



FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**“NIVEL PLASMÁTICO DE HIERRO Y SU CORRELACIÓN CON LA
HEMOGLOBINA Y EL HEMATOCRITO EN NIÑOS EN EDAD ESCOLAR
DEL CENTRO EDUCATIVO VIRGEN DEL ROSARIO. PACHACÚTEC.
AGOSTO – NOVIEMBRE 2018”.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

Br. Baquerizo López, Xiomara Danitza

Br. Carpio Anyosa, Norma

Asesor:

Dr. Parreño Tipian Juan Manuel

Lima – Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y haberme concedido llegar hasta este momento tan significativo de mi formación profesional.

A mis padres, Jorge y Elva por su apoyo incondicional, amor y confianza, permitieron que logre culminar mi carrera profesional.

A mi familia por haber sido mi soporte a lo largo de toda mi carrera universitaria y de mi vida.

A todas las personas que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Br. Baquerizo López, Xiomara Danitza

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar a lo largo de mi vida.

A cada una de las personas que me dieron ánimo para seguir esforzándome y dar lo mejor de mí y no rendirme en el intento.

Br. Carpio Anyosa, Norma

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación lo dedicamos a todas aquellas personas que, de alguna forma apoyaron a la culminación del trabajo. Nuestros sinceros agradecimientos están dirigidos a nuestro asesor de tesis Dr. Juan Manuel Parreño Tipian, quien, con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante, muy cercana a la realidad de nuestras necesidades, sin el cual, no hubiésemos podido salir adelante.

Br. Baquerizo López, Xiomara Danitza

Br. Carpio Anyosa, Norma

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivo	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Variables	3
1.5.1. Independiente	3
1.5.2. Dependiente	3
1.6. Hipótesis	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la Investigación	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Hierro	8
2.2.1.1. Metabolismo del Hierro	8
2.2.1.2. Causas de la deficiencia de Hierro	10
2.2.1.3. Alteraciones en el metabolismo del Hierro	11
2.2.2. Hemoglobina	12
2.2.2.1. Función de la Hemoglobina	13
2.2.2.2. Estructura	13
2.2.2.3. La síntesis de globina	14

2.2.2.4. Transporte de oxígeno y dióxido de carbono	15
2.2.2.5. El grupo Hemo y su síntesis	15
2.2.3. Relación Hierro Sérico, Hemoglobina y Hematocrito	16
2.2.4. Hematocrito	17
2.2.5. Anemia	19
2.2.5.1. Anemia Ferropénica o Ferropriva	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Tipo y diseño	21
3.2. Población y Muestra	21
3.3. Criterios de Inclusión y Exclusión	22
3.4. Metodología	22
3.5. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos	22
3.5.1. Determinación de Hierro Sérico	22
3.5.2. Dosaje de Hemoglobina	24
3.5.3. Determinación de Hematocrito y Microhematocrito	26
3.6. Análisis de datos estadísticos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
IX. ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según género, edad, Hto, Hb y Fe.	28
Tabla 2. Estadísticas descriptivas de los valores de Hematocrito, Hemoglobina y Hierro de niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto –Noviembre 2018 por género y edad.	30
Tabla 3. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por género y edad.	32
Tabla 4. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hemoglobina por género y edad.	34
Tabla 5. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por género y edad.	36
Tabla 6. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hematocrito en grupos por edad y género.	38
Tabla 7 Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hemoglobina en grupos por edad y género.	40
Tabla 8. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por niveles de Hemoglobina en grupos de edad y género.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según género y edad.	29
Figura 2. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según niveles de Hto, Hb y Fe.	31
Figura 3. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por género y edad.	33
Figura 4. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hemoglobina por género y edad.	35
Figura 5. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por género y edad.	37
Figura 6. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hematocrito.	39
Figura 7. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hemoglobina.	41
Figura 8. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por niveles de Hemoglobina en grupos de edad y género.	43

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Hoja de Consentimiento informado.	53
Anexo 2. Ficha de recolección de datos.	54
Anexo 3. Validación de la ficha de recolección de datos.	55
Anexo 4. Validación de confiabilidad de la ficha de recolección de datos (prueba estadística).	58
Anexo 5. Matriz de consistencia.	59
Anexo 6. Matriz de operacionalización de variables.	60
Anexo 7. Toma y procesamiento de la muestra en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto - Noviembre 2018.	61

RESUMEN

El Hierro es el componente principal de la Hemoglobina y como tal su carencia ocasiona disfunción en el sistema Hematopoyético. En el Colegio Virgen de Rosario del A.H Yoshiyama en Pachacútec es evidente que se encuentre anemia, ya que esta anomalía es notoria por las condiciones que viven en las zonas rurales, el cual tiene que ver con la cultura alimenticia de los pobladores y el factor económico que implica la causa de la anemia en los infantes. **Objetivo:** Correlacionar el nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y el Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018. **Métodos:** De tipo observacional, de corte transversal y correlacional. El grupo poblacional de ese lugar es de 398 niños; cuya muestra estadísticamente correspondió a 93 menor/igual a 12 años; para ello se determinó los parámetros de nivel plasmático de Hierro, Hemoglobina y Hematocrito por los métodos de Ferrozina, Cianometahemoglobina y Microhematocrito. **Resultados:** El porcentaje de niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen de Rosario en Pachacútec con el nivel plasmático de Hierro disminuido fue 27 % y con valores normales 73%; el porcentaje con niveles disminuidos de Hemoglobina fue de 26 % y elevado 27%; el porcentaje con niveles disminuidos de Hematocrito al 26 % y elevado 13%. **Conclusión:** El nivel plasmático de Hierro no disminuye en conjunto con la Hemoglobina y el Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018.

Palabras clave: Hierro, Hemoglobina, Hematocrito.

ABSTRACT

Iron is the main component of Hemoglobin and as such its lack causes dysfunction in the Hematopoietic system. In the Virgen de Rosario College of AH Yoshiyama in Pachacútec it is evident that anemia is found, since this anomaly is notorious for the conditions that live in rural areas, which has to do with the food culture of the inhabitants and the economic factor which implies the cause of anemia in infants. **Objective:** Correlate the plasma level of Iron with Hemoglobin and Hematocrit in school-age children of the Virgen del Rosario Educational Center. Pachacutec August - November 2018. **Methods:** Observational, cross-sectional and correlational. The population group of that place is 398 children; whose sample statistically corresponded to 93 under / equal to 12 years; For this, the plasma level parameters of Iron, Hemoglobin and Hematocrit were determined by the methods of Ferrozine, Cyanometahemoglobin and Microhematocrit. **Results:** The percentage of school-age children of the Virgen de Rosario Educational Center in Pachacútec with the diminished iron plasma level was 27% and with normal values 73%; the percentage with decreased levels of Hemoglobin was 26% and 27% high; the percentage with decreased levels of Hematocrit to 26% and elevated 13%. **Conclusion:** The plasma level of Iron does not decrease in conjunction with Hemoglobin and Hematocrit in school-age children of the Virgen del Rosario Educational Center. Pachacutec August - November 2018

Keywords: Iron, Hemoglobin, Hematocrit.

I. INTRODUCCIÓN

El Hierro es el elemento primordial para la formación de la Hemoglobina, es decir transporta oxígeno a todas las células del cuerpo, esencial para generar energía en la célula; por lo tanto, se ubica especialmente en la sangre y también en los órganos y músculos, es decir, el requerimiento diario cambia de acuerdo a la edad y el género, la deficiencia de este elemento es un problema de salud pública que perjudica la salud y el factor socioeconómico que se puede observar en países subdesarrollados, principalmente los niños que son los más propensos (1). En los últimos diez años en Perú se ha visto un incremento considerable; según la OMS refleja un problema de salud pública, como consecuencia, el estado por medio del MINSA en el 2017 propuso un plan nacional para reducir la anemia infantil al año 2021; lo cual consistía en reducir a un 19 %, sin embargo, estudios actuales muestran que el plan estratégico utilizado no se está dando los resultados esperados, es decir, la anemia en el Perú mantiene los mismos índices (2). En una encuesta realizada en el 2018 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, la anemia está presente en las zonas rurales y urbanas, y en las tres regiones naturales del Perú, estableciéndose como un problema de salud pública (3). Respecto a nuestro objetivo fue correlacionar tres parámetros hematológicos: Hierro sérico, Hemoglobina y Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario - Pachacútec, para dar a conocer a la comunidad que, para un descarte de anemia no necesariamente se tendría que conocer la Hemoglobina y Hematocrito, sino también el Nivel plasmático de Hierro siendo de mucha importancia para determinar la anemia ferropénica.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En los países en vías de desarrollo como en el caso de Perú; la deficiencia de Hierro es la más prevalente, es decir, los más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, este panorama se presenta en 13 regiones del país, siendo Puno unos de los departamentos con mayor índice de deficiencia de Fe infantil en el país; mientras que en Lima, en los distritos de San Juan de Lurigancho, Ate, El Agustino y Ventanilla presentan mayor porcentaje de niños con disminución de Hb según la encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (3).

El Banco Mundial muestra un estudio en el 2012 donde América latina y el Caribe presentan 22,5 millones de niños con deficiencia de Fe de los cuales los niños de 6 a 12 meses son los que presentan la máxima prevalencia de malnutrición y debilidad debido a un inadecuado aporte de nutrientes en la alimentación; este organismo ha determinado que en América Latina y el Caribe 7,2 millones de infantes menores de 5 años tienen una disminución del crecimiento y 22,5 millones falta de Fe (4).

La carencia de Hierro es un problema de salud pública; la falta de información de los padres es una de las principales causas, por lo tanto, se ha visto que en los últimos 3 años ha habido un incremento; pese a numerosos programas sociales promovido por el gobierno para erradicar en los últimos años. La prevalencia ascendió, lo que implica que uno de cada 3 niños tiene bajo el Fe, en comparación con la cifra del 2013 que representa un incremento al 2016 (5).

La deficiencia de Fe es una de las patologías más frecuentes siendo un problema epidemiológico que afecta un promedio considerable de la población, se presenta en todas las edades, razas, religiones y condición socio-económica, siendo más vulnerables los niños, gestantes, mujeres en edad fértil y adolescentes (6).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema General

¿Existirá Correlación entre el Nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y el Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

El Hierro es el componente principal de la Hemoglobina y como tal su carencia ocasiona disfunción en el sistema Hematopoyético. En el Colegio Virgen de Rosario del A.H Yoshiyama en Pachacútec es evidente que se encuentre anemia, ya que esta anomalía es notoria por las condiciones que viven en las zonas rurales el cual tiene que ver con la cultura alimenticia de los pobladores y el factor económico. A nivel hospitalario se encuentra un sinnúmero de casos en el que la Hemoglobina y el Hematocrito no va acorde con el Fe sobre todo en los casos

cuyo Hierro se encuentra disminuido mas no así la Hemoglobina y Hematocrito o viceversa que están aparentemente normal; la presente investigación nos dará una información real del estado anémico en que vive su población infantil. Pretendemos informar a las autoridades de salud dichos datos para que puedan tomar medidas pertinentes y disminuir el porcentaje de las estadísticas peruanas frente a este flagelo que la autoridad pretende disminuir.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Correlacionar el nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y el Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto-Noviembre 2018.

1.4.2. Objetivos Específicos:

1. Determinar el porcentaje de nivel plasmático de Hierro disminuido en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto-Noviembre 2018.
2. Determinar el porcentaje de Hemoglobina disminuida en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto-Noviembre 2018.
3. Determinar el porcentaje de Hematocrito disminuido en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto-Noviembre 2018.

1.5. VARIABLES

1.5.1 INDEPENDIENTE: Nivel plasmático de Hierro en niños en edad escolar.

1.5.2 DEPENDIENTE: Valores de Hemoglobina y Hematocrito en niños en edad escolar.

1.6. HIPÓTESIS:

Existe correlación entre el nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y Hematocrito en niños en edad escolar.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

Acosta J, Vallejo G y Valladares M. En el año 2018, en la Tesis sobre Relación de Hierro Sérico y Hemoglobina como aporte al diagnóstico de anemia en escolares de 8 –12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán. **Objetivo:** Determinar la relación de Hierro Sérico y Hemoglobina en escolares de 8 – 12 años. **Métodos:** Impedancia (método Coulter) y Prueba fotométrica colorimétrica. **Resultados:** La relación del Fe sérico con la edad es p valor = 0,020 lo que indica que existe relación y el Fe sérico y Hemoglobina p valor =0,536 lo que indica que no existe relación. **Conclusión:** Se determinó que no siempre existe una relación del Hierro Sérico con los valores de la concentración de Hemoglobina, ya que, la concentración de Hemoglobina puede variar de acuerdo al sexo, altitud geográfica en la que vive y de acuerdo a la edad de la persona (7).

Villa M, Pérez J y Jiménez E. En el año 2016 en la Tesis titulado Determinación de Anemia Ferropénica en población infantil en Medellín, 2016. **Objetivo:** Determinar el perfil Hematológico y la prevalencia de ferropenia en niños de hogares infantiles; se realizó un estudio descriptivo transversal en un grupo entre 3 y 5 años. **Método:** Hemograma, Fe sérico, Ferritina y Transferrina. **Resultados:** Al comparar cada uno vs el sexo, no se encontraron diferencias significativas, ya que p valor arrojó mayor de 0,05; ferritina disminuido en 8 niños y 2 niñas; transferrina en 2 niños y 3 niñas, y Fe en 6 niñas y 19 niños. **Conclusión:** No se presentaron casos con ferropenia en la población estudiada, sin embargo, se encontraron 10 participantes con valores de Ferritina disminuida y 32 con Hierro sérico disminuido, indicando deficiencia temprana en la cantidad de Hierro de reserva, poniendo en manifiesto un riesgo de desarrollar ferropenia (8).

Peralta S. En el 2017, referente a la “Determinación de hemoglobina reticulocitaria en niños de 5 - 12 años de la unidad educativa 12 de octubre de la parroquia Huambaló y su relación con la detección temprana de anemia ferropénica”. **Objetivo:** Establecer Hemoglobina reticulocitaria en niños de 5-12 años y relacionar con la detección temprana de anemia ferropénica. Se realizó un

estudio con enfoque cualitativo. **Métodos:** Inmunoensayo de fluorescencia, método sulfato de laurel y libre de cianuro, espectrofotometría y Hemograma, fueron 57 participantes con análisis como: Biometría hemática, Ferritina sérica y Hierro sérico y se correlacionó los valores obtenidos. **Resultado:** El 22,8 % de niños presentan carencia de Hb en los reticulocitos la misma que nos indica la cantidad de Fe en el organismo. **Conclusión:** Los valores de Hierro, ferritina, índices eritrocitarios, Hematocrito, Hemoglobina se mantiene en los valores normales, lo que implica que la Hemoglobina reticulocitaria tiene mayor eficiencia frente a la detección temprana de ferropenia en correlación con los parámetros mencionados (9).

En Guayaquil por Arévalo P. En el año 2015 referente a Relación del Estado Nutricional con los Niveles de Hemoglobina y Hematocrito en infantes mayores de un mes y menores de 5 años que acuden al Servicio de Pediatría del Hospital Carlos Andrade Marín. **Objetivo:** Relacionar el Estado Nutricional con los Niveles de Hemoglobina y Hematocrito en infantes mayores de 1 año. **Método:** Antropométrico y biometría hemática. La muestra fue de 151 niños/as entre 1 mes y 4 años 11 m. **Resultados:** Correlación de la Hemoglobina con el Estado Nutricional = -0,23 y de Hematocrito con el Estado Nutricional = -0,21. **Conclusión:** Existe una correlación entre la Hb y el Hto con el Estado Nutricional, es decir, estos parámetros son determinantes para el diagnóstico de ferropriva (10).

Chuncho M. En el año 2015, en la Tesis sobre Determinación de Hierro, y su relación con los valores Hematimétricos como indicadores de anemia Ferropénica en niños de primero, segundo, sexto y séptimo año de educación básica de la escuela “Dr. Édison Calle Loaiza” de la ciudad de Loja. La muestra la constituyeron 60 niños. **Objetivo:** Determinar los valores de Hierro, en niños de primero, segundo, sexto y séptimo año. **Métodos:** Citometría de flujo fluorescente y Ferrozine sin desproteinización. **Resultados:** Hematocrito 15 %; Hemoglobina, 18,3 %; Índices Eritrocitarios en relación al VCM 1,7 %. Los niveles de glóbulos rojos fueron normales. Además, el 17 % de los niños tuvieron disminución de Fe con un VCM de 1,7 %; CHM 8,3 %; y, CHCM 3,3 %. Por lo tanto, se considera que existe una relación de los Índices Hematimétricos con el Hierro. **Conclusión:** Se determinó que el 17 % de la población de 60 niños de estudio presentó niveles de Hierro disminuidos (11).

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

Cueto K. En el año 2018 acerca de Índice de masa corporal y valores de Hemoglobina y Hematocrito en preescolares de la I.E.I. “jardín de niños” N° 330, Distrito de Ancón, 2016. **Objetivo:** Determinar la relación del índice de masa corporal, Hemoglobina y Hematocrito en preescolares. La muestra conformada por 142 niños seleccionados según los criterios de inclusión de una población de 194 niños, de 3 a 6 años. **Métodos:** Cianometahemoglobina y Microhematocrito. **Resultados:** Niveles de Hemoglobina normales y 0,7 % disminuidos. El 99,3 % niveles de Hematocrito normales y 0,7 % disminuidos. En la correlación de Pearson de los datos de Hemoglobina y Hematocrito ($\text{Sig} = 0,000$) se puede afirmar que esta correlación entre la Hemoglobina y Hematocrito es directa y significativa. **Conclusión:** Entre el IMC no hay relación directa con los niveles de Hemoglobina y Hematocrito, ya que los valores se encontraron dentro de los parámetros normales, es decir, los niños podrían estar con peso elevado pero la Hemoglobina y Hematocrito disminuido (12).

Luna L, Ubaldo M. En Chíncha, en el año 2016 acerca de factores asociados a la anemia en niños de 3 a 12 años de la I.E. N° 22256 “San Antonio de Padua” en el distrito de pueblo nuevo - Chíncha 2016. **Objetivo:** Identificar factores asociados a la deficiencia de Hierro. Fue descriptivo observacional causal comparativo, nivel aplicativo y de corte transversal. La muestra fue 500 niños. **Método:** Hemoglobinómetro empleando el método electroquímico; se usó como instrumentos una Ficha de Recolección de datos y un Test de Conocimiento. Se determinó la anemia de acuerdo a los criterios dados por la OMS. **Resultados:** Se halló deficiencia de Hierro solo en un 9,20 % siendo de grado leve. **Conclusión:** La deficiencia de Hierro estuvo asociada con la edad ya que los niños de 3 a 5 años presentaron mayor prevalencia de desarrollar deficiencia de Hierro, mas no siendo así el género (13).

Roque B, Santisteban G. En el año 2017, titulado Relación de Hemoglobina, Hematocrito vs índice de masa corporal en escolares de 3 a 15 años del AA. HH “Nuevo Pachacútec”, Enero – Octubre 2016; en 120 escolares. **Objetivo:** Establecer la relación entre los parámetros Hematimétricos de Hemoglobina y Hematocrito. **Métodos:** Cianometahemoglobina y Microhematocrito. **Resultados:**

3 a 4 años la Hemoglobina disminuida al 16 % y de 5 a 11 Hemoglobina disminuida al 5 %. En resumen, los niños de 5 a 11 años presentan menos porcentaje de Hemoglobina disminuido y de 3 a 4 presentan mayor porcentaje al 28 % de Hematocrito disminuido y de 5 a 11 presentan Hematocrito disminuido al 17%. **Conclusión:** Los niños de 3 a 4 presentan mayor porcentaje de Hematocrito disminuido el cual está relacionado con los valores de Hemoglobina (14).

En un artículo realizado por Marreros A, Valverde R. En el año 2017 en la tesis Titulado Relación de los valores de Hemoglobina y Hematocrito con las medidas Antropométricos en niños, del distrito de Laredo, Septiembre 2017. Se utilizaron 52 muestras sanguíneas de niños de 6 a 12 años, 37 son de sexo masculino y 15 de sexo femenino. **Objetivo:** Determinar la relación de los valores de Hemoglobina y Hematocrito. **Métodos:** Utilizaron el método Cianometahemoglobina y Microcentrifugación. **Resultados:** 7,7 % con Hb disminuida (3,85 % niñas y 3,85% niños) y el 3,85 % Hematocrito disminuido siendo afectadas las niñas. **Conclusión:** Sí existe una relación entre la Hemoglobina y el Hematocrito siendo afectado con mayor frecuencia el sexo femenino, esto puede deberse a la pérdida de sangre durante el periodo de la menstruación que conlleva a una disminución de Hierro (15).

Zavaleta L, Zamora R. En el año 2019, Tesis sobre los Valores de Hemoglobina, Hierro y riesgo de Anemia en niños del I.E. Virgen del Carmen alto Trujillo. Se utilizaron 60 muestras sanguíneas de 32 niños y 28 niñas previo consentimiento informado y bajo los criterios de inclusión en el estudio. **Objetivo:** Determinar los valores de Hemoglobina y Hierro Sérico. **Métodos:** Se empleó el método Cianometahemoglobina y micro centrifugación. **Resultados:** Los valores promedio de Hemoglobina fue de 12,2 g/dL; Hematocrito 37,68 %; Hierro sérico 87,11 ug/dL. El 16,67 % de niños presento valores de Hemoglobina disminuida. Y según el sexo el 10 % de femenino y el 6,67 % del sexo masculino. **Conclusión:** Los valores de Hemoglobina y Hierro Sérico disminuido al 13,33 % , ocasionado por la deficiencia nutricional de Hierro en el estilo de vida que llevan este grupo de niños, el bajo nivel socioeconómico y educación de los padres condicionan a una mala alimentación de los niños, ocasionando efectos negativos en el estado de salud (16).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. HIERRO

Se considera un mineral que facilita la formación de la sangre y se halla en la Hemoglobina, requerido por todas las células del organismo, ya que es la parte esencial de numerosas proteínas y enzimas, implicado en el traslado de oxígeno y de la regularización del crecimiento y la diferenciación celular. El Hierro se obtiene de los alimentos y se almacena como ferritina, el cual se localiza básicamente en el hígado y en fracciones reducidas en la médula ósea, el bazo y los músculos (17).

2.2.1.1. METABOLISMO DE HIERRO

Forma parte de las proteínas transportadoras de oxígeno tales como la Hemoglobina y la mioglobina; igualmente ayuda en el transporte de la proteína conjugada a otras proteínas que realicen importantes trabajos metabólicos, así como la síntesis que se ejecuta en él. El 65 % del Fe en el organismo está conformado por la Hemoglobina y el 15 % en otras proteínas funcionales como la mioglobina, así mismo el Hierro es conducido por la transferrina entre el 0,1 - 8,2 % del total, en conjunto, la reserva representa el 20 - 30 % del Hierro en el cuerpo, constituido por ferritina y hemosiderina, por lo tanto, la asimilación del Fe se lleva a cabo en el intestino en el duodeno y primeras porciones del yeyuno el cual se capta como ferroso. Dentro del grupo hemo que es catalizado y modificado como consecuencia de la degradación de la Hb, CO y férrico luego el jugo gástrico fija el Fe^{+3} de la dieta, el cual puede ser reducido a Fe^{+2} y como consecuencia es llevado mediante el epitelio intestinal conducido por el metal divalente; es así que una parte se deposita como Ferritina y otra se exporta, el receptor de la hormona hepcidina envía Fe^{+2} que actúa en conjunto con la hefastina transformando en Fe^{+3} . La cantidad de hierro que se asimila se fundamenta de dos formas: Hierro hemo el cual forma parte de la Hemoglobina y mioglobina en la carne y pescado el cual tiene un elevado porcentaje de absorción en torno al 25 %, por otra parte, el Hierro no hemo se encuentra en los alimentos sobre todo de origen vegetal, su asimilación es solamente de un 5 - 10 % y necesita de factores dietéticos y fisiológicos. El Fe no hemo se encuentra esencialmente oxidado en forma férrica, los iones Fe^{3+} se absorben con obstrucción y requieren proteínas de la familia de las integrinas. La mayoría del Fe^{3+} requiere transformarse en forma ferrosa en el duodeno por

efecto de agentes reductores procedente de la dieta y por la enzima ferredoxina. Fe^{2+} se ingiere por medio de la membrana apical del enterocito dentro de la célula a través de una proteína conductora de cationes divalentes, dentro del citoplasma de la célula epitelial el Fe se separa; en las mitocondrias para que se pueda realizar la síntesis enzimática y en modo de ferritina del cual el resto se oxida frecuentemente a férrico antes de pasar a la circulación sanguínea. El Fe^{3+} se transfiere por la membrana basal lateral de la célula epitelial con el apoyo de la ferroportina que facilita su unión a la transferrina para el traslado plasmático; en este punto el péptido sintetizado en el hígado retrae el paso del Hierro al plasma cuando requiere; en consecuencia de las deficiencias en el almacenamiento de la información se codifica por la síntesis de hepcidina que se unen con la formación del exceso de Hierro; por otro lado el transporte del Fe en el plasma es conducido por la transferrina que sujeta 2 enlaces para el Hierro, también capta el Hierro que viene de la absorción del intestino y los eliminados por los macrófagos, y lo habilita de todos los tejidos que lo requieren, principalmente de las células eritropoyetinas, por otra parte, en la captación de hierro los tejidos y células se atraen totalmente para poder conducir a la transferrina; en cuanto a la manifestación en la pared celular se establece la impregnación del Hierro adaptándose al requerimiento. El equilibrio de estos receptores en el organismo se alinea a los eritroblastos, mientras que, en el depósito, el Hierro se mantiene dentro de la célula unido a ferritina y hemosiderina, principalmente en el sistema fagocítico del bazo, hígado y médula ósea. La ferritina se sitúa también recorriendo en el plasma en relación con el Hierro de depósito; por último, cabe resaltar que la excreción del hierro en el organismo humano no pasee mecanismos fisiológicos para excretar el exceso de Hierro y, por tanto, el contenido corporal de este elemento se encuentra determinado, normalmente. para el equilibrio entre la absorción dietética y las pérdidas no controlable. Por lo tanto, es eliminado por las heces, orina y piel, básicamente por descamación celular. Por las uñas, la excreción de Hierro es insignificante, pero por los cabellos es significativo (18).

2.2.1.2. CAUSAS DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO

En la infancia la causa más frecuente de la carencia de Hierro es la nutricional, originada por la dificultad de cubrir los mayores requerimientos de este mineral por la dieta diaria, principalmente lácteos. Los más propensos a desarrollar anemia es aún mayor en el prematuro debido a sus menores depósitos de Hierro al nacer y requerimientos de éste es más elevados. Esta susceptibilidad también es mayor en el niño con lactancia artificial, a menos que reciba fórmulas lácteas fortificadas, ya que el contenido de Hierro de la leche de vaca es bajo y este mineral es pobremente absorbido. Por el contrario el lactante de término alimentado con leche materna exclusiva, pese al bajo contenido de hierro de ésta, se encuentra protegido hasta los 6 meses de vida debido a la excelente biodisponibilidad del Hierro de esta leche. La condición nutricional con el Hierro de una persona realiza el balance por la correlación entre los nutrientes que constituyen la dieta, la biodisponibilidad, las pérdidas y el requerimiento por ampliación (19). La porción de hierro que asimila el organismo cumple la cantidad ingerida; la biodisponibilidad se adhiere al estado químico en que se halla (hemo o no-hemo) y de su interrelación con otros componentes de la dieta como los facilitadores (ácido ascórbico, fructosa, ácido cítrico, ácido láctico, factor cárneo) o inhibidores (fosfatos, fitatos, calcio, fibras, oxalatos, tanatos, polifenoles) de la absorción, por otra parte, el Hierro hemo su disponibilidad es mayor pues es absorbido sin sufrir variaciones y sin interrelacionar con otros componentes de la dieta, por lo tanto, los alimentos que más Hierro aportan son los de origen animal, en las leches su contenido y biodisponibilidad varía enormemente; la leche materna con el menor contenido de Hierro presenta la máxima absorción en torno al 50 % (20). La absorción de Hierro por la mucosa intestinal está ajustada por la porción de Hierro corporal y el ritmo de la eritropoyesis. La eritropoyesis dirige a muchos otros factores: por ejemplo, la vitamina A para el desplazamiento de Hierro desde los depósitos o la relación Hierro/proteínas para el traslado; como se percibe hay períodos de la vida en que esta variación es negativo; es por eso que el organismo debe acudir al Hierro depósito para mantener una

eritropoyesis conveniente, entre tanto, una dieta con insuficiente cantidad o baja biodisponibilidad de hierro agrava el riesgo de desarrollar deficiencia de Hierro o anemia ferropénica. Los períodos críticos son principalmente en el primer año de vida, la rapidez del crecimiento son máximos, entre tanto, la ingesta es relativamente escasa; en la adolescencia los varones la demanda por crecimiento es elevado y la dieta puede no aportar Hierro capaz; en cuanto a las mujeres al incremento de las exigencias por crecimiento se agregan las pérdidas menstruales. Como agravante la dieta y motivos socioculturales suele ser deficiente en Hierro (20).

2.2.1.3. ALTERACIONES EN EL METABOLISMO DEL HIERRO

2.2.1.3.1. Deficiencia de Hierro

Es un trastorno en el cual la sangre no tiene la cantidad suficiente de glóbulos rojos; los cuales transportan oxígeno a los tejidos del cuerpo. La carencia de Fe es habitual y componen un problema de salud pública de orden mundial, siendo la deficiencia nutricional con más prevalencia en el mundo y la principal causa de la ferropenia incluso en los países desarrollados; es un proceso patológico en el cual la concentración de Hb en los eritrocitos está anormalmente baja. Se habla de anemia cuando existe una disminución en el organismo de la masa eritrocitaria y de la concentración de Hb circulante inferior a los límites considerados normales; teniendo en cuenta factores como la edad, sexo, condiciones medioambientales y estado fisiológico, por tanto, la anemia ferropénica está distinguida por el decrecimiento o ausencia de depósitos de Fe; bajas concentraciones séricas de Fe y Hb, reducción del Hto e incremento en el número de plaquetas, ferritina sérica baja y un aumento marcado en la adaptación de transporte del Hierro en plasma. La deficiencia de Hierro, tienen un papel preponderante como problemas de salud pública. Por ello, constituye la mayor causa de anemia a nivel mundial especialmente en niños (21).

2.2.1.3.2. Sobrecarga de Hierro

La cantidad extra del Fe se almacena en el hígado, corazón y páncreas y a veces causa enfermedad del hígado, problemas cardiacos o cáncer. Como se mencionó anteriormente; aunque es un nutriente esencial para el ser humano un exceso implica una amenaza para las células y los tejidos. En exigencias fisiológicas, la cantidad total de Fe en el organismo depende de su absorción y en ella intervienen mecanismos genéticamente regulados. En enfermedades genéticas o adquiridas, puede producir almacenamiento del micronutriente (22).

2.2.2. HEMOGLOBINA

La Hb es una proteína globular que se halla en altas concentraciones en los glóbulos rojos y se ocupa del transporte de O₂ del aparato respiratorio en dirección a los tejidos periféricos y de la conducción de CO₂ y protones (H⁺) de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados. La molécula de Hb está constituida por la globina y 4 grupos prostéticos “hem” en cuyo centro se localiza un átomo de Fe; de manera que la molécula de Hb está formada por 4 subunidades, cada una posee un grupo hemo unido a un polipéptido. La Hb tiene dos cadenas α y dos cadenas β . La cadena α de 141 aminoácidos y una secuencia específica, mientras que la cadena β consiste de 146 aminoácidos con una estructura primaria diferente (23).

Tabla 1. Valores de referencia de Hemoglobina según Comité Nacional de Hematología (24).

Edad	Valores de Hemoglobina
6 meses	9,5 - 11,5 (g/dL)
12 meses	10,0 - 11,7 (g/dL)
1 a 2 años	10,5 - 12,0 (g/dL)
3 - 5 años	11,0 - 14,0 (g/dL)
5 - 15 años	11,4 - 13,7 (g/dL)

2.2.2.1. FUNCIÓN DE LA HEMOGLOBINA

A fin de preservar el transporte de oxígeno, la Hemoglobina debe fijarlo eficientemente a la presión parcial del oxígeno del alveolo luego permanecer y enviar a los tejidos el cual conduce el O₂ desde los pulmones hacia los tejidos del cuerpo y lleva el CO₂ de los tejidos periféricos hacia los pulmones para ser eliminados, es decir, cuando se encuentra con el oxígeno forma un compuesto químico llamado Oxihemoglobina que traslada el oxígeno hasta los tejidos, donde los tejidos adicionan el dióxido de carbono, que en parte se acopla con la Hemoglobina y forma Carbohemoglobina; cuando este compuesto llega a los pulmones se desdobra, el dióxido de carbono se elimina y vuelve a elaborarse la oxihemoglobina (25).

2.2.2.2. ESTRUCTURA

Está integrada por una proteína denominada globina constituida por dos pares de cadenas de varios aminoácidos; dos α y dos β ; dos α y dos δ ; dos α y dos γ , los cuales contienen 141 aminoácidos y las no α 146 y también 4 grupos que no contienen aminoácidos denominado “hem” que le proporciona el color característico a los hematíes el color rojo; en el centro se ubica un átomo de Fe que se determina en forma de ferroso, el cual forma 5 o 6 enlaces que se anexan cumpliendo con la unión del oxígeno a la Hemoglobina (oxiHb, desoxiHb); de tal forma que la molécula de Hemoglobina está constituida por 4 cadenas, es decir, cada una de estas tiene un grupo hemo unido varios aminoácidos; entre ellos se hallan 7 segmentos que no se unen; cada cadena α está en comunicación con las cadenas β como consecuencia, existen pocas interacciones entre las dos cadenas α o entre las dos cadenas β entre sí; cuatro de estos enlaces se originan con los nitrógenos pirrólicos de la porfirina en un plano horizontal. El quinto enlace de coordinación se efectúa con un intermediario de la síntesis de la histidina denominado histidina proximal, finalmente el sexto enlace del átomo ferroso es con el oxígeno que esta adherido a un segundo intermediario de la biosíntesis de la histidina distal, por lo tanto, el quinto como el sexto enlace se ubican en un plano perpendicular al plano del anillo de porfirina. La parte capaz

de tomar o ceder electrones o de unir O₂ se localiza dentro de una bolsa que no es capaz de interactuar con las moléculas de agua que se forman en cada una de las cadenas polipeptídicas (26).

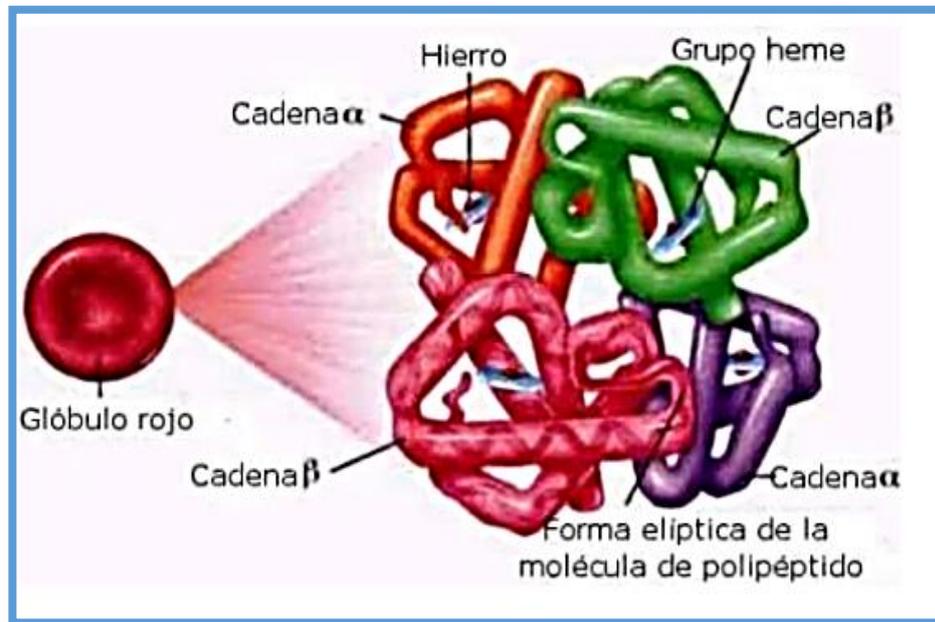


Figura 1. Representación esquemática de la Hemoglobina ²⁷.

2.2.2.3. LA SÍNTESIS DE GLOBINA

La Hemoglobina está compuesta de hemo unido a la proteína globina; éstos deben formarse en cantidades proporcionales si se quiere evitar que haya una abundancia de uno o del otro. Para ello existe un mecanismo regulador que se acopla a la síntesis de ambos. En experimentos en los que se emplearon lisados de reticulocitos se ha podido comprobar que, en carencia de hemo, una proteína quinasa se ocupa de fosforilar uno de los factores de iniciación de la síntesis; dicha fosforilación incita la parada del inicio de la síntesis de proteínas en el eritrocito y evita de ese modo la síntesis de la globina. En presencia de hemo, la quinasa se inactiva y una fosfatasa se responsabiliza de restablecer la actividad normal del factor de iniciación; de este modo la síntesis de globina solo tiene lugar cuando el grupo hemo está presente. Este mecanismo es operativo específicamente en células del linaje eritroide (27).

2.2.2.4. TRANSPORTE DE OXIGENO Y DIÓXIDO DE CARBONO

La Hemoglobina es el transportador de oxígeno, dióxido de carbono e hidrógeno; por cada litro de sangre hay 150 gramos de Hemoglobina y cada gramo de ésta disuelve 1,34 mL de oxígeno en total se trasladan 200 mL de oxígeno por litro de sangre, esto es 87 veces más de lo que el plasma solo lograría transportar. Sin un conductor de oxígeno como la Hemoglobina, la sangre tendría que circular 87 veces más rápido para compensar las exigencias corporales, es decir, el oxígeno se moviliza desde los alvéolos hacia la sangre capilar pulmonar por difusión, porque la presión parcial de oxígeno en el aire alveolar es superior que de la sangre pulmonar (28). En los tejidos periféricos, la presión parcial de oxígeno es inferior en las células que en la sangre arterial que accede en los capilares y por consiguiente, el oxígeno de la sangre difunde a través de los espacios intersticiales hacia el interior de la célula, en cambio, la presión parcial del dióxido de carbono en los tejidos en actividad metabólica es muy superior que de la sangre capilar, de modo que el dióxido de carbono transmite a la sangre y llega a los pulmones, aquí la presión parcial del dióxido de carbono de la sangre capilar pulmonar es más grande que de los alvéolos y el CO₂ difunde a través de las membranas capilares y alveolares y se elimina del organismo en la espiración (28).

2.4.4. EL GRUPO HEMO Y SU SÍNTESIS

El grupo hemo son compuestos que están directamente involucrados en reacciones de óxido-reducción, oxigenación, hidroxilación y en aquellas relacionadas al transporte y almacenamiento de oxígeno. El complejo de Hierro ferroso con protoporfirina; éste último es un tetrapirrol, con sus cuatro pirroles y sus grupos sustituyentes unidos mediante grupos meteno (=CH-) de tal manera que se alinea un sistema de dobles enlaces conjugados (es decir, se puede recorrer la molécula encontrando alternativamente enlaces sencillos y dobles); este, provee a la protoporfirina y al grupo hemo su intenso color rojo. En el grupo hemo los cuatro átomos de nitrógeno de los pirroles se encuentran unidos al estado ferroso dejando suelto otras dos posiciones de enlace del Fe⁺² aptos para otros propósitos (29).

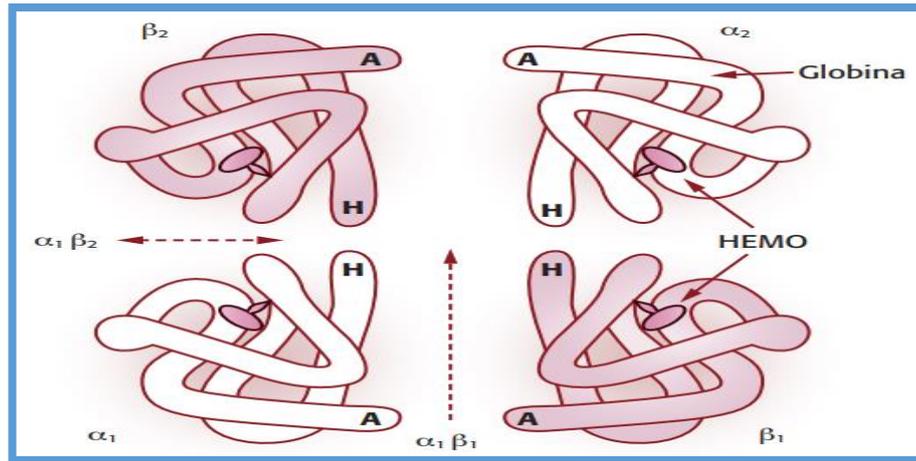


Figura 2. Representación esquemática de la Hemoglobina y de la relación entre las cadenas α y β ²⁹.

2.2.3. RELACIÓN HIERRO SÉRICO, HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO

La Hemoglobina tiene como función fijar reversiblemente el oxígeno para transportarlo de los pulmones a los tejidos, y hacer lo propio, aunque en sentido inverso, con el dióxido de carbono. Posee también una capacidad amortiguadora y participa de la regulación del pH sanguíneo. Las globinas α y β tienen respectivamente 141 y 146 aminoácidos y poseen una estructura tridimensional. La molécula de la Hemoglobina es prácticamente esférica, con los grupos hemo en la parte exterior de la molécula. En la Hemoglobina A, cada cadena α se halla en contacto con las dos cadenas β , es decir, que la deficiencia de la Hemoglobina, el oxígeno que respiramos no puede circular por la sangre y por tanto no llegaría a cada una de las células del organismo. Cada cadena de globina posee un importante compuesto de porfirina que contiene Hierro denominado Hemo; en lo cual se encuentra un átomo de Hierro que es vital para trasladar O_2 y CO_2 en la sangre. La estructura anormal de la Hemoglobina puede alterar la forma de los glóbulos rojos e impedir su función y flujo a través de los vasos sanguíneos (30). Cabe recalcar que el Hierro es un mineral fundamental para el funcionamiento adecuado, ya que es un elemento vital para la producción de Hemoglobina. Asimismo, el Hierro es importante en la síntesis de mioglobina, proteína que se encarga del almacenamiento y uso del oxígeno en los músculos. En consecuencia, Si no hay suficiente Hierro

disponible, la producción de Hemoglobina es limitada, lo cual afecta la producción de las células rojas de la sangre; en suma, se puede decir que los hematíes transportan el oxígeno a través de la Hemoglobina cumpliendo la demanda requerida por el cuerpo (31). Por otra parte, cabe mencionar que el Hematocrito es la porción de volumen total de la sangre ocupada por la masa de eritrocitos; representa el porcentaje de la masa de eritrocitos en la sangre total y su cifra depende del tamaño del glóbulo rojo, por lo que no siempre refleja el número de hematíes, aunque sí es expresión de su concentración. Usualmente se considera que estas variables se correlacionan bien y que ambas se encuentran disminuidas en la anemia. La Hemoglobina, componente principal de los eritrocitos, representa el 32 % de la masa total del glóbulo rojo y es el mejor índice para medir la capacidad de transporte de gases de la sangre. La determinación de Hb mide la cantidad de la proteína que hay en un volumen de sangre, por lo tanto la relación Hemoglobina-Hematocrito consiste en calcular el valor de la Hb al dividir el Hto entre un factor entre 3,0 y 3,3 y la relación inversa de obtener el Hto a partir de multiplicar la concentración de Hb por este factor. La creencia de que la Hemoglobina debe corresponder a la tercera parte del valor del Hematocrito, es una proporción matemática que solo se cumple dentro de los valores normales, en pacientes con anemia esta relación puede dejar de cumplirse. La determinación puede realizarse por métodos manuales o automatizados, pero el Hto calculado con equipo electrónico tiene un valor 3 - 5% más bajo que el manual. Ésta situación, no debe forzarse la calibración y los ajustes para que se cumpla la relación. Una medición objetiva requiere de una buena calibración de los sistemas analíticos utilizando los calibradores; y cuando se modifican los factores de calibración para que la relación se cumpla (32).

2.2.4. HEMATOCRITO

Fracción volumétrica de eritrocitos; indicativo clave del estado corporal de hidratación, insuficiencia o pérdida grave de sangre, así como el volumen de ésta para trasladar O₂. Una interpretación limitada indica hidratación elevada que incrementa el volumen plasmático, o un decrecimiento en la cantidad de hematíes en consecuencia de anemias o hemorragias. Un Hto elevado puede ser consecuencia de pérdida de fluidos; su valor es perjudicado, tanto por el procedimiento que se asigne

para su evaluación, como por la eventualidad que originen un aumento o un descenso del volumen plasmático (33). Respecto a la medición del Hto: Es un examen de sangre que determina el % de capacidad de la sangre que está compuesta de hematíes; la medición está sujeta a ésta y de su dimensión. El Hto casi siempre se ordena como parte de un Hemograma. Para la ejecución de este estudio con el macrométodo, la sangre se extrae de una vena usualmente de la parte interior del codo o del dorso de la mano. Cuando se saca la sangre algunas personas sienten un dolor moderado, por el contrario, otras sólo sienten un pinchazo o impresión de picadura. Por consiguiente, puede haber algo de percepción pulsátil. Un volumen de sangre se almacena en un tubo de Wintrobe a través de una pipeta hasta la marca del 10 y se debe de centrifugar. Al concluir la prueba, deben de quedar fraccionado el plasma y las células, colocándose en el fondo con apariencia de color rojo intenso. Para el desarrollo del micrométodo, se utilizan tubos muy delgados, denominados capilares, y pueden ser ocupados con la misma sangre venosa o de capilar, éste último es el más común por ser más rápido y menos riesgoso. Para su lectura se emplea una escala estandarizada. Los valores de referencia para el Hto del mismo modo que para la Hb, lo cual varían con la edad y el sexo, después de los 50 años (34).

Tabla 2. Valores de referencia de Hematocrito según el Comité Nacional de Hematología (24).

Edad	Valores de Hematocrito
6 meses	29 - 35 %
12 meses	31 - 36 %
1 a 2 años	33 - 36 %
3 - 5 años	36 - 45 %
5 - 15 años	37 - 47 %

2.2.5. ANEMIA

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS). La anemia es un trastorno en el cual el número de eritrocitos (y, por consiguiente, la facultad de traslado de oxígeno de la sangre) es escaso para compensar las necesidades del organismo. Las condiciones fisiológicas específicas varían en función de la edad, el género, la altitud sobre el nivel del mar a la que vive la persona, las adicciones, diferentes etapas del embarazo. Se cree que, en conjunto, la carencia de Hierro es la causa más común de anemia, pero pueden causar otras carencias nutricionales (entre ellas, las de folato, vitamina B₁₂ y vitamina A), la inflamación aguda y crónica, las parasitosis y las enfermedades hereditarias u obtenidas que lastiman a la síntesis de Hemoglobina y a la producción o la supervivencia de los eritrocitos. La concentración de Hemoglobina por sí sola no puede determinarse para diagnosticar la carencia de Hierro, también llamada ferropenia. Por tanto, debe medirse, mas no todas las anemias estén originadas por ferropenia. La prevalencia de la anemia es un indicador sanitario importante y, cuando se utiliza con otra medición de la situación nutricional referente al Hierro, el volumen de Hemoglobina puede proporcionar información sobre la intensidad de la ferropenia. Los niveles considerados como normales del número de glóbulos rojos, en el hombre son de 4,2 a 5,4 millones/mm³ y en mujeres estos valores son en torno a 3,6 - 5,0 millones/mm³ (35).

2.2.5.1. ANEMIA FERROPÉNICA O FERROPRIVA

El Hierro es un micronutriente esencial para el organismo, con habilidad para permutar electrones. Interviene en el transporte de oxígeno, en la respiración celular, en la síntesis de ácido desoxirribonucleico (ADN) y en la proliferación celular. Dada su gran habilidad para formar radicales libres, que es en efecto tóxicos, el Hierro debe estar siempre unido a proteínas. La carencia de Hierro ocasiona la debilidad de sus reservas y un déficit de disponibilidad para los eritroblastos que, en caso de persistir, ocasiona la anemia ferropénica. La importancia de esta condición radica en que el déficit de Hierro altera el incremento cognitivo en la infancia, debilita la actividad física e cognitivo del adulto y su productividad, y aumenta la morbimortalidad

asociada al embarazo (36). Ello es debido a que el Hierro es necesario no solo para la eritropoyesis sin duda también para el funcionamiento adecuado de los músculos, corazón, del sistema nervioso central y de otros órganos y tejidos. Aunque la baja ingesta de Hierro no es la única causa de ferropenia, fomentar el incremento en la dieta ha confirmado ser eficaz como método preventivo, primordialmente en países en vías de desarrollo. La ferropenia se entiende como un desequilibrio en el metabolismo del Hierro, de cualquier origen, que lleva a un déficit del mismo con la variación consiguiente de todos los sistemas metabólicos en los que interviene (37).

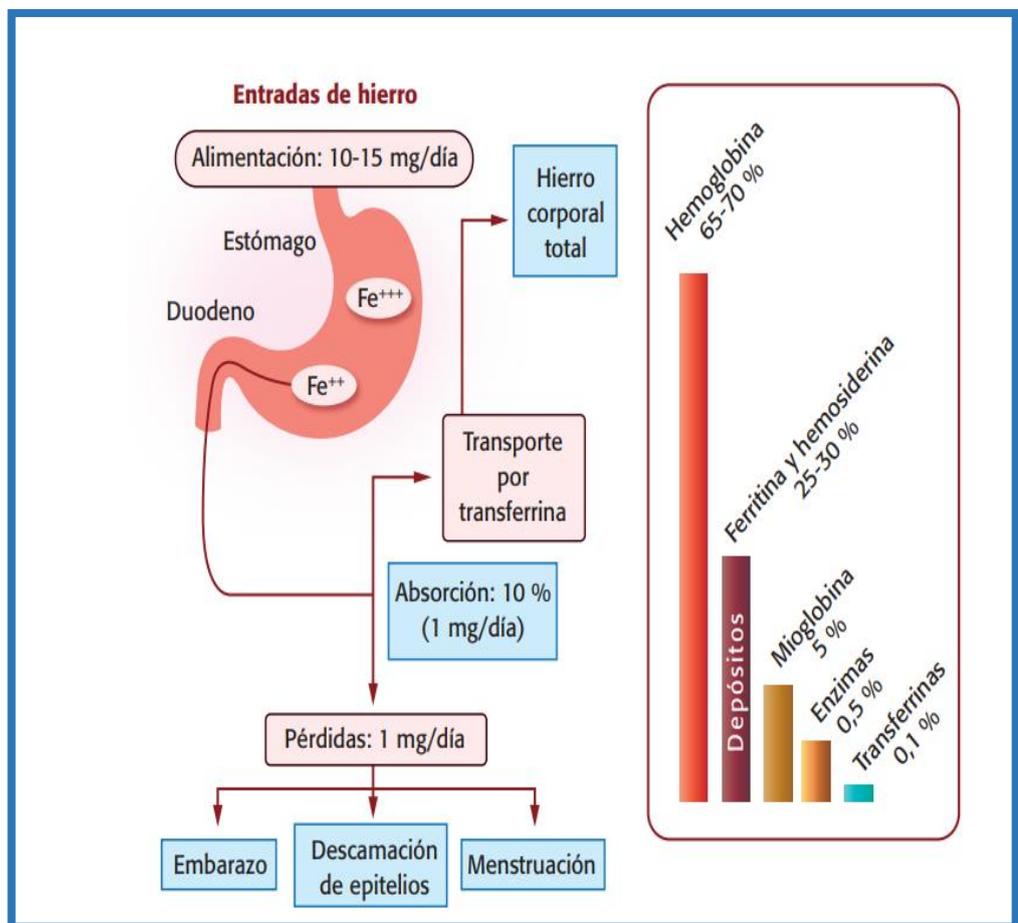


Figura 3. Anemia por deficiencia de Hierro ³⁷.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y diseño

De tipo observacional, de corte transversal y de diseño correlacional.

De tipo observacional, en el cual es un estudio concreto que tiene un carácter estadístico o demográfico. Se caracterizan porque, en ellos, la labor del investigador se limita a la medición de las variables que se tienen en cuenta en el estudio.

De tipo transversal, en el cual se mide una sola vez las variables e inmediatamente se procede a su descripción o análisis.

De diseño correlacional, porque se estudian las relaciones entre variables dependientes e independientes, es decir la correlación entre dos variables.

3.2. Población y Muestra:

La población en estudio está formada por todos los niños menores o iguales a 12 años que estudian en el colegio Virgen del Rosario en Pachacútec en el periodo de Agosto - Noviembre 2018 conformado por 398 niños.

Para fijar el tamaño de muestra aleatorio se recurrió a la fórmula para estimar proporciones cuando se conoce el tamaño de la población.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Dónde:

N= tamaño de la población = 398

Z=1, 96 Es el percentil asociado a la distribución normal para conseguir una seguridad o confianza del 95% en la estimación de la proporción.

p= 0,19 valor previo del porcentaje de niños con Hematocrito disminuido, tomado de Cueto K. (2018).

d = 0, 07 es la precisión de la estimación, en este caso se fijó este margen de error

para obtener un tamaño viable acorde a los recursos que se manejan.

Reemplazando en la formula tenemos:

$$n = \frac{398 * 1.96^2 * 0.19 * (1 - 0.19)}{0.19^2 * (398 - 1) + 1.96^2 * 0.19 * (1 - 0.19)} = 93$$

Por lo tanto, se necesitará recolectar como mínimo la información correspondiente a 93 niños menores de 12 años que estudian en el colegio Virgen del Rosario en Pachacutec en el periodo de Agosto a Noviembre 2018 lo cual garantizara una estimación con un nivel de confianza del 95 % y una precisión del 7 %.

3.3. Criterios de Inclusión y Exclusión:

3.3.1. Criterios de inclusión

- Niños menores o igual de 12 años de edad.
- Niños que se encuentren en ayunas.
- Niños cuyos padres hayan firmado su consentimiento para realizar las pruebas para los análisis.

3.3.2. Criterios de exclusión

- Niños mayores a 12 años de edad.
- Niños que hayan ingerido alimentos antes de haberse realizado las pruebas de análisis.
- Niños cuyos padres no hayan firmado su consentimiento para realizar las pruebas para los análisis.

3.4. Metodología

La presente investigación utiliza el método inductivo, dado que a partir de una porción de la población (muestra) realizara una generalización de los resultados con ayuda de la estadística inferencial

3.5. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos

3.5.1. La determinación del hierro sérico es mediante el uso del Kit de Ferremia de laboratorio Valtek.

Fundamento: se determina disociando el Fe (III) unido a proteínas mediante un buffer ácido que contiene como reductor clorhidrato de

hidroxilamina. El Fe (II) producto de esta etapa reacciona con el agente cromogénico generando un complejo coloreado que se mide fotométricamente a 560 nm (38).

Tabla 3. Procedimiento para la determinación de Hierro Sérico por el método de Ferrozina (38).

Tubo	Blanco	Standard	Muestra
Buffer ácido (mL)	2,50	2,50	2,50
Agua destilada	0,50	---	---
Standard (mL)	---	0,50	---
Muestra (mL)	---	---	0,50
Mezclar y leer las absorbancias (Abs.1) contra el blanco reactivo a 560 nm.			
Reactivo de color (mL)	0,05	0,05	0,05
Mezclar e incubar a 37°C por 10 minutos. leer las absorbancias (Abs.2) contra el blanco reactivo a 560 nm			

$$\text{CÁLCULOS: Ferremia (ug \%)} = \frac{\text{Abs. muestra} - \text{Abs. Bl muestra}}{\text{Abs. standard} - \text{Abs. Bl reactivo}} \times 500$$

Tabla 4. Valores de referencia del Hierro según Koolman y Heinrinck (38).

Edad	Valores de Hierro
2 semanas	63 – 201 ug/dL
6 meses	28 - 135 ug/dL
12 meses	35 - 115 ug/dL
2 - 12 años	22 - 135 ug/dL

3.5.2. Dosaje de Hemoglobina (Hb)

Fundamento: El Ferrocianuro de potasio transforma la Hemoglobina en metahemoglobina por conversión del Hierro ferroso al estado férrico. Posteriormente la metahemoglobina se une con el cianuro de potasio para producir cianometahemoglobina pigmentado estable, cuya intensidad es directamente proporcional a la cantidad de hemoglobina contenida en la muestra y que se puede dosar colorimétricamente (38).

Materiales

Micropipeta
Tubos de ensayo

Equipo

Espectrofotómetro

Reactivo de Drabkin

- Bicarbonato de Sodio 1 g.
- Cianuro de Potasio 50 mg.
- Ferricianuro de potasio 200 mg.
- Agua destilada csp 1000 mL

Guardar en frasco oscuro, la solución de es de color amarillo pálido. Es un reactivo tóxico.

Preparación del reactivo de trabajo: Dilución 1:10 (v/v).

Solución Standard:

Solución de cianometahemoglobina titulada según las recomendaciones del Comité Internacional para Estandarizar de Hematología. Contiene preservantes.

Método de la Cianometahemoglobina:

1. Mezclar e incubar 3 minutos a temperatura ambiente.
2. Medir la absorbancia en un espectrofotómetro marca Genesys a una longitud de onda de 540 nm llevando a cero con el blanco del reactivo.
3. El estándar está listo para leer en el espectrofotómetro llevando a cero con el blanco.
4. El color obtenido es estable por a lo menos 1 hora.

Tabla 5. Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina por el método de Cianometahemoglobina (38).

TUBO	Blanco	Standard	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	2,50	2,50	2,50
Agua destilada (mL)	0,01	----	----
Standard (mL)	----	0,01	----
Sangre total (mL)	----	---	0,01

CÁLCULO:

$$\text{Factor} = \frac{\text{Abs del std}}{\text{Concentrac. del std (18 g/dL)}}$$

Tabla 6. Valores de referencia de Hemoglobina según Comité Nacional de Hematología (24).

Edad	Valores de Hemoglobina
3 a 5 años	11,0 - 14 g/dL
5 a 15 años	11,4 – 13,7 g/dL

3.5.3. Determinación del Hematocrito

Microhematocrito: Método de Guest-Wichsebaun

Hoy en día se está difundiendo el uso del microhematocrito que utiliza sangre capilar obtenida por punción digital (38).

Fundamento: El método de referencia para la determinación del hematocrito es la centrifugación. Mediante la centrifugación se separan los componentes sólidos de la sangre de los líquidos y se envasan herméticamente. A continuación, los tubos capilares de vidrio se centrifugan hasta que el producto alcance una aceleración centrífuga relativa mínima que actúe sobre los eritrocitos ($RCF \geq 5,000$) y un valor numérico de tiempo de centrifugado en minutos de por lo menos 100,000.

MATERIALES Y REACTIVOS

Tubos capilares de 7 cm de largo por 1mm de diámetro interior cubiertos interiormente con heparina al 1/1000 se taponan con arcilla moldeable (plastilina).

PROCEDIMIENTO:

1. Se llena con sangre por capilaridad las tres cuartas partes del capilar.
2. Centrifugar en la microcentrífuga y leer sobre los nomogramas que viene en cada equipo.

Cuando no se dispone de dicho equipo se pone el tubo dentro de un tubo de ensayo y se centrifuga por 10 minutos a 2000 rpm. Luego se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{a}{b} \times 100 = \text{mL } \%$$

a = longitud de la columna roja en mL.
b = longitud total de sangre que llena el tubo capilar.

Tabla 7. Valores referencia de Hematocrito según el Comité Nacional de Hematología (24).

Edad	Valores de Hematocrito
3 a 5 años	36 - 43 %
5 a 15 años	37 - 45 %

3.6. Análisis de datos estadístico

La información obtenida en el laboratorio fue trasladado a una base de datos en Excel versión 2016, luego de verificar su consistencia se trasladó al programa estadístico SPSS versión 24 en el cual se realizó el análisis de los datos. Se elaboró tablas de frecuencia simple y de doble entrada, se calculó la correlación lineal de Pearson y también se realizó la prueba de independencia Chi cuadrado para las variables previamente categorizadas en las escalas establecidas en el ítem anterior. Los resultados fueron ilustrados mediante diagramas de barras y sectores circulares con ayuda del Excel. Para la edición de los resultados se usó el programa Office Word versión 2016.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según género, edad, Hto, Hb y Fe.

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	41	44%
	Femenino	52	56%
Edad	De 3 a 5	17	18%
	6-12 años	76	82%
Hto	Disminuido	24	26%
	Normal	57	61%
	Elevado	12	13%
Hb	Disminuido	24	26%
	Normal	44	47%
	Elevado	25	27%
Fe	Disminuido	25	27%
	Normal	68	73%
Total	Total	93	100%

La tabla 1 nos muestra que la mayoría de los niños de la población en estudio fueron del género femenino con 56 %, en cuanto a la edad también la mayoría 82 % tuvieron de 6 a 12 años. Estos resultados se ilustran en la figura 1. El 26 % presentaron niveles disminuidos de Hto y Hb, mientras un 27 % presento Fe disminuido. Estos resultados se ilustran en la figura 2.

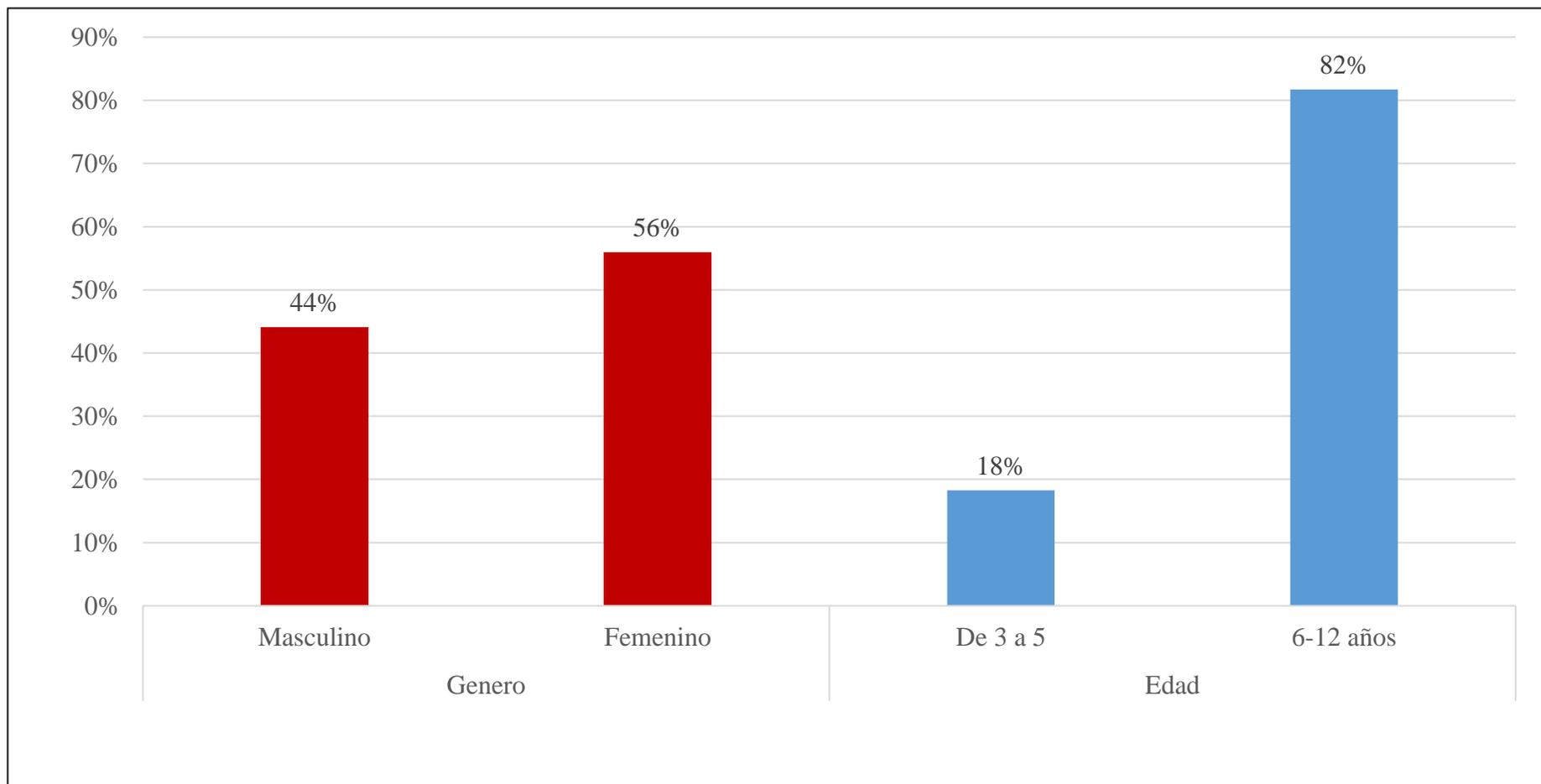


Figura 1. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según género y edad.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de los valores de Hematocrito, Hemoglobina y Hierro de niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto– Noviembre 2018 por género y edad.

Edad		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
De 3 a 5	Hto	17	28,00	37,00	32,59	3,00
	Hb	17	8,80	12,50	10,87	1,17
	Hierro	17	9,70	72,00	45,79	26,30
6-12 años	Hto	76	20,00	45,00	36,86	5,00
	Hb	76	6,80	15,24	12,46	1,78
	Hierro	76	7,00	85,00	45,73	26,05
Masculino	Hto	41	25,00	45,00	36,49	4,75
	Hb	41	8,10	15,24	12,38	1,61
	Hierro	41	7,00	85,00	49,83	26,80
Femenino	Hto	52	20,00	42,00	35,75	5,16
	Hb	52	6,80	14,20	12,01	1,92
	Hierro	52	9,70	85,00	42,52	25,06

La Tabla 2 nos indica que en el caso de los niños de 3 a 5 años se observó valores promedio de Hto en 32,59 %, Hb de 10, 87 g/dL y Hierro de 45, 79 ug/dL mientras que en los niños de 6 a 12 años se observaron valores en general superiores. En cuanto al género, no se observaron diferencias importantes entre los valores promedio de los parámetros entre Hto y Hb; mientras que las mujeres presentaron un valor promedio ligeramente menor en cuanto al Fe en comparación con el sexo masculino.

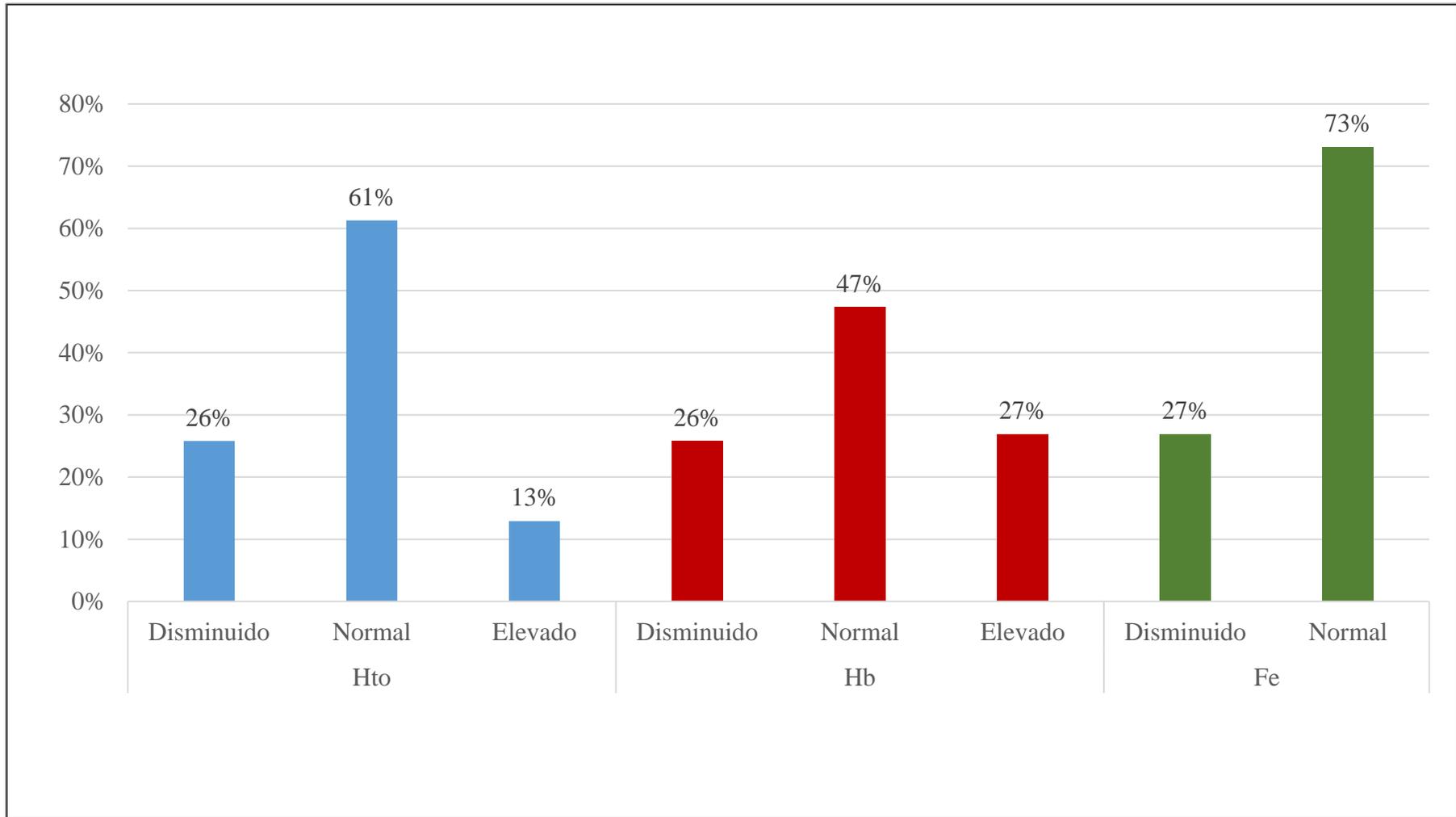


Figura 2. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según niveles de Hto, Hb y Fe.

Tabla 3. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por género y edad

		Hto						Total		Chi-cuadrado de Pearson
		Disminuido		Normal		Elevado				
		n	%	n	%	n	%	n	%	p valor
Género	Masculino	9	22%	27	66%	5	12%	41	100%	0,705
	Femenino	15	29%	30	58%	7	13%	52	100%	
Edad	3-5 años	10	59%	7	41%	0	0%	17	100%	0,002
	6-12 años	14	18%	50	66%	12	16%	76	100%	
Total		24	26%	57	61%	12	13%	93	100%	---

La tabla 3 muestra que en caso del género femenino se observó una mayor prevalencia de casos con Hto disminuido 29 % no obstante, no se puede concluir que exista una asociación entre el género y los niveles de Hto. Con respecto a la edad si se observó una diferencia en la distribución de los porcentajes de Hto disminuido en relación a la edad (p valor = 0,002), lo cual llega a afirmar que principalmente los niños de 3 a 5 años son en los que se dan más porcentajes de casos con niveles de Hto disminuido 59 %.

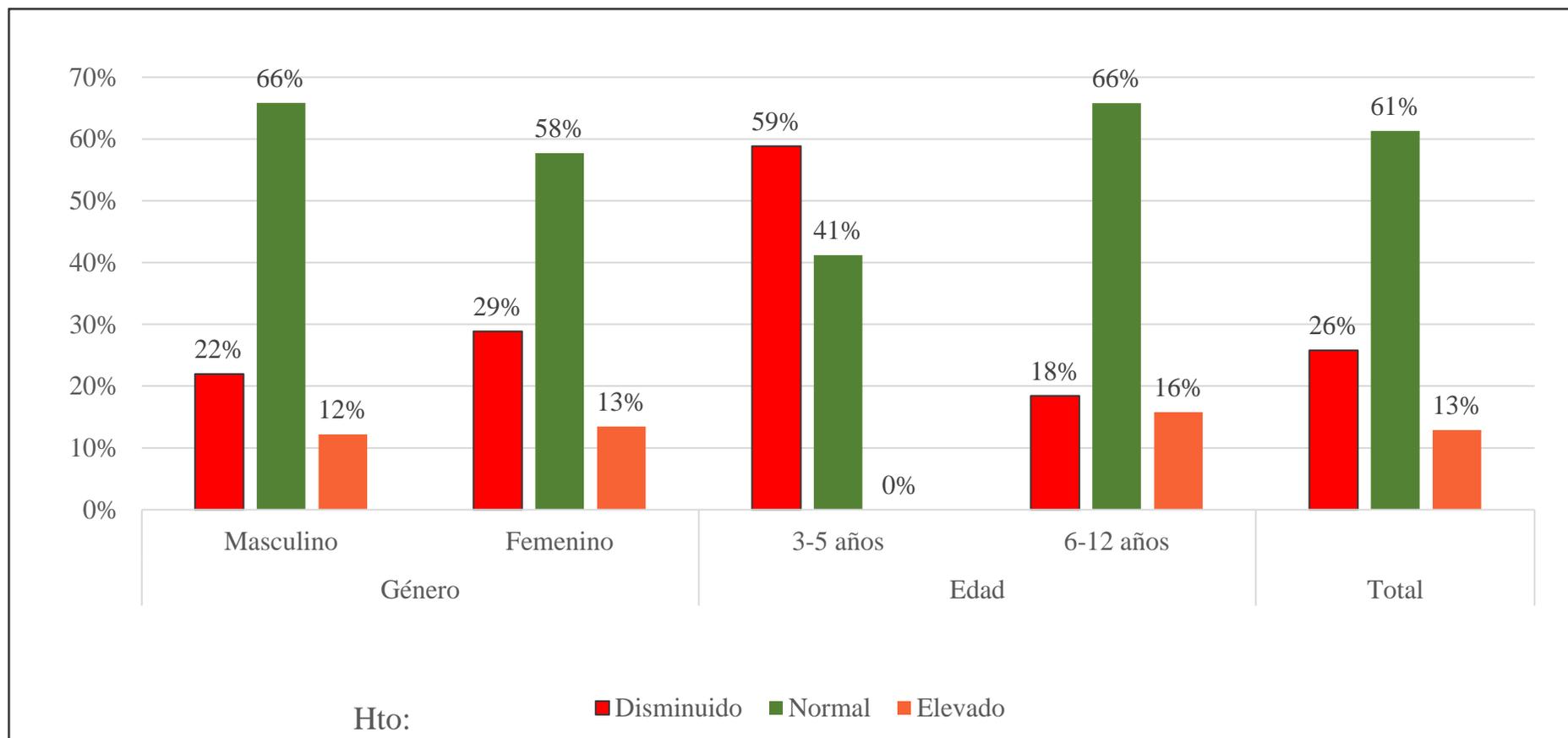


Figura 3. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por género y edad.

Tabla 4. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hemoglobina por género y edad.

		Hb						Total		Chi-cuadrado de Pearson
		Disminuido		Normal		Elevado				
		n	%	n	%	n	%	n	%	p valor
Género	Masculino	9	22%	21	51%	11	27%	41	100%	0,719
	Femenino	15	29%	23	44%	14	27%	52	100%	
Edad	3-5 años	10	59%	7	41%	0	0%	17	100%	0,01
	6-12 años	14	18%	37	49%	25	33%	76	100%	
Total		24	26%	44	47%	25	27%	93	100%	---

La tabla 4 muestra que en el caso del género femenino se observó una mayor prevalencia de casos con Hemoglobina disminuida 29 % con respecto a los del sexo masculino 22 % no obstante no se puede concluir que exista una asociación entre el género y los niveles de Hb. Con respecto a la edad si se observó una diferencia en la distribución de los porcentajes de Hb disminuidos por grupos de edad (p valor = 0,001), lo cual nos lleva a afirmar que principalmente en los niños de 3 a 5 años se dan más porcentajes de casos con niveles de Hb disminuido 59 %. Los resultados se ilustran en la figura 4.

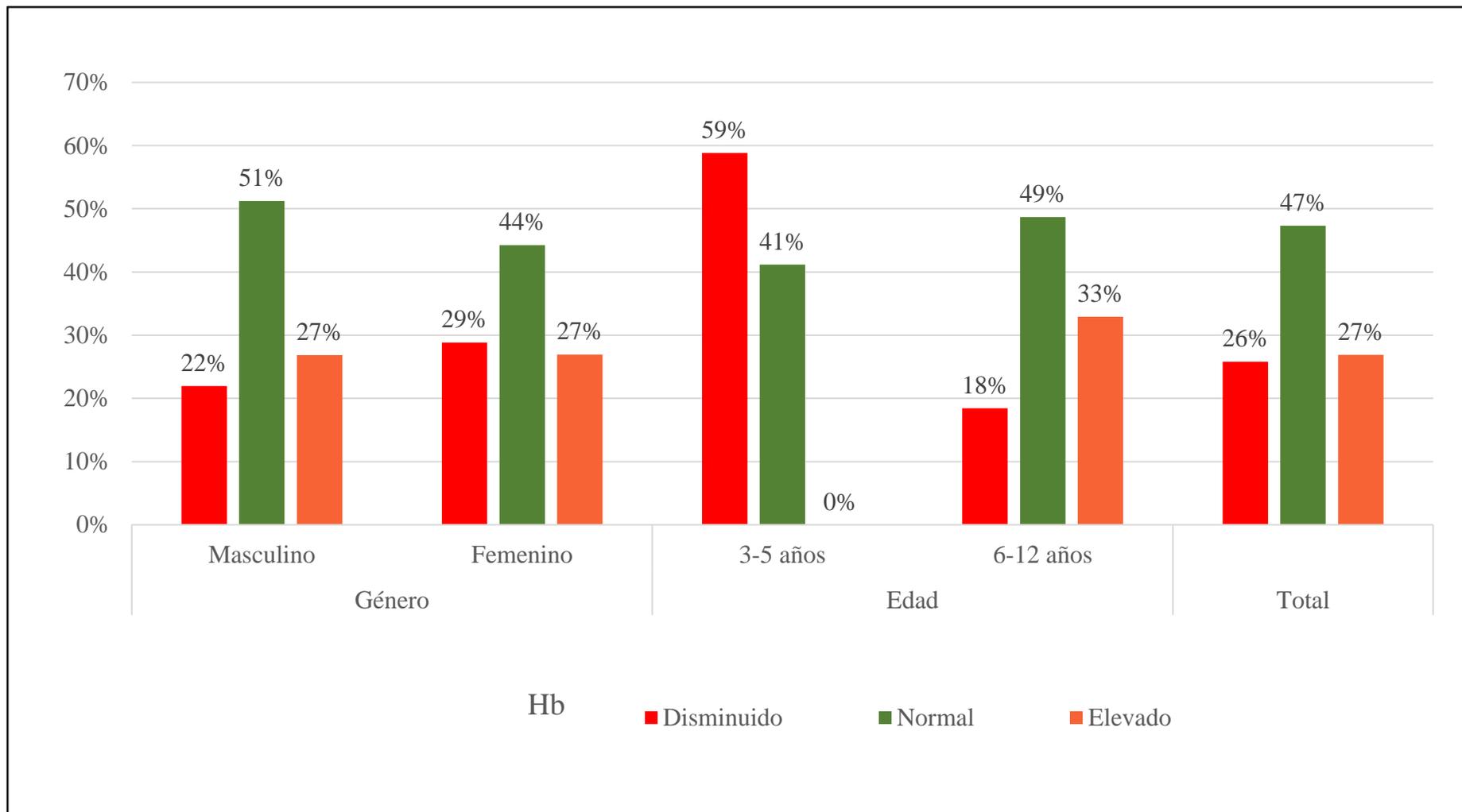


Figura 4. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hemoglobina por género y edad.

Tabla 5. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por género y edad.

		Fe				Total		Chi-cuadrado de Pearson
		Disminuido		Normal		n	%	p valor
		n	%	n	%			
Género	Masculino	11	27%	30	73%	41	100%	0,992
	Femenino	14	27%	38	73%	52	100%	
Edad	3-5 años	6	35%	11	65%	17	100%	0,387
	6-12 años	19	25%	57	75%	76	100%	
Total		25	27%	68	73%	93	100%	---

La tabla 5 muestra que no hay diferencias significativas entre la distribución de porcentajes de niveles de Hierro entre hombres y mujeres. En cuanto a la edad se observó una mayor prevalencia de Hierro disminuido en los niños de 3 a 5 años 35 %, pero no se puede generalizar estos resultados dado que el p valor no es menor a 0,05. Los resultados se ilustran en la figura 5.

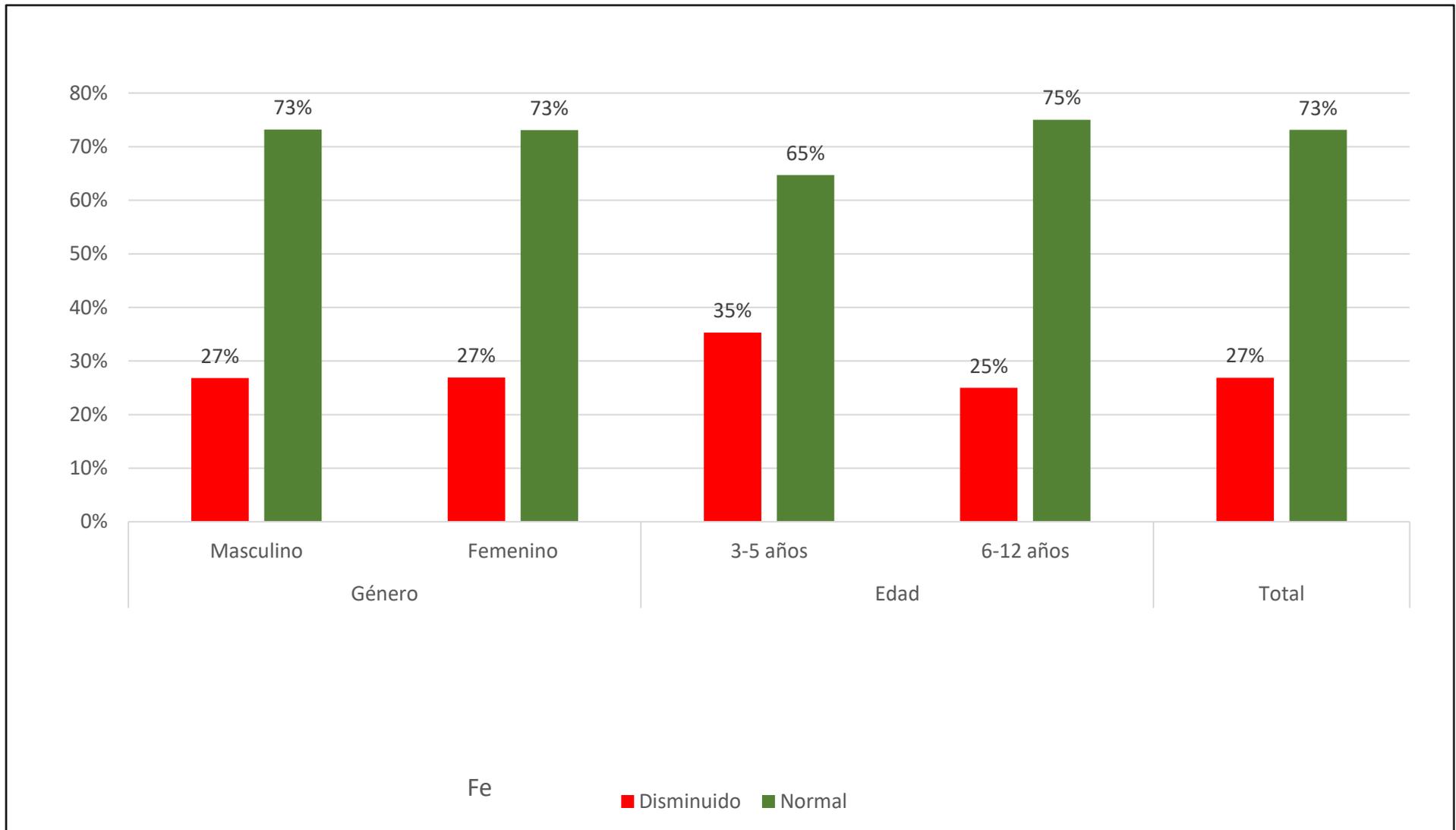


Figura 5. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por género y edad.

Tabla 6. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hematocrito en grupos de edad y género.

Edad/Género	Hto	Fe				Total		Chi-cuadrado de Pearson p valor
		Disminuido		Normal		n	%	
		n	%	n	%	n	%	
3-5 años	Disminuido	5	50%	5	50%	10	100%	0,129
	Normal	1	14%	6	86%	7	100%	
	Total	6	35%	11	65%	17	100%	
6-12 años	Disminuido	5	36%	9	64%	14	100%	0,264
	Normal	13	26%	37	74%	50	100%	
	Elevado	1	8%	11	92%	12	100%	
	Total	19	25%	57	75%	76	100%	
Masculino	Disminuido	4	44%	5	56%	9	100%	0,400
	Normal	6	22%	21	78%	27	100%	
	Elevado	1	20%	4	80%	5	100%	
	Total	11	27%	30	73%	41	100%	
Femenino	Disminuido	6	40%	9	60%	15	100%	0,143
	Normal	8	27%	22	73%	30	100%	
	Elevado	0	0%	7	100%	7	100%	
	Total	14	27%	38	73%	52	100%	
Total	Disminuido	10	42%	14	58%	24	100%	0,085
	Normal	14	25%	43	75%	57	100%	
	Elevado	1	8%	11	92%	12	100%	
Total	Total	25	27%	68	73%	93	100%	

La tabla 6 muestra que el 42 % de los niños con Hto disminuido presentan Fe disminuido, mientras que en el caso de los niños con niveles de Hto normal la prevalencia de Hierro disminuye a 25 %, si bien estos resultados sugieren cierta relación, no se puede concluir de forma categórica al 5% de significancia que estas condiciones estén asociadas (p valor 0,085). No obstante, debe indicarse que dentro de los casos de los niños con Hto disminuidos la mayor incidencia de deficiencia de Hierro se da en los niños de 3 a 5 años 50 %.

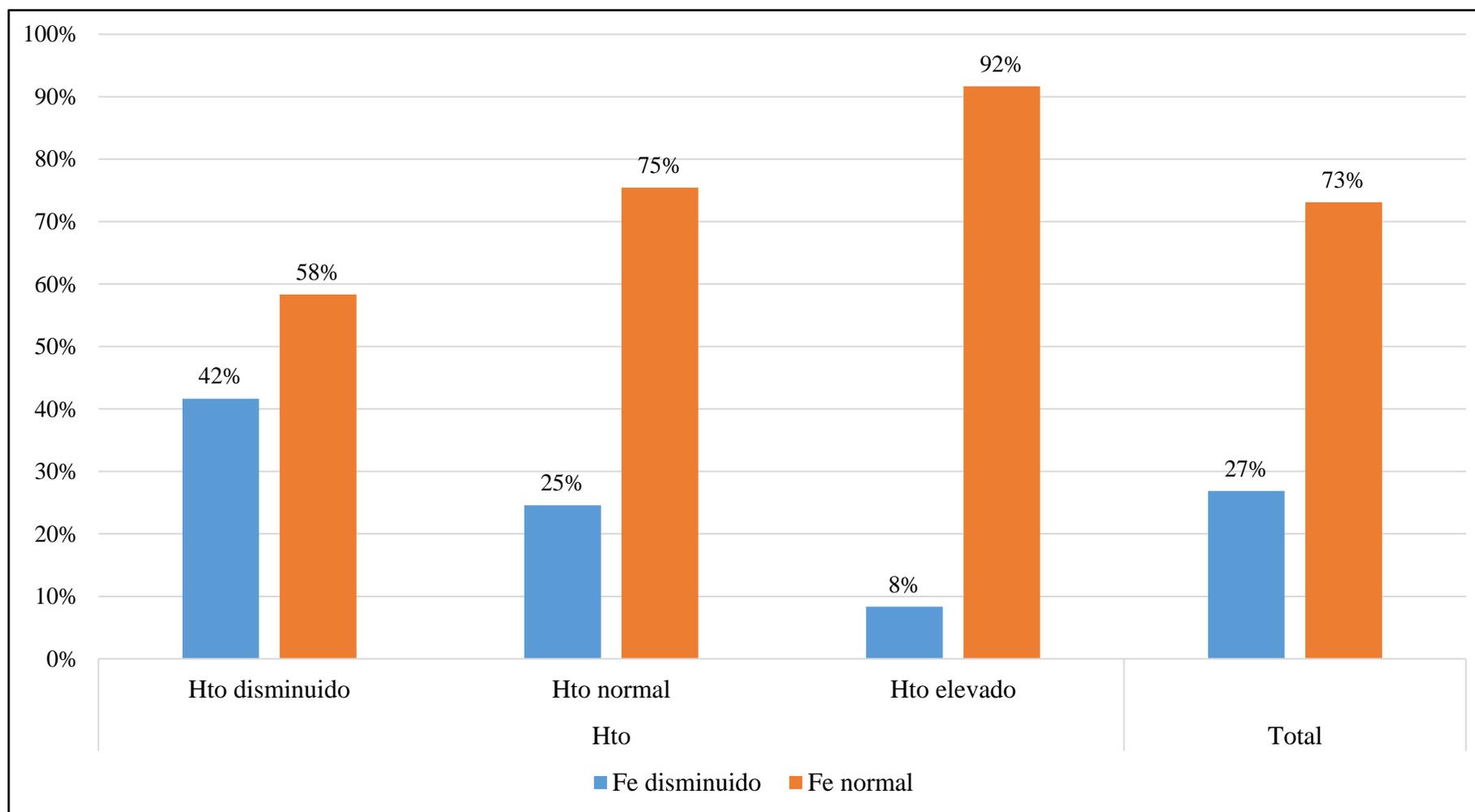


Figura 6. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hematocrito.

Tabla 7. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hemoglobina en grupos de edad y género.

Edad/Género	Hb	Fe				Total		Chi-cuadrado de Pearson p valor
		Disminuido		Normal		n	%	
		n	%	n	%	n	%	
3-5 años	Disminuido	5	50%	5	50%	10	100%	0,129
	Normal	1	14%	6	86%	7	100%	
	Total	6	35%	11	65%	17	100%	
6-12 años	Disminuido	5	36%	9	64%	14	100%	0,365
	Normal	10	27%	27	73%	37	100%	
	Elevado	4	16%	21	84%	25	100%	
	Total	19	25%	57	75%	76	100%	
Masculino	Disminuido	4	44%	5	56%	9	100%	0,379
	Normal	5	24%	16	76%	21	100%	
	Elevado	2	18%	9	82%	11	100%	
	Total	11	27%	30	73%	41	100%	
Femenino	Disminuido	6	40%	9	60%	15	100%	0,294
	Normal	6	26%	17	74%	23	100%	
	Elevado	2	14%	12	86%	14	100%	
	Total	14	27%	38	73%	52	100%	
Total	Disminuido	10	42%	14	58%	24	100%	0,119
	Normal	11	25%	33	75%	44	100%	
	Elevado	4	16%	21	84%	25	100%	
	Total	25	27%	68	73%	93	100%	

La tabla 7 muestra de manera análoga que el 42 % de los niños con Hemoglobina disminuida presentan deficiencia de Hierro, mientras que en el caso de los niños con niveles de Hemoglobina normal la prevalencia de Hierro disminuye a 25%, si bien nuevamente estos resultados sugieren cierta relación entre la Hb disminuida y deficiencia de Hierro, no se puede concluir de forma categórica al 5 % de significancia que estas condiciones estén asociadas (p valor 0,119). No obstante, debe indicarse que dentro del caso de niños con Hb disminuidos la mayor incidencia de deficiencia de Hierro se da en los niños de 3 a 5 años 50 %, mientras que al comparar según género los porcentajes son bastante similares.

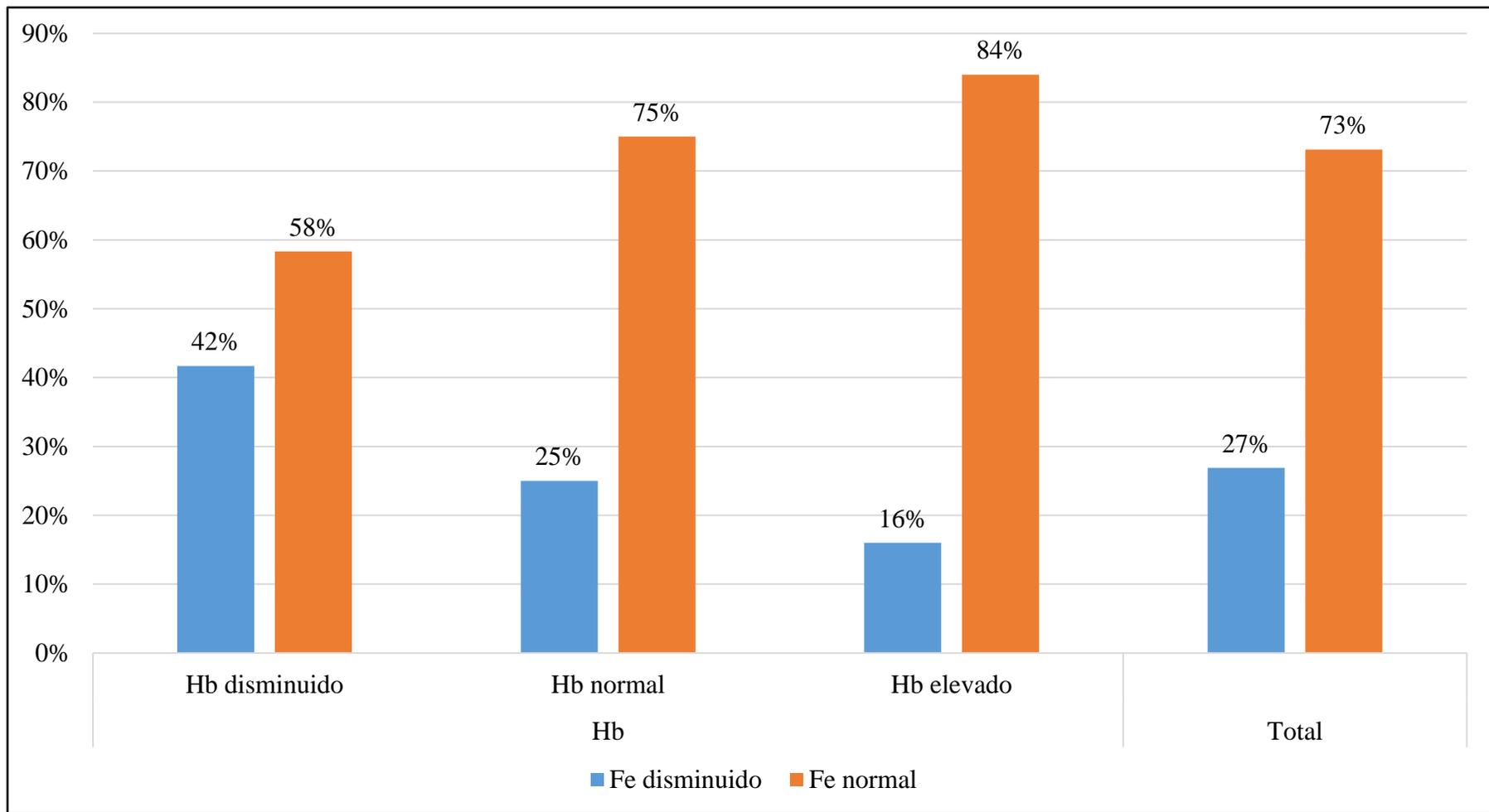


Figura 7. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hierro por niveles de Hemoglobina.

Tabla 8. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018 según nivel de Hematocrito por niveles de Hemoglobina en grupos de edad y género.

Edad/Género	Hto	Hb						Total		Chi-cuadrado de Pearson p valor
		Disminuido		Normal		Elevado		n	%	
		n	%	n	%	n	%	n	%	
3-5 años	Disminuido	10	99%	0	0%	0	1%	10	100%	0,000
	Normal	0	0%	7	100%	0	0%	7	100%	
	Total	10	58%	7	41%	0	1%	17	100%	
6-12 años	Disminuido	14	100%	0	0%	0	0%	14	100%	0,000
	Normal	0	0%	37	74%	13	26%	50	100%	
	Elevado	0	0%	0	0%	12	100%	12	100%	
	Total	14	18%	37	49%	25	33%	76	100%	
Masculino	Disminuido	9	100%	0	0%	0	0%	9	100%	0,000
	Normal	0	0%	21	78%	6	22%	27	100%	
	Elevado	0	0%	0	0%	5	100%	5	100%	
	Total	9	22%	21	51%	11	27%	41	100%	
Femenino	Disminuido	15	100%	0	0%	0	0%	15	100%	0,000
	Normal	0	0%	23	77%	7	23%	30	100%	
	Elevado	0	0%	0	0%	7	100%	7	100%	
	Total	15	29%	23	44%	14	27%	52	100%	
Total	Disminuido	24	100%	0	0%	0	0%	24	100%	0,000
	Normal	0	0%	44	77%	13	23%	57	100%	
	Elevado	0	0%	0	0%	12	100%	12	100%	
Total	Total	24	26%	44	47%	25	27%	93	100%	

La tabla 8 muestra que el 100 % de los niños que presentan Hto disminuido presentan también Hemoglobina disminuida, mientras que el 23 % de los que presentan Hto normal tienen la Hb elevada. La prueba de independencia Chi cuadrado muestra que existe una alta correlación entre estas variables, la cual se presenta independientemente de la edad o el género. (p valor = 0,000)

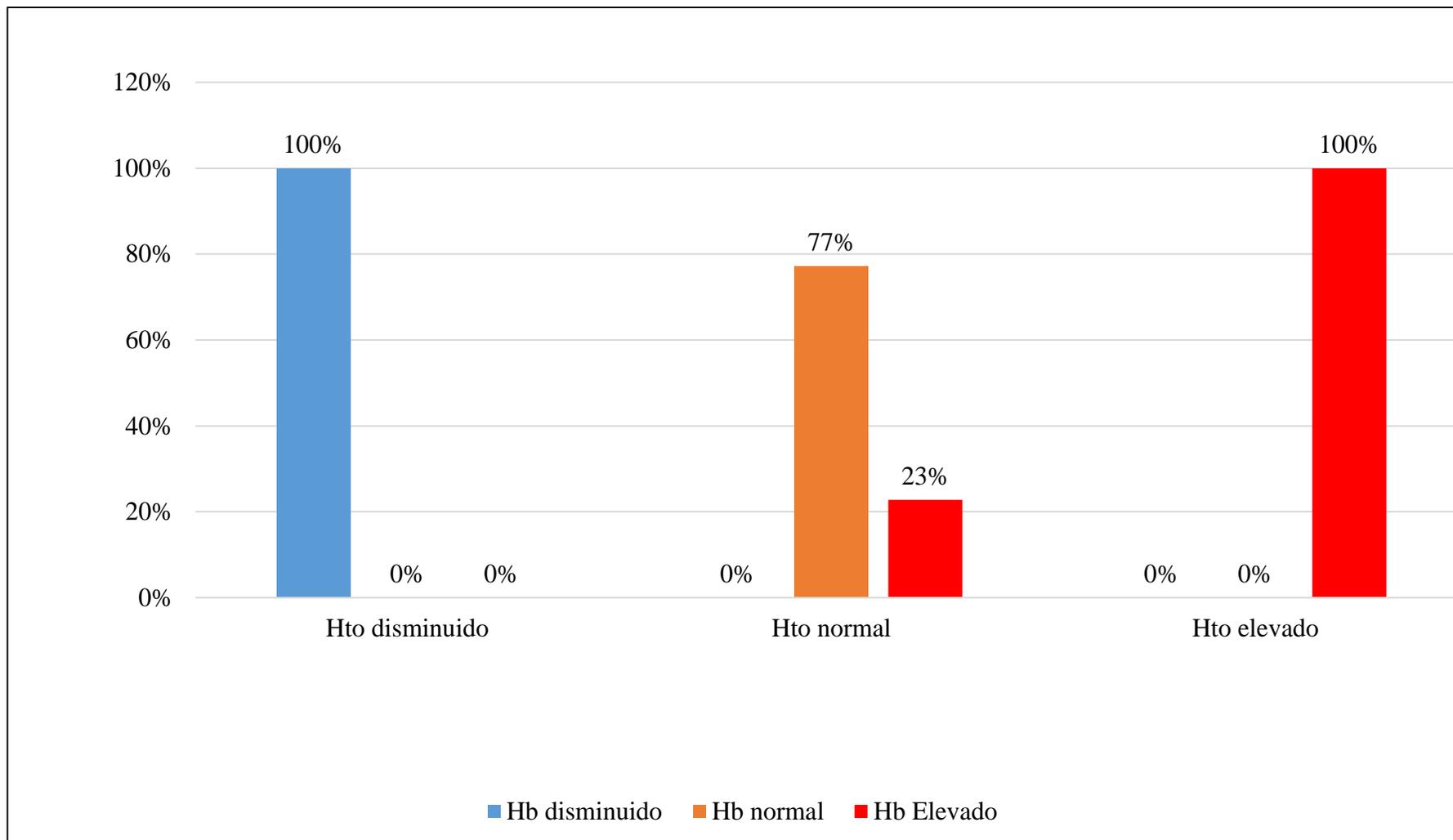


Figura 8. Distribución de los niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto – Noviembre 2018” según nivel de Hematocrito por niveles de Hemoglobina en grupos de edad y género.

V. DISCUSIÓN

El trabajo realizado por Cueto K. Acerca de los valores de Hemoglobina y Hematocrito en preescolares en 194 niños, de 3 a 6 años en ambos géneros el resultado obtenido fue el 99,3% un nivel de Hemoglobina normal frente a un 0,7% que presenta un nivel de Hemoglobina disminuido; el 99,3% presentaron un nivel de Hematocrito normal frente a un 0,7% que presenta un nivel de Hematocrito disminuido; el predominio de Hemoglobina y Hematocrito se encuentra dentro de los valores normales p valor = 0,000⁽¹²⁾. Por otro lado, como se detalla en la tabla 8 muestra que el 100 % de los niños que presentan Hto disminuido presentan también Hemoglobina disminuida, mientras que el 23 % de los que presentan Hto normal tienen la Hb elevada. La prueba de independencia Chi cuadrado muestra que existe una alta correlación entre estas variables, la cual se presenta independientemente de la edad o el género. (p valor = 0,000). Por lo tanto, se concluye que debido a factores vinculados a cada realidad social de lugar o institución educativa difieren con nuestros resultados obtenidos.

El trabajo de Roque B y Santisteban G. Trabajaron en 120 escolares en ambos géneros en los cuales realizaron la determinación de Hemoglobina, Hematocrito. Los resultados obtenidos para el sexo femenino de la Hemoglobina fueron elevados en un 52 % y para el sexo masculino la Hb fue elevada un 47 %, Hto para el sexo femenino fue elevado en un 36 % y para el sexo masculino el Hto fue elevado en un 21 % encontrando así que solo el 8 % de la población estudiada tiene la Hb disminuida⁽¹⁴⁾. Mientras que en nuestra investigación estos resultados difieren ya que como se visualiza en la tabla 3 y 4 que el género femenino se observó una mayor prevalencia de casos con Hemoglobina y Hematocrito disminuida al 29 % con respecto a los del sexo masculino 22%. Sin embargo, no se puede concluir de manera categórica que exista una asociación entre el género y los niveles de Hb y Hto.

En una investigación realizado por Luna L y Ubaldo M; en chincha en el año 2016 acerca de factores asociados a la anemia en niños de 3 a 12 años. En cuanto al género se observaron que no se relaciona significativamente con la presencia de anemia, estando en un porcentaje similar tanto el masculino 9,43% como el femenino 8,98%; referente a los niveles bajos de Hemoglobina estuvieron asociadas con la edad de 3 a 5 años⁽¹³⁾. Por otro lado, los resultados obtenidos en nuestro trabajo difieren ya que la tabla 4 muestra que en el caso del género femenino se observó una mayor prevalencia de casos con Hb disminuida con 29 %

con respecto a los del sexo masculino 22 %; mientras que los niños de 3 a 5 años presentan mayor prevalencia con 59 % Hemoglobina disminuido; en este caso el resultado es similar.

En el trabajo de Acosta J y Vallejo G. En el año 2018; sobre la relación de Hierro Sérico y concentración de Hemoglobina. El resultado de concentración de Hemoglobina se encuentra relacionada con el Fe sérico debido a que el valor de la concentración de Hb y Fe sérico disminuye al 9 % en conjunto dando un p valor = 0,036 lo que indica que, sí existe una relación independientemente de la edad, sin observarse diferencias significativas entre ambos sexos ⁽⁷⁾. En la tabla 7 muestra de manera análoga que el 42% de los niños con Hb disminuida presentan deficiencia de Hierro, mientras que en el caso de los niños con niveles de Hemoglobina normal la prevalencia de Fe disminuye a 25 %, por consiguiente, estos resultados sugieren cierta relación entre la Hb disminuida y deficiencia de Fe. Por lo tanto, no se puede concluir de forma categórica al 5 % de significancia que estas condiciones estén asociadas (p valor 0,119). No obstante, debe indicarse que dentro del caso de niños con Hb disminuida la mayor incidencia de deficiencia de Fe se da en los niños de 3 a 5 años 50 %, mientras que al comparar según género los porcentajes son bastante similares.

En el trabajo realizado por Santillán J. En Ecuador del 2016. Sobre la Correlación del índice de deficiencia de Hierro y los parámetros eritrocitarios en el diagnóstico de anemias ferropénicas. El resultado de la correlación entre el Fe y los parámetros eritrocitarios fue de $r = 0,1919$, es decir, tiene una correlación baja, el género con mayor frecuencia fue el masculino con un 65,38% y el femenino 34,62% (39). Estos resultados son similares en cuanto a la correlación de estos parámetros; ya que no existe correlación entre el nivel plasmático de Fe con la Hb ya que la prueba de Chi cuadrado de Pearson nos indica que p valor es = 0,119. En cuanto al género, los resultados difieren ya que la tabla 7 muestra que en el género femenino se observó mayor prevalencia de casos con Hb disminuida 40 % y los del sexo masculino 44 %. Por otra parte, según OMS la carencia de Fe es la deficiencia de micronutrientes más extendida del mundo. Cabe resaltar, que los valores de Hb pueden variar según la edad, el sexo, la altitud (40). En conclusión, nuestros resultados coinciden con la teoría mencionada según OMS ya que el género femenino presento mayor porcentaje con niveles de Hb disminuido, por otra parte, según la edad presentan mayor prevalencia en niños menores de 6 años.

VI. CONCLUSIONES

No existe una correlación entre el nivel plasmático de Hierro y Hemoglobina ya que la prueba de Chi cuadrado de Pearson nos indica p valor =0,119 y para el Hierro sérico con el Hematocrito p valor =0,085.

El porcentaje de nivel plasmático de Hierro en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec es disminuido al 27 %.

El porcentaje de Hemoglobina en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec es disminuido al 26 %.

El porcentaje de Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec es disminuido al 26 %.

VII. RECOMENDACIONES

1. Seguir realizando este tipo de investigaciones que contribuyan a la salud pública, utilizando información y resultados verídicos y a la vez crear interés en el estudiante y motivarlo a investigar.
2. Realizar charlas educativas sobre alimentación balanceada sobre todo en zonas marginales, ya que carecen de conocimiento sobre alimentación saludable y de recursos necesarios.
3. Realizar campañas de salud multidisciplinario con la finalidad de detectar la anemia en los niños de estos lugares y hacer el seguimiento terapéutico.
4. Como profesionales de salud debemos brindar consejería Farmacéutica para difundir información apropiada a la población sobre todo de bajos recursos ya que no cuentan por lo general con acceso a diferentes programas de salud.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Márquez Y, Cruz S y Vargas D. Hemoglobina de reticulocito y su importancia en el diagnóstico temprano de anemia ferropénica [Revista en línea] 2018 [citado 01 agosto 2018] Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v20n3/2389-7066-reus-20-03-00292.pdf>
2. Garcia P, Pessah S, Padilla P, Contavalli R y Calle M. Plan Nacional para la reducción y control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021 [en línea] Lima: Biblioteca Nacional del Perú 2017 [citado 18 febrero 2019] Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>.
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, 2013-2018 - Primer Semestre [base de datos en línea] Lima, Perú 2019 [citado 20 marzo 2019] Disponible en:
https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/ppr_2013_2018/Indicadores%20de%20Resultados%20de%20los%20Programas%20Presupuestales_ENDES_2018.pdf
4. Machado K, Alcarraz G, Morinico E, Briozzo T. Anemia ferropénica en niños menores de un año usuarios de CASMU-IAMPP: prevalencia y factores asociados [Revista en línea] 2017 [citado 07 octubre 2018] Disponible en:
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168812492017000500254&lng=es.
5. Pacheco J, Edith E. Factores socioculturales de madres y prevención de anemia en niños de 6 a 36 meses, Centro de Salud San Luis, 2017 [Tesis para optar el Título de licenciada en Enfermería] Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega 2017.
6. Gorelik B, López L, Roussos A, Tonietti M. Impacto de la Anemia por deficiencia de hierro en la salud materno-Fetal [Revista en línea] 2018 [citado 10 febrero 2019] Disponible en:
http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_19/num_4/RSAN_19_4_127.pdf
7. Acosta J y Vallejo G. Relación de Hierro Sérico y Hemoglobina como aporte al diagnóstico de anemia en escolares de 8 – 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán

[Tesis para la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico] Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo;2018.

8. Villa M, Pérez J y Jiménez E. “Determinación de Anemia Ferropénica en población infantil en Medellín, 2016” [Revista en línea] 2016 [citado 20 marzo 2019] Disponible en: <http://sinergia.colmayor.edu.co/ojs/index.php/Revistasinergia/article/view/12>
9. Peralta S. Determinación de hemoglobina reticulocitaria en niños de 5-12 años de la unidad educativa 12 de octubre de la parroquia huambaló y su relación con la detección temprana de anemia ferropénica [Tesis para optar por el título de Licenciada en Laboratorio Clínico] Ecuador: Universidad Técnica de Ambato 2017.
10. Arévalo P. Relación del Estado Nutricional con los Niveles de Hemoglobina y Hematocrito en infantes mayores de un mes y menores de 5 años que acuden al Servicio de Pediatría del Hospital Carlos Andrade Marín [Tesis para optar por el Grado Académico de Magíster en Nutrición Infantil] Colombia: Universidad de Especialidades Espíritu Santo 2015.
11. Chuncho M. Determinación de Hierro, y su Relación con los Valores Hematimétricos como Indicadores de Anemia Ferropénica en niños de Primero, Segundo, Sexto y Séptimo año de Educación Básica de la Escuela Dr. Édison calle Loaiza de la Ciudad de Loja [Tesis para la Obtención del Título de Licenciada de Laboratorio Clínico] Ecuador Universidad Nacional de Loja 2015.
12. Cueto K. Índice de Masa Corporal y valores de Hemoglobina y Hematocrito en preescolares de la I.E.I. Jardín de niños n° 330, distrito de Ancón, 2016 [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico] Perú: Universidad Privada Norbert Wiener 2018.
13. Luna L, Miranda U. Los factores asociados a la anemia en niños de 3 a 12 años de la I.E. N° 22256 San Antonio de Padua en el distrito de pueblo nuevo – Chincha 2016 [Revista en línea] 2018 [citado 14 octubre 2018] Disponible en: <http://www.revpanacea.unica.edu.pe/index.php/RMP/article/view/185>.
14. Roque B, Santisteban G. Relación de Hemoglobina, Hematocrito vs índice de masa corporal en escolares de 3 a 15 años del AAHH [Tesis para optar el título profesional de Químico-Farmacéutica] Perú: Universidad Privada Norbert Wiener 2017.

15. Marreros A, Valverde R. Relación de los valores de Hemoglobina y Hematocrito con las medidas Antropométricos en niños, del distrito de Laredo, Septiembre 2017 [Tesis para optar el grado académico en Bachiller en Farmacia y Bioquímica] Perú: Universidad Nacional de Trujillo 2017.
16. Zavaleta L, Zamora R. valores de Hemoglobina, Hierro Sérico y riesgo de Anemia en niños del I.E. Virgen del Carmen Alto Trujillo, Enero 2019 [Tesis para Obtener el Título de Bachiller en Farmacia y Bioquímica] Perú: universidad nacional de Trujillo 2019.
17. Larry J, Fauci A, et al. Harrison. Principios de Medicina Interna. 20ª edición. México: Editorial McGraw- Hill; 2018.
18. Sermini C, Acevedo M y Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro [Revista en línea] 2017 [citado 11 marzo 2019] Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172646342017000400017&lng=es. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3182>.
19. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional y Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento [Revista en línea] 2017 [citado 15 noviembre 2018] Disponible en: https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos_deficiencia-de-hierro-y-anemia-ferropenica-guia-para-su-prevencion-diagnostico-y-tratamiento--71.pdf
20. Brown J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 5ta Ed. México: Editorial Mc Graw Hill Educación; 2014.
21. Chang C, Quinteros B y Quispe S. Factores determinantes asociados con la anemia ferropénica en niños de 6 a 36 meses que son atendidos en el Centro de Salud Catalina Huanca, El Agustino 2016 [Tesis para optar el grado de Licenciada en Enfermería] Perú: Universidad Nacional del Callao 2016.
22. Tentoni J, Larregina A. Prevalencia de anemia y sobrecarga de hierro en tres localidades del Sistema de Ventania [en línea] 2015 [citado 20 septiembre 2018];4(3): 335-341. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/535/53542622007.pdf>

23. Peñuela O. Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador [Artículo en línea] 2005 [citado 10 abril 2019] Disponible en:
<http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/366/1136>
24. Comité Nacional de Hematología, Sociedad Argentina de Pediatría. Anemia Ferropénica. De diagnóstico y tratamiento [Revista en línea] 2009 [citado 30 abril 2019] Disponible en:
<https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/anemia-ferrop-eacutenica-gu-iacutea-de-diagn-oacutestico-y-tratamiento.pdf>
25. Elliott W. y Elliott C. Bioquímica y Biología molecular. 1^{era} edición. España: Editorial Ariel; 2002.
26. Voet D, Voet J y Pratt C. Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular. 4^{ta} edición. México: Editorial Médica Panamericana; 2016.
27. Brandan N, Aguirre M y Giménez C. Hemoglobina Cátedra de Bioquímica– Facultad de Medicina UNNE [artículo en línea] 2008 [citado 16 febrero 2019] Disponible en:
https://docs.moodle.org/all/es/images_es/5/5b/Hemoglobina.pdf
28. Franco L. La Hemoglobina: Una Molécula Prodigiosa [Revista en línea] 2010 [citado 10 septiembre 2018] Disponible en: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00906.pdf>.
29. Moraleda J. Pregrado de Hematología [en línea] 4^{ta} edición. Madrid: Editorial Luzán; 2017 [citado 02 mayo 2019] Disponible en:
<http://www.sehh.es/images/stories/recursos/2017/10/Libro-Hematologia-Pregrado.pdf>
30. Vives J y Aguilar J. Manual de Técnicas de laboratorio en Hematología. 4^{ta} edición. España: Editorial ElsevierMasson; 2014.
31. Lichman M y Kenneth T. Manual de Hematología. 8^a edición. México: Editorial Mc Graw Hill; 2014.
32. Pagana K y Pagana T. Laboratorio clínico. Indicaciones e interpretación de resultados. 1^{era} edición. México: Editorial M.M; 2015.

33. Andrade N. Relación de la hemoglobina y el hematocrito con la altura en la parroquia de apuela 2017. Universidad Técnica del Norte [Tesis para obtención del título de Licenciatura en Enfermería] Ecuador: Universidad Técnica del Norte 2018.
34. Tonato L, Escobar M. Determinación de Biometría Hemática (Hematocrito/ Hemoglobina) y Proteínas Totales como parámetros para evaluar Desnutrición en niños de 2 a 4 años de edad de la Guardería del Patronato Municipal Del Cantón Salcedo [Tesis para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico] Ecuador: Universidad Técnica de Ambato 2015.
35. Ministerio de salud, guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la anemia por deficiencia de Hierro en niños-niñas adolescentes en el establecimiento de salud de primer nivel de atención, 2016; Lima, Perú 2016 [citado 14 diciembre 2018] Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3932.pdf>
36. Colegio Médico del Perú Consejo Regional III- Lima. La anemia en el Perú ¿qué hacer? [en línea] Lima: reporte de política de salud 2018 [citado 20 diciembre 2018] Disponible en: <http://cmplima.org.pe/wp-content/uploads/2018/06/Reporte-Anemia-Peru-CRIII.pdf>
37. Blesa L. Anemia ferropénica [Revista en línea] 2016 [citado 20 noviembre 2018] Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/xx05/02/n5-297-307_Luis%20Blesa.pdf.
38. Koolman J, Heinrinck k. Bioquímica: texto y atlas. 4^{ta} edición. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2012.
39. Santillan J. Correlación del índice de deficiencia de Hierro y los parámetros eritrocitarios en el diagnóstico de anemias ferropénicas en niños de 4 a 8 años de la Parroquia Cutuglagua, Cantón Mejía Provincia de Pichincha en el período Enero – Junio 2015 [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Licenciada en Laboratorio Clínico e Histotecnológico] Ecuador: Universidad Central del Ecuador 2016.
40. Organización mundial de la Salud. La prevalencia global de anemia. Ginebra [en línea] [citado 10 de abril 2019] 2015. Disponible en:

http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/global_prevalence_anaemia_2011/en/

IX. ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO PROGRAMA DE SALUD ESCOLAR

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y DIAGNOSTICO DEL NIÑO ESCOLAR.

Yo:.....
..... Identificado (a) con DNI N°Padre
() Madre () o apoderado () del alumno (a):
.....
.....identificado con DNI N°
....., declaro haber recibido y entendido la información brindada sobre los procedimientos de evaluación integral de salud que requiere mi hijo para las siguientes actividades de salud:

Nos encontramos desarrollando un proyecto de investigación en el área de salud pública, con el objetivo de conocer los siguientes exámenes: Dosaje de hemoglobina, Hematocrito y descarte de Deficiencia de Hierro, para tal efecto, estamos solicitando su participación en esta investigación a través de la donación de una muestra de sangre.

En tales condiciones:

SI () NO () OTORGO MI CONSENTIMIENTO para que se realicen los procedimientos diagnósticos necesarios a mi hijo o apoderado y declaro estar de acuerdo para que a mi hijo o hija mencionado se le haga un descarte.

Firmo el presente en pleno uso de mis facultades mentales y comprensión del presente

Nombre y Firma del tutor legal o familiar

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres: _____
- DNI: _____
- Sexo: _____
- Edad: _____
- Dirección: _____
- Fecha: _____
- Hora: _____

II. PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DE MEDICIÓN

- Hierro Sérico
- Hemoglobina
- Hematocrito

III. VALORES NORMALES DE REFERENCIA

Hierro Sérico	Hemoglobina	Hematocrito

IV. LUGAR DE TOMA DE MUESTRA

V. PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA

FIRMA

ANEXO 3: VALIDACIÓN DE LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del experto: *Tasayco Yataco Nesquen José*
2. Cargo e institución donde labora: *Docente de la Universidad Privada Norbert Wiener*
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Ficha de Datos*
4. Autor(a) del instrumento: *Baquerizo López Xiomara Danitza y Carpio Anyosa Norma*

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

N	CATEGORIA: EVALUACIÓN DE LA FICHA DE DATOS	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencia				
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
1	¿Se mencionan los parámetros que constituyen el objetivo de su trabajo?			X					X				X					X
2	¿Se consignan con precisión el ítem de datos del paciente?				X				X				X					X
3	¿Se cumple con los requerimientos especificados como son los valores normales del método a utilizar?			X					X				X					X
4	¿Se consigna el ítem designado para la fecha de la toma de muestra?				X				X				X					X
5	¿Se muestra el nombre y la firma del analista investigador?			X					X				X					X
6	¿Se consigna el lugar de la toma de muestra y el laboratorio donde se realizaran dichos procesos?				X				X				X					X

III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionalización de variables.

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo
D: En desacuerdo
A: De acuerdo
MA: Muy de acuerdo

Pertinente: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
Relevancia: El ítem apropiado para presentar al componente o dimensión específica del constructo.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.


 DR. NESQUEN YATACO
 QUÍMICO FARMACÉUTICO
 C.O.P. 07103
 Firma y sello del experto

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del experto: Leon Mejia Enrique Augusto
2. Cargo e institución donde labora: docente de la Universidad Privada Norbert Wiener
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Datos
4. Autor(a) del instrumento: Baquerizo López Xiomara Danitza y Carpio Anyosa Norma

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

N	CATEGORIA: EVALUACIÓN DE LA FICHA DE DATOS	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencia				
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
1	¿Se mencionan los parámetros que constituyen el objetivo de su trabajo?				X				X				X					X
2	¿Se consignan con precisión el ítem de datos del paciente?				X				X				X					X
3	¿Se cumple con los requerimientos especificados como son los valores normales del método a utilizar?				X				X				X					X
4	¿Se consigna el ítem designado para la fecha de la toma de muestra?				X				X				X					X
5	¿Se muestra el nombre y la firma del analista investigador?				X				X				X					X
6	¿Se consigna el lugar de la toma de muestra y el laboratorio donde se realizaran dichos procesos?				X				X				X					X

III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionalización de variables.




Firma y sello del experto

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo

D: En desacuerdo

A: De acuerdo

MA: Muy de acuerdo

Pertinente: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem apropiado para presentar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y nombres del experto: Jaramillo Murillo Norma Gladys
2. Cargo e institución donde labora: Jefa del departamento de Farmacia del Hospital de Emergencia Villa el Salvador
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Datos
4. Autor(a) del instrumento: Baquerizo López Xiomara Danitza y Carpio Anyosa Norma

II. ASPECTO DE VALIDACION

N	ÍTEM	Relevancia				Pertinencia				Claridad				Sugerencia			
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA
1	¿Se mencionan los parámetros que constituyen el objetivo de su trabajo?				X				X				X				X
2	¿Se consignan con precisión el ítem de datos del paciente?				X				X				X				X
3	¿Se cumple con los requerimientos especificados como son los valores normales del método a utilizar?				X				X				X				X
4	¿Se consigna el ítem designado para la fecha de la toma de muestra?				X				X				X				X
5	¿Se muestra el nombre y la firma del analista investigador?				X				X				X				X
6	¿Se consigna el lugar de la toma de muestra y el laboratorio donde se realizaran dichos procesos?				X				X				X				X

Calificación:

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Dónde: MD: Muy en desacuerdo

D: En desacuerdo

A: De acuerdo

MA: Muy de acuerdo

Pertinente: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem apropiado para presentar al componente o dimensión específica del constructo.

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

III. DOCUMENTOS ADJUNTOS: Matriz de consistencia, Operacionalización de variables.

Firma y sello del experto


HOSPITAL DE EMERGENCIAS VILLA EL SALVADOR
Q.F. Norma G. Jaramillo Murillo
C.Q.F.P. 11308

ANEXO 4: VALIDACIÓN DE CONFIABILIDAD (PRUEBA ESTADÍSTICA)

N	ÍTEM	ASPECTO DE VALIDACIÓN											
		Relevancia				Pertinencia				Claridad			
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	V Aiken	Juez 1	Juez 2	Juez 3	V Aiken	Juez 1	Juez 2	Juez 3	V Aiken
1	¿Se mencionan los parámetros que constituyen el objetivo de su trabajo?	4	4	3	0,889	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000
2	¿Se consignan con precisión el ítem de datos del paciente?	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000
3	¿Se cumple con los requerimientos especificados como son los valores normales del método a utilizar?	4	4	3	0,889	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000
4	¿Se consigna el ítem designado para la fecha de la toma de muestra?	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000
5	¿Se muestra el nombre y la firma del analista investigador?	4	4	3	0,889	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000
6	¿Se consigna el lugar de la toma de muestra y el laboratorio donde se realizaran dichos procesos?	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000	4	4	4	1,000
Total		0,944				1,000				1,000			

En la tabla se muestra la validación del instrumento dada por tres jueces expertos, los cuales evaluaron la ficha de recolección de datos en tres aspectos: Relevancia, Pertinencia y Claridad y todos en cuatro niveles (1= Muy en desacuerdo, 2= En desacuerdo 3=De acuerdo, 4= Muy de acuerdo).

La validación estadística se realizó según el criterio de la V de Aiken, el cual nos da el índice de validez para cada ítem y cada dimensión, en nuestro caso resulta igual a la 0,944 para relevancia, y una puntuación óptima de 1 en pertinencia y claridad, es decir los 3 jueces coinciden en que el instrumento es válido en su totalidad.

ANEXO 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Existirá correlación entre el nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y el Hematocrito en niños en edad escolar del Colegio Virgen de Rosario en Pachacútec de Lima, Agosto - Noviembre 2018?	<p>OBJETIVO GENERAL Correlacionar el nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y el Hematocrito en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen de Rosario en Pachacútec. Agosto - Noviembre 2018.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO Determinar el porcentaje de nivel plasmático de Hierro disminuido en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto - Noviembre 2018.</p> <p>Determinar el porcentaje de Hemoglobina disminuida en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto - Noviembre 2018.</p> <p>Determinar el porcentaje de Hematocrito disminuido en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario en Pachacútec. Agosto - Noviembre 2018.</p>	Existe correlación entre el nivel plasmático de Hierro con la Hemoglobina y Hematocrito en niños en edad escolar.	<p>DEPENDIENTE Valores de Hemoglobina y Hematocrito en niños en edad escolar.</p> <p>INDEPENDIENTE Nivel plasmático de Hierro en niños en edad escolar</p>	<p>Método analítico para la cuantificación de Hierro sérico.</p> <p>DIMENSIONES Método analítico para la cuantificación de la Hemoglobina y Hematocrito.</p>	<p>Valor expresado en: (ug%) Hierro sanguíneo.</p> <p>INDICADORES</p> <p>Valor expresado en: (g/dL) Hemoglobina y (%) Hematocrito.</p>	<p>Diseño: Correlacional</p> <p>Tipo: Aplicativo, descriptivo-Aplicado</p> <p>Nivel: Explicativo, Descriptivo</p> <p>Población y muestra: 398 niños.</p> <p>Instrumentos de recolección de datos: Ficha de datos C.E. Virgen de Rosario. Pachacutec</p> <p>Técnica: -Método de la ferrozina -Método de Cianometahemoglobina. - Método de Guest-Wichsebaun (micro hematocrito)</p> <p>Instrumento: Espectrofotómetro Genesys.</p> <p>Procesamiento y análisis de datos: SPSS 22 medidas de tendencia central y dispersión.</p>

ANEXO 6: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	INSTRUMENTO (MÉTODO)	VALORES	TIPO/ESCALA (Variable categorizada)	TIPO/ESCALA (Variable categorizada)
V1 Nivel plasmático de Hierro en niños en edad escolar	Se considera un mineral que facilita la formación de la sangre y se halla en la Hemoglobina, requerido por todas las células del organismo.	El nivel plasmático de Hierro permitirá correlacionar con la hemoglobina y el hematocrito	Valor expresado en: (ug%) Hierro sanguíneo.	Método de la ferrozina	Valores normales: - 2-12 años: 22 - 135 ug/dL Valores aumentados: - 2-12 años: >135 ug/dL Valores disminuidos: - 2-12 años: < 22 ug/dL	Cuantitativa/Razón	Cualitativa/Ordinal
V2 Valores de Hemoglobina y Hematocrito en niños en edad escolar.	La Hemoglobina es una proteína globular que se halla en altas concentraciones en los glóbulos rojos y se ocupa del transporte de O ₂ . El Hematocrito es fracción volumétrica de eritrocitos; indicativo clave del estado corporal de hidratación, insuficiencia o pérdida grave de sangre.	Los valores de estos parámetros nos permitirán conocer la correlación que tiene con el hierro para poder determinar la existencia de anemia.	Valor expresado en: (g/dL) Hemoglobina y (%) Hematocrito.	Método de la Cianometahemoglobina Método de Guest-Wichsebaun (micro hematocrito)	Valores normales: -3 a 5 años: 11,0 - 14 g/dL -5 a 15 años: 11,4 – 13,7 g/dL Valores aumentados: -3 a 5 años: > 14 g/dL -5 a 15 años: > 13,7 g/dL Valores disminuidos: -3 a 5 años: < 11,5 g/dL -5 a 15 años : <11,4 g/dL Valores normales: -3 a 5 años: 36 - 43 % -5 a 15 años: 37 - 45 % Valores aumentados: -3 a 5 años: > 43 % -5 a 15 años: > 45 % Valores disminuidos: -3 a 5 años: < 36 % -5 a 15 años: < 37 %	Cuantitativa/Razón	Cualitativa/Ordinal

ANEXO 7: Toma y procesamiento de muestra en niños en edad escolar del Centro Educativo Virgen del Rosario. Pachacútec. Agosto - Noviembre 2018.



Anexo 1. Toma de muestra y recolección de datos de los niños del Colegio Virgen del Rosario.



Anexo 2. Tubos Vacutainer con la muestra sanguínea.



Anexo 3. Equipo de centrifugado marca Hettich.



Anexo 4. Preparación del reactivo de trabajo.



Anexo 5. Medición de la absorbancia en el espectrofotómetro marca Thermo Scientific Genesys.