



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY  
ALFARO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO  
CLÍNICO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Modalidad Publicaciones  
Científicas/Capítulo de Libro**

**Tema:**

*Determinación de índices eritrocitarios en pacientes pediátricos*

***Autores:***

*Zambrano Vergara Lady Jamel*

*Macías Cabal Angie Stefany*

***Tutor:***

*Mgs. Vera Alcívar Carlos Alfredo*

***Periodo 2025-1***

### CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

El estudiante **Zambrano Vergara Lady Jamel**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación: "DETERMINACIÓN DE ÍNDICES ERITROCITARIOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS", modalidad de trabajo de integración curricular publicaciones científicas/capítulo de libro, de conformidad con el Art. 114 del Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de esta producción, con fines estrictamente académicos. Así mismo, autorizamos a la Ulearn de Manta, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que este informe objeto de la presente autorización, es original en su forma de expresión y no infringe el derecho del autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Ulearn.

AUTOR:



Zambrano Vergara Lady Jamel  
CI 1314542463

### CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

El estudiante **Macías Cabal Angie Stefany**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación: "DETERMINACIÓN DE ÍNDICES ERITROCITARIOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS", modalidad de trabajo de integración curricular publicaciones científicas/capítulo de libro, de conformidad con el Art. 114 del Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de esta producción, con fines estrictamente académicos. Así mismo, autorizamos a la Uleam de Manta, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que este informe objeto de la presente autorización, es original en su forma de expresión y no infringe el derecho del autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Uleam.

AUTOR:



Macías Cabal Angie Stefany  
C.I.: 1316670916

|                                                                                   |                                                                                               |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A).                                             | CÓDIGO: PAT-04-F-004         |
|                                                                                   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO<br>BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | REVISIÓN: 1<br>Página 2 de 2 |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Zambrano Vergara Lady Jamel**, legalmente matriculada en la carrera de Laboratorio Clínico, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es "Determinación de índices eritrocitarios en pacientes pediátricos".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 06 de agosto de 2025.

Lo certifico,



Lcdo. Carlos Vera Alcivar, Mg  
Docente Tutor(a)  
Área: Salud-Laboratorio Clínico

|                                                                                   |                                                                                               |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A).                                             | CÓDIGO: PAT-04-F-004 |
|                                                                                   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO<br>BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | REVISIÓN: 1          |
|                                                                                   |                                                                                               | Página 1 de 2        |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Macías Cabal Angie Stefany**, legalmente matriculada en la carrera de Laboratorio Clínico, período académico 2025-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es "**Determinación de índices eritrocitarios en pacientes pediátricos**".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 06 de agosto de 2025.

Lo certifico,



Lcdo. Carlos Vera Alcivar, Mg  
Docente Tutor(a)  
Área: Salud-Laboratorio Clínico



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

## Titulación Código 0274

5%  
Textos sospechosos

0% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
< 1% Idiomas no reconocidos  
5% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Titulación Código 0274.docx  
ID del documento: d84eb9fe1572a8892b14fe437c7554ce03a2e7b  
Tamaño del documento original: 77,24 kB

Depositante: CARLOS ALFREDO VERA ALCÁR  
Fecha de depósito: 5/8/2025  
Tipo de carga: Interfaz  
Fecha de fin de análisis: 5/8/2025

Número de palabras: 5604  
Número de caracteres: 35.355

Ubicación de las similitudes en el documento:



### Fuentes principales detectadas

| Nº | Descripciones                                                                                           | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------|
| 1  | DOC-20250318-WA0920.pdf   DOC-20250318-WA0920... #32101<br>Viene de de mi grupo<br>15 fuentes similares | 12%         |             | Palabras idénticas: 12% (711 palabras) |
| 2  | Documento de otro usuario #70440<br>Viene de de otro grupo                                              | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (37 palabras) |

### Fuentes con similitudes fortuitas

| Nº | Descripciones                                                                                                                                                | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------|
| 1  | Documento de otro usuario #9300x<br>Viene de de otro grupo                                                                                                   | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (30 palabras) |
| 2  | localhost   ANEMIA FERROPÉNICA Y SU CORRELACION CON LA ALIMENTACION E...<br>http://localhost:8080/vmlufo/streams/123456789/23723/Martina_Rojas_tesis.pdf.txt | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (20 palabras) |
| 3  | dx.doi.org   Ferrokinetic patterns in beta-thalassemia minor<br>http://dx.doi.org/10.13588/ram.2014.791.pr05                                                 | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (14 palabras) |
| 4  | Documento de otro usuario #914071<br>Viene de de otro grupo                                                                                                  | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (18 palabras) |
| 5  | homemedica.com   Anemia por deficiencia de hierro - Homo medica<br>http://homemedica.com/anemia-por-deficiencia-de-hierro-24k-texto-en-las-personas-con-e... | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (10 palabras) |

### Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

 Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | https://orcid.org/0009-0001-8870-981X |
| 2 | https://orcid.org/0009-0001-6744-0305 |
| 3 | https://orcid.org/0000-0002-1931-796X |

### ***Dedicatoria***

Le dedico en primer lugar este logro a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto.

A mis padres y hermanos por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, además, de brindarme siempre su apoyo y amor incondicional, apoyándome en cada uno de mis logros y dificultades.

También les quiero agradecer a cada uno de esos amigos quienes fueron parte de esta aventura llena de risas y llantos que quedarán por siempre en mis recuerdos, por cada palabra de aliento y comprensión en los momentos donde parecía ir mal.

Y gracias a todos aquellos quienes creyeron en mí, incluso cuando yo no lo hacía.

***Macías Cabal Angie Stefany***

Agradezco en primer lugar a Dios quien me dio fuerzas, bendiciones y me guió en todo proyecto de mi carrera. A mis padres a quienes amo incondicionalmente y me han apoyado a seguir con mis metas y sueños. No olvido a toda mi familia ellos han estado ahí para mí para ayudarme y darme su amor y cariño. A mis amigos por compartir bellos momentos inolvidables durante este largo periodo. Agradezco infinitamente a mis licenciados que aprecio, ya que ellos me enseñaron todo lo que más adelante aplicaré.

A todos aquellos que me acompañaron en este camino gracias.

***Zambrano Vergara Lady Jamel***

## Índice de contenidos

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Determinación de índices eritrocitarios en pacientes pediátricos</i> ..... | 1  |
| <b>1. RESUMEN</b> .....                                                       | 1  |
| <b>2. ABSTRACT</b> .....                                                      | 2  |
| <b>3. INTRODUCCIÓN</b> .....                                                  | 3  |
| <b>4. DESARROLLO</b> .....                                                    | 4  |
| Conceptos generales .....                                                     | 4  |
| Enfermedades relacionadas con alteraciones de los índices eritrocitarios..... | 6  |
| Fisiopatología de la anemia .....                                             | 7  |
| <b>5. METODOLOGÍA</b> .....                                                   | 10 |
| Diseño de la Investigación.....                                               | 10 |
| <b>6. RESULTADOS</b> .....                                                    | 11 |
| <b>7. DISCUSIÓN</b> .....                                                     | 15 |
| <b>8. CONCLUSIONES</b> .....                                                  | 15 |
| <b>9. REFERENCIAS</b> .....                                                   | 17 |

## Índice de tablas

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 1 Clasificación Fisiopatológica de la Anemia.....</b>        | <b>9</b>  |
| <b>Tabla 2 Características Clínicas .....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>Tabla 3. Resultados de Índice Eritrocitario Hematíes .....</b>     | <b>11</b> |
| <b>Tabla 4. Resultados del Índice Eritrocitario Hemoglobina .....</b> | <b>12</b> |
| <b>Tabla 5. Resultados del índice Eritrocitario Hematocrito .....</b> | <b>13</b> |
| <b>Tabla 6. Resultados del Índice Eritrocitario VCM.....</b>          | <b>13</b> |
| <b>Tabla 7. Resultados del Índice Eritrocitario HCM .....</b>         | <b>14</b> |
| <b>Tabla 8, Resultados del Índice Eritrocitario CHCM .....</b>        | <b>14</b> |

## ***Determinación de índices eritrocitarios en pacientes pediátricos***

*Determination of erythrocyte indices in paediatric patients*

***Lady Jamel Zambrano Vergara<sup>1</sup>***

<https://orcid.org/0009-0001-8870-981X>



*jamelzambrano07@gmail.com*

*Estudiante de Laboratorio Clínico*

*Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.*

***Angie Stefany Macías Cabal<sup>2</sup>***



<https://orcid.org/0009-0001-6744-0305>

*maciasangie72@gmail.com*

*Estudiante de Laboratorio Clínico*

*Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.*

***Carlos Alfredo Vera Alcívar<sup>3</sup>***



<https://orcid.org/0000-0002-1931-796X>

*veracarlitos@hotmail.com*

*Docente de Laboratorio Clínico*

*Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.*

### **1. RESUMEN**

Los índices eritrocitarios en los pacientes pediátricos ha sido un tema sustancial que ha permitido hallar problemas de salud hematológica, como por ejemplo la anemia, el cual ha presentado dificultades físicas y emocionales a los niños. La anemia es una enfermedad pública que se ha presentado y afectado a millones de personas, exclusivamente en países con un bajo desarrollo. Los parámetros de la serie roja, como el hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular media, la hemoglobina corpuscular media, y la concentración media, son los índices eritrocitarios que nos ayudará a determinar la salud hematológica de los menores.

La mayoría de las patologías hemáticas más dominantes como la anemia presentada en los niños se han descubierto gracias a la identificación de las alteraciones en los parámetros de los índices eritrocitarios.

Los resultados obtenidos dentro de la investigación se presentaron con un porcentaje menor a 30% prevalente en anemia de los pacientes pediátricos, y mayor a 60% de circunstancia no muy graves. Los datos que se obtuvieron pudieron indicar que la mayoría de los parámetros hematológicos tuvo una dominancia en niños con índices bajos, al contrario que las niñas. Todos estos parámetros se llevaron a la sugerencia de presentar anemia microcítica como por ejemplo la deficiencia de hierro, y anemia macrocítica por ejemplo la deficiencia de vitamina B12.

Estos hallazgos son cruciales para la salud pública, ya que proporcionan una base para futuras investigaciones y potenciales intervenciones dirigidas a mejorar el bienestar hematológico de la población infantil.

**Palabras clave:** Eritrocitos – anemia – pediátricos - índices.

## 2. ABSTRACT

*Erythrocyte indices in paediatric patients have been a substantial issue that has led to hematological health problems, such as anemia, which has presented physical and emotional difficulties for children. Anemia is a public disease that has occurred and affected millions of people, exclusively in low-development countries. The parameters of the red series, such as hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, and mean concentration, are the erythrocyte indices that will help us determine the hematological health of minors.*

*Most of the most dominant blood pathologies, such as anemia in children, have been identified by identifying changes in the parameters of erythrocyte indices.*

*The results obtained within the investigation were presented with a lower percentage than 30% prevalent in paediatric anemia, and greater than 60% of non-serious circumstances. The data obtained indicate that the majority of hematological parameters were predominant in boys with low rates, unlike girls. All of these parameters were led to the suggestion of having microcytic anemia, such as iron deficiency, and macrocytic anemia such as vitamin B12 deficiency.*

*These findings are crucial to public health, as they provide a basis for future research and potential interventions aimed at improving the hematological well-being of children.*

**Keywords:** erythrocytes – anemia – paediatric - indices.

### 3. INTRODUCCIÓN

Los resultados obtenidos sobre los índices eritrocitarios son esenciales para poder analizar la salud hematológica en los pacientes pediátricos, tomando en cuenta que parámetros como el volumen corpuscular medio (VCM), los eritrocitos, la hemoglobina, el porcentaje hematocrito, la hemoglobina corpuscular media y la concentración de hemoglobina corpuscular media, ofrecen datos valiosos sobre las propiedades de los glóbulos rojos y pueden ser señales iniciales de diferentes enfermedades. Estos índices son de gran relevancia para el diagnóstico en la población infantil, debido a que un cambio anormal de sus valores significaría la posible existencia de patologías como la anemia u otras condiciones, como, por ejemplo, la deshidratación, desnutrición o enfermedades nutricionales.

Para catalogar la existencia de un cambio inusual de los valores obtenidos luego de la realización de la prueba, se deben signar los rangos de referencias, los cuales son diferentes de acuerdo con la edad y se consideraran para la interpretación de resultados.

Estos índices se miden habitualmente mediante un hemograma completo, una prueba sanguínea rutinaria que permite a los médicos detectar cualquier irregularidad con las células sanguíneas, de manera particular en la cantidad o calidad de los glóbulos rojos. Los valores de referencia para los índices eritrocitarios en niños varían según la edad, por lo que la interpretación de los resultados debe realizarse en función de estos parámetros, que estará dado para un rango de edad entre los 2 y 5 años, incluyendo hombres y mujeres.

Es necesario mencionar que, en la salud pública, la existencia de diferentes patologías hemáticas, figuran un grave problema, el cual afecta de manera particular a pacientes pediátricos, entre aquellas patologías, la anemia, que se señala que al menos 800 millones de personas padecen de esta condición a nivel mundial y 273 millones son niños. Además, se calcula que al menos el 50% de los niños menores de 5 años y el 25% entre 6 y 12 años en el mundo tienen anemia. La deficiencia de hierro es la causa más común de anemia, y su prevalencia en los países en desarrollo es 2,5 veces mayor que en los países desarrollados. Esta afección es especialmente frecuente entre los 6 y 24 meses de edad (Cárdenas et al., 2023).

Dada la relevancia de los antes mencionado, genera interés el conocer la prevalencia de la anemia u otras patologías en la ciudad de Manta, específicamente en un grupo de pacientes que fueron atendidos y se hicieron un hemograma en un centro de salud tipo C en los últimos cuatros años. Puesto que, este tipo de centro de salud a menudo suele ser pasado por alto en las investigaciones o estudios, debido a que no se considera un grupo de riesgos considerables. A pesar de ello, es de importancia conocer el estado actual de la población infantil atendida, dado

que proporcionaría un panorama actualizado y permitiría generar futuras investigaciones, en la cual, se lleven a cabo evaluaciones sobre el impacto de las diferentes enfermedades relacionadas con los índices eritrocitarios en niños. De tal forma que en un futuro se ejecuten intervenciones para mejorar la calidad de vida y sea contribución en la erradicación de esta condición en la población.

Por lo antes expuesto, la presente investigación tiene como objetivo principal, identificar las alteraciones de los índices eritrocitarios en pacientes pediátricos, a los cuales se les realizará un análisis de las bases de datos. La conexión con la variable mencionada previamente facilitará la identificación de cualquier tipo de patología que este afectando al grupo mencionado, “a pesar de existir varias patologías relacionadas a las alteraciones hematológicas, tendrá mayor énfasis la anemia, debido a que la anemia es el hallazgo hematológico más común encontrado en la práctica de pediatras y médicos generales por igual” (Macias et al., 2022).

#### **4. DESARROLLO**

##### **Conceptos generales**

Los índices de glóbulos rojos son parámetros que miden la serie roja de todos los valores obtenidos, correspondientemente, se envuelve los eritrocitos, célula principal que medirá los valores obtenidos de la hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y la concentración de la hemoglobina corpuscular media.

Estas serie o glóbulos rojos son células importantes para el transporte del oxígeno a los tejidos del cuerpo, gracias a la hemoglobina. Su vida útil es de aproximadamente 120 días, por lo que son remplazados. Durante este tiempo, realizan funciones vitales y se deterioran hasta que su membrana se rompe, siendo algunos destruidos en el bazo. Gracias a su capacidad para formarse como una bolsa, esto le permite ajustarse a la forma de los capilares mientras avanzan. (Hernández, 2024). Es importante mencionar que los glóbulos rojos se inician a partir de una célula madre hematopoyética multipotencial, que más adelante pasará por un curso de diferenciación. Este curso iniciará con el proeritoblasto, después pasa por el eritroblasto basófilo, el policromatófilo, el ortocromático y por último se convierte en eritrocito. Un dato determinante en la investigación del estudio ha sido que las células en su estructura, los hematíes son células anucleadas, lo que ha llevado a significar que carecen de organelos típicos, y tiene su forma de disco bicóncavo. Con un promedio de diámetro de 7  $\mu\text{m}$ , en la parte gruesa un espesor de 2.5  $\mu\text{m}$  y en el centro de 1  $\mu\text{m}$ . (Vega y Fernández, 2024).

Otro índice importante dentro de la serie roja está la hemoglobina, una proteína que se encarga del transporte del oxígeno a los tejidos, este a la vez recoge el dióxido de carbono de los tejidos que se dirigen a los pulmones para ser exhalados, un mecanismo esencial para evitar niveles tóxicos de dióxido de carbono en el cuerpo y que se expresa en gramos por decilitro (Pathak y El Brihi, 2024).

La insuficiencia de glóbulos rojos en una persona adulta o menor carecen de la cantidad adecuada de hemoglobina el cual muestran anomalías lo que conlleva a síntomas como mareos, debilidad, dificultad para respirar, entre otros. La fisiopatología de la hemoglobina normal, alta o baja siempre va a variar según factores como el sexo, la edad, el consumo de tabaquismo y el embarazo. (OMS, 2024).

El hierro, un mineral esencial que se obtiene a través de la ingesta de alimentos para producir hemoglobina ya que es un componente que lo constituye y es el encargado de darle el color rojo a la sangre. Gracias a este mineral, la hemoglobina puede colarse al oxígeno y ser transportado hacia los tejidos del cuerpo. (Pathak y El Brihi, 2024). En cambio, la concentración de hemoglobina corpuscular media revela la cantidad de hemoglobina presente en los glóbulos rojos de la sangre. Este índice nos ayuda a estar más cerca de la suposición de una patología hemática como la anemia, presentándose al igual síntomas como mareos, fatiga y problemas digestivos.

En caso de que el índice de concentración de hemoglobina corpuscular media este con un valor disminuido, puede presentar que la serie roja se estén destruyendo o se esté produciendo a una velocidad más rápida de lo que el cuerpo podría producir, o en caso contrario no esté generando bastantes células. (Hergueta, 2024).

Del mismo modo, es destacable mencionar que la hemoglobina corpuscular media, sujeta a los anteriores índices mencionados es un índice que refleja la cantidad promedio de hemoglobina presente en cada glóbulo rojo. Cuando la hemoglobina corpuscular media es baja, es decir presenta valores bajos, muestra que la cantidad de hemoglobina en los glóbulos rojos es escasa. (Torrens, 2015).

Siguiendo con otro parámetro importante es el índice denominado hematocrito por su volumen de células empaquetadas que representa el porcentaje de glóbulos rojos en la sangre. Si bien el hematocrito calcula su valor multiplicando el número de glóbulos rojos por el volumen corpuscular medio y lo divide para 10, no se mide directamente en el analizador hematológico. En este planteamiento se ha generado incertidumbres sobre la utilidad de realizar ambas mediciones en términos de coste-efectividad, especialmente cuando el objetivo es el

diagnóstico de anemia a gran escala ya que como dato importante la mayor parte de la hemoglobina se encuentra en los hematíes. (Guevara, 2023).

Finalmente, está el ultimo parámetro a mencionar el Volumen corpuscular medio, el cual nos indica el tamaño promedio de los glóbulos rojos en la sangre. Este índice es fundamental a causa de que su papel primordial nos ayuda a revelar si el tamaño de los glóbulos rojos es adecuado puesto a que puede clasificar a diferentes patologías hemáticas. (Celkan, 2020).

El volumen corpuscular medio, dado el caso que permite clasificar los diferentes tipos de anemias según el tamaño de los eritrocitos, este se calcula a partir del volumen total de glóbulos rojos mediante una muestra de sangre. En vista que la función principal de los índices eritrocitarios siempre va por el transporte del oxígeno, un volumen corpuscular medio con un valor normal he de cumplir su función, en caso de que presente un valor anormal indicaría cierto balance a una anemia microcítica (glóbulos rojos demasiado pequeños) o anemia macrocítica (glóbulos rojos demasiado grandes), entre otras patologías. (Lichtman et al., 2024).

Algunas de las diversas patologías hematológicas más indicadas al presentarse un volumen corpuscular medio con signo de macrocitosis son la deficiencia de hierro, la deficiencia de la vitamina B12, problemas de la medula ósea o enfermedades hepáticas. Por consiguiente, el índice Volumen Corpuscular Medio también ayuda al personal de salud a identificar la causa subyacente de síntomas como fatiga, debilidad o dificultad para respirar y a determinar el tratamiento adecuado. (Lichtman et al., 2024).

### **Enfermedades relacionadas con alteraciones de los índices eritrocitarios**

Las alteraciones del índice eritrocitario pueden ocasionar enfermedades entre las más comunes:

**Anemia:** La anemia es una condición en la que se desarrolla cantidades insuficientes de glóbulos rojos, que tiene como función principal transportar oxígeno a los tejidos. Según los diferentes estudios, se puede clasificar sus alteraciones por su tamaño y causas subyacentes (deficiencia de hierro, vitamina B12, etc.). Con el volumen corpuscular medio bajo o elevado es un factor para identificar los distintos tipos de anemia (Cárdenas et al., 2023) .

**Policitemia severa:** Es un trastorno sanguíneo raro en el que la medula ósea produce un exceso de glóbulos rojos, lo que aumenta la viscosidad de la sangre y puede desencadenar alteraciones en la circulación. Esta condición forma parte de la enfermedad mieloproliferativa crónica, y puede causar síntomas como cefalea, mareos, enrojecimiento de la piel y un mayor riesgo de trombosis (Mantuano Delgado et al., 2022).

**Esferocitosis:** Es una enfermedad hereditaria, dentro de los trastornos genéticos en donde los glóbulos rojos tienen una forma esférica en lugar de forma biconcava normal. Estas alteraciones

en la forma hacen que los glóbulos rojos sean menos flexibles y más propensos a la destrucción prematura en el bazo, lo que también aumenta el riesgo de desarrollar anemia hemolítica (Mantuano Delgado et al., 2022).

**Eliptocitosis:** Es otro trastorno genético de los glóbulos rojos en el que las células tienen forma alargada o elíptica, así como la anterior tendrá una fragilidad en los eritrocitos, con un Volumen corpuscular Medio disminuido y un aumento de células deformes (Pino et al., 2021).

### **Fisiopatología de la anemia**

Cuando existe un desequilibrio entre la producción y la pérdida de glóbulos rojos en el cuerpo, desencadena en anemia, cuyo impacto en el organismo variará de acuerdo con la causa y severidad, sin embargo, por lo general desencadenará una secuencia de efectos fisiológicos dados por la hipoxia que genera, la hipoxia se define como la disminución de oxígeno. Los efectos no solo son por la reducción de la cantidad de eritrocitos, sino también por los diversos mecanismos compensatorios que el cuerpo activará para disminuir los efectos de la hipoxia. Cuando existe una disminución en los niveles de hemoglobina, estos diversos mecanismos compensatorios se activarán para mejorar la oxigenación de los tejidos. Entre los mecanismos más importantes se incluyen la alteración de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, la redistribución de flujo sanguíneo y en casos que se consideren de mayor gravedad será el aumento del gasto cardíaco (Pino et al., 2021).

El principal mecanismo de compensación es la capacidad que posee la hemoglobina para liberar el oxígeno de forma eficiente a todos los tejidos, lo cual se dará gracias a una variación en la curva de disociación de la hemoglobina. Es necesario mencionar que en condiciones normales la hemoglobina posee una alta afinidad por el oxígeno. A pesar de ello, cuando se produce una hipoxia, su afinidad por el oxígeno disminuye, lo que produce una liberación más eficaz hacia los diversos tejidos. Este mecanismo se conoce como Bohr. El metabolismo anaeróbico tiene como resultado la producción de ácido láctico, el cual permite que efecto Bohr ocurra, debido a que el ácido láctico ocasiona la reducción del pH de la sangre, lo cual, contribuye a la liberación del oxígeno que se encuentra en la hemoglobina, a los tejidos. A pesar de que no es el único mecanismo que el cuerpo utiliza para adaptar el transporte de oxígeno en situaciones de anemia, es el más rápido (Rosich del Cacho y Mozo del Castillo, 2021).

El segundo mecanismo compensador es más lento, este implica el aumento de un compuesto que se encuentra presente en los glóbulos rojos, el 2,3-DPG, el cual ocasionará la reducción de la afinidad de oxígeno que posee la hemoglobina. La acumulación de desoxihemoglobina, la cual se caracteriza por ser la forma de hemoglobina que no está unida al oxígeno, dicha forma

también se encuentra en la sangre venosa y es la que va de regreso al corazón cuando ya entregó el oxígeno; cuando se acumula esta desoxihemoglobina, el proceso se activa, puesto que, aquella aumenta la actividad enzimática de la 2,3-DPG-atractomutasa, promoviendo la síntesis de la 2,3-DPG, ayudando a que la hemoglobina libere mayor oxígeno a todos los tejidos vitales. Existen otros mecanismos como la redistribución del flujo sanguíneo, éste ocurre cuando el cuerpo se encarga de redirigir la sangre hacia los órganos más esenciales, como el cerebro y corazón, simultáneamente a la acción de la contracción de los vasos sanguíneos de los órganos menos esenciales como la piel y riñones. Esta modificación asegura que a pesar de condiciones de hipoxia o que la cantidad total de sangre es limitada, los órganos vitales reciban suficiente oxígeno (Hoffman et al., 2022).

El tercer mecanismo compensatorio importante se activa en casos de mayor gravedad, cuando los niveles de hemoglobina caen por debajo de 7,5 g/dL, dicho mecanismo consiste el aumento del gasto cardíaco, cuyo aumento puede ser hasta cuatro veces mayor en comparación con el normal, esto se da por la disminución de la resistencia periférica y la disminución de la viscosidad sanguínea, cuando esto ocurre la presión diastólica disminuye, la presión sistólica se mantiene y se eleva la tensión superficial. Aunque, también existe otro mecanismo compensador que es lento pero efectivo a largo plazo, el aumento de la eritropoyesis, proceso estimulado por la eritropoyetina, hormona que se produce como respuesta a la hipoxia, este proceso ocurre en la medula ósea.

La eritropoyetina en la medula ósea activa la producción de glóbulo rojos, causando así una elevación en la capacidad de transporte de oxígeno. A pesar de ello, la efectividad siempre dependerá de la facultad que tenga la medula ósea en responder correctamente a la hipoxia que a su vez estará estrechamente relacionado con el tipo de anemia a la que el cuerpo se esté enfrentando (Pino et al., 2021).

En adición, factores como los de crecimiento, entre los que se menciona el G-CSF, GM-CSF; citoquinas como IL 1, 3, 6, 9, 11 Y oligoelementos esenciales como el hierro, cobre y zinc, también tienen un rol significativo en proceso de diferenciación y maduración de los glóbulos rojos.

Los glóbulos rojos viven aproximadamente 120 días en la circulación, tras lo cual son eliminados por el bazo, donde se destruyen y reutilizan componentes como el hierro para la formación de nuevos hematíes. Sin embargo, en la anemia, si la pérdida de glóbulos rojos supera la capacidad de producción del cuerpo, se genera una deficiencia de glóbulos rojos circulantes, causando los síntomas típicos de la anemia (Guyton y Hall., 2021).

**Tabla 1 Clasificación Fisiopatológica de la Anemia**

|                            | <b>Clasificación Fisiopatológica de la Anemia</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Citas</b>                                               |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Anemia Macrocítica</b>  | Tal anemia se caracteriza por tener los valores del Volumen Corpuscular Media altos donde significarían que los eritrocitos se encuentran grandes, en los niños es menos frecuente la anemia macrocítica, pero aparece por la deficiencia de vitamina B12. | (Moore y Adil, 2022) (de Las Cuevas Allende et al., 2021). |
| <b>Anemia Normocítica</b>  | Se refieren al tipo de anemia donde los eritrocitos aparecen con un tamaño normal, pero la cantidad de hemoglobina es insuficiente en ellos, lo cual puede presentar enfermedades crónicas y de las más frecuentes la anemia por la deficiencia de hierro. | (Moore y Adil, 2022).                                      |
| <b>Anemia Microcíticas</b> | Se presentan cuando los eritrocitos son más pequeños de lo normal y tienen menos hemoglobina lo que genera talasemia, anemia ferropénica, enfermedad crónica entre otras.                                                                                  | (Navarro Sánchez et al., 2024).                            |

**Tabla 2 Características Clínicas**

|                          | <b>Características clínicas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Citas</b>                         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Edad y Sexo</b>       | Un dato importante sobre las características clínicas ha sido la edad y el sexo con respecto a los valores eritrocitarios que muestran. Se han observado estudios donde los índices hematocrito y hemoglobina han demostrado valores más altos en niños que en niñas. Y que en niños de edad escolar dieron resultados más bajos.             | (Pluncevic gligoroska et al., 2019). |
| <b>Síntomas y Signos</b> | Dentro de los síntomas a una posible anemia se ha demostrado que se presenta entre las más comunes una piel pálida, puesto que la hemoglobina disminuye provocando el color pálido en la piel, acompañado de debilidad, dolor de cabeza, mareos y la pérdida de apetito que en niños puede provocar un retraso a su crecimiento y desarrollo. | (Turner et al., 2023).               |

La anemia regenerativa ocurre cuando la médula ósea responde a la hipoxia originando el aumento de reticulocitos, en cambio los trastornos crónicos que corresponde a la incapacidad de la médula ósea para originar hipoxia inducen a la escasa producción de glóbulos rojos. En sinopsis la anemia puede desencadenar deficiencia en la cantidad de glóbulos rojos y esta a su vez activa mecanismos que ayudan el transporte de oxígeno cubriendo las necesidades de nuestro cuerpo.

Todos estos mecanismos rodean ciertos cambios en la similitud de la hemoglobina por el oxígeno, redistribución del flujo sanguíneo y estimulación de la producción de glóbulos rojos. Sin embargo, estos mecanismos tienen limitación y puede no ser efectivos en todos los tipos de anemia. Comprender estos procesos fisiopatológicos es esencial para un diagnóstico y tratamiento adecuado de la condición (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2023) (Pino et al., 2021).

## **5. METODOLOGÍA**

### **Diseño de la Investigación**

La presente investigación fue descriptiva transversal. Se trató de un estudio en el que no se manipularon muestras, sino que se analizaron datos extraídos de la base de datos de pacientes pediátricos proporcionado por una casa de Salud durante el periodo 2021-2024. El objetivo se plantó en identificar las alteraciones de los índices eritrocitarios en los pacientes pediátricos, se analizaron los resultados en pacientes pediátricos de entre 2 a 5 años, atendidos en una casa de salud de la provincia de Manabí durante el periodo 2021-2024. En este estudio descriptivo se analizaron los datos provenientes del establecimiento de Salud, institución seleccionada debido a su capacidad de datos guardados en los últimos años, que fueron registrados en la base de datos del laboratorio.

Se excluyeron aquellos niños que tengan una edad fuera del rango o con alteraciones en serie blanca y plaquetas. En cuanto a los aspectos éticos, esta investigación se basó en el análisis de datos extraídos de una base de datos previamente revisados con los permisos pertinentes de la casa de salud, garantizando la confidencialidad y el anonimato de los pacientes. Se respetaron los derechos de los pacientes, utilizando datos exclusivamente con fines de investigación científica donde abarcamos edades de entre 2 a 5 años y que este registrados en la base de datos de laboratorios, esto bajo la aprobación ética del comité correspondiente. La investigación de

condujo de manera transparente y ética, certificando que los resultados fueran utilizados de manera responsable.

Los datos para requerir en esta investigación fueron anonimizados completamente y no existió la forma de identificar al paciente. Todo tipo de información personal que fue manejado por las investigadoras fue respetado, facilitando los términos de la confidencialidad establecidos.

Las identificaciones que se usaron fueron confidenciales y no existirá la forma de identificar a los pacientes. Los datos estuvieron compensados por la institución de manera anonimizada para asegurar la privacidad de la información.

## 6. RESULTADOS

En esta parte del capítulo se presentó el estado de los índices eritrocitarios en una población de niños. Se evaluaron diversos parámetros sanguíneos como los hematíes, la hemoglobina, el hematocrito, y los índices corpusculares, buscando identificar patrones y diferencias entre ambos sexos dentro de la población estudiada.

Los descubrimientos revelaron tendencias particulares en los valores de estos indicadores en función del sexo. Se observan diferencias en la población de niños que presentan valores disminuidos o aumentados en cada uno de los parámetros evaluados, lo que nos permite predecir condiciones más frecuentes en uno u otro grupo.

**Tabla 3. Resultados de Índice Eritrocitario Hematíes**

| Índices<br>eritrocitarios               | Valores de referencia |                  | Género       |              | Total         |
|-----------------------------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                         | Femenino              | Masculino        | Femenino     | Masculino    |               |
| Hematíes<br>(millones/mm <sup>3</sup> ) | Disminuido < 3.8      | Disminuido < 4.2 | 26<br>4.1%   | 152<br>25.4% | 178<br>14.4%  |
|                                         | Normal 3.8 – 5.4      | Normal 4.2 – 5.8 | 610<br>95.3% | 445<br>74.4% | 1055<br>85.2% |
|                                         | Aumentado > 5.4       | Aumentado > 5.8  | 4<br>0.6%    | 1<br>0.2%    | 5<br>0.4%     |
|                                         | TOTAL                 |                  | 640<br>100%  | 598<br>100%  | 1238<br>100%  |
|                                         |                       |                  |              |              |               |

Los resultados indica que los hematíes de 152 niños han tenido un valor disminuido representando el 25.4%, en cambio 26 niñas han tenido un valor disminuido representado solo el 4.1% lo que ha podido observar que los niños tienden a tener sus hematíes bajos.

Un solo niño ha tenido un valor aumentado en sus hematíes representando solo el 0.2% y solamente 4 niñas representando el 0.6% del valor aumentado en sus hematíes, lo que indica que las niñas tienden a tener sus hematíes alto que los niños.

**Tabla 4. Resultados del Índice Eritrocitario Hemoglobina**

| Índices<br>eritrocitarios | Valores de referencia |                       | Género       |              | Total        |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
|                           | Femenino              | Masculino             | Femenino     | Masculino    |              |
| Hemoglobina<br>(g/dL)     | Disminuido <<br>11    | Disminuido <<br>11.5  | 113<br>17.7% | 233<br>38.9% | 346<br>28%   |
|                           | Normal 11 – 15        | Normal 11.5 –<br>15.5 | 527<br>82.3% | 364<br>60.9% | 891<br>71.9  |
|                           |                       | Aumentado ><br>15     | 0<br>0%      | 1<br>0.2%    | 1<br>0.1%    |
|                           | TOTAL                 |                       | 640<br>100%  | 598<br>100%  | 1238<br>100% |
|                           |                       |                       |              |              |              |

Los datos muestran que el 38.9% de los niños es decir 233 de ellos tiene un valor disminuido en su hemoglobina, que al comparar con el 17.7% de 113 niñas presentan la hemoglobina baja. Solamente el 0.2% de un niño presento la hemoglobina alta, en cambio en niña se mostró un 0%.

**Tabla 5. Resultados del índice Eritrocitario Hematocrito**

| Índices<br>eritrocitarios | Valores de referencia |                 | Género       |              | Total         |
|---------------------------|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|
|                           | Femenino              | Masculino       | Femenino     | Masculino    |               |
| Hematocrito (%)           | Disminuido < 30       | Disminuido < 32 | 17<br>2.7%   | 62<br>10.3%  | 79<br>6.4%    |
|                           | Normal 30 – 43        | Normal 32 - 47  | 619<br>96.7% | 535<br>89.5% | 1154<br>93.2% |
|                           | Aumentado > 43        | Aumentado > 47  | 4<br>0.6     | 1<br>0.2%    | 5<br>0.4%     |
|                           | TOTAL                 |                 | 640<br>100%  | 598<br>100%  | 1238<br>100%  |
|                           |                       |                 |              |              |               |

Como se observa en la tabla 3 el 10.3% de 62 niños presentaron valores disminuidos en hematocrito, en cambio los resultados disminuidos en niñas del hematocrito solo fueron 17 representando un 2.7%. En los resultados del hematocrito que se mostraron altos el 0.2% representa a un solo niño, a diferencia de las niñas que solamente fueron 4 es decir el 0.6%.

**Tabla 6. Resultados del Índice Eritrocitario VCM**

| Índices<br>eritrocitarios           | Valores de referencia |                 | Género       |              | Total        |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
|                                     | Femenino              | Masculino       | Femenino     | Masculino    |              |
| Volúmen<br>Corpuscular<br>Medio(fL) | Disminuido < 75       | Disminuido < 75 | 65<br>10.2%  | 68<br>11.4%  | 133<br>10.7% |
|                                     | Normal 75 – 95        | Normal 75 – 95  | 573<br>89.5% | 529<br>88.4% | 1102<br>89%  |
|                                     | Aumentado > 95        | Aumentado > 95  | 2<br>0.3%    | 1<br>0.2%    | 3<br>0.3%    |
|                                     | TOTAL                 |                 | 640<br>100%  | 598<br>100%  | 1238<br>100% |
|                                     |                       |                 |              |              |              |

Se observa 68 niños 11.4% de niños con el volumen corpuscular medio bajo y 65 niñas 10.2% con el índice bajo. El 0.2% de un niño presenta el volumen corpuscular medio alto y 2 niñas 0.3% con el índice alto.

**Tabla 7. Resultados del Índice Eritrocitario HCM**

| Índices<br>eritrocitarios                | Valores de referencia |                    | Género       |              | Total         |
|------------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                          | Femenino              | Masculino          | Femenino     | Masculino    |               |
| Hemoglobina<br>Corpuscular<br>Media (pg) | Disminuido <<br>24    | Disminuido <<br>24 | 33<br>5.2%   | 34<br>5.7%   | 67<br>5.4%    |
|                                          | Normal 24 -<br>33     | Normal 24 - 33     | 602<br>94.1% | 560<br>93.6% | 1162<br>93.9% |
|                                          | Aumentado ><br>33     | Aumentado ><br>33  | 5<br>0.7%    | 4<br>0.7%    | 9<br>0.7%     |
|                                          | TOTAL                 |                    | 640<br>100%  | 598<br>100%  | 1238<br>100%  |

Los resultados de la tabla 5 muestran que 34 niños 5.7% tienen una Hemoglobina Corpuscular Media baja y 33 niñas representando 5.2%, 4 niños 0.7% mostraron Hemoglobina Corpuscular Media alta y solamente 5 niñas 0.7% con el índice alto.

**Tabla 8, Resultados del Índice Eritrocitario CHCM**

| Índices<br>eritrocitarios                                      | Valores de referencia |                   | Género       |              | Total         |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                                | Femenino              | Masculino         | Femenino     | Masculino    |               |
| Concentración<br>de Hemoglobina<br>Corpuscular<br>Media (g/dL) | Disminuido <<br>31    | Disminuido < 31   | 8<br>1.3%    | 4<br>0.7%    | 12<br>1%      |
|                                                                | Normal 31 –<br>36     | Normal 31 – 36    | 623<br>97.3% | 587<br>98.2% | 1210<br>97.7% |
|                                                                | Aumentado ><br>36     | Aumentado ><br>36 | 9<br>1.4%    | 7<br>1.1%    | 16<br>1.3%    |
|                                                                | TOTAL                 |                   | 640<br>100%  | 598<br>100%  | 1238<br>100%  |

El 0.7% de 4 niños mostraron Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media baja, en cambio 8 niñas 1.3% tuvieron el índice bajo. En la tabla la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media alta se mostró el 1.1% de 7 niños y el 1.4% de 9 niñas.

## **7. DISCUSIÓN**

Los resultados de esta investigación han demostrado ayudar con las posibles condiciones asociadas a los parámetros hematológicos, los hematíes indicaron un 25.4 % de los niños y el 4.1% de las niñas con valores disminuidos, por el lado del hematocrito un 10.3% de los niños y 2.7% de las niñas presentaron un índice bajo, a lo cual la disminución de ambos índices eritrocitarios nos ha llevado a considerar que es un signo claro que podría afectar a los niños con unas de las patologías más comunes que es la anemia, causada por diversos factores como la pérdida de sangre, deficiencia de vitamina B12, deficiencia de hierro entre otras. (Reyes-Baque et al., 2024).

Dentro del parámetro de los índices como los hematíes, hematocrito y el volumen corpuscular medio bajos indicaría una posible macrocitosis, teniendo en cuenta que solamente el 0.2% de niño y el 0.6% de niñas mostraron su hematocrito alto. Gracias a estos índices se podría sugerir una anemia megaloblástica, causada por la deficiencia de vitamina B12. Asumiendo una similitud con los resultados de la concentración de hemoglobina baja y el hematocrito alto dando entender la posible condición hematológica mencionada. (Sarango Coronel et al., 2024). En términos amplios los hematíes y hematocrito con valores aumentados en los pacientes pediátricos obtendrían la probabilidad de un aumento excesivo de la masa de glóbulos rojos lo cual señalarían una policitemia primaria, en caso de que sea secundario estar se debe a factores como deshidratación, enfermedades pulmonares crónicas entre otras. (Aristizabal et al., 2024). Los hematíes bajos logran revelar una anemia microcítica con la visualización de sus otros parámetros como la concentración de hemoglobina baja que mostró el 1.1% en niños y el 1.4% en niñas, sumando a esto el índice del volumen corpuscular medio con valores también bajos del 0.2% en niños y el 0.3% en niñas, lo que obtiene como lo más común la anemia ferropénica. (Reyes-Baque et al., 2024).

## **8. CONCLUSIONES**

El estudio de la presente investigación planteó como objetivo principal, identificar las alteraciones de los índices eritrocitarios en pacientes pediátricos, el cual, gracias al análisis de la base de datos del laboratorio se logró establecer una perspectiva de la frecuencia con la que

se presentaron valores fuera de los rangos de referencia. Se instituyó la distribución de los valores de hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM y CHCM en la población pediátrica de 2 a 5 años registrada durante el periodo de estudio. Con ello al comparar los valores individuales de cada paciente, se pudo determinar la posible prevalencia de enfermedades o condiciones como la anemia, la cual se caracteriza por los valores bajos de hemoglobina y hematocrito, así como las alteraciones en el tamaño de los glóbulos rojos, entre los que se mencionan, la microcitosis dada por el VCM bajo y la macrocitosis por el VCM alto, además de la anemia hipocrómica por los valores de HCM y CHCM bajos.

Al describir los índices eritrocitarios y su condición en pacientes pediátricos, el resultado permitió una evaluación detallada del estado de los glóbulos rojos del grupo de niños registrados, se calculó el promedio de los índices eritrocitarios para observar y encontrar los valores más altos y bajos para ver la diferencia entre los niños, dando como resultado que los eritrocitos presentó un notable 14.4% de los niños con valores elevados y un 0.4% con valores disminuidos. En cuanto a la hemoglobina el 28% de los niños reflejaron valores disminuidos lo que resalta la posible prevalencia de anemia y el 0.1% elevados; respecto al hematocrito 6.4% de los resultados estuvieron por debajo del rango normal y el 0.4% se situó por encima, para el VCM, HCM y CHCM, el porcentaje de los valores disminuidos fueron del 10.7%, 5.4%, 1% y de valores aumentados fueron del 0.3%, 0.7% y 1.3%, respectivamente.

Basándose en los valores obtenidos y en los rangos de referencia para anemia establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se determinó que 346 participantes, que representan el 28% de la población estudiada, presentaban esta condición. Sin embargo, existe algo de preocupación puesto el 63% de la población con anemia está dentro de un rango moderado a grave, por lo amerita una atención particular, además es necesario mencionar que la severidad y los tipos de anemia se podrán determinar con mayor detalle con el estudio de otros rangos referenciales.

Dentro del análisis, se puede aclarar que al determinar la frecuencia de los valores fuera del rango de referencia se puede deducir la posible presencia de condiciones de los valores hematológicos específicos. Los pacientes con hematocrito y hemoglobina bajos, combinados con el VCM bajo, puede mostrar la aparición de la anemia microcítica, a menudo asociada con la deficiencia de hierro especialmente en la población infantil. Del mismo modo la identificación de casos de VCM altos puede guiarse por la posible presencia de anemia macrocítica relacionada con la deficiencia de vitamina B12. Todas estas deducciones son

gracias a los valores obtenidos en un examen de laboratorio y al análisis del médico especialista del área.

De este modo, se ha podido considerar de suma relevancia la obtención de esta información, puesto que se puede prestar estas bases a futuras investigaciones para comparaciones o como punto de inicio para ampliar la investigación a un rango de población mayor.

## 9. REFERENCIAS

- Aristizabal, P., Bolívar Moná, S., Aristizabal, P., & Bolívar Moná, S. (2024). Interpretación de la biometría hemática: ¡lo que el pediatra debe saber! *Acta médica Grupo Ángeles*, 22(4), 307-311. <https://doi.org/10.35366/117521>
- Cárdenas Estrella, S. J., Torres Celi, A. J., Medina Suescun, C. J., & Quezada Cevallos, A. K. (2023). Las enfermedades hematológicas en pediatría. Una revisión. *RECIAMUC*, 7(1), 40-51. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1\).enero.2023.40-51](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.40-51)
- Celkan, T. T. (2020). What does a hemogram say to us? *Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi*, 55(2), 103-116. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2019.76301>
- de Las Cuevas Allende, R., Díaz de Entresotos, L., & Conde Díez, S. (2021). Anaemia of chronic diseases: Pathophysiology, diagnosis and treatment. *Medicina Clinica*, 156(5), 235-242. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.07.035>
- Guevara, A. (2023). Hemoglobina como predictor del recuento de hematocrito y hematíes según edad y sexo en una población de Villa El Salvador en Lima-Perú. *Horizonte Médico (Lima)*, 23(2). <https://doi.org/10.24265/horizmed.2023.v23n2.07>
- Guyton & Hall. (2021). Tratado de fisiología médica. Ediciones Journal - libros profesionales para la salud. <https://www.edicionesjournal.com/Papel/9788413820132/Guyton+++Hall++Tratado+De+Fisiología+Médica+Ed+14>

- Hergueta, Á. A. (2024). CHCM bajo: Valores, Causas, Síntomas, Tratamiento y más.  
<https://www.tumedico.es/articulos/chcm-bajo-valores-causas-sintomas-tratamiento-y-mas>
- Hernández, N. A. (2024). Eritrocitos. TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río, 11(21), Article 21. <https://doi.org/10.29057/estr.v11i21.11604>
- Hoffman, R., Benz, E. J., Silberstein, Helen, & Weitz, J. (2022). Hematology. Elsevier.  
<https://shop.elsevier.com/books/hematology/hoffman/978-0-323-73388-5>
- Lichtman, M. A., Burack, Dr. W. R., & Go, R. S. M. (2024, junio 26). Perspectiva: El hemograma completo: Nuevos enfoques más eficaces para su uso | El hematólogo | Sociedad Americana de Hematología.  
<https://ashpublications.org/thehematologist/article/doi/10.1182/hem.V21.4.202442/516778/PerspectiveThe-Complete-Blood-Count-New-and-More>
- Macias Macias, A. L., Apolinario Rojas, L. E., Apolinario Rojas, A. J., & De La Torre Mendoza, L. J. (2022). Hematología pediátrica y trastornos más frecuentes. RECIMUNDO, 6(2), 621-629. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.621-629](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.621-629)
- Mantuano Delgado, A. N., Valdiviezo Sornoza, J. J., & Reyes Baque, J. M. (2022). Alteraciones hematológicas y su asociación a enfermedades crónicas no transmisibles en adultos. MQRInvestigar, 6(3), 781-797. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.781-797>
- Moore, C. A., & Adil, A. (2022). Macrocytic Anemia. En StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459295/>
- Navarro Sánchez, M., Martínez-López, J., & Colmenares Gil, R. (2024). Protocolo diagnóstico de las anemias microcíticas, normocíticas y macrocíticas. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 14(21), 1260-1265.  
<https://doi.org/10.1016/j.med.2024.11.006>

- OPS/OMS. (2024, noviembre 19). Sangre. Organización Panamericana de la Salud.  
<https://www.paho.org/en/topics/blood>
- Pino, L. M. S., Borges, M. S., & Betancourt, R. (2021). Síndrome anémico. Fisiopatología. Cibamanz, 1(1), 13.
- Pluncevic Gligoroska, J., Gontarev, S., Dejanova, B., Todorovska, L., Shukova Stojmanova, D., & Manchevska, S. (2019). Red Blood Cell Variables in Children and Adolescents regarding the Age and Sex. Iranian Journal of Public Health, 48(4), 704-712.
- Reyes-Baque, J. M., Chinga-Mera, J. J., & Peralta-Perea, J. J. (2024). Estado nutricional: Parámetros hematológicos y antropométricos en niños con malnutrición. MQRInvestigar, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2980-2998>
- Rosich del Cacho, & Mozo del Castillo. (2021). Anemias. Clasificación y diagnóstico Pediatría integral. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2021-07/anemias-clasificacion-y-diagnostico/>
- Sarango Coronel, M. G., Velarde Mayorga, S. E., Zula Riofrio, P. D., Ramirez Mazzini, M. A., Falconi Moreno, J. M., & Valle Brito, P. R. (2024). Guía Esencial de Medicina Interna en el Primer Nivel de Atención Tomo 11. Juan Cuevas. <https://doi.org/10.56470/978-9942-650-68-9>
- Pathak, S., & El Brihi, J. (2024). Hemograma completo normal y anormal con diferencial. En StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK604207/>
- Torrens, P. (2015). Interpretación clínica del hemograma. Revista Médica Clínica Las Condes, 26(6), 713-725. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.11.001>
- Turner, J., Parsi, M., & Badireddy, M. (2023). Anemia. En StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499994/>

- National Heart, Lung, and Blood Institute. (2023). Guia breve sobre la anemia. United States Department of Health and Human Services, National Institutes of Health. [https://www.nhlbi.nih.gov/sites/default/files/publications/anemia\\_quick\\_guide\\_spanish.pdf](https://www.nhlbi.nih.gov/sites/default/files/publications/anemia_quick_guide_spanish.pdf)
- Vega, G. V., & Fernández, C. (2024). Estado nutricional e índice eritrocitario en adolescentes en una población rural ecuatoriana. *Reincisol*, 3(6), 6919-6942. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6919-6942](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6919-6942)