

RESUMEN EJECUTIVO

La anemia se presenta cuando el organismo no produce los suficientes glóbulos rojos que contienen hemoglobina, proteína encargada de transportar oxígeno por todo el cuerpo. La anemia tiene consecuencias durante toda la vida, si bien la deficiencia de hierro no es la única, es la principal causa de anemia que a tempranas edades se relacionan con un compromiso del desarrollo cognitivo, retraso del crecimiento físico, mayor morbilidad por enfermedades infecciosas y en grados severos se relacionan con la mortalidad (OMS, 2008).

Objetivos: El objetivo general de este estudio fue determinar los tipos de anemia en escolares (primero a sexto de primaria) de las unidades educativas urbanas y periurbanas del municipio de Riberalta – Beni. Los objetivos específicos fueron identificar la presencia de anemia en relación a los datos sociodemográficos y establecer el grado de anemia en niños y niñas escolares de 6 a 11 años de las unidades educativas urbanas y periurbanas del municipio de Riberalta – Beni.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo y de cohorte transversal en la población escolar de 6 a 11 años del nivel primario de las Unidades Educativas públicas y de convenio del área urbana y periurbana de los 5 distritos del municipio de Riberalta, Departamento del Beni. La misma se desarrolló en 45 unidades educativas con una muestra proporcional al número de estudiantes de cada unidad educativa y distrito, determinándose una muestra de 376 estudiantes. La metodología utilizada es la impedancia eléctrica que utiliza la propiedad de las células. Con el analizador hematológico automatizado MEK-6510.

Resultados: Se encontró un 15,7% de anemia en los escolares, de los cuales el 9,3% son varones y el 6.4% son mujeres. Los distritos III, IV y V presentaron un mayor porcentaje de anemia en relación a los distritos I y II. Se encontró un 89,8% anemia microcítica y con respecto al Frotis sanguíneo se encontró un 78% de niños y niñas con eosinofilia, donde la causa más probable son las infecciones parasitarias. El grado de anemia leve (11,4%) es el que afecta más a los escolares de las unidades educativas.

Palabras clave: Anemia, Unidades Educativas, tipos de anemia, eosinofilia.

INTRODUCCIÓN

La anemia implica un descenso del aporte de oxígeno a los tejidos y es un problema de salud mundial cuyas causas son multifactoriales, para la Organización Mundial de la Salud (OMS). La anemia representa un gran problema de salud en muchos lugares del mundo afectando principalmente a niños y niñas menores de 5 años, mujeres en edad fértil, que impacta negativamente a los estratos socioeconómicos bajos, con pocos recursos económicos y bajo nivel de educación.

La presencia de anemia en los niños y niñas produce cambios importantes en el organismo que pueden llegar a ser irreversibles, y se refleja en un bajo coeficiente intelectual, alteraciones de la memoria, aprendizaje y atención. Los síntomas que la caracterizan son: cansancio, somnolencia, falta de apetito, decaimiento, mareos, palidez de la piel, debilidad muscular, sensación de frío y en casos graves el niño o niña puede ponerse irritable, tener un crecimiento reducido, bajo rendimiento escolar, siendo fundamental en el desarrollo.

Un diagnóstico temprano y oportuno de la anemia es esencial para aplicar el tratamiento adecuado y emprender medidas preventivas para evitar el incremento.

La sub producción de hemoglobina debido a la deficiencia de hierro, es un factor de riesgo para el deterioro cognitivo a corto y largo plazo. Esta sub producción de hemoglobina durante la infancia se asocia con desarrollo mental y motor deficiente, y durante la infancia posterior, con una cognición y un rendimiento escolar deficientes. Los estudios longitudinales también han demostrado consistentemente que los niños que habían sido anémicos antes de los 2 años de edad continuaron mostrando deficiencias en la cognición y el rendimiento escolar de 4 a 19 años de edad. Estos efectos a largo plazo pueden persistir incluso si se proporciona tratamiento con hierro

durante la infancia. Los adolescentes con anemia por deficiencia de hierro en la infancia continuaron obteniendo puntuaciones más bajas que sus pares no anémicos en coeficiente intelectual, problemas sociales y falta de atención, a pesar que recibieron tratamiento cuando eran bebés. (17)

JUSTIFICACION

El municipio de Riberalta en el mes de marzo del 2022, se realizó el primer Comité de Análisis de Información de Salud (CAI) de ese año, en la que participaron los 26 directores de las Unidades Sanitarias, autoridades del Gobierno Municipal y comunidad organizada, entre otros. Determinaron acciones para mejorar la problemática en salud. Se planteó realizar un estudio de tipos de anemia, porque no habían hecho un estudio de este tipo, a pesar de haber encontrado en algunas personas, niveles de hemoglobina muy bajos, por debajo de 8, que incluso requirieron de transfusiones sanguíneas. No se determinó en ese momento, qué tipo de anemia tenían, porque no se contaba con el equipamiento para realizar el procedimiento de modo correcto y poder clasificarlo.

La malnutrición durante la niñez, afecta de forma negativa la posibilidad de que el niño o niña alcance todo el potencial de crecimiento y desarrollo. En el departamento del Beni se registró el 18.8% de desnutrición crónica y el 0,2% de desnutrición aguda severa, 0,4% de desnutrición aguda moderada y el 9,7% de sobrepeso en niños menores de 5 años. (EDSA 2016).

La mayoría población en edad escolar del municipio de Riberalta son de estratos bajos y medio. Son integrantes de familias que presentan factores de riesgos medio en su mayoría, vinculados a las condiciones de vida, con falta de algunos servicios básicos, riesgos ambientales y estilos de vida poco saludables. Numerosas familias trabajan en el sector de la castaña, (zafra y quebrado) otro grupo, en la extracción de la madera, hay asalariados y trabajo por cuenta propia, así como en el comercio. Es importante destacar que en este sector, numerosas familias migran una vez al año, a lo interno del campo, motivados por la cosecha de la castaña, entre los meses de noviembre a febrero (1).

Hay poca información sobre la situación de salud y nutrición de la población escolar que permitan elegir intervenciones adecuadas, en ese sentido se plantea adecuar el laboratorio del Hospital Materno Infantil y llevar a cabo el estudio de tipos de anemia en escolares.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Delimitación del Problema

La anemia se presenta cuando el organismo no produce suficientes glóbulos rojos, que contienen hemoglobina, proteína encargada de transportar oxígeno por todo el cuerpo. La falta de glóbulos rojos o limitada cantidad de hemoglobina en la sangre implica que el organismo no reciba todo el oxígeno que necesita. La anemia tiene consecuencias durante toda la vida, afectando la salud, la educación y el rendimiento laboral de las personas, lo que se traduce en costos no solo para el individuo, sino para su familia y la sociedad (2).

La OMS calcula que en el mundo hay 2.000 millones de personas, y más del 30% de la población padecen anemia. Entre ellos afecta alrededor de 800 millones de niños menores de 5 años y mujeres, su prevalencia se ha mantenido estable entre el 41,9% (2011) y el 41,7% (2016). Según estimaciones para 2011, el promedio Latinoamericano de anemia en niños y niñas de 6 a 59 meses de edad fue de 18,7% (OMS 2015).

En Bolivia la anemia moderada tiene una prevalencia similar a la anemia leve, incluso en algunos subgrupos etarios, la anemia moderada es dominante. A nivel nacional, el 53,7% presenta algún grado de anemia en niños y niñas de 6 a 59 meses, constituyéndose en un problema de salud pública. Esta situación coloca a los niños y niñas en una situación vulnerable frente a los efectos de la anemia y podría ser uno de los factores responsables del subdesarrollo de los países (EDSA 2016).

En el caso del departamento del Beni, se encuentra un 42,4% en niños y niñas menores de 5 años y el 28,9% en mujeres de 15 a 49 años que presentan algún grado de anemia (EDSA 2016).

El estudio de *Deficiencia de hierro y anemia en escolares residentes de gran altitud: asociación con infección 2011*, cuyo objetivo fue establecer la asociación entre la deficiencia de hierro y anemia, e infecciones en niños escolares de zona periférica de La Paz, Bolivia, residentes de altitud, en la gestión 2011; fue un estudio descriptivo transversal, en 84 escolares de 6 a 13 años de edad, realizado en una zona periurbana y otra no periurbana de la ciudad de La Paz, a 3700 metros de altitud. Se ejecutaron, un examen clínico pediátrico; medidas de peso, talla, índice de masa corporal (IMC) (kg/talla²), pliegues tricípital, subescapular, suprailíaco; perímetro de la cintura, análisis de hemoglobina, ferritina sérica, proteína C reactiva (PCR) ultrasensible e

interleucina-6 y cuestionario sobre infecciones. Se encontró por IMC-Z > 2 (índice de masa corporal según puntaje Z), obesidad, en 8 % de escolares, retraso del crecimiento en 12 % (talla/edad < - 2 DE), circunferencia de cintura, por edad y género, incrementada en 24 escolares (28.5 %), a predominio de varones. La hemoglobina, acorde a umbrales para gran altitud, mostró anemia en 52.4 %. La ferritina sérica (identifica reservas de hierro), mostró deficiencia de hierro del 95.2 %, siendo casi el doble de la anemia definida por hemoglobina. Hubo incremento de IL-6 (\Rightarrow 10 pg/mL), en los 84 escolares (100%), a predominio de varones, asociado por examen pediátrico a procesos inflamatorios en 86.9 % de casos. A su vez, hubo correlación entre la ferritina sérica y la PCR ultrasensible ($r=0.372$, $p < 0.001$). Las infecciones subclínicas se presentaron, a un predominio de caries ($n=25$); 2 infecciones conjuntas (caries, otitis, $n=37$); y 3 infecciones conjuntas (caries, infección respiratoria aguda, conjuntivitis u dermatitis, $n=12$). Conclusiones: La deficiencia de hierro, la anemia y las infecciones subclínicas coexisten en gran proporción. Existe anemia en más de la mitad de los escolares, con una deficiencia de hierro que alcanza casi al 100 %. Se mostró un incremento en la IL-6 en todos los escolares, este mensajero inmunológico principal de la respuesta inmune, apoya la presencia de una respuesta inmune incrementada en estos escolares, debido a la infección subclínica demostrada por examen físico pediátrico. A su vez, se verificó una correlación entre la ferritina y la PCR (3).

Un estudio de *Prevalencia de anemia y estado nutricional de escolares del área periurbana de Sucre*, Bolivia, 2015, tuvo como objetivo determinar la prevalencia de anemia, deficiencia de hierro y el estado nutricional por antropometría en niños de una zona suburbana de la Municipalidad de Sucre, Bolivia. Sujetos y métodos: Se realizó un estudio observacional transversal, en la que participaron todos los escolares de 6 a 10 años ($n=195$) de una escuela suburbana de Sucre-Bolivia (2750 msnm). Se midió el peso y la talla y se calculó puntaje Z peso/edad, talla/edad, e IMC utilizando tablas de la OMS. Se extrajo una muestra de sangre para determinar hemoglobina, volumen corpuscular medio y ferritina sérica. La anemia se definió utilizando un punto de corte por edad y corregidos por la altitud ($Hb < 13.4$ g / dl). Resultados: La prevalencia de malnutrición observado por las puntuaciones Z de talla/edad y peso/edad fueron de 20% y 9%, respectivamente, y la media del Z de IMC fue -0,07. De estos niños, 17, 9% presentó anemia (17,4 anemia por deficiencia de hierro), 22,6% deficiencia de hierro sin anemia y 19,5% depósitos de hierro depletados. Conclusiones: Los niños en edad escolar de la zona suburbana de Sucre-Bolivia presentaron una prevalencia leve

de anemia, y una moderada prevalencia de retraso del crecimiento (4).

Según *Informe de evaluación del estado nutricional de niños, adolescentes y personas adultas de la cobertura de trabajo institucional* de CIPCA, se encontraron los siguientes datos de anemia: En general los niveles de anemia en las seis regiones son elevados: Regional Altiplano presenta 32% de anemia (leve 22% y moderada 10%) el grupo etario más afectado son los escolares con un 20%. Regional Santa Cruz el 88% presenta anemia (42% leve, 44% moderada, 2% severa) grupo etario más afectado son los escolares con un 62%. Regional Norte Amazónico el 98% de los niños tiene anemia (18% leve y 80% moderada). El grupo etario más afectado son los escolares con un 74%. Regional Cochabamba el 86% presenta anemia (32% leve, 52% moderada, y 2% severa). El grupo etario más afectado son los escolares con un 45,6%. Regional cordillera el 88% presenta anemia (29% leve, 53% moderada y el 7% severa) (5).

Medicus Mundi viene apoyando el trabajo de la Red de Salud N° 7 y el Hospital Materno Infantil Reidum Roine de Riberalta con el financiamiento del Gobierno de las Islas Baleares, en el que se dotó de un analizador hematológico automatizado que permite obtener resultados de laboratorio en un menor tiempo y ante la falta de información de anemia todos los grupos etarios con puntos de cohorte acordes con la altitud sobre el nivel del mar en la que se encuentra el municipio de Riberalta, se plantean realizar un estudio partiendo de la siguiente pregunta de investigación.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas urbanas y periurbanas del municipio de Riberalta, Beni, mayo a julio de 2023?

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar los tipos de anemia en escolares de primaria (primero a sexto) de las unidades educativas urbanas y periurbanas del municipio de Riberalta – Beni, mayo a julio de 2023

Objetivos Específicos

- Identificar la presencia de anemia en relación a los datos sociodemográficos en escolares de 6 a 11 años de las unidades educativas urbanas y periurbanas del municipio de Riberalta – Beni.

- Establecer el grado de anemia en niños y niñas escolares de 6 a 11 años de las unidades educativas urbanas y periurbanas del municipio de Riberalta – Beni.

MARCO CONCEPTUAL

Definimos anemia como la disminución de la masa de hemoglobina circulante. Debemos tener siempre presente que la anemia es un hecho clínico (signo) y no una entidad diagnóstica (enfermedad), por lo que siempre debemos buscar y tratar el hecho causal. (6)

La anemia es un signo que acompaña a muchas enfermedades. El objetivo frente al paciente con anemia debe estar dirigido a establecer el diagnóstico, incluido el tipo de anemia y su causa, con el menor número posible de estudios de laboratorio, en el tiempo más corto, con la menor molestia para el paciente, idealmente ambulatorio, y al menor costo posible. La mayoría de los pacientes con anemia moderada pueden vivir, aun sin saber que son anémicos, gracias a mecanismos de adaptación, pero no vale la pena permanecer con un estado clínico que en buena parte puede ser corregido. (7)

La anemia es el descenso de la masa eritrocitaria de un individuo que debe ser menor a la establecida en condiciones normales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como una condición en la que el número de glóbulos rojos o su capacidad de transportar oxígeno es insuficiente para cubrir las necesidades fisiológicas, que dependen de la edad, sexo y la altitud.

En la práctica clínica, el diagnóstico de la anemia se realiza con los parámetros de la hemoglobina y hematocrito y otros índices eritrocitarios disponibles en el hemograma, en comparación con los de la población normal.

Existen diferentes razones por las cuales se puede dar una anemia, algunas de ellas están relacionadas biológicamente como por ejemplo las infecciones, el estado nutricional de los niños, estas también pueden ser influidas por características ambientales, así como el entorno en el que se desarrolle, como el saneamiento, el bajo nivel socioeconómico, el no tratamiento del agua, el nivel de educación de los padres (9).

Biológicamente, la deficiencia de hierro tiene tres etapas. La primera etapa, la depleción de hierro, ocurre cuando la ingesta de hierro en la dieta es insuficiente y su deposición se reduce (caracterizada por una disminución de la ferritina sérica sin cambios funcionales). Si este balance negativo persiste, se produce una segunda etapa de eritropoyesis

por deficiencia de hierro, caracterizada por una disminución del hierro sérico, una disminución de la saturación de transferrina y en la última fase la hemoglobina tiene un descenso a un nivel por debajo de los valores considerados como normales y se caracteriza por la aparición de microcitosis e hipercromía (9).

CAUSAS DE LA ANEMIA

La causa de la anemia puede ser adquirida o hereditaria. "Adquirido" significa que no nació con un problema de salud, pero vendrá con él más tarde. "Heredado" significa que los padres transmiten genes que causan problemas de salud, en ocasiones no se conoce la causa de la anemia (9).

La anemia más común es causada por un nivel bajo de hierro, el cuerpo recibe hierro de ciertos alimentos, también recicla el hierro de los glóbulos rojos viejos, la deficiencia de hierro en la dieta es la causa más común de este tipo de anemia en los niños, los niños pequeños que beben demasiada leche de vaca también pueden desarrollar anemia si no comen otros alimentos saludables que contengan hierro (9). Otras causas pueden ser: incapacidad del cuerpo para absorber bien el hierro, pérdida de sangre tanto lenta como prolongada, generalmente se da a causa de los periodos menstruales así también de sangrado en el tubo digestivo (9).

SIGNOS Y SINTOMAS

Muchos de los signos y síntomas de la anemia resultan de una disminución en la capacidad de la sangre para transportar el oxígeno. A continuación, se describen los síntomas y signos más frecuentes:

- Cansancio, fatiga y disnea.
- Asfixia, después de un ejercicio moderado.
- Dolor de cabeza, mareo.
- Palpitaciones, la persona siente fuerte los latidos de su corazón.
- Ictericia (palidez) de las membranas mucosas y debajo de las uñas.
- Edema (moretones) se presenta en casos crónicos graves (10).

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA

Las causas que nos pueden llevar a una anemia estarán relacionadas con la forma y el tamaño de los glóbulos rojos. Por lo tanto, el tamaño de los eritrocitos será diferente según el tipo de anemia al que nos enfrentemos.

El tamaño de los eritrocitos viene dado por el volumen corpuscular medio, siendo normal de 80 – 100 fl, por lo cual según estos niveles podremos clasificar a las anemias en tres grandes grupos:

Anemia microcítica
 Anemia normocítica
 Anemia macrocítica

También tendremos en cuenta otros valores como son los de HCM (hemoglobina corpuscular media) y CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media). La hemoglobina corpuscular media posee unos valores de 27 a 32 pg.

ANEMIA MICROCÍTICA

Se define por un volumen corpuscular medio menor de 80 fl y por lo general suele ser también hipocrómica, donde el color de los eritrocitos es mucho más claro debido a la falta de hemoglobina. Dentro de este grupo de anemias nos encontramos:

- Anemia ferropénica.
- Talasemia.
- Anemia secundaria a enfermedades crónicas.
- Anemia sideroblástica.

ANEMIA NORMOCÍTICA

Se trata de un grupo de anemias en las que el volumen corpuscular medio se encuentra entre 80 y 100 fl, siendo un volumen corpuscular normal. Por esto se trata de una enfermedad de la sangre donde los eritrocitos poseen un volumen normal, pero se encuentran en menor cantidad. Engloba a las anemias más comunes que se dan en los seres humanos. Los tipos más frecuentes de anemias normocíticas son:

- Anemia hemolítica: donde existe un trastorno inmunológico.
- Anemia secundaria a enfermedades crónicas.
- Anemia aplásica o por infiltración medular.
- Hemorragia o sangrado agudo.

ANEMIA MACROCÍTICA

En este grupo tendremos anemias en las que los glóbulos rojos aparecen con un tamaño superior al normal, teniendo un volumen corpuscular medio mayor de 100 fl.

Las causas más frecuentes que nos encontramos dentro de las anemias macrocíticas son:

- Anemia por déficit de vitamina B12.
- Anemia por déficit de ácido fólico.
- Hipotiroidismo.
- Enfermedad hepática.

HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína de la sangre que se encuentra en el interior de los eritrocitos y posee un color

rojo característico. Su función es el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos donde recoge el dióxido de carbono que lo devuelve a los pulmones, donde será exhalado al aire.

Al interaccionar con el oxígeno toma un color rojo escarlata, que es el color que posee la sangre arterial y al ceder el oxígeno va tomando un color rojo más oscuro que es el que caracteriza a la sangre venosa.

La hemoglobina está compuesta por el grupo hemo y el grupo globina. Las globinas son la parte proteica y cada hemoglobina se encuentra formada por cuatro cadenas polipeptídicas de globina a cada una de las cuales se le une un grupo hemo, cuyo átomo de hierro se puede unir reversiblemente con una molécula de oxígeno. Se trata de una proteína que contiene hierro (13).

Indica la cantidad total de hemoglobina en gramos por litro de sangre (g/l) o por cada 100 ml gramos por decilitro (g/dl).

La concentración de la hemoglobina por sí sola no se usa para diagnosticar la etiología de la anemia, pero sí puede utilizarse para diagnosticar la presencia y sospechar la severidad de la misma.

HEMATOCRITO

Con esta prueba de laboratorio se determina el volumen que suelen ocupar los glóbulos rojos respecto al total de sangre, el procedimiento es simple, puede ser repetido, es muy útil para estimar el grado de anemia.

El hematocrito es una de los parámetros de laboratorio más fáciles y más reproducible. La prueba del hematocrito suele ser útil en la detección de anemia y policitemia que, acompañado con el número total de eritrocitos y la determinación de hemoglobina, se usa para calcular los índices eritrocitarios, volumen corpuscular medio (VCM) y concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM). Para realizar el hematocrito existen dos métodos a elegir: el macro método y el micro método, estos han sido seleccionados por su amplio uso y por sus niveles aceptables de exactitud y precisión, su resultado se expresa en porcentaje (11,12).

Los valores referenciales son:

Niños/as de 6 a 11 años: 33 - 40%

Si desciende el hematocrito es significado que existe anemia

ÍNDICES ERITROCITARIOS

VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)

Representa el tamaño promedio que tiene los eritrocitos, es un dato importante para establecer como primera orientación diagnóstica de la anemia y nos permita clasificar la anemia en función de si el VCM es bajo, normal o elevado, tiene un valor de referencia normal de 77 – 91fL (13,14).

Esta prueba diferencia entre anemias normocíticas, microcíticas (VCM disminuido, < -2 DE) o macrocíticas (VCM aumentado, > +2 DE), la microcitosis es la alteración más frecuentemente diagnosticada en el hemograma pediátrico (13).

Su determinación se efectúa mediante la siguiente fórmula:

$$\text{VCM (fl)} = \text{Hto (\%)} * 10 / \text{Recuento de eritrocitos (billones/L)}$$

HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)

Parámetro que informa del contenido medio de hemoglobina de cada hematíe, una cantidad baja de HCM indica la disminución del contenido de hemoglobina por célula, puede estar disminuido en (hipocromía) esto se suele ver en la deficiencia de hierro y hemoglobinopatías o aumentado en (hipercromía) y por lo general se correlaciona con el VCM (está disminuido en las anemias microcíticas y elevado en anemias macrocíticas) (11,12).

Este parámetro se calcula utilizando la siguiente formula:

$$\text{HCM (pg)} = \text{Hb (g/dL)} * 10 / \text{Recuento de eritrocitos (billones/L)}$$

CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM)

Parámetro que suele presentar la cantidad de hemoglobina relativa al tamaño del hematíe, puede estar disminuida en la anemia ferropénica y los valores muy altos reflejan típicamente esferocitosis o aglutinación de eritrocitos (12,13).

Este se determina con la formula siguiente:

$$\text{CHCM (g/dl)} = \text{Hb (g/dl)} * 100 / \text{Hto (\%)}$$

FROTIS SANGUÍNEO

Frotis de sangre periférica o extendido de sangre es una técnica científica que consiste en la extensión de sangre sobre la superficie de un portaobjetos, para un adecuado proceso de tinción, mediante el contraste que generan los colorantes que desarrollan los componentes celulares dado su comportamiento ácido, básico o neutro conlleva la unión

de ciertos componentes químicos presentes en los colorantes lo que permite el adecuado reconocimiento de células y estructuras celulares, de esta manera la tinción amplifica la capacidad resolutive de la observación microscópica de estos elementos que habitualmente se usa en laboratorio clínico. Con la finalidad de analizarla posteriormente al microscopio para un correcto diagnóstico de laboratorio que se basa en la aplicación del método de referencia, lectura profesional por el médico hematólogo para establecer en el informe de frotis sanguíneo para el apoyo del diagnóstico clínico.

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Número de años cumplidos
Género	Condición orgánica que distingue a los individuos	Nº de varones
		Nº de mujeres
Unidad Educativa	Unidad organizacional conformada al interior de un establecimiento educativo, que tiene como objetivo impartir educación en un determinado nivel de enseñanza o servicio educativo.	Nº de unidades educativas
Distrito	Demarcaciones en que se subdivide un territorio o una población para distribuir y ordenar el ejercicio de los derechos civiles y políticos o de las funciones públicas o de los servicios administrativos.	Nº de distritos
Hemoglobina	Proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo y dióxido de carbono de vuelta a los pulmones.	Cantidad de g/dl Normal 11.1 – 13.2 g/dl Anemia < 11.1 g/dl
Hematocrito	Proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo y dióxido de carbono de vuelta a los pulmones.	Proporción de glóbulos rojos frente a la fracción plasmática en la sangre.
		Normal 33 - 40 % Anemia < 33 %
Volumen Corpuscular Medio (VCM)	Es un índice del volumen eritrocitario que se calcula mediante una formula.	Normocítica 77 – 91 fL Microcítica < 77 fL Macroscítica > 91 fL
Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)	Expresa el contenido de hemoglobina promedio de cada hematíe.	Normocrómica 25 – 33 Pg Hipocrómica < 25 Pg
Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)	Es la concentración corpuscular media de hemoglobina	Normocítica Normocrómica 31 – 35 g/dL Microcítica Hipocrómica < 31 g/dL Macroscítica regenerativa o arregeneativa > 35 g/dL

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Estudio

Fue un estudio no experimental porque no se está introduciendo un factor causal o de intervención para determinar posteriormente un efecto.

Según el alcance de los resultados fue un estudio descriptivo, porque conoceremos la magnitud del problema y nos servirá como base y punto de partida para otros estudios.

Con referencia al periodo y secuencia del estudio, es transversal porque estudiamos las variables en un momento dado.

Población Objetivo

La población objetivo estuvo constituida por los niños y niñas en edad escolar de 6 a 11 años del nivel primario (primero a sexto), de las unidades educativas públicas y de convenio del área urbana y periurbana correspondientes a los distritos I, II, III, IV y V del municipio de Riberalta, Beni.

Área de Estudio

Municipio de Riberalta, que geográficamente está ubicado en la cuenca amazónica, situado en la confluencia de los ríos Madre de Dios y Beni, es la capital de la provincia Vaca Diez del departamento del Beni, con una extensión territorial de 18.500 Km², se caracteriza por tener una población eminente joven y se ha ido incrementando geométricamente su población, según la pirámide poblacional de tipo progresiva, en la que el grupo etario entre 10 a 19 años representa alrededor del 22,6% de la población del municipio, seguida de los niños menores de 5 años, como consecuencia una natalidad alta y de una mortalidad progresiva según la edad. Para el estudio se tomó en cuenta a las 45 unidades educativas públicas y de convenio que cuentan con todo el nivel primario (primero a sexto) de los distritos I, II, III, IV, V.



Foto1: durante la toma de muestra a estudiantes de UE de Riberalta

Universo y Muestra

El universo estuvo constituido por todos los niños y niñas matriculados en edad escolar de las 45 unidades educativas del nivel primario públicas y de convenio de los distritos I, II, III, IV y V, del municipio de Riberalta - Beni, que cuenta con una población de 16.702 escolares de los cuáles el 49% son mujeres y el 51% son varones (Anexo 1).

Para obtener el tamaño ideal de una muestra cuando se conoce el tamaño de población o es finita, se utiliza la fórmula propuesta por Murray y Larry (2005).

CONSIDERANDO EL UNIVERSO FINITO

FORMULA DE CALCULO

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + (Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

Donde:

- Z = nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z)
- p = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado
- q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p
- Nota: cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para p y 50% para q
- N = Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito)
- e = Error de estimación máximo aceptado
- n = Tamaño de la muestra

Para la muestra se tomó en cuenta a todos los niños y niñas de las 45 unidades educativas de manera proporcional a la cantidad de niños y niñas de cada unidad educativa y distrito. Aplicando la fórmula de Murray y Larry se determinó una muestra de 376 niños y niñas en edad escolar (193 varones y 183 mujeres) que contaban con el consentimiento informado firmado por sus padres y/o tutores, en todas las Unidades Educativas de los cinco distritos urbanos y periurbanos del municipio de Riberalta del departamento del Beni.

Tipo de Muestreo

El tipo de muestreo fue probabilístico porque todos los niños y niñas en edad escolar de cada Unidad Educativa tenían la misma probabilidad de ser seleccionados, se escogieron de forma aleatoria y sistemática, donde se calculó un intervalo numérico para la selección de cada uno de los niños y niñas de todos los cursos hasta completar la muestra. En el caso que algún padre, madre de familia y/o apoderado no deseaban que su niño o niña sea participe del estudio eran reemplazados por otros con las mismas características hasta completar el número.

Unidad de Análisis

376 muestras de sangre venosa (Anexo 2) y frotis sanguíneo de los niños y niñas de nivel primario del área

urbana y periurbana de los distritos I, II, III, IV y V del municipio de Riberalta, los mismos se obtuvieron en cada una de las Unidades Educativas de acuerdo al cronograma establecido.

MÉTODOS E INSTRUMENTOS

Distrito	Frecuencia	Porcentaje
I	52	13,8
II	44	11,7
III	93	24,7
IV	68	18,1
V	119	31,6
Total	376	100,0

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

Los índices hematimétricos se midieron por impedancia eléctrica que utiliza la propiedad de las células (leucocitos, hematíes y plaquetas). Uno de los reactivos usados en el contador es una solución isotónica, sin partículas y conductora de la electricidad. La sangre diluida en ese reactivo, hace que se produzca un aumento de la resistencia eléctrica; ante el paso de un elemento, que corta la corriente eléctrica, generándose un pulso eléctrico medido por el software del equipo.

El analizador limpia de manera automática la sangre que queda en la boquilla de muestreo, por lo que es seguro y no hay riesgo de tocar la sangre. Una vez que la muestra sea aspirada a través de la boquilla de muestreo, todas las demás operaciones se llevan a cabo de manera automática. La muestra se diluye y se mide de manera automática. Después de la medición, el analizador se limpia y el líquido de desecho se trata de manera automática. El analizador reduce los posibles errores de conteo de manera automática diluyendo muestras y limpiando la boquilla de muestreo. El analizador proporciona gran precisión y reproducibilidad con una razón de dilución baja de 200:1 de WBC (GBS), 40,000:1 de RBC (GRS) y 360 µL de la muestra diluida. Los circuitos integrados compensan automáticamente la falta de conteo de células debido a coincidencia (paso de células simultáneo) y las variaciones de temperatura del fluido. La apertura está protegida del ruido externo y se evita la obstrucción. Para verificar la precisión, se utiliza el control de hematología MEK-3D que tiene las mismas condiciones que la sangre humana que confirma que los datos de la muestra obtenida estén dentro de la escala aceptable en la hoja de ensayo anexa al control de hematología (15).

Se utilizó el Analizador Hematológico Automatizado MEK-6510 está diseñado para la medición simultánea de 19 parámetros. Proporciona un conteo rápido y todas las operaciones se llevan a cabo de forma automática.

Parámetros medidos por el analizador

WBC (GBS): Conteo de glóbulos blancos

RBC (GRS): Conteo de glóbulos rojos

HGB: Concentración de hemoglobina

HCT: Hematocrito (%)

MCV (VCM): Volumen de corpuscular medio (fL)

MCH (HCM): Hemoglobina corpuscular media (pg)

MCHC (CHCM): Concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dL):

PLT: Conteo de plaquetas

%LY: Porcentaje de linfocitos

%MO: Porcentaje de monocitos

%GR: Porcentaje de granulocitos

LY: Conteo de linfocitos

MO: Conteo de monocitos

GR: Conteo de granulocitos

RDW-CV (ADR-CV): Coeficiente de variación del ancho de la distribución de glóbulos rojos

RDW-SD (ADR-SD): Desviación estándar del ancho de la distribución de glóbulos rojos

PCT: Plaquetocritos

MPV (VPM): Volumen de plaquetas medio

PDW (ADP): Ancho de distribución de plaquetas

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE DATOS

Fase de Coordinación y Organización: Previamente se realizó la coordinación con la red de salud 07 y el área de Laboratorio del Hospital Materno Infantil Reidum Roine para iniciar el diseño metodológico. Posteriormente se realizó la socialización del estudio con la Dirección Distrital de Educación y Directores de las Unidades Educativas para llevar a cabo la toma de muestra en los niños y niñas de 6 a 11 que están en el nivel primario (primero a sexto).



Foto 2: Toma de muestras en Unidades Educativas



Foto 3: Transporte d muestras al laboratorio del Hospital Materno Infantil RR

Fase de Levantamiento de información: Los Directores de las Unidades Educativas del área urbana y periurbana de los 5 distritos tuvieron un rol indispensable y mediador con los padres de familia para sensibilizar y lograr la autorización del consentimiento informado (Anexo 4) de cada uno de los padres de familia correspondientes a su Unidad Educativa, para que se les tome la muestra de sangre venosa y realizar el frotis sanguíneo de cada uno los niños y niñas seleccionados, según el cronograma establecido y socializado a todos los directores.

Se conformó equipos para la toma de muestra (3 personas turno mañana y 3 personas turno tarde) con los respectivos materiales e insumos y cumpliendo con todos los protocolos de bioseguridad los mismos se desplazaron a cada unidad educativa según cronograma, para proceder con la toma de muestra y frotis sanguíneo a los niños y niñas, donde cada uno de ello fue registrado en el instrumento de recolección de información (Anexo 5), una vez que cada equipo finalizaba con la toma de muestra del último niño o niña en la Unidad Educativa, retornaba al Hospital Materno Infantil Reidum Roine área de Laboratorio para entregar las muestras obtenidas para su respectivo procesamiento a cargo del equipo de hematología en su respectivo turno.

TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Los resultados obtenidos fueron trabajados y procesados por el software estadístico SPSS versión 26, los datos son presentados en tablas de una y dos entradas de frecuencia porcentual, identificándose los tipos de anemia en la población estudiada de manera descriptiva.

RESULTADOS

Tabla 1

Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar según Hemoglobina en el Municipio de Riberalta

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Con Anemia	59	15,70%
Sin Anemia	317	84,30%
Total	376	100,00%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023



Foto 4: Recepción de muestras en Laboratorio del Hospital Materno Infantil Reinum Roine.

Tabla 2

Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar según Hemoglobina y Género en el Municipio de Riberalta

Descripción	Género		Total
	Varón	Mujer	
Con anemia	35	24	59
	9,3%	6,4%	15,7%
Sin anemia	158	159	317
	42,0%	42,3%	84,3%
Total	193	183	376
%	51,3%	48,7%	100,0%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio 2023.

Tabla 3

Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar según Hemoglobina y Edad en el Municipio de Riberalta

Descripción	Edad						Total
	6	7	8	9	10	11	
Con anemia	17	14	10	6	7	5	59
	4,5%	3,7%	2,7%	1,6%	1,9%	1,3%	15,7%
Sin anemia	39	60	43	61	63	51	317
	10,4%	16,0%	11,4%	16,2%	16,8%	13,6%	84,3%
Total	56	74	53	67	70	56	376
%	14,9%	19,7%	14,1%	17,8%	18,6%	14,9%	100,0%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

Tabla 4

Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar Según Hemoglobina y Distrito en el Municipio de Riberalta

Descripción	Distrito					Total
	I	II	III	IV	V	
Con anemia	4	6	14	11	24	59
	1,1%	1,6%	3,7%	2,9%	6,4%	15,7%
Sin anemia	48	38	79	57	95	317
	12,8%	10,1%	21,0%	15,2%	25,3%	84,3%
Total	52	44	93	68	119	376
%	13,8%	11,7%	24,7%	18,1%	31,6%	100,0%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

**Foto 4:** Tinción de las placas de frotis de sangre periférica**Tabla 5**

Tipos de Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar según Volumen Corpuscular Medio en el Municipio de Riberalta

Tipo de Anemia	Frecuencia	Porcentaje
Anemia Normocítica	6	10,20%
Anemia Microcítica	53	89,80%
Total	59	100,00%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

Tabla 6

Tipos de Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar según Hemoglobina Corpuscular Media en el Municipio de Riberalta

Tipo de Anemia	Frecuencia	Porcentaje
Normocromica	35	59,30%
Hipocromica	24	40,70%
Total	59	100,00%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

Tabla 7**Grado de Anemia en Niños y Niñas en Edad Escolar en el Municipio de Riberalta (OMS)**

Grado de Anemia	Frecuencia	Porcentaje
Anemia Moderada	4	1,10%
Anemia Leve	43	11,40%
Normal	329	87,50%
Total	376	100,00%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

Tabla 8**Frotis Sanguíneo, Relación Entre Anemia y Eosinofilia en Niños y Niñas en Edad Escolar en el Municipio de Riberalta**

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
Normal	13	22,00%
Eosinofilia	46	78,00%
Total	59	100,00%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

Tabla 9**Frotis Sanguíneo, Eosinofilia Según Distrito en Niños y Niñas en Edad Escolar en el Municipio de Riberalta**

Clasificación	Distrito					Total
	I	II	III	IV	V	
Normal	30	14	40	17	36	137
	8,0%	3,7%	10,6%	4,5%	9,6%	36,4%
Eosinofilia	22	30	53	51	83	239
	5,9%	8,0%	14,1%	13,6%	22,1%	63,6%
Total	52	44	93	68	119	376
	13,8%	11,7%	24,7%	18,1%	31,6%	100,0%

Fuente: Datos estudio tipos de anemia en escolares de las Unidades Educativas del Municipio del Municipio de Riberalta, Beni-Bolivia, entre mayo a julio de 2023

CONCLUSIONES

La Organización Mundial de la salud (OMS) categoriza a la anemia como problema de salud pública de la siguiente manera: Normal/Aceptable cuando el rango es menos del 5%, media/regular cuando está entre 5.0 a 19.0%, alta/serio cuando se encuentra entre 20.0 a 39.9% y muy alta/critico cuando es más de 40.0%.

Según el indicador de hemoglobina, el municipio de Riberalta estaría con riesgo Medio y/o Regular porque se encuentra un 15,7% de anemia, de los cuales los varones son los más afectados y a medida que incrementa la edad la anemia va reduciendo. Los distritos más alejados (área periurbana) son los más afectados.

Según el tipo de anemia, se encontró que la anemia microcítica es la que afecta más a los escolares y una de las causas es la anemia ferropénica. Se encontró que el grado de anemia leve es la que más afecta a los escolares.

Además, el resultado del frotis sanguíneo nos muestra que los escolares presentaron eosinofilia en un 78%, por lo que se tiene que realizar un examen coproparasitológico para determinar que parásito afecta al escolar para dar un adecuado tratamiento.

RECOMENDACIONES

- La anemia incide directamente en el rendimiento escolar y en la calidad de vida de los niños y niñas escolares, por lo que todos los niños y niñas que fueron parte del estudio deberían ser atendidos en cada establecimiento de salud, para lograr un adecuado tratamiento y seguimiento, hasta que estén completamente restablecidos, y que estas acciones se extiendan a toda la población escolar de forma coordinada, continua y planificada en el municipio de Riberalta en cada gestión.
- Realizar 1 o 2 desparasitaciones al año en toda la población escolar del municipio de Riberalta, a cargo de los Centros de Salud de acuerdo al área de intervención, para mejorar la absorción del hierro que consuman a través de la dieta.
- Extender el estudio a grupos etarios vulnerables, ya que el municipio no cuenta con datos para conocer la situación actual y realizar acciones de intervención efectivas.
- Promover campañas de higiene y lavado de manos en las Unidades Educativas, que permitan crear hábitos en los niños y niñas.
- Capacitar a la población en general sobre el consumo de agua potable y/o agua segura, que esta sea apta para el consumo humano.
- Capacitar a los expendedores de alimentos de las Unidades Educativas en higiene e inocuidad de los alimentos y alimentación saludable, para que oferten una mayor variedad de alimentos saludables a la población escolar.

BIBLIOGRAFIA

1. Medicus Mundi, "Proyecto de Fortalecimiento de capacidades de Riberalta en Seguridad Alimentaria", 2022.
2. Zavaleta N, Astete-Robilliard L. *Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo*. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2017;34(4):716-22. doi:10.17843/rpmesp.2017.344.3251.
3. San Miguel Simbrón, JC. Y Et. Al. *Deficiencia de hierro y anemia en escolares residentes de gran altitud: asociación con infección*, 2011.
4. Miranda Melisa, Olivares M. y Et Al., *Prevalencia de anemia y estado nutricional de escolares del área periurbana de Sucre*, Bolivia, 2015.
5. CIPCA, *Informe de evaluación del estado nutricional de niños, adolescentes y personas adultas de la cobertura de trabajo institucional*, 2019.
6. Chaparro, Camila M. *La anemia entre adolescentes y mujeres adultas jóvenes en América Latina y El Caribe: Un motivo de preocupación*, OPS; 2005
7. Recuperado de: <http://www.aefa.es/wp-content/uploads/2014/04/Anemias.pdf>
8. Delgado C., Laura. Romero N, E. y Et Al. *La anemia y sus pruebas de laboratorio*.
9. Burga M. *Anemia y desarrollo psicomotriz en niños y niñas de 4 y 5 años que asisten a la institución educativa n° 99 - Santa Rosa la Tulpuna, Cajamarca - 2019*
10. Sánchez O. *Prevalencia de anemia ferropénica en niños menores de 4 años atendidos en consulta externa del centro de salud de Portovelo 2013*.
11. Vidal P, Juárez P. *Manual de Laboratorio de Hematología*, 2020.
12. Rivadeneira E, Galán R, Zamora I. *Guía de Laboratorio de Hematología*
13. Hernández A. *Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico*. Pediatría Integral 2012. 357- 365.
14. Huerta J, Cela E. *Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación*. 2018; 507-526.
15. *Manual del operador, Analizador hematológico automatizado MEK-6510*, 2013.
16. Bosch Gil JA. *Síndrome hipereosinofílico*. Medicina Clínica. 2001; 117: 375-6.
17. Bozoff L, Beard J, Connor J, Felt B, Georgieff M, Schallert T. *Long Lasting Neural and Behavioral Effects of Iron Deficiency in Infancy*. Rev. Nutr. 2008;64(5):34- 91.

ANEXO

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Toma de muestra en unidades educativas



Tinción de las placas de frotis de sangre periférica



Lectura de las placas de frotis de sangre periférica



Transporte de muestras a laboratorio del Hospital Materno Infantil



Análisis de las muestras de sangre periférica con el analizador hematológico automatizado MEK-6510



Recepción de muestras en laboratorio



ESTUDIO: TIPOS DE ANEMIA EN ESCOLARES DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS URBANAS Y PERIURBANAS DEL MUNICIPIO DE RIBERALTA, BENI – BOLIVIA,

Mayo -Julio del 2023

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

**CONSULTORA DE MEDICUS MUNDI- RIBERALTA RESPON-
SABLE DEL ESTUDIO**

Lic. Briguith Yene Olaguivel Troche

**EQUIPO DE HEMATOLOGÍA DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL
REIDUM ROINE DE RIBERALTA**

Dra. Mirtha Rioja Barahona
Tec. María Angélica Aguilar Flores
Tec. Giovanni Barbery Barroso
Tec. Rosa López Flores

EQUIPO FLEBOTOMISTA

Dra. Greny P. Barboza vaca
Tec. Javier Vaca Divibay
Tec. Esther Yamara S.
Tec. Mayerlyn N. Medina G.
Dr. Boris Iha Idagua
Tec. Renato Quiroga S.
Dra. Claudia Lopez Antezana
Dra. Carolina Mendoza Chavez
Tec. Oscar Peredo Merida
Dra. Paula Montenegro M
Dra. Maira M. Capareare C.
Dra. Guisela Franco Aramayo

**GESTIÓN Y APOYO TÉCNICO PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTU-
DIO**

RED DE SALUD 07 DE RIBERALTA

Dr. Víctor Hugo Pereira, Coordinador de Red
Lic. Silvia Ortiz Mena, Responsable del Programa de Nutrición
Dra. Yolanda López, Responsable de Epidemiología

REVISIÓN DEL DOCUMENTO

HOSPITAL MATERNO INFANTIL REIDUM ROINE

Dra. Mirtha Rioja Barahona, Bioquímica
Dra. Ofelia Foronda, Pediatra

MEDICUS MUNDI—RIBERALTA

Lic. María Angélica Toro- Coordinadora
Lic. Jimena Clavijo Velarde- Nutricionista
Lic. Daniela Herrera Sardan- Técnico



GOVERN
ILLES
BALEARS