



# **HIERRO SÉRICO, FERRITINA, HEMOGLOBINA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS COMO INDICADORES DE ANEMIA FERROPÉNICA EN PACIENTES DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES DAULE**

## ***SERUM IRON, FERRITIN, HEMOGLOBIN AND HEMATIMETRIC INDICES AS INDICATORS OF IRON DEFICIENCY ANEMIA IN PATIENTS AT THE DAULE SPECIALTY CENTER***

Villamar Martínez Stefany Johanna <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad Ciencias de la Salud. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0041-6473>. Correo: [villamar-stefany7369@unesum.edu.ec](mailto:villamar-stefany7369@unesum.edu.ec)

Karla Daniela Quimis Chancay <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad Ciencias de la Salud. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8635-594X>. Correo: [quimis-karla6122@unesum.edu.ec](mailto:quimis-karla6122@unesum.edu.ec)

Alexander Darío Castro-Jalca <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad Ciencias de la Salud. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5611-8492>. Correo: [alexander.castro@unesum.edu.ec](mailto:alexander.castro@unesum.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [alexander.castro@unesum.edu.ec](mailto:alexander.castro@unesum.edu.ec)

### **Resumen**

La anemia ferropénica afecta el transporte y el metabolismo del hierro, esencial para la producción de glóbulos rojos. La deficiencia de hierro reduce la hemoglobina. El objetivo de estudio fue analizar el hierro sérico, ferritina, hemoglobina e índices hematimétricos como indicadores de anemia ferropénica en pacientes del Centro de Especialidades Daule, respondiendo a la necesidad de comprender esta condición que afecta a la población. La metodología aplicada fue no experimental, retrospectivo, de tipo analítico, de cohorte transversal, con un universo de 1350 y una muestra de 208 pacientes calculados mediante muestreo probabilístico. Los resultados revelaron que la muestra estuvo compuesta por un 64,9% de mujeres y un 35,1% de hombres. Los niveles de hierro sérico se distribuyeron de la siguiente manera: el 9,1% bajo, 90,4% normal y 0,5% alto. La ferritina 9,1% baja, el 78,8% normal y 12% alto. La hemoglobina resultó 21,2% baja, normal 73,6% y 5,3% alto. Mientras que el Volumen Corpuscular Medio (VCM) 6,7% bajo, 91,8% y 1,4% alto; Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) 13,5% bajo, 85,1% normal y 1,4% alto y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) 54,8% bajo, 37% normal y 8,2% alta. Se halló una asociación



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: [revistabiosana@gmail.com](mailto:revistabiosana@gmail.com)



significativa entre los niveles bajos de ferritina ( $p=0,000$ ) y de hemoglobina ( $p=0,039$ ) con la anemia ferropénica. Se concluyó que la ferritina y la hemoglobina son los marcadores más sensibles y confiables como indicador de anemia ferropénica. Parámetros como el hierro sérico y los índices hematimétricos no mostraron una asociación significativa relevante en la población de estudio.

**Palabras clave:** anemia; ferritina; hierro; indicadores; ferropenia

### Abstract

*Iron deficiency anemia affects the transport and metabolism of iron, which is essential for red blood cell production. Iron deficiency reduces hemoglobin levels. The objective of this study was to analyze serum iron, ferritin, hemoglobin, and hematimetric indices as indicators of iron deficiency anemia in patients at the Daule Specialty Center, addressing the need to understand this condition affecting the population. The methodology employed was non-experimental, retrospective, analytical, and cross-sectional cohort, with a population of 1350 and a sample of 208 patients calculated using probabilistic sampling. The results revealed that the sample consisted of 64.9% women and 35.1% men. Serum iron levels were distributed as follows: 9.1% low, 90.4% normal, and 0.5% high. Ferritin levels were distributed as follows: 9.1% low, 78.8% normal, and 12% high. Hemoglobin levels were 21.2% low, 73.6% normal, and 5.3% high. Mean Corpuscular Volume (MCV) was 6.7% low, 91.8% normal, and 1.4% high; Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) was 13.5% low, 85.1% normal, and 1.4% high; and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) was 54.8% low, 37% normal, and 8.2% high. A significant association was found between low ferritin ( $p=0.000$ ) and hemoglobin ( $p=0.039$ ) levels and iron deficiency anemia. It was concluded that ferritin and hemoglobin are the most sensitive and reliable markers for iron deficiency anemia. Parameters such as serum iron and hematimetric indices did not show a significant association in the study population.*

**Keywords:** anemia; ferritin; iron; indicators; iron deficiency

**Fecha de recibido:** 23/11/2025

**Fecha de aceptado:** 27/01/2026

**Fecha de publicado:** 13/02/2026

### Introducción

La presente investigación responde a la urgente necesidad de comprender en profundidad la anemia ferropénica en la comunidad. Mediante un enfoque retrospectivo, se analizaron datos relevantes para identificar la relación entre diversos parámetros y la presencia de esta condición en los pacientes. Contribuyendo al óptimo manejo de la anemia ferropénica, promoviendo una atención más efectiva y oportuna.

La anemia se define como el estado en el que la cantidad de glóbulos rojos no es suficiente para llevar el oxígeno necesario para que las células operen de manera adecuada. Se emplea el valor de la hemoglobina



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: [revistabiosana@gmail.com](mailto:revistabiosana@gmail.com)



(g/dL) o del hematocrito (%) (1). La producción de glóbulos rojos depende del metabolismo del hierro eficiente, al alterarse da como resultado es una síntesis deficiente de hemoglobina que deriva en anemia microcítica e hipocrómica. En la práctica, aunque empezamos evaluando hemoglobina y hematocrito, estos valores no bastan para un diagnóstico preciso y se necesita confirmar niveles bajos de hierro y, especialmente de ferritina como el indicador más específico permitiendo intervenir a tiempo y proteger la salud general del individuo (2).

La deficiencia de hierro en la sangre, conocida como anemia ferropénica (AF), es uno de los desafíos más apremiantes en materia de salud pública que afecta a naciones en desarrollo (3). La AF se manifiesta en cada etapa del ciclo vital, sin embargo, la vulnerabilidad se agudiza notablemente cuando hablamos de población preescolar y mujeres (4).

Las cifras de la Organización Mundial de la Salud son alarmantes: el 25% de la población global lidia con la falta de hierro. Son más de dos mil millones de personas, de las cuales 800 millones han desarrollado anemia. El grupo más vulnerable sigue siendo la infancia; casi 273 millones de niños están afectados. Para ponerlo en perspectiva, uno de cada dos niños menores de cinco años padece anemia, una cifra que cae a la mitad al llegar a la etapa escolar. Esta brecha se profundiza por la desigualdad económica, siendo 2,5 veces más común en países en vías de desarrollo (5).

A nivel internacional, en EsSalud Cusco Perú, se realizó un estudio con 484 participantes (242 madres en 3er trimestre y sus recién nacidos). Se analizaron parámetros como la hemoglobina (Hb) materna (mediana 13,9 g/dL) y neonatal (17 g/dL), hematocrito materno (40,1%) y neonatal (51%). La edad materna fue de 30 años, con 8 controles prenatales y edad gestacional de 40 semanas. Se halló una correlación positiva entre la edad gestacional y la Hb materna, pero no entre los valores de Hb y Hematocrito madre-hijo, destacando la necesidad de investigar los mecanismos maternos de protección contra la anemia ferropénica (6).

A nivel nacional, en Ecuador durante el año 2021, en el Centro de Salud No. 3 de la ciudad de Loja, se atendieron un total de 1957 niños menores de 5 años, los cuales 251 (12,82%) fueron diagnosticados con anemia ferropénica. La determinación de esta enfermedad se realizó mediante parámetros de laboratorio como la hemoglobina (Hb), volumen corpuscular medio (VCM), transferrina y ferritina. Para los niños de sexo masculino, la anemia se identificó con valores de Hb menores a 110 g/dL, VCM menor a 80 fL, transferrina mayor a 360mg/dL y ferritina por debajo de 12 ng/mL. Estos parámetros permitieron clasificar la anemia en leve, moderada o severa, predominando los casos leves (62,15%), seguidos por los moderados (35,45%) y un pequeño porcentaje de casos severos (2,40%) (7).

A nivel local, un estudio realizado en el recinto El Cerrito del cantón Daule, se evaluaron a 76 niños y adolescentes. La muestra incluyó 55 niños representado con 72% y 21 adolescentes un 28%, la mayoría el 53,36%, presentaron síntomas de anemia con al menos un signo clínico, fueron analizadas muestras biológicas de sangre analizadas en un equipo hematológico, considerando los valores de la serie roja: Hb, Hcto y VCM. Las pruebas de biometría hemática demostraron que aproximadamente el 18,42% de evaluados (14 pacientes) presentaron anemia, con una prevalencia significativa (8).

Este estudio busca analizar el hierro sérico, la ferritina, hemoglobina e índices hematimétricos los pacientes atendidos en el Centro de Especialidades Daule, no se trata solo recopilar datos, la idea es mejorar el diagnóstico temprano y la prevención de la anemia ferropénica. Lo que queremos es aportar evidencia





científica real, algo que ayude a fortalecer las políticas públicas y el desarrollo sostenible en el Ecuador. También, este estudio se adhiere al proyecto de vinculación caracterización nutricional, antropométrica, bioquímica e inmunológica de las parroquias urbanas y rurales de la zona sur de Manabí.

### Materiales y métodos

La investigación fue de estudio no experimental, retrospectivo, de tipo analítico, de cohorte transversal. El lugar elegido para la investigación fue el Centro de Especialidades Daule, ubicado en la ciudad de Daule, Provincia del Guayas, Ecuador. Se consideró para el estudio a los pacientes atendidos en dicho establecimiento durante el período de enero a abril del 2025. Además, se obtuvo la autorización correspondiente de la base de datos de los pacientes atendidos en dicho período por parte del Centro de Especialidades Daule.

La población del estudio estuvo compuesta por todos los pacientes adultos atendidos en el Centro de Especialidades Daule, durante el periodo de estudio enero – abril 2025. El universo estuvo conformado por 1350 pacientes.

La muestra fue seleccionada bajo criterios de inclusión específicos, conformada por pacientes adultos de entre 18 a 80 años, de ambos géneros, con resultados de laboratorio disponibles (hierro sérico, ferritina, hemoglobina e índices hematimétricos). Se incluyó un total de 208 pacientes mediante el cálculo de la fórmula de población finita, con un margen de error de % y 6 un nivel de confianza del 94%.

Fórmula de población finita (9):

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q} \quad (\text{Eq. 1})$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra que se necesita calcular.

N: Tamaño total de la población (cuando es finita).

Z: Valor crítico correspondiente al nivel de confianza deseado (por ejemplo, 1.96 para 95% de confianza).

p: Proporción esperada de la característica que se está estudiando (si no se conoce, se suele usar 0.5 para maximizar el tamaño de la muestra).

q: Complemento de p, es decir,  $q = 1 - p$ .

e: Margen de error aceptable.

Sustituyendo en la (Eq. 1) con los valores dados:





### Datos:

Población (N): 1350

Margen de error (E): 6% = 0.06

Nivel de confianza: 94%

Proporción esperada (p): 0.5

Complemento de p (q): 1 - p = 0.5

Valor Z (para 94% de confianza):  $\approx 1.88$

$$n = \frac{(1.88)^2 (0.5) (0.5) (1350)}{(0.06)^2 (1350-1) + (1.88)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{3.5344 \cdot 0.25 \cdot 1350}{(0.0036) (1349) + (3.5344) (0.25)}$$

$$n = \frac{1191.6}{4.8564 + 0.8836}$$

$$n = \frac{1191.6}{5.74}$$

$$n = 208 \text{ personas}$$

El tamaño de la muestra es de aproximadamente 208 personas.

### Criterios de inclusión

- Pacientes con resultados d hierro sérico, ferritina, hemoglobina e índices hematimétricos registrados en el Centro de Especialidades Daule
- Pacientes atendidos en el Centro de Especialidades Daule dentro de los rangos de edades de la población en estudio de 18 a 80 años.
- Pacientes sin distinción de género que no hayan recibido tratamientos específicos para la anemia.

### Criterios de exclusión

- Pacientes menores de edad atendidos en el Centro de Especialidades Daule.
- Pacientes con datos clínicos diagnosticados con anemia ferropénica del centro de especialidades Daule.
- Pacientes con enfermedades hematológicas subyacentes, que puedan interferir con los resultados de los análisis realizados.

### Técnicas o instrumentos de recolección de datos

Se recurrió al diseño hipotético-deductivo con el fin de contrastar la hipótesis del estudio, apoyado por un análisis estadístico. Se aplicó análisis documental para seleccionar a los pacientes objeto de estudio del Centro de Especialidades Daule, que contaban con los resultados de laboratorio necesarios.

### Instrumento de recolección de datos

Se obtuvo el aval del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH), correspondiente, así como el permiso del Centro de Especialidades Daule para utilizar su base de datos. Posteriormente, se procedió al análisis de datos anonimizados provenientes de registros clínicos ya existentes. Se describieron los valores de hierro sérico, ferritina de la población de estudio, para luego identificar los niveles de



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: [revistabiosana@gmail.com](mailto:revistabiosana@gmail.com)



hemoglobina e índices hematimétricos de dicha población, por último, relacionar los niveles alterados de hierro sérico, ferritina, hemoglobina e índices hematimétricos de los pacientes atendidos en el Daule. Se aplicó la prueba estadística de prueba de chi cuadrado y el Software estadístico SPSS versión 27, para establecer la relación entre estos indicadores y la presencia de anemia ferropénica.

### Recolección de muestras biológicas

En esta investigación, se realizó un estudio retrospectivo de los datos obtenidos de los análisis realizados anteriormente en el Centro de Especialidades Daule por los profesionales de salud que trabajan en dicho centro, ellos aseguraron la precisión de los resultados de las pruebas (hemograma, hierro sérico y ferritina), facilitándonos la información del sistema Orion del periodo enero – abril 2025, luego de esto siguió la selección de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión preestablecidos, organizamos la información en una matriz de Excel aplicando un sistema de codificación alfanumérico para que la identidad de los pacientes estuviese siempre resguardada, permitiéndonos trabajar con sus perfiles demográficos (edad y género) de manera ética y segura.

El proceso y análisis estadístico se realizó mediante Excel y SPSS herramientas que facilitaron el ordenamiento de los datos. En cuanto, a la base de datos obtenida se consolidaron los resultados del laboratorio y las variables demográficas enfocadas específicamente en la anemia ferropénica.

### Técnicas de procesamiento

- Analizador Bioquímico

Este equipo es el que usaron los profesionales de la salud del Centro de Especialidades Daule para el procesamiento de las muestras bioquímicas como el hierro sérico, lo cual antes de analizar se deja coagular las muestras, para luego llevar a centrifugar, pasado este proceso se lleva al equipo el Erba XL-640, que es un analizador de química clínica completamente automatizado con una capacidad de 640 pruebas por hora, incluyendo ISE (Na/K/Cl/Li). Tiene espacio para 50 muestras y 56 posiciones para reactivos refrigerados. Para procesamiento de muestras el equipo cuenta con sondas de dispensación para muestras y reactivos con sensor de nivel de líquido y detector de choque. Puede realizar auto dilución de muestras y calibradores, y detecta coágulos.

Técnica y Método del Erba XL-640. En cuanto a los métodos de Análisis utiliza métodos como colorimetría y electrodos de iones selectivos (ISE) para realizar análisis clínicos rutinarios. El equipo cuenta con controles de calidad extensivos, gráficos de Levey-Jennings y diagramas Twin Plot para monitorear errores sistemáticos y aleatorios. Tiene una interfaz de usuario cómoda y conexión a LIS (Sistema de Información de Laboratorio).

- Analizador Hematológico

Para realizar las pruebas hematológicas se utilizó el equipo Maccura F800, un analizador sanguíneo, veloz y de gran precisión al momento de procesar las muestras de sangre, utiliza tecnología avanzada de impedancia y fluorescencia para así poder contar, clasificar, y analizar los diferentes tipos de células sanguíneas.

Aquí se manejan o se analizan una gran cantidad de muestras de sangre por hora, lo que es de gran ayuda y perfecto para un laboratorio de gran demanda, posee una interfaz de pantalla táctil, que facilita el manejo de





este equipo y la visualización de los resultados en tiempo real, posee capacidad para los datos y su manejo o poder gestionar estos y la calidad que permiten poder generar buenos resultados a sistemas LIS o LIMS.

En cuanto a las técnicas y métodos de análisis, primero se obtiene una muestra de sangre venosa en un tubo con anticoagulante, generalmente EDTA. La muestra debe estar bien mezclada para evitar coágulos y garantizar la representatividad. Luego, se introduce en el equipo a través de un puerto específico, donde realiza automáticamente la dilución y preparación necesaria para el análisis. El análisis se realiza mediante la técnica de impedancia, en la que la muestra atraviesa una corriente eléctrica en una cámara de impedancia. Los cambios en la impedancia causados por las células sanguíneas permiten contar y clasificar las células según su tamaño, el equipo utiliza marcadores fluorescentes que se unen a células específicas, midiendo la fluorescencia para distinguir entre diferentes tipos de leucocitos en el diferencial.

El equipo calcula automáticamente los valores de hemoglobina, hematocrito, recuento de glóbulos rojos, blancos y plaquetas, generando un hemograma completo con resultados detallados y valores de referencia. Durante el proceso, se verifica que la muestra esté correctamente preparada, sin hemólisis, y se carga en la bandeja o puerto del equipo. Una vez iniciado el análisis, los datos se muestran en pantalla para su revisión; si es necesario, se pueden realizar controles de calidad adicionales, los resultados pueden ser impresos o exportados electrónicamente al sistema de información del laboratorio, facilitando así la gestión y el informe de los análisis hematológicos realizados con el Maccura F800.

### **Análisis estadísticos de los datos o resultados**

Con el apoyo del método estadístico, se realizó análisis de frecuencia y prueba de chi cuadrado, considerando un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$ . El análisis se realizó utilizando el paquete informático IBM SPSS Statistics, versión 27.

### **Consideraciones éticas**

El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos del Instituto Superior Tecnológico Portoviejo, cuyo código asignado es 1744306911. Además, investigación salvaguardó en todo momento la confidencialidad de los datos. No se utilizaron datos personales identificables de los pacientes, ya que la información recolectada tuvo fines exclusivamente científicos.

Los datos fueron almacenados únicamente durante el tiempo de desarrollo del estudio, y serán eliminados seis meses después de finalizar el cronograma de investigación, para la codificación de estos datos se utilizó la numeración empezando con los dígitos 001 hasta el número 208 que es la cantidad de pacientes seguidos de un guion, luego con los tres últimos dígitos del número de historia clínica y a su vez se añadió la primera letra de los apellidos y del primer nombre, los cuales quedarían según el ejemplo 001-188SPC.

No se empleó ninguna red pública o privada para el manejo de los datos, ni se utilizó conexión externa que pudiera comprometer la seguridad de la información. La investigación se realizó conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

## **Resultados y discusión**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el análisis de 208 pacientes del Centro de Especialidades Daule, con el objetivo de evaluar la eficacia del hierro sérico, la ferritina y los índices



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: [revistabiosana@gmail.com](mailto:revistabiosana@gmail.com)



hematimétricos en el diagnóstico de la anemia ferropénica. Dado que esta afección compromete la producción de glóbulos rojos al alterar el metabolismo del hierro, los hallazgos detallan la distribución de las variables hematológicas y su comportamiento estadístico en la población de estudio. Los datos expuestos permiten identificar la prevalencia de niveles bajos en parámetros clave como el Volumen Corpuscular Medio (VCM) y la Hemoglobina Corpuscular Media (HCM), estableciendo las asociaciones significativas que posicionan a la ferritina y la hemoglobina como los indicadores más sensibles para la detección de esta patología en el contexto clínico analizado.

**Tabla 1.** Sexo de los pacientes atendidos en el Centro de Especialidades Daule.

| Sexo      | Frecuencia | Porcentaje % |
|-----------|------------|--------------|
| Femenino  | 135        | 64,9         |
| Masculino | 73         | 35,1         |
| Total     | 208        | 100          |

En la tabla 1; de un total de 208 personas evaluadas, 135 fueron mujeres que representadas en porcentajes es 64,9% y 73 hombres que representados son el 35,1%. Estos resultados evidenciaron que la mayor afluencia en el Centro de Especialidades Daule es de mujeres y en menor proporción de hombres en esta población de estudio.

**Tabla 2.** Niveles de hierro sérico y ferritina en la población de estudio.

| Categoría                          | Frecuencia | Porcentaje % |
|------------------------------------|------------|--------------|
| <b>Valoración de Hierro sérico</b> |            |              |
| Bajo (menor a 33ug/dL)             | 19         | 9,1          |
| Normal (33 – 193 ug/ dL)           | 188        | 90,4         |
| Alto (mayor a 193 ug/ dL)          | 1          | 0,5          |
| Total                              | 208        | 100          |
| <b>Valoración de Ferritina</b>     |            |              |
| Categoría                          | Frecuencia | Porcentaje % |
| Bajo (menor a 15 ng/mL)            | 19         | 9,1          |
| Normal (15 – 425 ng/mL)            | 164        | 78,8         |
| Alto (mayor a 425 ng/mL)           | 25         | 12           |
| Total                              | 208        | 100          |

En la tabla 2. De los 208 pacientes evaluados, un 90,4% presentan niveles normales de hierro sérico, mientras que un pequeño porcentaje 9,1% presenta niveles bajos o altos con 0,5%. En cuanto a la ferritina, el 78,8% se encuentra dentro del rango normal, aunque se observa un 12% con niveles elevados, lo cual podría estar relacionado con inflamación o exceso de hierro. También hay un 9,1% con ferritina baja, lo que podría indicar deficiencia. La mayoría de los pacientes evaluados mantienen una sensibilidad en sus niveles de hierro y ferritina, indicando una salud hematológica adecuada en la mayor parte de la muestra. No obstante, existe un pequeño grupo con deficiencias o elevaciones que sugieren casos aislados de anemia o inflamación que podrían requerir seguimiento.




**Tabla 3. Los niveles de hemoglobina e índices hematimétricos en la población de estudio.**

| Parámetro    | Categoría              | Frecuencia | Porcentaje % |
|--------------|------------------------|------------|--------------|
| Hemoglobina  | Bajo (<12g/dL)         | 44         | 21,2         |
|              | Normal (12 – 16 g/ dL) | 153        | 73,6         |
|              | Alto (>16 g/dL)        | 11         | 5,3          |
| Hematocrito  | Bajo (< 36%)           | 28         | 13,5         |
|              | Normal (36 – 54%)      | 179        | 86,1         |
|              | Alto (> 54%)           | 1          | 0,5          |
| VCM          | Bajo (< 80 fL)         | 14         | 6,7          |
|              | Normal (80 – 100fL)    | 191        | 91,8         |
|              | Alto (> 100 fL)        | 3          | 1,4          |
| HCM          | Bajo (< 27pg)          | 28         | 13,5         |
|              | Normal (27 - 34pg)     | 177        | 54,8         |
|              | Alto (> 34pg)          | 3          | 1,4          |
| CHCM         | Bajo (< 32g/dL)        | 114        | 54,8         |
|              | Normal (32 – 36 g/ dL) | 77         | 37           |
|              | Alto (> 36 g/dL)       | 17         | 8,2          |
| <b>Total</b> |                        | <b>208</b> | <b>100</b>   |

La población de estudio estuvo conformada por 208 pacientes de los cuales presentaron los niveles de hemoglobina 21,2% baja; 73,6% normal y un 5,3% alto. El hematocrito en niveles bajos con un 13,55, normal 86,1% y alto en 0,55. Asimismo, en las constantes hematimétricas el VCM en un 6,7% bajo, 91,8% normal y alto y 1,4% alto. Respecto al HCM 13,5% bajo, 54,8% normal y 1,4% alto. Mientras el CHCM registró un 54,8% niveles bajos, un 37% niveles normales y un 8,2% niveles altos. Estos datos reflejan que, aunque la mayoría tiene parámetros normales, hay una parte importante de la población con posibles alteraciones hematológicas.

**Tabla 4. Niveles alterados de hierro sérico, ferritina, hemoglobina e índices hematimétricos como indicador de anemia ferropénica en pacientes atendidos del Centro de Especialidades Daule.**

| Indicador de Anemia Ferropénica |                 |                 |       |    |     |                                |    |         |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-------|----|-----|--------------------------------|----|---------|
| Parámetro                       | Casos bajos (n) | Casos altos (n) | Total | Sí | No  | Chi Cuadrado (X <sup>2</sup> ) | gl | p-valor |
| Hierro sérico                   | 10              | 1               | 20    | 3  | 17  | 0,186                          | 1  | 0,666   |
| Ferritina                       | 19              | 25              | 44    | 19 | 25  | 44,00                          | 1  | 0       |
| Hemoglobina                     | 44              | 11              | 55    | 13 | 42  | 4,246                          | 1  | 0,039   |
| Hematocrito                     | 28              | 1               | 29    | 7  | 22  | 0,330                          | 1  | 0,566   |
| VCM                             | 14              | 3               | 17    | 7  | 10  | 2,550                          | 1  | 0,110   |
| HCM                             | 28              | 3               | 31    | 11 | 20  | 1,827                          | 1  | 0,177   |
| CHCM                            | 114             | 17              | 131   | 14 | 117 | 2,338                          | 1  | 0,126   |

**Nota:** Significancia p= (>0,05) No significancia p= (<0,05)

Los resultados obtenidos en la tabla 4 demuestran que, de los siete parámetros evaluados para determinar la presencia de anemia ferropénica, únicamente la ferritina y la hemoglobina presentan relación estadísticamente significativa. La ferritina obtuvo un valor p de (p= 0,000), y el elevado estadístico un valor de X<sup>2</sup>=44,000 lo





que ratifica a la ferritina como indicador de mayor valor predictivo y robustez estadística, para identificar el déficit de hierro en esta muestra. Por su parte la hemoglobina también muestra una relación relevante con un valor  $p$  ( $p = 0,039$ ) y el elevado estadístico  $X^2=4,256$ ), validando su uso como parámetro de control. En contraste, variables como el hierro sérico, el hematocrito, VCM, HCM Y CHCM que no alcanzaron niveles de significancia estadística ( $p > 0,05$ ). Estos nos indica que, para la población estudiada del Centro de Especialidades Daule, estos valores no actúan como predictores determinantes de la anemia ferropénica de forma aislada, posiblemente debido a la variabilidad de los rangos o al tamaño de la muestra en los casos con valores altos.

Tabla 5. Verificación de hipótesis

| Parámetro     | Chi Cuadrado ( $X^2$ ) | gl | p-valor | Hipótesis nula | Hipótesis alternativa |
|---------------|------------------------|----|---------|----------------|-----------------------|
| Hierro sérico | 0,186                  | 1  | 0,666   | Acepta         | Rechaza               |
| Ferritina     | 44,00                  | 1  | 0       | Rechaza        | Acepta                |
| Hemoglobina   | 4,256                  | 1  | 0,039   | Rechaza        | Acepta                |
| Hematocrito   | 0,330                  | 1  | 0,566   | Acepta         | Rechaza               |
| VCM           | 2,55                   | 1  | 0,110   | Acepta         | Rechaza               |
| HCM           | 1,827                  | 1  | 0,177   | Acepta         | Rechaza               |
| CHCM          | 2,338                  | 1  | 0,126   | Acepta         | rechaza               |

**Acepta la hipótesis nula:** si el  $p = (>0,05)$  (no hay relación significativa).

**Acepta hipótesis alternativa:** si el  $p = (<0,05)$ : (si hay relación significativa).

Los resultados indican que la mayoría de los parámetros analizados no mostraron relevancia estadística significativa suficiente para actuar como predictores determinantes de anemia ferropénica. Esto incluye el hierro sérico con valor  $p$  ( $p = 0,666$ ), hematocrito ( $p = 0,566$ ) y los índices hematimétricos VCM ( $p = 0,110$ ), HCM ( $p = 0,177$ ), y CHCM ( $p = 0,126$ ), los cuales superaron el umbral de significancia establecido, ajustándose a la hipótesis nula. Únicamente la ferritina con valor ( $p = 0,00$ ) y la hemoglobina con ( $p = 0,039$ ) permitieron confirmar la hipótesis alternativa ( $p = <0,05$ ), estableciendo así una relación parcial donde solo estos dos parámetros demostraron ser fidedignos como indicadores en el diagnóstico de la anemia ferropénica en la población de estudio.

## Discusión

La finalidad del estudio fue identificar las características hematológicas y bioquímicas como indicadores de anemia ferropénica en pacientes atendidos en el Centro de Especialidades Daule. En este contexto, se plantearon tres objetivos principales: describir los niveles de hierro sérico y ferritina en la población de estudio, identificar los valores de hemoglobina y los índices hematimétricos y relacionar estos parámetros alterados como indicadores de anemia ferropénica. La importancia de estos objetivos radica en que permiten conocer el estado real de la población frente a esta patología, así como valorar la utilidad de los diferentes marcadores de laboratorio en el diagnóstico. Además, los resultados contribuyen a establecer patrones de comportamiento clínico y epidemiológico según el sexo y la edad, lo cual es clave para la planificación de estrategias preventivas y de seguimiento.





En los resultados encontrados en la primera tabla sobre las características demográficas se evidenciaron que el género más predisponente fue el femenino con el 64,9% y el género con menor frecuencia fue el masculino con 35,1%. No obstante, los investigadores Zambrano C. y col. (10) coincidieron con su estudio en el Hospital Miguel H. Alcivar, que la mayor frecuencia se evidencio en el género femenino 78,5% y masculino con 21,5%. Sin embargo, los autores Foy E. y col. (11) difieren rotundamente con las investigaciones previamente descritas en su estudio de la universidad Nacional de Educación de Lima, donde el género con mayor frecuencia es el masculino con 54% y el femenino con el 46%. Discrepancias que pueden atribuirse a factores contextuales, características poblacionales propias de cada estudio.

Con relación a la tabla 2, se determinó que la mayoría de los pacientes evaluados presentan niveles de hierro sérico bajos (9,1%), normales (90,4%) y altos (0,5%), la ferritina baja (9,1%), normal (78,8%) y alta (12%). Asimismo, los investigadores Zambrano C. y col. (10), en su estudio en el 2023 en el Hospital Miguel H. Alcivar, presentaron niveles de hierro sérico bajos (47,5%), normales (52%) y elevados (0,5%), los niveles de ferritina bajos en (45,5%), normales (43,5%) y elevados (11,0%). Sin embargo, los autores Means R. y col., (12), en su estudio en de empleados de *Quest Diagnostics* difieren con la investigación debido a que se evidencio que el hierro sérico bajo oscila entre el 20 al 25% y la ferritina baja en (64,6%), normal en (32%). Así, se resalta la utilidad clínica de valorar ambos parámetros para un abordaje más preciso de los casos y orientar adecuadamente.

Por consiguiente, la tercera tabla, muestra que la mayoría de la población posee niveles normales de hemoglobina (73,6%), hematocrito (86,1), VCM (91,8%), HCM (85,1%), mientras el CHCM (37%). Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Varsha S. y col. (13), en el distrito de Nagpur que reportaron Hemoglobina (75%), VCM (89%), HCM (82%), CHCM (41%) respaldando el uso de parámetros hematológicos de rutina para la identificación temprana AF. No obstante, el estudio de Siham A. y col. (14) reveló discrepancias notorias, ya que su población alcanzó (46%) de hemoglobina normal y de hematocrito en un (36,01%) de la muestra lo que indica mayor prevalencia de anemia relacionada a factores nutricionales o patológicos.

El último objetivo en la tabla 4, se encontró una asociación significativa entre los niveles bajos de ferritina ( $p= 0,000$ ) y hemoglobina baja ( $p= 0,039$ ) como indicador de anemia ferropénica lo que confirma que ambos son marcadores claves para el diagnóstico de esta condición, en el caso del Hcto y los índices hematimétricos (VCM, HCM, CHCM) evidenciaron no tener asociación significativa. Del mismo modo, Akhtar J. y col. (15) en su estudio en el Departamento de endocrinología y química especial de la PHLD (División de laboratorios de Salud Pública) del Instituto Nacional de Salud de Islamabad encontraron una correlación estadísticamente significativa ( $p< 0,05$ ) entre la ferritina y la hemoglobina en ambos sexos y marcadores decisivos para diferencia la deficiencia de hierro. Sin embargo, Zupaníc D. y col. (16), reveló que los índices hematimétricos tienen una correlación débil para el VCM, y el hematocrito una correlación significativa destacándolo como el parámetro con la mayor precisión diagnóstica para la anemia ferropénica.

Los resultados subrayan la urgencia de seguir indagando en la anemia ferropénica, especialmente porque el hierro sérico y los índices hematimétricos no mostraron la misma relevancia estadística que la hemoglobina y la ferritina. Para confirmar esta divergencia, sugerimos que futuros trabajos amplíen el tamaño muestral y diversifiquen las metodologías empleadas.





## Conclusiones

La mayor asistencia fue femenina (64,9%) y en menor cantidad masculina (35,1%) en el Centro de Especialidades Daule, destaca la necesidad de diseñar estrategias específicas para atender estos grupos y optimizar recursos. Adicionalmente, se observó que la mayoría de los pacientes presentaron niveles normales de hierro sérico 90,4% y ferritina 78,8%, lo que coincide con algunos autores, aunque difiere de otros estudios. Esta diferencia puede deberse a factores propios de la población analizada. En este sentido, el hierro sérico y la ferritina se consolidan

Así mismo, se observó que la mayoría de los pacientes presentaran una estabilidad férrica notable (niveles normales 90,4%). Los hallazgos de un 9,1% de niveles bajos de hierro y ferritina junto al 12% de ferritina elevada marcan una diferencia crítica con otros estudios consultados, nuestra investigación revela un perfil más equilibrado, pero con alertas importantes. En sí, la mayoría de la muestra esta normal; no obstante, la presencia de niveles bajos de hierro y ferritina en ciertos pacientes sugiere la necesidad de un seguimiento preventivo.

Los resultados de hemoglobina e índices hematimétricos reflejan que: 73,6% de hemoglobina están en rango normal. Los índices hematimétricos variaron como: el VCM fue normal en el 91,8%, CHCM y HCM resultaron bajas en un 54,8% y 13,5% respectivamente. Tal como sugieren estudios previos, aunque la mayoría de la población está sana, hay un subgrupo considerable que presenta alteraciones funcionales evidentes.

El estudio confirmó una asociación significativa entre ferritina baja ( $p=0,000$ ), hemoglobina ( $p=0,039$ ) y anemia ferropénica, reafirmando que ambos son marcadores diagnósticos clave. A pesar de los hallazgos, se observan discrepancias con otros estudios que destacan la relevancia de parámetros adicionales. Esto sugiere que la realidad es más compleja y que es necesario ampliar la perspectiva para entender mejor esta condición.

## Referencias

1. Gonzales G, Suarez V. Niveles de hemoglobina para la determinación de la anemia: nueva guía de la Organización Mundial de la Salud y adecuación de la norma nacional. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2024 agosto 19: p. 102-4.
2. Zumárraga V, Sigcho J, Escobar M, et al. Determinar índices de hemoglobina y hematocrito en sangre periférica de mujeres embarazadas de la parroquia de santa rosa, Cantón Ambato: LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades; 2025.
3. Pincay R.; Chara N.; Cevallos M.; Cedeño K.. Anemia ferropénica y su relación con la lactancia materna. Journal Scientific MQR Investigar. 2024 septiembre 15; 8(3).
4. Ortiz , Katherine; Ortiz , Yonathan; Escobedo, Josselyne; et, al. Análisis del modelo multicausal sobre el nivel de la anemia en niños de 6 a 35 meses en Perú. Enfermería Global. 2021 Octubre 25: p. 426-455.
5. Cutiño M, Valido D, Valdes C. Factores de riesgo de la anemia por déficit de hierro en el paciente pediátrico. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2023 junio.





6. Frisancho V, Alvarez C, Breibat R, Mujica D, et al. Correlación entre los niveles de hemoglobina y hematocrito maternos en el tercer trimestre de gestación y los del recién nacido, Cusco-Perú. *Horizonte Medico*. 2025; 25(2): p. e2829.
7. Guamán B, Montoya V, Samaniego N. Anemia Ferropénica, caracterización y tratamiento en menores de 5 años en el Centro de Salud No.3- Loja, Ecuador. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*. 2024 Junio 30; 17(1).
8. Alvarado A, Carrillo M, Vega M, Aguilar K, Espinoza V. Incidencia de anemia en niños y adolescentes del Recinto “El. *REVISTA CIENCIA Y AVANCE*. 2025 Enero 17.
9. Gamboa Graus M. El cálculo del tamaño de la muestra en la investigación científica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2023 Diciembre; 1(1).
10. Zambrano C, et al. Parámetros hematológicos de anemia ferropénica en pacientes atendidos en el Hospital Miguel h. Alcívar, Periodo 2023. *Revista Científicade Salud BIOSANA*. 2025; 5(4): p. 264-278.
11. Foy E, et al. Prevalencia de anemia ferropénica en estudiantes de Biología de la Universidad Nacional de Educación Lima, 2019. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2022;(2).
12. Robert T, Means Jr, et al. Ferritin reference intervals in a population of working-age adults without anemia. *American Journal of Hematology*. 2024; 99(10): p. 2047-2049.
13. Varsha S. ABLM,c. 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 Glob Public Health*. 2025 septiembre 29; 5(9).
14. Siham A, Fayrouz K. A Comparative Study of Hematological Parameters and Serum Ferritin Levels Between Males and Females in El-Beida City, Libya. *Alqalam Journal of Medical and Applied Sciences*. 2025; 8(2): p. 843-5.
15. Akhtar J, Alam W, Khan F. Association of Serum Ferritin and Hematological Parameters in Investigation of Iron Deficiency Anemia. *BMC Journal of Medical Sciences*. 2022 abril 10: p. 20-5.
16. Zupanic D., Visnic A., Brencic T., et al. Clinical utility of calculated haematological parameters in the diagnosis of iron deficiency anaemia in pregnant women. *Biomedical Reports*. 2025 october 3; 23(6).

