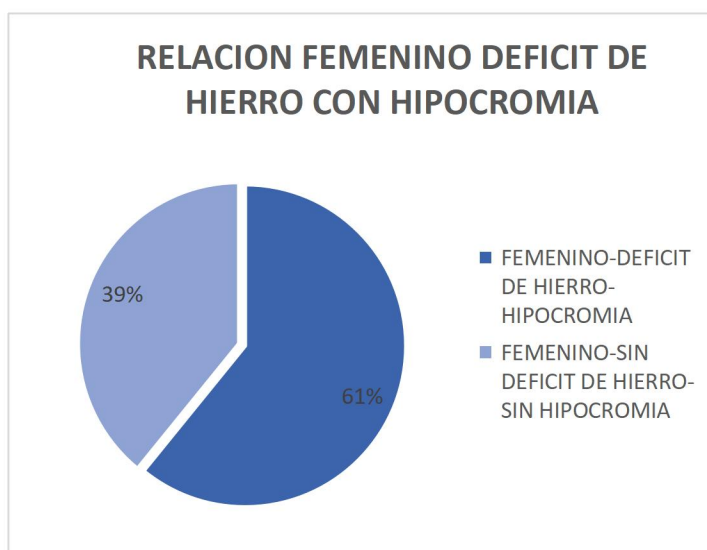
Tabla 10. Relación femenina déficit de hierro con hipocromía.

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Femenino- Déficit de hierro – Hipocromia	14	61%
Femenino-sin déficit de hierro- hipocromía	9	39%
Total	23	100 %

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Examen realizado por el investigado

Gráfico 5: Relación femenina déficit de hierro con hipocromía



Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Encuesta realizada por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

En la tabla 10 y el gráfico 5 se evidencia un total de 23 pacientes femeninos de los cuales el 61% representaron tanto déficit de hierro como hipocromía. Mientras que los 7 restantes equivalentes al 39% no presentan

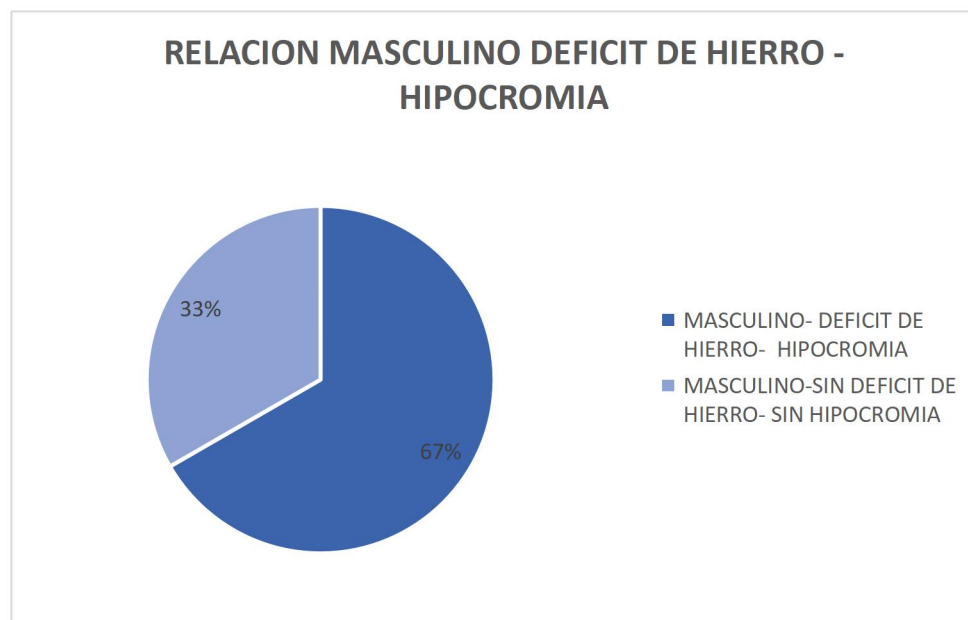
Tabla 11: Relación masculina déficit de hierro con hipocromía

Alternativa	Cantidad	Porcentaje
Masculino- Déficit de hierro -Hipocromía	14	67%%
Masculino- sin déficit de hierro- sin Hipocromía	7	33 %
Total	21	100 %

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 6: Relación masculino déficit de hierro con hipocromía



Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Encuesta realizada por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

En la tabla 11 y el gráfico 6 se evidencia un total de 21 pacientes masculinos de los cuales el 67% representaron tanto déficit de hierro como hipocromía. Mientras que los 7 restantes equivalente al 33% no presentan.

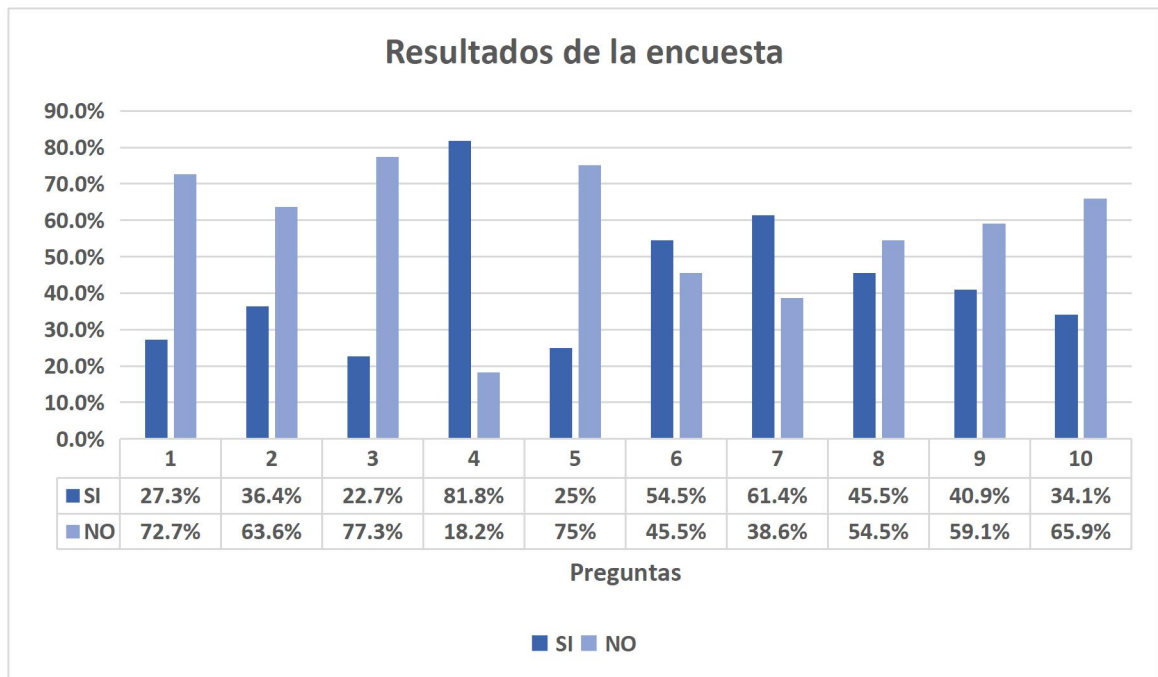
Tabla 10: Resultados de la encuesta

No.	ÍTEMS	Alternativas			
		Si		No	
		F	%	F	%
1	¿Tiene usted alguna úlcera?	12	27,3	32	72,7
2	¿Consume con frecuencia alimentos ricos en hierro?	16	36,4	28	63,6
3	¿Padece de alguna enfermedad gastrointestinal?	10	22,7	34	77,3
4	¿Se ha sentido muy fatigado últimamente?	36	81,8	8	18,2
5	¿Ha presentado taquicardia en las últimas semanas?	11	25	33	75
6	¿Tiende a marearse de manera habitual?	24	54,5	20	45,5
7	¿Su cabello se cae con facilidad?	27	61,4	17	38,6
8	¿Sus uñas se rompen más fácilmente?	20	45,5	24	54,5
9	¿Ha sentido sus manos y pies fríos con regularidad?	18	40,9	26	59,1
10	¿Tiene sangrados abundantes?	15	34,1	29	65,9

Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Examen realizado por la investigadora

Gráfico 5: Resultados de la encuesta



Elaborado por: Nadia Aimé

Fuente: Encuesta realizada por la investigadora

Análisis e interpretación de los resultados:

En la tabla 10 y el gráfico 5 se presentaron los hallazgos de la encuesta aplicada a la población estudiada, los cuales permitieron identificar percepciones y manifestaciones clínicas reportadas por los participantes, en términos metodológicos, el análisis se realizó de manera descriptiva, interpretando la distribución de respuestas “Sí” y “No” por ítem, con el fin de caracterizar el perfil de síntomas y factores asociados, y de esta forma comprender mejor la posible relación entre alteraciones compatibles con déficit de hierro y la presencia de hipocromía como señal hematológica relevante.

La primera pregunta revela que un 27,3% presentó úlceras, lo que sugiere que podría considerarse como un antecedente a tener en cuenta si un paciente presenta pérdidas sanguíneas o alteraciones digestivas. La segunda pregunta evidencia una tendencia hacia un consumo menos frecuente de alimentos ricos en hierro, ya que un 63,6% indicó que no estarían incorporando con regularidad fuentes dietéticas de hierro, un elemento que podría favorecer el desarrollo de anemia hipocrómica.

La tercera pregunta denota que un 22,7% presentaban alguna enfermedad gastrointestinal, lo que puede afectar la absorción del hierro y con ello generar déficit del mismo y aparecer hipocromía. La cuarta pregunta resalta un patrón clínico mucho más marcado, ya que la mayoría (81,8%) de la población se ha sentido muy fatigada últimamente lo que es una manifestación compatible con estados de anemia o con disminución funcional del transporte de oxígeno, y por ello se alinea con la sospecha de un problema hematológico como el déficit de hierro.

La quinta pregunta constata que un 25% de los participantes ha experimentado taquicardia, lo que podría indicar que, para algunos participantes, el posible déficit de hierro ocasiona que no se produzca suficiente hemoglobina para transportar el oxígeno obligando al corazón a esforzarse más. La sexta pregunta destaca que existe una tendencia hacia el mareo habitual puesto que un 54,5% respondió que ha sufrido de ello, lo cual refuerza la necesidad de correlacionarlo con los hallazgos de laboratorio, especialmente cuando se pretende interpretar la hipocromía en el marco del déficit de hierro.

Con la séptima pregunta se observa que el 61,4% de los pacientes reportó que el cabello se cae con facilidad, al igual que en la octava pregunta se pone de manifiesto que las uñas se les rompen más fácilmente al 54,5% de los participantes, estos hallazgos sugieren esta fragilidad cutánea presente en la mayoría del grupo suele estar relacionada a un déficit nutricional de hierro.

La novena pregunta indica que las manos y pies fríos se presentan en el 40,9% de las personas estudiadas, que podría asociarse a cambios en la perfusión o a una respuesta corporal ante menor capacidad funcional del transporte de oxígeno. Finalmente, la décima pregunta advierte que los sangrados abundantes como epistaxis o metrorragia estuvieron presentes en el 34,1% de la población encuestada, estos sangrados abundantes constituyen un hallazgo importante, porque las pérdidas sanguíneas incrementan la probabilidad de agotar las reservas de hierro y, por tanto, pueden explicar en conjunto con la dieta por qué podría presentarse un déficit de hierro y en consecuencia, hipocromía en algunos participantes.

En conjunto, los hallazgos de la encuesta sustentan la idea de que existe una asociación plausible entre las condiciones que podrían favorecer el déficit de hierro y la hipocromía, ya que cuando el organismo no dispone de hierro suficiente para sostener una eritropoyesis adecuada, tiende a reflejarse en cambios en la calidad del eritrocito.

4.2. Discusión

Con el propósito de contrastar los hallazgos obtenidos con los reportados por investigaciones previas en torno a la hipocromía y su posible vínculo con el déficit de hierro, se procede a comparar los resultados obtenidos, con los de otro autor que ha estudiado el mismo fenómeno en localidades y tiempos distintos, de este modo, se busca otorgar sentido clínico a los datos, fortaleciendo el valor interpretativo de los resultados propios y contribuyendo a una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

IDENTIFICACIÓN DE HIPOCROMÍA Y SU RELACIÓN CON EL DÉFICIT DE HIERRO

La investigación realizada por Chica et al. (2025) titulada como “Prevalencia, Factores Predisponentes e Implicaciones Hematológicas de la Anemia Microcítica e Hipocrómica en relación al déficit de hierro” publicada en la Revista Erevna explicó que la disminución de hierro favorece la aparición de anemia microcítica e hipocrómica, destacando tanto los factores predisponentes como su repercusión clínica.

En su estudio participaron 75 personas (18–65 años), tras la aplicación de un hemograma y una encuesta, identificaron como principales riesgos la menstruación abundante, la no ingesta de alimentos con hierro, el embarazo, las enfermedades gastrointestinales inflamatorias y el estrés crónico. Asimismo, reportaron como sintomatología más frecuente la palidez, cefalea y fatiga persistente, y resaltaron que el uso combinado de índices hemáticos y frotis sanguíneo permite detectar de forma temprana la hipocromía por carencia de hierro.

En relación con estos hallazgos, esta tesis encontró una concordancia marcada en cuanto

a los factores de riesgo y a la presencia de síntomas compatibles con déficit de hierro, lo cual fortalece la interpretación de que la hipocromía no se presenta de manera aislada, sino como una manifestación hematológica coherente con la menor disponibilidad de hierro para la síntesis de hemoglobina.

En esa misma línea, Becker (2021) con su investigación titulada “Microcitosis e hipocromía como marcadores de anemia” publicada en la Revista Springer Nature Link, y Chaudhry (2026) con otro estudio llamado “Disminución del hierro, causas e identificación clínica” publicado en la Revista Americana de Nutrición Clínica, sostienen que cuando coinciden alteraciones clínicas sugerentes y hallazgos hematológicos como la hipocromía, la probabilidad de un déficit de hierro aumenta y el frotis se vuelve un apoyo clave para la detección y la caracterización del problema, mejorando así la orientación diagnóstica.

Por tanto, al integrar la evidencia previa con los resultados obtenidos se afirma que existe una relación consistente entre hipocromía y déficit de hierro sustentada por el mecanismo fisiológico del hierro en la formación de hemoglobina y reforzada por la utilidad diagnóstica del hemograma y la morfología eritrocitaria.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.3. Conclusiones

Terminada la parte experimental y metodológica del presente trabajo de integración curricular, es fundamental dar respuesta a los objetivos específicos formulados en esta investigación, en atención al primer objetivo específico: Conocer la incidencia de hipocromía por déficit de hierro en la población de estudio, se debe mencionar que; tras la realización de los frotis sanguíneos, se pudo observar que un 63,6% de los pacientes tuvieron hipocromía en sus resultados.

Respecto al segundo objetivo específico: Describir los factores que ocasionan hipocromía y déficit de hierro en los pacientes, se puede mencionar que, con base en los antecedentes investigativos, las bases teóricas y los resultados de la encuesta aplicada a la población estudiada, los principales factores son: la pérdida crónica de sangre a través de la menstruación abundante o úlceras, una dieta deficiente en hierro, la mala absorción intestinal por inflamación o en la enfermedad celíaca y las altas necesidades fisiológicas como en el crecimiento o el embarazo.

En referencia al tercer objetivo específico: Establecer los principales signos y síntomas que presentan los pacientes con hipocromía y déficit de hierro, se concluye que, tomando en cuenta la bibliografía actualizada y referenciada en el marco teórico, en la discusión y sumado a ello la encuesta de esta investigación, los principales signos y síntomas son: fatiga, palidez, disnea, taquicardia, mareo, cefalea, caída de cabello, uñas quebradizas, manos y pies siempre fríos.

Con todo lo expuesto anteriormente, es indiscutible la relación que existe entre la hipocromía y el déficit de hierro, la cual se basa en el mecanismo fisiológico que cumple el hierro proveniente de la dieta para producir hemoglobina, que es la proteína responsable del color de las células y de la sangre y que además transporta oxígeno, con lo explicado se entiende que a menor cantidad de hierro menor cantidad de hemoglobina y con ello aparece la hipocromía y se dificulta el transporte de oxígeno.

4.4. Recomendaciones

En función de las conclusiones antes mostradas, se emite las siguientes recomendaciones:

1. Estandarizar la revisión microscópica y la correlación sistemática de la hipocromía con sospecha de déficit de hierro, procurando que el reporte incluya orientaciones diagnósticas claras para el equipo clínico.
2. Incorporar una evaluación integral de las causas de déficit de hierro mediante una anamnesis estructurada orientada a conocer estas causas de forma tal que se pueda prevenir la enfermedad.
3. Implementar pruebas de tamizaje basados en los signos y síntomas clave del déficit de hierro para posteriormente confirmar dicha presunción de manera oportuna con exámenes complementarios.
4. Realizar controles a los pacientes con déficit de hierro comprobado, para verificar la respuesta y adherencia al tratamiento, ya que la hipocromía puede persistir si no se corrige la causa de base de manera correcta.
5. Promover futuras investigaciones con confirmación bioquímica y molecular del déficit de hierro para que se analice la hipocromía con mayor profundidad según el tipo de alteración eritrocitaria, mejorando así, la precisión diagnóstica y la aplicabilidad de los hallazgos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Acuña, I., Salim, A. M. de, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=2976136>, & <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=2976139>. (2021). Hipocromia y diagnóstico de talla en niños y adolescentes con parasitosis intestinales del Municipio Guacara, Estado Carabobo, Venezuela. *Revista Ibero-latinoamericana de parasitología*, ISSN 0718-8730, Vol. 70, N°. 1, 2011, págs. 85-92, 70(1), 85–92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3743690&info=resumen&idioma=ENG>
2. Aguilar, S. (2025). *Salud en Tabasco*. 11, 333–338. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
3. Ah-Moye, D., Davies, C., Goody, J., Hayward, P., & Frewin, R. (2024). Introduction to haematology and transfusion science. *Clinical Biochemistry: Metabolic and Clinical Aspects: Third Edition*, 497–514. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-5140-1.00026-2>
4. Alejandro Santana-Chávez, L., Israel Esparza-Pérez, R., & Alejandro Santana Chávez, L. (2024). razonamiento con los signos y los síntomas. *Med Int Méx*, 30, 442–450.
5. Balcázar-Villarroel, M., Mancilla-Urbe, A., Navia-León, S., Carmine, F., Birditt, K., & Sandoval, C. (2024). Diagnostic Performance of Red Blood Cell Indices in the Differential Diagnosis of Iron Deficiency Anemia and the Thalassemia Trait in Chile: A Retrospective Study. *Diagnostics*, 14(21), 2353. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14212353>
6. Bar, A., Agusriani, & Halimahtussa'diyah. (2023). The Risk Factors of Prediabetes in Adolescents: A Systematic Review. *Journal of Client-Centered Nursing Care*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.32598/JCCNC.9.1.453.1>
7. Becker, A. (2021). Interpretación del hemograma. *Revista chilena de pediatría*, 72(5), 460–465. <https://doi.org/10.4067/s0370-41062001000500012>
8. Bruzzese, A., Martino, E. A., Mendicino, F., Lucia, E., Olivito, V., Bova, C., Filippelli, G., Capodanno, I., Neri, A., Morabito, F., Gentile, M., & Vigna, E. (2023). Iron chelation

- therapy. *European Journal of Haematology*, 110(5), 490–497.
<https://doi.org/10.1111/ejh.13935>
9. Cabrera Arana, G., Molina Marín, G., & Rodríguez Tejada, C. (2022). Base teórica en una muestra de investigaciones de la Facultad Nacional de Salud Pública-Universidad de Antioquia, Colombia 1965-2004. *Revista de Salud Pública*, 7(1), 99–111.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642005000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 10. Cabrera, M. B. B., Guadalupe, W. X. B., Reinoso, N. M. L., & Guillén, G. J. J. F. (2025). Factores de riesgo asociados a los estilos de vida de los adolescentes. Una revisión sistemática. *RECIAMUC*, 9(1), 58–72.
[https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.\(1\).ene.2025.58-72](https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.(1).ene.2025.58-72)
 11. Chaudhry, H. S., & Kasarla, M. R. (2026). Microcytic Hypochromic Anemia. *StatPearls*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK470252/>
 12. Chica, A. D. D., Santana, C. I. C., Menéndez, C. R. B., & Leones, V. E. B. (2025). Prevalencia, Factores Predisponentes e Implicaciones Hematológicas de la Anemia Ferropénica en Mujeres Gestantes y Niños: Revisión Sistemática. *Erevna Research Reports*, 3(2), e202519–e202519. <https://doi.org/10.70171/q07ads96>
 13. Clavijo, K., Maribel Orellana Espinoza, E., & Yomaira Yolanda Gutiérrez León. (2021). Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en embarazadas que acudieron al Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca. *UNIVERSIDAD DE CUENCA*.
 14. Clénin, G. (2022). The treatment of iron deficiency without anaemia (in otherwise healthy persons). *Swiss Medical Weekly*, 147(2324), w14434–w14434.
<https://doi.org/10.4414/smw.2017.14434>
 15. Delgado Macías, S., Montenegro Martínez, J., & Pujalte, S. P. (2023). UPDATE OF THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF ANEMIAS. *Octubre*, VI, 29–51.
 16. Desviat, M. (2021). Síntoma, signo e imaginario social. *Revista de la Asociación*

17. Dhurde, V. S., Patel, A. B., Locks, L. M., & Hibberd, P. L. (2025). Diagnostic performance of red cell indices in detecting iron deficiency and iron deficiency anemia among rural adolescent girls aged 14–19 years in Nagpur District. *PLOS Global Public Health*, 5(9), e0005108. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0005108>
18. Donato, H., Rapetti, M. C., Torres, A. F., Bacciedoni, V., Eberle, S. E., Cedola, A., & Coirini, M. (2022). Anemias microcíticas hipocrómicas: guía de diagnóstico diferencial. Resumen ejecutivo. *Archivos argentinos de pediatría*, 115(5), 517–520. <https://doi.org/10.5546/aap.2017.S83>
19. Ecuatoriana De Investigación, S., Nayelly, C., Castro, B., Nayelhi, G., Cañarte, A., Geovanny, J., & Químis, C. (2026). Biometría hemática como ayuda diagnóstica de anemia en embarazadas en el Instituto de Seguridad Social Jipijapa. *Revista Científica de Salud BIOSANA*, 6(2), 52–60. <https://doi.org/10.62305/biosana.v6i2.986>
20. Fayet-Moore, F., Petocz, P., & Samman, S. (2024). Micronutrient status in female university students: Iron, zinc, copper, selenium, vitamin B12 and folate. *Nutrients*, 6(11), 5103–5116. <https://doi.org/10.3390/nu6115103>
21. Garrido-Salazar, D. I., Garrido-Salazar, S. M., & Vivas-Armas, G. (2021). Anemia frequency in children living at Andean high altitude in Ecuador, Peru, and Bolivia. *Acta Pediatrica de Mexico*, 40(6), 305–317. <https://doi.org/10.18233/apm40no6pp305-3171929>
22. Goddard, A. F., James, M. W., McIntyre, A. S., & Scott, B. B. (2021). Guidelines for the management of iron deficiency anaemia. *Gut*, 60(10), 1309–1316. <https://doi.org/10.1136/gut.2010.228874>
23. Goodnough, L. T., Nemeth, E., & Ganz, T. (2022). Detection, evaluation, and management of iron-restricted erythropoiesis. *Blood*, 116(23), 4754–4761. <https://doi.org/10.1182/blood-2010-05-286260>

24. Gulati, G., Song, J., Florea, A. D., & Gong, J. (2022). Purpose and Criteria for Blood Smear Scan, Blood Smear Examination, and Blood Smear Review. *Annals of Laboratory Medicine*, 33(1), 1. <https://doi.org/10.3343/alm.2013.33.1.1>
25. Halterman, J. S., & Segel, G. B. (2026). Iron-Deficiency Anemia. *Pediatric Clinical Advisor*, 31–31. <https://doi.org/10.1016/B978-032303506-4.10019-7>
26. Hanif, N., Rout, P., & Anwer, F. (2026). Iron Deficiency and Microcytic Hypochromic Anemia. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560876/>
27. Ismael, W., Maldonado, C., & Castillo Barahona, E. E. (2021). *Universidad de Cuenca*.
28. Kolarš, B., Mijatović Jovin, V., Živanović, N., Minaković, I., Gvozdenović, N., Dickov Kokeza, I., & Lesjak, M. (2025). Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: A Comprehensive Overview of Established and Emerging Concepts. *Pharmaceuticals* 2025, Vol. 18, Page 1104, 18(8), 1104. <https://doi.org/10.3390/ph18081104>
29. Linares, A. M., Unrine, J. M., Thaxton Wiggings, A., Tantalean, J. C., & Radulescu, V. C. (2021). Blood's Concentration of Lead and Arsenic Associated with Anemia in Peruvian Children. *Journal of Environmental and Public Health*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7283514>
30. Llanos, G., José, M., Zamudio, G., de los Reyes-García, Ll., & Hematologist, P. (2024). Significado de la anemia en las diferentes etapas de la vida. *Enfermería Global*, 15(43), 407–418. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412016000300015&lng=es&nrm=iso&tlng=es
31. Londo Asqui, E. D., & López Cayambe, F. A. (2023). *Ferrocínética de la Anemia microcítica hipocrómica en adolescentes*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11891>
32. Londoño, P. A., Moná, S. B., <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=3087000>, & <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=6946671>. (2024). Interpretación de la biometría hemática: ¡lo que el pediatra debe saber! *Acta Médica Grupo Ángeles*, ISSN 1870-7203, Vol. 22, Nº. 4, 2024, págs. 307-311, 22(4), 307–311.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10257105&info=resumen&idioma=EN>
G

33. López Rodríguez, C. I. (2022). Marcos predicativos asociados al concepto signo y síntoma en textos sobre medicina en español. *Revista signos*, 53(103), 392–418. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342020000200392>
34. López Santiago Servicio de Hematología, N. (2023). La biometría hemática. *Acta Pediátrica de México*, 37(4), 246–249. www.actapediatrica.org.mx
35. Montilla, L. C. L., Cañas, C. H. M., Peña, E. S. M., Hernández, A. A. D. L. O., Iasso, J. A., Arciniegas, N. S. Iasso, Caicedo, L. K. R., Mosquera, D. F. P., & Pinzón, L. A. S. (2025). Anemia y su enfoque: artículo de revisión. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 6073–6088. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17350
36. Ning, S., & Zeller, M. P. (2023). Management of iron deficiency. *Hematology*, 2019(1), 315–322. <https://doi.org/10.1182/hematology.2019000034>
37. Otzen, T., & Manterola, C. (2021). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227–232.
38. Pérez Pérez, P. D. R., Pérez Manosalvas, H. S., & Guevara Morillo, G. D. (2022). Factores de riesgo y desarrollo de resiliencia en adolescentes. *Revista Científica UISRAEL*, 9(2), 23–38. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n2.2022.519>
39. Pernudy-Ubau, A. X., Campos-Gómez, V. A., Rojas-Vanegas, L. L., Ramírez, M. L., Mejía-Baltodano, G., & Rodríguez-Romero, W. (2023). Identificación de β -talasemia en anemias microcíticas hipocrómicas refractarias al tratamiento con hierro en Nicaragua. *Acta Médica Costarricense*, 60(4), 162–166.
40. Purwar, S., Tripathi, R. K., Ranjan, R., & Saxena, R. (2022). Detection of microcytic hypochromia using cbc and blood film features extracted from convolution neural network by different classifiers. *Multimedia Tools and Applications 2019* 79:7, 79(7), 4573–4595. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-07927-0>

41. Ramos Peñafiel, C., Álvarez Altamirano, K., Ventura Enriquez, Y., Cordero Hernández, E., Martínez Moreno, E., Olarte Carrillo, I., Gallardo Rodríguez, A. G., Ramos Peñafiel, C., Álvarez Altamirano, K., Ventura Enriquez, Y., Cordero Hernández, E., Martínez Moreno, E., Olarte Carrillo, I., & Gallardo Rodríguez, A. G. (2025). Anemia por deficiencia de hierro: mecanismos, tratamientos y suplementación. *Ginecología y obstetricia de México*, 93(3), 86–102. <https://doi.org/10.24245/gom.v93i3.50>
42. Rosas-González, E., Álvarez-Altamirano, K., Patricia Bejarano-Rosales, M., Fuchs-Tarlovsky, V., Santoyo-Sánchez, A., Omar Ramos-Peñafiel, C., & Christian Omar Ramos Peñafiel, C. (2022). *La travesía del hierro en el embarazo: una vía para su deficiencia* *The crossing of iron in pregnancy: a way to its deficiency*. <https://doi.org/10.24245/rhematol>
43. Rubio, S., & Martín, S. R. (2025). Dirección para correspondencia. *Enferm Cardiol*, 22(66), 13–16.
44. Salomón, G. K. (2025). KDUACAC10N MÚDICA CONTINUA EL ESTUDIO DEL FROTIS DE SANGRE PERIFÉRICA. *Educación Médica Continua*, 1.
45. Sarma, P. R. (2021). Red Cell Indices. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*, 3rd editio. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK260/>
46. Urrechaga, E., Borque, L., & Escanero, J. F. (2023). Biomarkers of Hypochromia: The Contemporary Assessment of Iron Status and Erythropoiesis. *BioMed Research International*, 2013(1), 603786. <https://doi.org/10.1155/2013/603786>

ANEXOS

CUESTIONARIO

Instrucciones generales

1. Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas.

2. Marque con una (X) la respuesta que usted crea conveniente.
3. Seleccione solo una de las alternativas para cada pregunta.
4. En caso de dudas pregunte al facilitador de este documento.

Gracias por su colaboración.

Alternativas de respuesta	
<i>SI</i>	<i>NO</i>

No.	Descripción	SI	NO
1	¿Tiene usted alguna úlcera?		
2	¿Consume con frecuencia alimentos ricos en hierro?		
3	¿Padece de alguna enfermedad gastrointestinal?		
4	¿Se ha sentido muy fatigado últimamente?		
5	¿Ha presentado taquicardia en las últimas semanas?		
6	¿Tiende a marearse de manera habitual?		
7	¿Su cabello se cae con facilidad?		
8	¿Sus uñas se rompen más fácilmente?		
9	¿Ha sentido sus manos y pies fríos con regularidad?		
10	¿Tiene sangrados abundantes?		

FOTOGRAFÍAS

Ilustración 1. Extracción sanguínea



Fuente: Realizado por el investigador
Elaborado por: Alexandra Aime

Ilustración 2: Frotis Sanguíneo



Fuente: Realizado por el investigador
Elaborado por: Alexandra Aime

Ilustración 3: Tinción de Wright



Fuente: Realizado por el investigador
Elaborado por: Alexandra Aime

Ilustración 4: Observar al microscopio



Fuente: Realizado por el investigador
Elaborado por: Alexandra Aime