

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Medicina Humana**  
**Escuela Profesional de Medicina Humana**  
**Segunda Especialidad en Medicina Familiar y Salud  
Comunitaria**



**“FACTORES ASOCIADOS A LA EFICACIA DEL  
TRATAMIENTO DE LA ANEMIA INFANTIL CON  
SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN EL CENTRO DE  
SALUD MARITZA CAMPOS DÍAZ DE ZAMÁCOLA,  
AREQUIPA 2019”**

**Trabajo Académico presentado por:**  
M.C. Ortiz Sucasaca Franchesca Elizabeth

**Para optar el Título Profesional de  
Segunda Especialidad en:**  
Medicina Familiar y Salud Comunitaria

**Asesora:**  
Dra. Muñoz Del Carpio Toia, Agueda

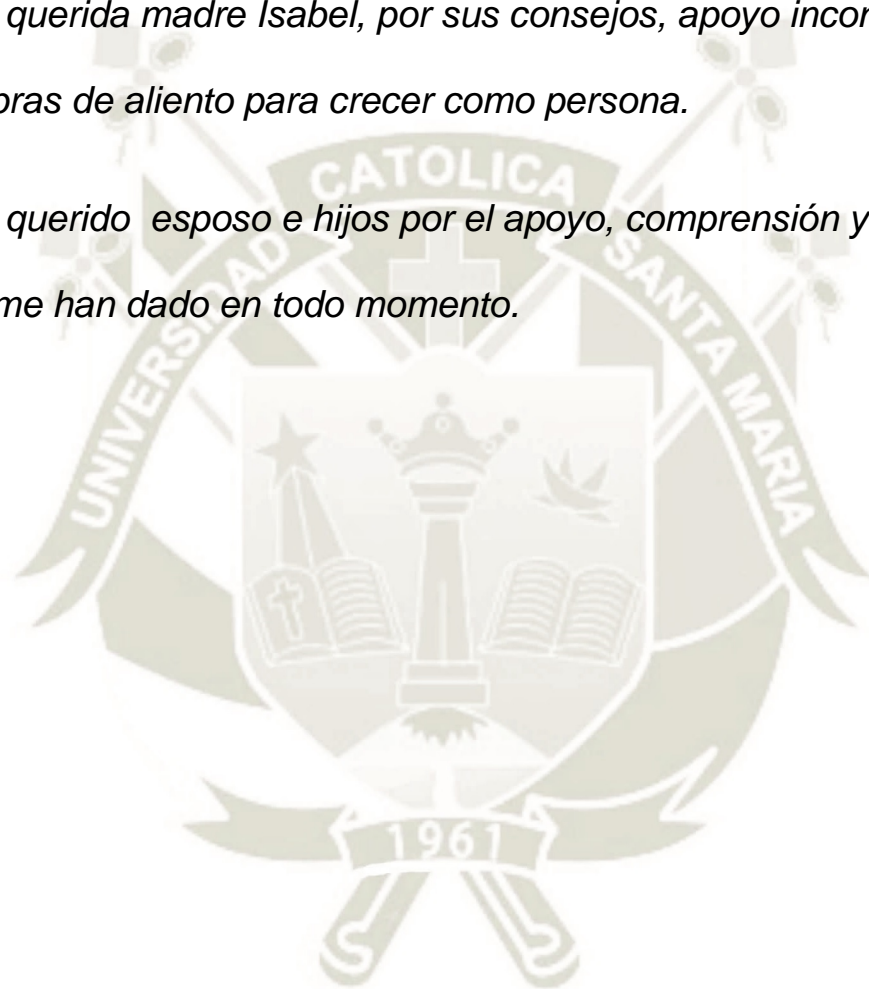
**Arequipa - Perú  
2019**

## DEDICATORIA

*A Dios por darme las fuerzas para continuar*

*A mí querida madre Isabel, por sus consejos, apoyo incondicional y palabras de aliento para crecer como persona.*

*A mí querido esposo e hijos por el apoyo, comprensión y confianza que me han dado en todo momento.*



## EPIGRAFE



*“El que quiere algo conseguirá un medio, el que no una excusa”*

Stephen Dolley

## INTRODUCCIÓN

La anemia se define como un nivel de hemoglobina inferior al percentil 5 para la edad. Las causas varían según la edad. La mayoría de los niños con anemia son asintomáticos y la afección se detecta en la evaluación de laboratorio de detección. La detección se recomienda solo para niños de alto riesgo. La anemia se clasifica como microcítica, normocítica o macrocítica, según el volumen corpuscular medio. La anemia microcítica leve puede tratarse presumiblemente con terapia oral de hierro en niños de seis a 36 meses de edad que tienen factores de riesgo de anemia por deficiencia de hierro. Si la anemia es grave o no responde a la terapia con hierro, el paciente debe ser evaluado para detectar la pérdida de sangre gastrointestinal. Otras pruebas utilizadas en la evaluación de la anemia microcítica incluyen estudios de hierro sérico, niveles de plomo y electroforesis de hemoglobina. La anemia normocítica puede ser causada por una enfermedad crónica, hemólisis o trastornos de la médula ósea. El tratamiento de la anemia normocítica se basa en la función de la médula ósea según lo determinado por el recuento de reticulocitos. Si el recuento de reticulocitos es elevado, el paciente debe ser evaluado en busca de pérdida de sangre o hemólisis. Un recuento bajo de reticulocitos sugiere aplasia o un trastorno de la médula ósea. Las pruebas comunes utilizadas en la evaluación de las anemias macrocíticas incluyen los niveles de vitamina B12 y folato y las pruebas de función tiroidea. Un frotis periférico puede proporcionar información adicional en pacientes con anemia de cualquier morfología.

La anemia en los niños es comúnmente encontrada por el médico de familia. Existen múltiples causas, pero con un historial completo, un examen físico y una evaluación de laboratorio limitada, generalmente se puede establecer un diagnóstico específico. Es fácilmente tratable con suplementos de hierro. Una intervención temprana puede prevenir la pérdida posterior de la función cognitiva. Las causas menos comunes de microcitosos son la talasemia y la intoxicación por plomo. La anemia normocítica tiene muchas causas, lo que dificulta el diagnóstico.

El Estado peruano considera programas de apoyo alimentario y de suplementación con hierro para disminuir el problema, y es importante el desarrollo de estrategias duraderas y efectivas. La anemia infantil en el Perú, principalmente por deficiencia de hierro, sigue siendo un problema principal de salud pública. El 2015, al menos 4 de cada 10 niños menores de 3 años la padecía y en departamentos como Puno al menos 7 de cada 10 (ENDES 2016).

Dentro de las formas de apoyo nutricional, en los establecimientos de Salud del Ministerio de Salud (MINSA) se distribuye de manera gratuita suplementos de micronutrientes y hierro, así como también se brinda consejería nutricional, a pesar de lo cual la prevalencia de anemia parece no haberse reducido de manera importante.

La eficacia del tratamiento suplementario de hierro es de gran importancia para lograr la corrección de un problema que puede alterar el rendimiento físico e intelectual de los niños, interferir con su crecimiento o predisponerlos a algunas patologías infecciosas, por lo que consideramos de importancia la valoración del tratamiento suplementario.

Por tal motivo buscamos conocer cuáles son los factores que se relacionan a la eficacia del tratamiento con suplementos de micronutrientes en un grupo de especial riesgo de las consecuencias de la anemia, para identificarlos tempranamente y lograr una mejor eficacia terapéutica.



## RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es conocer cuáles son los factores que se relacionan a la eficacia del tratamiento con suplementos nutricionales en un grupo de especial riesgo de las consecuencias de la anemia, para identificarlos tempranamente y lograr una mejor eficacia terapéutica. Para ello se evaluarán distintas variables como edad, sexo, procedencia, adherencia al tratamiento, uso de otros suplementos, comorbilidades, duración de tratamiento y desarrollo de efectos adversos; estos datos se compararán con la eficacia de disminución de la anemia en menores. Este trabajo de investigación realizará en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola; durante los meses de abril y mayo del 2019. Se esperan encontrar características puntuales que determinen o estén asociadas a la presencia de anemia; para que en base a estos resultados se puedan proponer políticas públicas de desarrollo social.

**Palabras claves:** *suplementos nutricionales, anemia, eficacia terapéutica.*

## ABSTRACT

The objective of this project is to know which factors are related to the effectiveness of treatment with nutritional supplements in a group of special risk of the consequences of anemia, to identify them early and achieve better therapeutic efficacy. To this end, different variables such as age, sex, origin, adherence to treatment, use of other supplements, comorbidities, duration of treatment and development of adverse effects will be evaluated; These data will be compared with the efficacy of decreasing anemia in children. This research work will be carried out at the Maritza Campos Díaz de Zamácola Health Center; during the months of April and May of 2019. It is expected to find specific characteristics that determine or are associated with the presence of anemia that on the basis of these results public policies of social development can be proposed.

**Key words:** *nutritional supplements, anemia, therapeutic efficacy.*

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
EPIGRAFE	
INTRODUCCIÓN	
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. PLANTEAMIENTO TEORICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
2. MARCO CONCEPTUAL	5
3. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS	26
4. OBJETIVOS.	32
5. HIPÓTESIS	32
II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	33
III. CRONOGRAMA DE TRABAJO	37
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
V. ANEXOS	42

## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Enunciado del Problema

¿Cuáles son los factores asociados a la eficacia del tratamiento de la anemia infantil con suplementos nutricionales en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa durante el año 2019?

#### 1.2. Descripción del Problema

##### a) Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Pediatría
- Línea: Anemia infantil

##### b) Análisis de Variables

Variable	Indicador	Subindicador	Escala
<b>Variable dependiente</b>			
Eficacia del tratamiento	Normalización de la hemoglobina al término del tratamiento	Resuelta / No resuelta	Nominal
<b>Variables independientes</b>			
Edad	Fecha de nacimiento	Años	De razón

Sexo	Caracteres sexuales secundarios	Masculino / Femenino	Nominal
Procedencia	Lugar de residencia	Zona urbana, zona rural, zona semirural	Ordinal
Adherencia al tratamiento	Test de Morinsky Green	Adherente / No adherente	Nominal
Uso de otros suplementos	Complementos dietéticos como verduras, carnes rojas o vísceras	Presente / Ausente	Nominal
Comorbilidades	Patologías asociadas	Parásitos, diarreas, infecciones respiratorias, otras	Nominal
Duración de tratamiento	Fecha de inicio y término	Semanas	De razón
Desarrollo de efectos adversos	Efectos no deseados del tratamiento	Náuseas, vómitos, estreñimiento, otros	Nominal

### c) Interrogantes básicas

1. ¿Cuál es la eficacia del tratamiento de la anemia infantil con suplementos nutricionales en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa durante el año 2019?

2. ¿Cuáles son las características de los niños tratados con suplementos nutricionales en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa durante el año 2019?
3. ¿Cuál de las características de los niños con anemia infantil del Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola se constituyen en factores asociados a la eficacia del tratamiento?

**d) Tipo de investigación: Se trata de un estudio analítico.**

**e) Diseño de investigación: es un estudio observacional, retrospectivo y transversal.**

**f) Nivel de investigación: nivel descriptivo**

### 1.3. Justificación del problema

**Relevancia Social:** En nuestro país, la anemia se ha convertido en uno de los problemas más popularizados por la presenta y en las redes sociales; si bien, este es crónico en nuestro país, no se le había prestado la importancia hasta estos tiempos; esto es importante, ya que se está centrando la atención a un problema que afecta a una gran parte de la población; esto no únicamente se queda en la enfermedad, sino que tiene una repercusión en el crecimiento y desarrollo de los habitantes de nuestro país y a la larga va a tener efectos sobre la productividad y únicamente va a generar un enlentecimiento en el desarrollo nacional; es

por ello que la relevancia social de este problema es importante.

**Relevancia científica:** Este trabajo de investigación forma parte de una de las líneas de investigación del vicerrectorado de investigación; así mismo, con el desarrollo de este trabajo se ha planeado desarrollar una publicación científica en una revista internacional indizada, esto va a servir para difundir los conocimientos generados a la comunidad científica.

**Relevancia académica:** el presente trabajo de investigación nos va a permitir conocer la realidad de una zona local; esto ayudará a los cursos de salud pública, epidemiología y medicina social; a tratar y proponer soluciones en base a datos reales locales.

**Factibilidad:** El presente proyecto de investigación no va a generar gastos de gran cuantía al investigador principal (tesista) ; así mismo se cuenta con acceso a la población; por lo que la factibilidad en la toma de datos es alta.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Anemia

La anemia es una disminución en la cantidad total de glóbulos rojos (glóbulos rojos) o hemoglobina en la sangre, o una capacidad reducida de la sangre para transportar oxígeno. Cuando la anemia aparece lentamente, los síntomas a menudo son vagos y pueden incluir cansancio, debilidad, falta de aliento o falta de capacidad para hacer ejercicio. La anemia que aparece rápidamente a menudo tiene síntomas más graves, que pueden incluir confusión, sensación de que uno se va a desmayar, pérdida de conciencia o aumento de la sed. La anemia debe ser significativa antes de que una persona se vuelva notablemente pálida. Se pueden presentar síntomas adicionales dependiendo de la causa subyacente (1, 2).

Los tres tipos principales de anemia se deben a la pérdida de sangre, a la disminución de la producción de glóbulos rojos y al aumento de la degradación de los glóbulos rojos. Las causas de la pérdida de sangre incluyen traumatismo y hemorragia gastrointestinal, entre otras. Las causas de la disminución de la producción son la deficiencia de hierro, la falta de vitamina B12 (3), la talasemia y una serie de neoplasias de la médula ósea. Las causas del aumento de la descomposición incluyen una serie de afecciones genéticas como la anemia de células falciformes, infecciones como la malaria y ciertas enfermedades autoinmunes (4). También se puede clasificar según el tamaño de los glóbulos rojos y la cantidad de hemoglobina en cada célula. Si las células son pequeñas, es una anemia microcítica. Si son grandes, es una anemia macrocítica, mientras que, si tienen un tamaño normal, es una anemia normocítica. El diagnóstico en los hombres se basa en una hemoglobina de menos de 130 a 140 g/L (13 a 14

g/dL), mientras que, en las mujeres, debe ser menor de 120 a 130 g/L (12 a 13 g/dL). Luego se requieren pruebas adicionales para determinar la causa.

Ciertos grupos de individuos, como las mujeres embarazadas, se benefician del uso de pastillas de hierro para la prevención. No se recomienda la suplementación dietética, sin determinar la causa específica. El uso de transfusiones de sangre generalmente se basa en los signos y síntomas de una persona. En las personas sin síntomas, no se recomiendan a menos que los niveles de hemoglobina sean inferiores a 60 a 80 g / L (6 a 8 g / dL) (5). Estas recomendaciones también pueden aplicarse a algunas personas con sangrado agudo. Los medicamentos estimulantes de la eritropoyesis solo se recomiendan en personas con anemia grave.

La anemia es el trastorno sanguíneo más común y afecta a cerca de un tercio de la población mundial. La anemia por deficiencia de hierro afecta a casi mil millones de personas. En 2013, la anemia debida a la deficiencia de hierro provocó aproximadamente 183,000 muertes, menos que las 213,000 muertes en 1990. Es más común en mujeres que en hombres, durante el embarazo, y en niños y ancianos. La anemia aumenta los costos de la atención médica y disminuye la productividad de una persona a través de una menor capacidad para trabajar (6).

## **2.2. Signos y Síntomas**

La anemia no se detecta en muchas personas y los síntomas pueden ser menores. Los síntomas pueden estar relacionados con una causa subyacente o la anemia en sí. Más comúnmente, las personas con anemia reportan sentimientos de debilidad o fatiga y, a veces, poca concentración. También pueden reportar dificultad para respirar en el esfuerzo. En la anemia muy grave, el cuerpo puede compensar la falta de capacidad de transporte de oxígeno de la sangre al aumentar el gasto cardíaco. El paciente puede tener síntomas

relacionados con esto, como palpitations, angina (si existe una enfermedad cardíaca preexistente), claudicación intermitente de las piernas y síntomas de insuficiencia cardíaca. En el examen, los signos exhibidos pueden incluir palidez (piel pálida, mucosa del revestimiento, conjuntiva y lechos ungueales), pero este no es un signo confiable. En algunos casos de anemia por deficiencia de hierro puede notarse una coloración azul de la esclerótica. Puede haber signos de causas específicas de anemia, por ejemplo, coiloniquia (en la deficiencia de hierro), ictericia (cuando la anemia se debe a una degradación anormal de los glóbulos rojos en la anemia hemolítica), deformidades óseas (que se encuentran en la talasemia mayor) o úlceras en las piernas (visto en la enfermedad de células falciformes). En la anemia grave, puede haber signos de una circulación hiperdinámica: taquicardia (una frecuencia cardíaca rápida), pulso delimitador, soplos de flujo e hipertrofia ventricular cardíaca (agrandamiento). Puede haber signos de insuficiencia cardíaca. La pica, el consumo de artículos no alimenticios como el hielo, pero también el papel, la cera o el césped, e incluso el pelo o la suciedad, puede ser un síntoma de deficiencia de hierro, aunque ocurre a menudo en aquellos que tienen niveles normales de hemoglobina. La anemia crónica puede provocar trastornos del comportamiento en los niños como resultado directo de un desarrollo neurológico deficiente en los bebés y un rendimiento académico reducido en los niños en edad escolar. El síndrome de piernas inquietas es más común en las personas con anemia por deficiencia de hierro (7).

### **2.3. Causas**

Las causas de la anemia pueden clasificarse como insuficiencia en la producción de glóbulos rojos (glóbulos rojos), aumento de la destrucción de los glóbulos rojos (anemias hemolíticas), pérdida de sangre y sobrecarga de líquidos (hipervolemia). Varios de estos pueden interactuar para causar anemia

eventualmente. De hecho, la causa más común de anemia es la pérdida de sangre, pero esto generalmente no causa síntomas duraderos a menos que se desarrolle una producción de glóbulos rojos relativamente deteriorada, a su vez con más frecuencia por deficiencia de hierro.

### 2.3.1. Producción deteriorada

- Alteración de la proliferación y diferenciación de las células madre.
  - o Aplasia eritrocítica pura
  - o La anemia aplásica afecta a todos los tipos de células sanguíneas. La anemia de Fanconi es un trastorno o defecto hereditario que presenta anemia aplásica y otras anomalías.
  - o Anemia por insuficiencia renal debido a la producción insuficiente de la hormona eritropoyetina (8).
  - o Anemia por trastornos endocrinos.
- Alteración de la proliferación y maduración de los eritroblastos.
  - o La anemia perniciosa es una forma de anemia megaloblástica debida a la deficiencia de vitamina B12 que depende de la absorción deficiente de la vitamina B12. La falta de vitamina B12 en la dieta causa anemia megaloblástica no perniciosa (9).
  - o La anemia por deficiencia de ácido fólico, al igual que con la vitamina B12, causa anemia megaloblástica.
  - o La anemia del prematuro, por la disminución de la respuesta de la eritropoyetina a la disminución de los niveles de hematocrito, combinada con la pérdida de sangre de las pruebas de laboratorio, generalmente ocurre en bebés prematuros a las dos a seis semanas de edad.
  - o Anemia por deficiencia de hierro, que resulta en una síntesis deficiente de hemo.

- Talasemias, que causan una síntesis deficiente de globina.
- Anemias diseritropoyéticas congénitas, que causan eritropoyesis ineficaz.
- Anemia por insuficiencia renal.
- Otros mecanismos de producción deteriorada de glóbulos rojos.
  - La anemia mielofisísica o mieloftisis es un tipo grave de anemia que resulta de la sustitución de la médula ósea por otros materiales, como tumores malignos, fibrosis o granulomas (10).
  - Síndrome mielodisplásico
  - Anemia de inflamación crónica
  - La anemia leucoeritroblástica es causada por lesiones que ocupan espacio en la médula ósea que impiden la producción normal de células sanguíneas (10).

### **2.3.2. Aumento de la destrucción**

Las anemias de aumento de la destrucción de los glóbulos rojos se clasifican generalmente como anemias hemolíticas. Estos generalmente presentan ictericia y niveles elevados de lactato deshidrogenasa.

- Las anomalías intrínsecas (intracorpúsculares) causan destrucción prematura. Todos estos, excepto la hemoglobinuria paroxística nocturna, son trastornos genéticos hereditarios (11).
  - La esferocitosis hereditaria es un defecto hereditario que ocasiona defectos en la membrana celular de los glóbulos rojos, lo que hace que los eritrocitos sean secuestrados y destruidos por el bazo.
  - La eliptocitosis hereditaria es otro defecto en las proteínas de la membrana del esqueleto.

- Abetalipoproteinemia, causando defectos en los lípidos de la membrana
- Deficiencias enzimáticas
  - Deficiencias de piruvato quinasa y hexocinasa, que causan un defecto de glucólisis.
  - La deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa y la deficiencia de glutatión sintetasa, causan un aumento del estrés oxidativo.
- Hemoglobinopatías
  - Anemia de células falciformes.
  - Hemoglobinopatías que causan hemoglobinas inestables.
- Hemoglobinuria paroxística nocturna
- Anomalías extrínsecas (extracorpúsculares)
  - Mediado por anticuerpos
    - La anemia hemolítica autoinmune por calor es causada por un ataque autoinmune contra los glóbulos rojos, principalmente por IgG. Es la enfermedad hemolítica autoinmune más común. Puede ser idiopática, es decir, sin causa conocida, asociada a un medicamento o secundaria a otra enfermedad como el lupus eritematoso sistémico, o una enfermedad maligna, como la leucemia linfocítica crónica (12).
    - La anemia hemolítica por aglutinina por frío está mediada principalmente por la IgM. Puede ser

idiopático o como resultado de una afección subyacente.

- Enfermedad del Rh, una de las causas de la enfermedad hemolítica del recién nacido.
- Reacción de transfusión a las transfusiones de sangre.
- Traumatismo mecánico a los glóbulos rojos.
  - Anemias hemolíticas microangiopáticas, incluida la púrpura trombocitopénica trombótica y la coagulación intravascular diseminada (13).
  - Infecciones, incluida la malaria.
  - Cirugía cardíaca.
  - Hemodiálisis.

### 2.3.3. Pérdida de sangre

- Anemia del prematuro, a partir de muestras de sangre frecuentes para análisis de laboratorio, combinada con una producción insuficiente de glóbulos rojos.
- Trauma o cirugía, causando pérdida aguda de sangre
- Lesiones del tracto gastrointestinal, que causan sangrados agudos (por ejemplo, lesiones de várices, úlceras pépticas) o pérdida de sangre crónica (por ejemplo, angiodisplasia)
- Alteraciones ginecológicas, también generalmente causan pérdida crónica de sangre
- Desde la menstruación, principalmente entre mujeres jóvenes o mujeres mayores que tienen fibromas
- Muchos tipos de cáncer, incluido el cáncer colorrectal y el cáncer de vejiga urinaria, pueden causar pérdida de sangre aguda o crónica, especialmente en etapas avanzadas.

- Infección por nematodos intestinales que se alimentan de sangre, como los anquilostomas y el parásito *Trichuris trichiura* (14).

Las raíces de las palabras anemia e isquemia se refieren a la idea básica de "falta de sangre", pero la anemia y la isquemia no son lo mismo en la terminología médica moderna. La palabra anemia que se usa sola implica efectos generalizados de la sangre que son muy escasos (por ejemplo, pérdida de sangre) o disfuncionales en su capacidad de suministro de oxígeno (debido a cualquier tipo de hemoglobina o eritrocitos). En contraste, la palabra isquemia se refiere únicamente a la falta de sangre (perfusión deficiente). Por lo tanto, la isquemia en una parte del cuerpo puede causar efectos anémicos localizados en esos tejidos.

#### **2.3.4. Sobrecarga de fluidos**

La sobrecarga de líquidos (hipervolemia) causa una disminución de la concentración de hemoglobina y anemia aparente:

- Las causas generales de la hipervolemia son la ingesta excesiva de sodio o líquidos, la retención de sodio o agua y el desplazamiento de líquidos hacia el espacio intravascular.
- Desde la sexta semana de embarazo, los cambios hormonales causan un aumento en el volumen sanguíneo de la madre debido a un aumento en el plasma.

#### **2.3.5. Inflamación intestinal**

Ciertos trastornos gastrointestinales pueden causar anemia. Los mecanismos involucrados son multifactoriales y no se limitan a la malabsorción, sino que se relacionan principalmente con la inflamación

intestinal crónica, que causa una desregulación de la hepcidina que conduce a una disminución del acceso del hierro a la circulación.

- Infección por *Helicobacter pylori* (15).
- Trastornos relacionados con el gluten: enfermedad celíaca no tratada y sensibilidad al gluten no celíaca. La anemia puede ser la única manifestación de la enfermedad celíaca, en ausencia de síntomas gastrointestinales o de cualquier otro tipo.
- Enfermedad inflamatoria intestinal (16).

#### 2.4. Diagnóstico

Definición de Anemia: Hay una serie de definiciones de anemia; las revisiones proporcionan comparación y contraste de ellas. Una definición estricta pero amplia es una disminución absoluta en la masa de glóbulos rojos, sin embargo, una definición más amplia es una capacidad reducida de la sangre para transportar oxígeno. Una definición operacional es una disminución en la concentración de hemoglobina en sangre total de más de 2 desviaciones estándar por debajo de la media de un rango de referencia emparejado por edad y sexo.

Es difícil medir directamente la masa de RBC, por lo que a menudo se usa el hematocrito (cantidad de RBC) o la hemoglobina (Hb) en la sangre para estimar indirectamente el valor. Hemotocrito; sin embargo, es dependiente de la concentración y por lo tanto no es completamente exacto. Por ejemplo, durante el embarazo la masa de glóbulos rojos de una mujer es normal, pero debido a un aumento en el volumen sanguíneo, la hemoglobina y el hematocrito se diluyen y, por lo tanto, disminuyen. Otro ejemplo sería el sangrado en el que la masa de RBC disminuiría, pero las concentraciones de hemoglobina y hematocrito

inicialmente permanecen normales hasta que los fluidos cambian de otras áreas del cuerpo al espacio intravascular.

La anemia también se clasifica por gravedad en leve (110 g / L a normal), moderada (80 g / L a 110 g / L) y anemia grave (menos de 80 g / L) en hombres y mujeres adultos no embarazadas. Se utilizan diferentes valores en el embarazo y los niños.

#### 2.4.1. Pruebas

La anemia generalmente se diagnostica en un hemograma completo. Además de informar el número de glóbulos rojos y el nivel de hemoglobina, los contadores automáticos también miden el tamaño de los glóbulos rojos por citometría de flujo, que es una herramienta importante para distinguir entre las causas de la anemia. El examen de un frotis de sangre teñida con un microscopio también puede ser útil, y en ocasiones es una necesidad en regiones del mundo donde el análisis automatizado es menos accesible.

En los contadores modernos, se miden cuatro parámetros (recuento de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina, MCV y RDW), que permiten calcular otros (hematocrito, MCH y MCHC) y compararlos con los valores ajustados por edad y sexo. Algunos contadores estiman el hematocrito a partir de mediciones directas (17).

Los recuentos de reticulocitos y el enfoque "cinético" de la anemia se han vuelto más comunes que en el pasado en los grandes centros médicos de los Estados Unidos y algunas otras naciones ricas, en parte porque algunos contadores automáticos ahora tienen la capacidad de incluir recuentos de reticulocitos. Un recuento de reticulocitos es una medida cuantitativa de la producción de nuevos glóbulos rojos en la médula ósea. El índice de

producción de reticulocitos es un cálculo de la relación entre el nivel de anemia y la medida en que el recuento de reticulocitos ha aumentado en respuesta. Si el grado de anemia es significativo, incluso un recuento de reticulocitos "normal" en realidad puede reflejar una respuesta inadecuada. Si no se dispone de un recuento automatizado, se puede realizar un recuento de reticulocitos manualmente después de una tinción especial de la película de sangre. En el examen manual, la actividad de la médula ósea también puede medirse cualitativamente mediante cambios sutiles en los números y la morfología de los eritrocitos jóvenes mediante un examen con un microscopio. Los glóbulos rojos recién formados suelen ser un poco más grandes que los glóbulos rojos más viejos y muestran policromasia. Incluso cuando la fuente de la pérdida de sangre es obvia, la evaluación de la eritropoyesis puede ayudar a evaluar si la médula ósea podrá compensar la pérdida y a qué velocidad. Cuando la causa no es obvia, los médicos usan otras pruebas, como: ESR, ferritina, hierro sérico, transferrina, nivel de folato de glóbulos rojos, vitamina B12 sérica, electroforesis de hemoglobina, pruebas de función renal (p. Ej., Creatinina sérica), aunque las pruebas dependerán de la causa. Hipótesis clínica que se está investigando. Cuando el diagnóstico sigue siendo difícil, un examen de la médula ósea permite el examen directo de los precursores de los glóbulos rojos, aunque rara vez se usa ya que es doloroso e invasivo y, por lo tanto, se reserva para los casos en que se debe determinar o excluir una patología grave.

### **Tamaño de glóbulos rojos**

En el enfoque morfológico, la anemia se clasifica por el tamaño de los glóbulos rojos; Esto se hace automáticamente o en el examen microscópico de un frotis de sangre periférica. El tamaño se refleja en el volumen

corpúscular medio (VMC). Si las células son más pequeñas de lo normal (menos de 80 fl), se dice que la anemia es microcítica; si son de tamaño normal (80–100 fl), normocíticas; y si son más grandes de lo normal (más de 100 fl), la anemia se clasifica como macrocítica. Este esquema expone rápidamente algunas de las causas más comunes de anemia; por ejemplo, una anemia microcítica es a menudo el resultado de la deficiencia de hierro. En el trabajo clínico, el MCV será uno de los primeros datos disponibles, por lo que incluso entre los médicos que consideran que el enfoque "cinético" es más útil filosóficamente, la morfología seguirá siendo un elemento importante de clasificación y diagnóstico. Las limitaciones del MCV incluyen casos en los que la causa subyacente se debe a una combinación de factores, como la deficiencia de hierro (una causa de la microcitosis) y la deficiencia de vitamina B12 (una causa de la macrocitosis), donde el resultado neto puede ser células normocíticas (18).

#### **Producción vs. destrucción o pérdida**

El enfoque "cinético" de la anemia produce, sin duda, la clasificación clínicamente más relevante de la anemia. Esta clasificación depende de la evaluación de varios parámetros hematológicos, en particular el recuento de reticulocitos en sangre (precursor de los eritrocitos maduros). Esto luego produce la clasificación de los defectos por la disminución de la producción de RBC frente a la mayor destrucción o pérdida de RBC. Los signos clínicos de pérdida o destrucción incluyen frotis de sangre periférica anormal con signos de hemólisis; LDH elevada que sugiere la destrucción celular; o signos clínicos de sangrado, como heces de guayaco positivo, hallazgos radiográficos o sangrado franco (19).

Otras características visibles en el frotis periférico pueden proporcionar pistas valiosas sobre un diagnóstico más específico; por ejemplo, los glóbulos blancos anormales pueden señalar una causa en la médula ósea.

### **Microcítica**

La anemia microcítica es principalmente el resultado de un fallo / insuficiencia de la síntesis de hemoglobina, que podría ser causada por varias etiologías (20):

- Defecto de síntesis de hemo
  - Anemia por deficiencia de hierro (la microcitosis no siempre está presente)
  - Anemia por enfermedad crónica (más comúnmente se presenta como anemia normocítica)
- Defecto de síntesis de globina.
  - Alfa y beta talasemia
  - Síndrome de HbE
  - Síndrome de HbC
  - Varias otras enfermedades de hemoglobina inestable
- Defecto sideroblástico
  - Anemia sideroblástica hereditaria
  - Anemia sideroblástica adquirida, incluida toxicidad por plomo
  - Anemia sideroblástica reversible

La anemia por deficiencia de hierro es el tipo más común de anemia en general y tiene muchas causas. Los glóbulos rojos a menudo aparecen hipocromáticos (más pálidos de lo normal) y microcíticos (más pequeños de lo normal) cuando se observan con un microscopio.

La anemia por deficiencia de hierro se debe a una ingesta insuficiente en la dieta o absorción de hierro para satisfacer las necesidades del cuerpo. Los bebés, niños pequeños y mujeres embarazadas tienen necesidades más altas que el promedio. También se necesita una mayor ingesta de hierro para compensar las pérdidas de sangre debido a problemas del tracto digestivo, donaciones frecuentes de sangre o períodos menstruales abundantes. El hierro es una parte esencial de la hemoglobina, y los niveles bajos de hierro provocan una menor incorporación de la hemoglobina en los glóbulos rojos. En los Estados Unidos, el 12% de todas las mujeres en edad fértil tienen deficiencia de hierro, en comparación con solo el 2% de los hombres adultos. La incidencia es tan alta como 20% entre las mujeres afroamericanas y mexicoamericanas. Los estudios han demostrado que la deficiencia de hierro sin anemia causa un bajo rendimiento escolar y un menor coeficiente intelectual en las adolescentes, aunque esto puede deberse a factores socioeconómicos. La deficiencia de hierro es el estado de deficiencia más prevalente a nivel mundial. A veces es la causa de fisuras anormales de las secciones angulares (esquinas) de los labios (estomatitis angular).

En los Estados Unidos, la causa más común de deficiencia de hierro es el sangrado o la pérdida de sangre, generalmente del tracto gastrointestinal. Deben realizarse pruebas de sangre oculta en heces, endoscopia superior y endoscopia inferior para identificar lesiones hemorrágicas. En hombres y mujeres mayores, las probabilidades de que el sangrado del tracto gastrointestinal se deba a pólipos de colon o cáncer colorrectal son mayores.

En todo el mundo, la causa más común de anemia por deficiencia de hierro es la infestación parasitaria (anquilostomas, amebiasis, esquistosomiasis y látigos).

El índice de Mentzer (volumen celular promedio dividido por el conteo de glóbulos rojos) predice si la anemia microcítica puede deberse a deficiencia de hierro o talasemia, aunque requiere confirmación.

### **Macrocitica**

- La anemia megaloblástica, la causa más común de anemia macrocítica, se debe a una deficiencia de vitamina B12, ácido fólico o ambos. La deficiencia de folato o vitamina B12 puede deberse a una ingesta inadecuada o una absorción insuficiente. La deficiencia de folato normalmente no produce síntomas neurológicos, mientras que la deficiencia de B12 sí lo hace (21)
- La anemia perniciosa es causada por la falta de factor intrínseco, que se requiere para absorber la vitamina B12 de los alimentos. La falta de factor intrínseco puede surgir a partir de una condición autoinmune dirigida a las células parietales (gastritis atrófica) que produce factor intrínseco o contra el factor intrínseco en sí. Estos conducen a una mala absorción de la vitamina B12.
- La anemia macrocítica también puede ser causada por la extirpación de la porción funcional del estómago, como durante la cirugía de bypass gástrico, lo que lleva a una reducción de la absorción de vitamina B12 / folato. Por lo tanto, siempre se debe estar atento a la anemia después de este procedimiento.

- Hipotiroidismo (22)
- El alcoholismo comúnmente causa una macrocitosis, aunque no específicamente la anemia. Otros tipos de enfermedad hepática también pueden causar macrocitosis.
- Los medicamentos como el metotrexato, la zidovudina y otras sustancias pueden inhibir la replicación del ADN, como los metales pesados.

La anemia macrocítica se puede dividir en "anemia megaloblástica" o "anemia macrocítica no megaloblástica". La causa de la anemia megaloblástica es principalmente una falla en la síntesis de ADN con la síntesis de ARN preservada, que resulta en una división celular restringida de las células progenitoras. Las anemias megaloblásticas se presentan a menudo con hipersegmentación de neutrófilos (seis a 10 lóbulos). Las anemias macrocíticas no megaloblásticas tienen diferentes etiologías (es decir, síntesis de globina de ADN no deteriorada) que ocurren, por ejemplo, en el alcoholismo. Además de los síntomas inespecíficos de la anemia, las características específicas de la deficiencia de vitamina B12 incluyen neuropatía periférica y degeneración subaguda combinada de la médula, con las dificultades de equilibrio resultantes de la patología de la médula espinal de la columna posterior. Otras características pueden incluir una lengua lisa, roja y glositis. El tratamiento para la anemia deficiente en vitamina B12 fue diseñado por William Murphy, quien sangró a los perros para hacerlos anémicos, y luego los alimentó con varias sustancias para ver qué (si acaso) los volvería a tener saludables. Descubrió que ingerir grandes cantidades de hígado parecía curar la enfermedad. George Minot y George Whipple se

pusieron a aislar químicamente la sustancia curativa y finalmente pudieron aislar la vitamina B12 del hígado. Los tres compartieron el Premio Nobel de Medicina de 1934.

### **Normocítico**

La anemia normocítica ocurre cuando los niveles generales de hemoglobina disminuyen, pero el tamaño de los glóbulos rojos (volumen corpuscular medio) permanece normal. Las causas incluyen:

- Pérdida de sangre aguda
- Anemia de enfermedad crónica
- Anemia aplásica (insuficiencia de la médula ósea)
- Anemia hemolítica
- Dimórfico

Una aparición dimórfica en un frotis de sangre periférica ocurre cuando hay dos poblaciones simultáneas de glóbulos rojos, típicamente de diferente tamaño y contenido de hemoglobina (esta última característica afecta el color de los glóbulos rojos en un frotis de sangre periférica teñida). Por ejemplo, una persona recientemente transfundida para la deficiencia de hierro tendría glóbulos rojos pequeños, pálidos y deficientes de hierro (RBC) y los RBC del donante de tamaño y color normales. De manera similar, una persona transfundida por deficiencia grave de folato o vitamina B12 tendría dos poblaciones celulares, pero, en este caso, los RBC del paciente serían más grandes y más pálidos que los RBC del donante. Una persona con anemia sideroblástica (un defecto en la síntesis del hemo, comúnmente causado por el alcoholismo, pero también drogas / toxinas, deficiencias nutricionales, algunas enfermedades congénitas poco frecuentes y adquiridas) puede tener un

frotis dimórfico solo por la anemia sideroblástica. La evidencia de causas múltiples aparece con un ancho de distribución de RBC elevado (RDW), lo que indica un rango de tamaños de glóbulos rojos más amplio de lo normal, también se observa en la anemia nutricional común.

### **Anemia de cuerpo de Heinz**

Los cuerpos de Heinz se forman en el citoplasma de los glóbulos rojos y aparecen como pequeños puntos oscuros bajo el microscopio. En los animales, la anemia del cuerpo de Heinz tiene muchas causas. Puede ser inducido por medicamentos, por ejemplo, en gatos y perros con paracetamol (paracetamol), o puede ser causado por comer varias plantas u otras sustancias:

En gatos y perros después de comer plantas crudas o cocidas del género Allium, por ejemplo, cebollas o ajo.

En perros después de la ingestión de zinc, por ejemplo, después de comer centavos de U.S. acuñados después de 1982.

En caballos que comen hojas de arce rojas secas o marchitas.

### **Hiperanemia**

La hiperanemia es una forma grave de anemia, en la que el hematocrito está por debajo del 10%.

### **Anemia refractaria**

La anemia refractaria, una anemia que no responde al tratamiento, a menudo se considera secundaria a síndromes mielodisplásicos. La anemia por deficiencia de hierro también puede ser refractaria como una manifestación de problemas gastrointestinales que interrumpen la absorción de hierro o causan sangrado oculto (23).

### **Transfusión dependiente**

La anemia dependiente de la transfusión es una forma de anemia en la que se requiere una transfusión de sangre en curso. La mayoría de las personas con síndrome mielodisplásico desarrollan este estado en algún momento. La talasemia beta también puede causar dependencia a la transfusión. Las preocupaciones por las transfusiones de sangre repetidas incluyen la sobrecarga de hierro. Esta sobrecarga de hierro puede requerir terapia de quelación.

### **2.5. Tratamiento**

Los tratamientos para la anemia dependen de la causa y la severidad. Los suplementos vitamínicos administrados por vía oral (ácido fólico o vitamina B12) o por vía intramuscular (vitamina B12) reemplazarán las deficiencias específicas.

#### **2.5.1. Hierro oral**

La deficiencia de hierro nutricional es común en los países en desarrollo. Se estima que dos tercios de los niños y mujeres en edad fértil en la mayoría de los países en desarrollo sufren de deficiencia de hierro; un tercio de ellos tiene la forma más grave del trastorno, la anemia. La deficiencia de hierro por causas nutricionales es rara en hombres y mujeres posmenopáusicas. El diagnóstico de deficiencia de hierro obliga a buscar posibles fuentes de pérdida, como sangrado gastrointestinal por úlceras o cáncer de colon. La anemia por deficiencia de hierro leve a moderada se trata con suplementos orales de hierro con sulfato ferroso, fumarato ferroso o gluconato ferroso. Cuando se toman suplementos de hierro, comúnmente se experimenta malestar estomacal u oscurecimiento de las heces. El malestar estomacal puede aliviarse tomando la plancha con alimentos; sin embargo, esto disminuye la cantidad de hierro absorbido. La vitamina C ayuda a la

capacidad del cuerpo para absorber el hierro, por lo que es beneficioso tomar suplementos orales de hierro con jugo de naranja. En las anemias de la enfermedad crónica, asociada con la quimioterapia o asociada con la enfermedad renal, algunos médicos prescriben eritropoyetina o epoetina alfa recombinante para estimular la producción de glóbulos rojos, aunque debido a que también existe una deficiencia de hierro y una inflamación presentes, se recomienda que el hierro parenteral se tome simultáneamente (23).

### **2.5.2. Hierro inyectable**

En los casos en que el hierro oral ha demostrado ser ineficaz, sería demasiado lento (por ejemplo, antes de la operación) o donde se impide la absorción (por ejemplo, en casos de inflamación), se puede usar hierro parenteral. El cuerpo puede absorber hasta 6 mg de hierro diariamente del tracto gastrointestinal. En muchos casos, el paciente tiene un déficit de más de 1.000 mg de hierro, lo que requeriría varios meses para reemplazarlo. Esto se puede administrar simultáneamente con eritropoyetina para asegurar que haya suficiente hierro para aumentar las tasas de eritropoyesis.

### **2.5.3. Transfusiones de sangre**

No se recomiendan las transfusiones de sangre en las personas sin síntomas hasta que la hemoglobina esté por debajo de 60 a 80 g / L (6 a 8 g / dL). En las personas con enfermedad arterial coronaria que no están sangrando activamente, las transfusiones solo se recomiendan cuando la hemoglobina está por debajo de 70 a 80 g / L (7 a 8 g / dL). Transfundir antes no mejora la supervivencia. De lo contrario, las transfusiones solo deben realizarse en casos de inestabilidad cardiovascular.

#### 2.5.4. Agente estimulante de la eritropoyesis

El motivo para la administración de un agente estimulante de la eritropoyesis (AEE) es mantener la hemoglobina en el nivel más bajo que minimice las transfusiones y satisfaga las necesidades individuales de la persona. No deben usarse para la anemia leve o moderada. No se recomiendan en personas con enfermedad renal crónica, a menos que los niveles de hemoglobina sean inferiores a 10 g / dL o tengan síntomas de anemia. Su uso debe ser junto con el hierro parenteral.

#### 2.5.5. Oxígeno hiperbarico

El tratamiento de la pérdida de sangre excepcional (anemia) se reconoce como una indicación de oxígeno hiperbárico (HBO) por parte de la Sociedad Médica Submarina e Hiperbárica. El uso de HBO está indicado cuando el suministro de oxígeno al tejido no es suficiente en pacientes que no pueden recibir transfusiones de sangre por razones médicas o religiosas. La HBO se puede usar por razones médicas cuando la amenaza de incompatibilidad de productos sanguíneos o la preocupación por enfermedades transmisibles son factores. Las creencias de algunas religiones (por ejemplo, los testigos de Jehová) pueden requerir que usen el método HBO (24).

### 3. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

#### 3.1. A NIVEL LOCAL

**Autor:** Fuentes E. Montes G. (2008)

**Título:** “Factores nutricionales y anemia ferropénica en niños de 6 a 23 meses de edad en el C.S. Javier Llosa García, Hunter-Arequipa. Diciembre del 2007-enero del 2008”

**Resumen:** En el Centro de Salud Javier Llosa García del distrito de Hunter de 117 niños y niñas de 6 a 23 meses de edad se obtuvo que la de anemia es de 80.34% con predominio en los grupos etarios de 9 a 10 meses y de 16 a 18 meses de edad (100%), y en el sexo femenino (90,91%). El 81% recibió lactancia materna exclusiva durante los seis primeros meses de vida, el 41.03% consumía leche artificial, el 70.94% consumían alimentos, el 59.83% no ha recibido suplementación con sulfato ferroso. (25)

**Autor:** Quiroz Zegarra Ar. (2011)

**Título:** “Nivel de hemoglobina asociado al índice de masa corporal y al estado socioeconómico en niños de 3 a 6 años de edad en la Institución Educativa 40699 (cerro colorado) y la institución educativa inicial km 16 (Yura), Cono Norte - Arequipa 2011”

**Resumen:** Se tomó una muestra de 66 niños de la IE de Cerro Colorado y 38 niños de IE de Yura. Para determinar la hemoglobina se utilizó el método del microhematocrito, para el índice de masa corporal se evaluó el peso y estatura, y para el estudio socioeconómico se utilizó una encuesta basada en la ficha FESE y en la OIT. No hubieron diferencias en edad y sexo; en ambos colegios predominando en ambos la delgadez severa en 32,69% o la

delgadez moderada en 35,58%, con 25% de niños con delgadez leve; en conjunto el 93,27% de niños estuvo adelgazado, con sólo 5,77% de niños con nutrición normal y un niño con sobrepeso en Yura. El 31,82% de niños de Cerro Colorado tuvieron anemia, lo que ocurrió en 36,84% de niños de la IE de Yura. Las diferencias sin embargo, no fueron significativas ( $p > 0,05$ ), con una prevalencia global de anemia en los niños evaluados de 33,65%. La valoración del nivel socioeconómico mostró que el 54,81% de casos tuvieron niveles bajos y en 35,58% medio bajos, con sólo 5,77% de familias de nivel medio alto y 3,85% de medio socioeconómico alto. No se encontraron diferencias significativas entre los niños con y sin anemia y tampoco se encontraron efectos del estado socioeconómico. (26)

### **3.2. A NIVEL NACIONAL**

**Autor:** Huamán I, Aparco J, Nuñez E. (2012)

**Título:** “Consumo de suplementos con multimicronutrientes chispitas y anemia en niños de 6 a 35 meses: Estudio transversal en el contexto de una intervención poblacional en Apurímac, Perú”

**Resumen:** Se realizó un estudio transversal usando un muestreo multietápico en el 2010. Se consideró como anemia a los valores de hemoglobina ajustados por altitud menores de 110 g/L. El consumo de multimicronutrientes se categorizó en: menor de 30; de 30 a 59, y 60 o más sobres. La calidad del consumo fue adecuada cuando la madre refería que el niño consumía toda la comida con el suplemento. Se calculó las razones de prevalencia (RPa) ajustadas por regresión de Poisson. Resultados. Se incluyó 714 participantes, 25,3% vivía en hogares pobres y 59,2% en

extrema pobreza; 52,6% residía a más de 3000 m de altitud. La prevalencia de anemia fue de 51,3% (IC95%: 47,1-55,4%), 5,4% no recibió la intervención; 60,3% consumió 60 o más sobres y 49,0% los consumió en forma adecuada. No se encontró asociación entre la cantidad de sobres recibidos o consumidos y la anemia ( $p < 0,05$ ). Aquellos niños que consumieron el suplemento en forma adecuada tuvieron menor prevalencia de anemia que aquellos que no lo hicieron (RPa: 0,81; IC95%: 0,68-0,96)

Conclusiones. No basta con entregar o consumir la cantidad necesaria de los multimicronutrientes, sino asegurar que el proceso de consumo sea adecuado para lograr una reducción de la prevalencia de anemia, aspecto que debe ser trabajado para mejorar esta intervención. (27)

**Autor:** Medina JL, Meza AM, Roque J. (2014)

**Título:** “Eficacia del programa educativo supervisado en la administración de multimicronutrientes para prevenir la anemia ferropénica en niños de 2 a 3 años en centros de estimulación Surco. Pueblo- Perú 2014”

**Resumen:** Las edades de las personas participantes es de un 60%(46) con edades de 21 a 30 años. El 99%(76) son de sexo femenino, por el grado de instrucción el 47%(36) tienen secundaria incompleta. Por su ocupación el 61%(47) solo son amas de casa. El nivel de conocimientos fue bajo después de la aplicación del programa en el grupo de control siendo de 42%(14) y en el grupo experimental fue de nivel alto en un 42%(14), siendo la diferencia de medias de (-5,82), con lo cual en el momento después hubo un mejor resultado debido a la aplicación del programa educativo supervisado. en el momento antes de la aplicación del programa supervisado el 56%(5) de las

docentes tenían un nivel de conocimiento bajo, pero en el momento después obtuvieron el nivel alto en un 67%(6). Existen diferencias significativas en la regularidad de la administración de los multimicronutrientes en los momentos antes y después de la aplicación del programa educativo con una diferencia de (-13,3). En la concentración de hemoglobina hubo una diferencia de (-0,85) y en la cantidad de sobres una diferencia de (-12). Se comprobó que el programa educativo supervisado en la administración de multimicronutrientes para prevenir la anemia ferropénica en niños de 2 a 3 años en centros de estimulación Surco Pueblo-Lima 2014, es altamente eficaz. (28)

**Autor:** Becerril Grandez N, Mendigure Fernández J. (2013)

**Título:** “Eficacia del sulfato ferroso y multimicronutrientes en el incremento de hemoglobina en los niños de 6 a 36 meses de edad, en los distritos de San Juan de Rontoy y Llamellín, Provincia Antonio Raimondi, Ancash”

**Resumen:** Utilizando el diseño preexperimental, se seleccionaron en total 100 niños; 55 del distrito de Llamellín, de los cuales el 50.9% fueron mujeres y 49.1% varones. Del distrito de San Juan de Rontoy fueron seleccionados 45 niños, 55.6% fueron mujeres y 44.4% varones. En ambos distritos los niños con anemia moderada o severa, recibieron suplemento de ferrán 1 mg/kg/día; en tanto que los niños con anemia leve o sin anemia recibieron suplemento de multimicronutrientes 1 sobrecito diario, conocido como “chispitas”. Al inicio del programa el 3.6% tenía anemia severa, 50.9% anemia moderada, 16.4% anemia leve y el 29.1% estuvo libre de anemia; es decir, que en global el 70.9% de los niños de Llamellín tenía anemia. En el

distrito de San Juan de Rontoy, el 6.7% tenía anemia severa, 26.7% anemia moderada, 33.3% anemia leve y el 33.3% sin anemia; por tanto, el 66.7% presenta algún grado de anemia. Durante la intervención la media de la hemoglobina entre los niños de Llamellín que recibieron ferrón, se incrementó de 8.1 a 10.7 gr/dl ( $p < 0.05$ ). Asimismo, en el distrito de San Juan de Rontoy la media de la hemoglobina se incrementó de 8.9 a 10.7 gr/dl ( $p < 0.05$ ). En tanto que la administración de multimicronutrientes, en el distrito de Llamellín, tuvo como resultado el incremento discreto de hemoglobina de 11.0 a 11.3 gr/dl ( $p > 0.05$ ). Asimismo, en el distrito de San Juan de Rontoy se incrementó ligeramente de 11.1 a 11.6 gr/dl ( $p > 0.05$ ). Se concluye que la administración del Ferrón en niños de los distritos de Llamellín y San Juan de Rontoy en forma de suplemento es eficaz para revertir la anemia ferropénica en los niños de 6 a 36 meses de edad ( $p < 0.05$ ). (29)

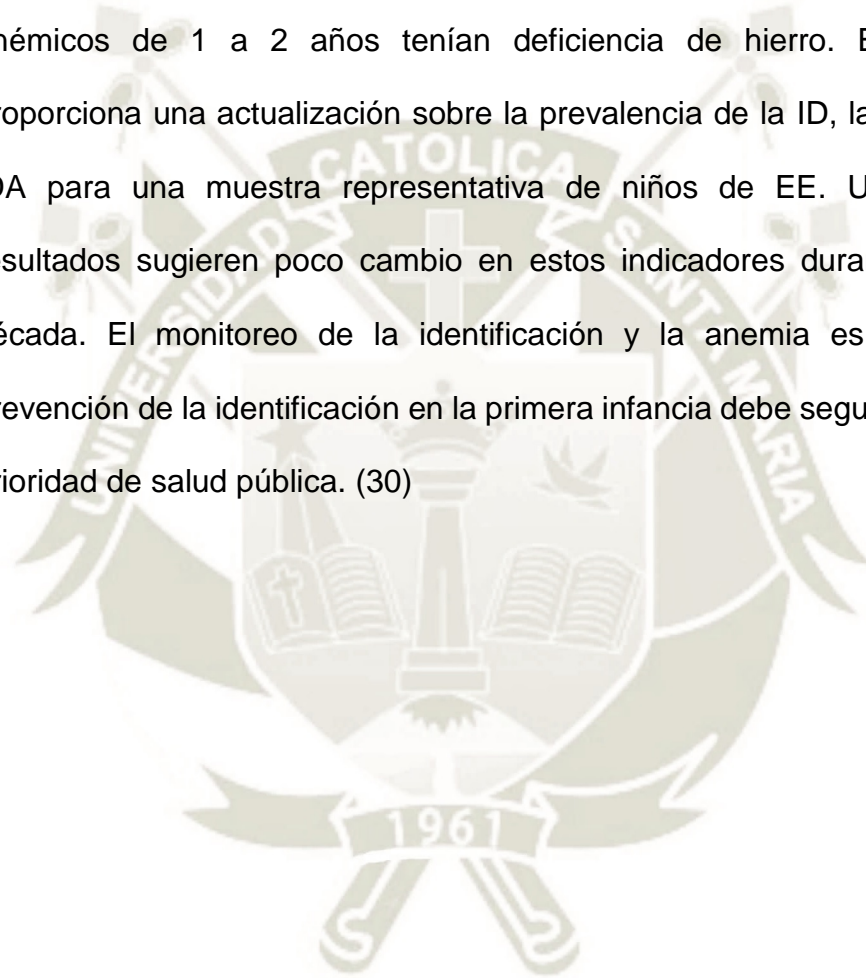
### **3.3. A NIVEL INTERNACIONAL**

**Autor:** Priya M. Gupta, Cria G. Perrine (2016)

**Título:** “Hierro, anemia y anemia por deficiencia de hierro en niños pequeños en los Estados Unidos”

**Resumen:** La deficiencia de hierro y la anemia se asocian con un deterioro del desarrollo neurocognitivo y la función inmune en niños pequeños. El hierro corporal total, calculado a partir de las concentraciones séricas de ferritina y del receptor de transferrina soluble, y la hemoglobina permiten controlar el estado de hierro y anemia de los niños en los Estados Unidos. El propósito de este análisis es describir la prevalencia de deficiencia de hierro (DI), anemia y anemia por deficiencia de hierro (IDA) entre los niños de 1 a

5 años utilizando los datos de la Encuesta nacional de exámenes de salud y nutrición de 2007-2010 (NHANES). La prevalencia de ID, anemia e IDA entre los niños de 1 a 5 años fue de 7.1% (5.5, 8.7), 3.9% (2.0, 4.3) y 1.1% (0.6, 1.7), respectivamente. La prevalencia tanto de la ID como de la anemia fue mayor entre los niños de 1 a 2 años ( $p < 0,05$ ). Además, el 50% de los niños anémicos de 1 a 2 años tenían deficiencia de hierro. Este análisis proporciona una actualización sobre la prevalencia de la ID, la anemia y la IDA para una muestra representativa de niños de EE. UU. Nuestros resultados sugieren poco cambio en estos indicadores durante la última década. El monitoreo de la identificación y la anemia es crítico y la prevención de la identificación en la primera infancia debe seguir siendo una prioridad de salud pública. (30)



#### 4. OBJETIVOS.

##### 4.1. General

Establecer los factores asociados a la eficacia del tratamiento de la anemia infantil con suplementos nutricionales en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa durante el año 2019.

##### 4.2. Específicos

- a) Identificar las características de los niños con anemia infantil del Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola se constituyen en factores asociados a la eficacia del tratamiento.
- b) Describir las características de los niños tratados con suplementos nutricionales en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa durante el año 2019.
- c) Identificar la eficacia del tratamiento de la anemia infantil con suplementos nutricionales en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa durante el año 2019.

#### 5. HIPÓTESIS

Es probable que existan características de los niños con anemia infantil y sus familias que se relacionen a una falla en la resolución de la anemia infantil con el empleo de suplementos nutricionales.

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

**1.1. Técnicas:** En la presente investigación se aplicará la técnica de la revisión documentaria.

**1.2. Instrumentos:** El instrumento que se utilizará consistirá en una ficha de recolección de datos (Anexo 1).

#### 1.3. Materiales:

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos y estadísticos.

### 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

**2.1. Ubicación espacial:** La presente investigación se realizará en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola.

**2.2. Ubicación temporal:** El estudio se realizará en forma histórica durante el año 2019.

**2.3. Unidades de estudio:** Historias clínicas de niños con diagnóstico de anemia infantil en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola.

**2.4. Población:** Total de historias clínicas de niños con diagnóstico de anemia infantil en el Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola, Arequipa en el periodo de estudio.

- **Muestra:** No se consideró el cálculo de un tamaño de muestra ya que se espera abarcar a todos los integrantes de la población que cumplan los criterios de selección, que será divididos en dos grupos: con resolución

de la anemia (restauración de valores normales de hemoglobina) y sin resolución (persistencia de la anemia después del tratamiento)

- **Criterios de Inclusión**

- Niños de ambos sexos
- Edad entre 1 y 5 años
- Con diagnóstico de anemia en base a determinación de hemoglobina
- Usuario del programa de suplementación con micronutrientes

- **Criterios de Exclusión**

- Pacientes transferidos a otros establecimientos
- Sin resultados de determinación de hemoglobina de control luego del tratamiento
- Historias clínicas incompletas

### **3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.1. Organización**

Se realizarán coordinaciones con la Dirección del Centro de Salud Maritza Campos Díaz de Zamácola de Arequipa para obtener la autorización para la realización del estudio.

Se buscarán los registros del programa de suplementación con micronutrientes y hierro para identificar los casos con anemia. Se buscarán en sus historias clínicas las variables de interés, y para contactar a las familias en

caso necesario para completar las variables de interés no registradas en las historias. Luego se registrarán las variables de estudio en una ficha de recolección de datos.

Una vez concluida la recolección de datos, éstos serán organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

### **3.2. Recursos**

#### **a) Humanos**

- Investigadora, asesor.

#### **b) Materiales**

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas procesadores de texto, bases de datos y software estadístico.

#### **c) Financieros**

- Autofinanciado

### **1.3. Validación de los instrumentos**

La ficha de recolección de datos no requiere de validación ya que es una ficha de recolección de datos.

## **4. CRITERIOS PARA MANEJO DE RESULTADOS**

### **a) Plan de Procesamiento**

Los datos registrados en el Anexo 1 serán luego codificados y tabulados para su análisis e interpretación. Para ellos se utilizará el programa Microsoft Excel versión 2016.

**b) Plan de Clasificación:**

Se empleará una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2016).

**c) Plan de Codificación:**

Se procederá a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala continua y categórica para facilitar el ingreso de datos.

**d) Plan de Recuento.**

El recuento de los datos será electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

**e) Plan de análisis**

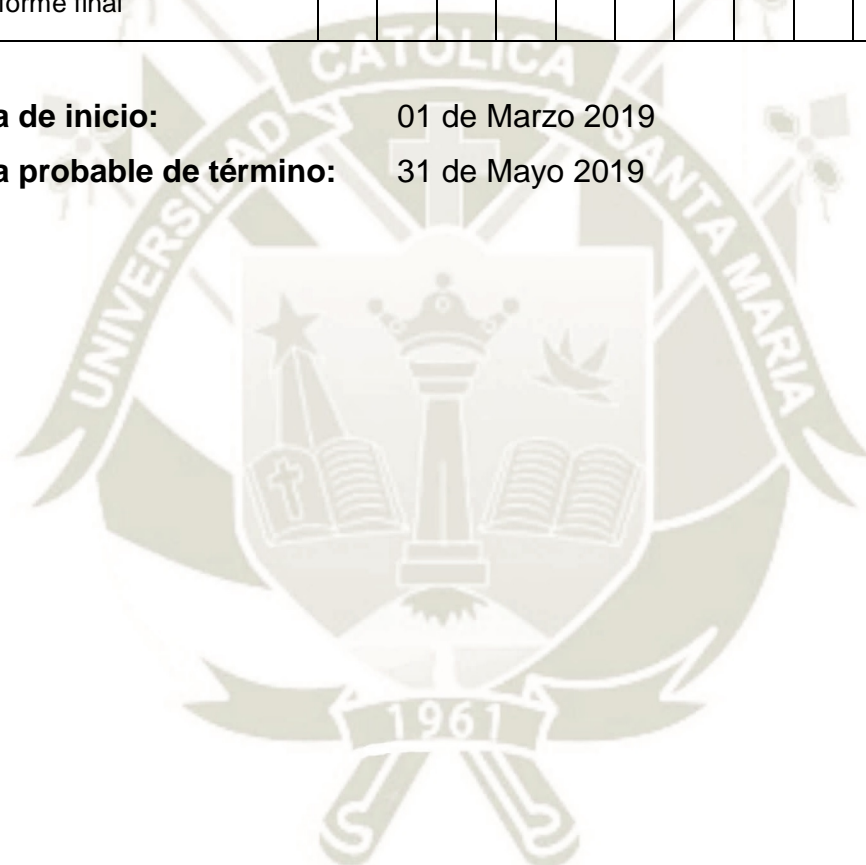
Se empleará estadística descriptiva con medidas de tendencia central (promedio, mediana) y medidas de dispersión (rango, desviación estándar) para variables numéricas; las variables categóricas se muestran como frecuencias absolutas y relativas. La comparación de variables categóricas se realizará con la prueba de independencia chi cuadrado, y la comparación de variables numéricas pareadas con la prueba t pareada. La determinación de factores de eficacia se establecerá de manera bivariada con el cálculo del odds ratio, y de manera multivariada con análisis de regresión logística binaria. Para el análisis de datos se empleará la hoja de cálculo de Excel 2016 con su complemento analítico y el paquete estadístico SPSS v.22.0 para Windows.

### III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Marzo 19				Abril 19				Mayo 19				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Elección del tema													
2. Revisión bibliográfica													
3. Aprobación del proyecto													
4. Ejecución													
5. Análisis e interpretación													
6. Informe final													

**Fecha de inicio:** 01 de Marzo 2019

**Fecha probable de término:** 31 de Mayo 2019



#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Horwich TB, Fonarow GC, Hamilton MA, MacLellan WR, Borenstein J. Anemia is associated with worse symptoms, greater impairment in functional capacity and a significant increase in mortality in patients with advanced heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2002 Jun 5;39(11):1780-6.
2. Lasch KF, Evans CJ, Schatell D. A qualitative analysis of patient-reported symptoms of anemia. *Nephrology Nursing Journal*. 2009 Nov 1;36(6):621.
3. Oh R, Brown DL. Vitamin B12 deficiency. *American family physician*. 2003 Mar;67(5):979-86.
4. Liebman HA, Weitz IC. Autoimmune Hemolytic Anemia. *The Medical clinics of North America*. 2017 Mar;101(2):351-9.
5. Pan WH, Chang YP, Yeh WT, Guei YS, Lin BF, Wei IL, Yang FL, Liaw YP, Chen KJ, Chen WJ. Co-occurrence of anemia, marginal vitamin B6, and folate status and depressive symptoms in older adults. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*. 2012 Sep;25(3):170-8.
6. Smith Jr RE. The clinical and economic burden of anemia. *Am J Manag Care*. 2010 Mar 1;16(Suppl Issues):S59-66.
7. Allen RP, Auerbach S, Bahrain H, Auerbach M, Earley CJ. The prevalence and impact of restless legs syndrome on patients with iron deficiency anemia. *American journal of hematology*. 2013 Apr;88(4):261-4.
8. Lankhorst CE, Wish JB. Anemia in renal disease: diagnosis and management. *Blood reviews*. 2010 Jan 1;24(1):39-47.

9. Bizzaro N, Antico A. Diagnosis and classification of pernicious anemia. *Autoimmunity reviews*. 2014 Apr 1;13(4-5):565-8.
10. Lee DT, Plesa ML. Anemia. *Family Medicine: Principles and Practice*. 2014:1-5.
11. Guillaud C, Loustau V, Michel M. Hemolytic anemia in adults: main causes and diagnostic procedures. *Expert review of hematology*. 2012 Jan 1;5(2):229-41.
12. Lambert JF, Nydegger UE. Geoepidemiology of autoimmune hemolytic anemia. *Autoimmunity reviews*. 2010 Mar 1;9(5):A350-4.
13. George JN, Charania RS. Evaluation of patients with microangiopathic hemolytic anemia and thrombocytopenia. In *Seminars in thrombosis and hemostasis* 2013 Mar (Vol. 39, No. 02, pp. 153-160). Thieme Medical Publishers.
14. Ngui R, Lim YA, Kin LC, Chuen CS, Jaffar S. Association between anaemia, iron deficiency anaemia, neglected parasitic infections and socioeconomic factors in rural children of West Malaysia. *PLoS neglected tropical diseases*. 2012 Mar 6;6(3):e1550.
15. Qu XH, Huang XL, Xiong P, Zhu CY, Huang YL, Lu LG, Sun X, Rong L, Zhong L, Sun DY, Lin H. Does *Helicobacter pylori* infection play a role in iron deficiency anemia? A meta-analysis. *World journal of gastroenterology: WJG*. 2010 Feb 21;16(7):886.
16. Weiss G, Gasche C. Pathogenesis and treatment of anemia in inflammatory bowel disease. *haematologica*. 2010 Feb;95(2):175.

17. Janus J, Moerschel SK. Evaluation of anemia in children. American family physician. 2010 Jun;81(12):1462-71.
18. Xu M, Papageorgiou DP, Abidi SZ, Dao M, Zhao H, Karniadakis GE. A deep convolutional neural network for classification of red blood cells in sickle cell anemia. PLoS computational biology. 2017 Oct 19;13(10):e1005746.
19. Johnson RL. Anemia in the emergency department: evaluation and treatment. Emergency medicine practice. 2013;2.
20. DeLoughery TG. Microcytic anemia. New England Journal of Medicine. 2014 Oct 2;371(14):1324-31.
21. Barlow JL, Drynan LF, Hewett DR, Holmes LR, Lorenzo-Abalde S, Lane AL, Jolin HE, Pannell R, Middleton AJ, Wong SH, Warren AJ. A p53-dependent mechanism underlies macrocytic anemia in a mouse model of human 5q-syndrome. Nature medicine. 2010 Jan;16(1):59.
22. Mehmet E, Aybike K, Ganidagli S, Mustafa K. Characteristics of anemia in subclinical and overt hypothyroid patients. Endocrine journal. 2012;59(3):213-20.
23. Camaschella C. Iron-deficiency anemia. New England journal of medicine. 2015 May 7;372(19):1832-43.
24. Graffeo C, Dishong W. Severe blood loss anemia in a Jehovah's Witness treated with adjunctive hyperbaric oxygen therapy. The American journal of emergency medicine. 2013 Apr 1;31(4):756-e3.
25. Fuentes C, Montes J. Factores nutricionales y anemia ferropénica en niños de 6 a 23 meses de edad CS Javier Llosa García Hunter–Arequipa,

- diciembre 2007 enero 2008. Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Enfermería. 2008.
26. Quiroz Zegarra A. Nivel de hemoglobina asociado al índice de masa corporal y al estado socioeconómico en niños de 3 a 6 años de edad en la Institución Educativa 40699 (cerro colorado) y la institución educativa inicial km 16 (Yura), Cono Norte - Arequipa 2011. Universidad Católica de Santa María. Facultad de Medicina Humana. 2011
27. Huamán-Espino L, Aparco JP, Nuñez-Robles E, Gonzáles E, Pillaca J, Mayta-Tristán P. Consumo de suplementos con multimicronutrientes Chispitas® y anemia en niños de 6 a 35 meses: estudio transversal en el contexto de una intervención poblacional en Apurímac, Perú. Revista peruana de medicina Experimental y Salud Publica. 2012;29:314-23.
28. Medina JL, Meza AM, Roque J. Eficacia del programa educativo supervisado en la administración de multimicronutrientes para prevenir la anemia ferropénica en niños de 2 a 3 años en centros de estimulación Surco. Pueblo-Perú 2014. Revista Científica Alas Peruanas. 2016 Jan 4;1(2).
29. Becerril Grandez N. Eficacia del sulfato ferroso y multimicronutrientes en el incremento de hemoglobina en los niños de 6 a 36 meses de edad, en los distritos de San Juan de Rontoy y Llamellin, provincia Antonio Raimondi, Ancash, 2011.
30. Gupta P, Perrine C, Mei Z, Scanlon K. Iron, anemia, and iron deficiency anemia among young children in the United States. Nutrients. 2016;8(6):330.

**V. ANEXOS**

**Anexo 1: Ficha de recolección de datos**

Ficha N° \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Sexo: Masculino  Femenino

Procedencia: Zona Urbana  Zona semirural  Zona rural

**Resultados del tratamiento con suplementos**

Hemoglobina inicial \_\_\_\_\_ g/dL

Duración del tratamiento: \_\_\_\_\_ semanas

Hemoglobina luego del tratamiento: \_\_\_\_\_ g/dL

Resultado del tratamiento: Se resolvió la anemia  No se resolvió

**Adherencia**

1.- ¿Olvida alguna vez dar los suplementos a su niño para el tratamiento de la anemia?	a) Si	b) No
2.- ¿Le dio los suplementos a las horas indicadas?	a) Si	b) No
3.- Si notó que el niño estaba bien, ¿dejó de dar los suplementos?	a) Si	b) No
4.- Si alguna vez notó que le caían mal, ¿dejó usted de dar los suplementos?	a) Si	b) No

**Otros tratamientos**

Usó otros medios de tratamiento: Verduras de hojas verdes  Carnes rojas   
vísceras  Ninguna

**Comorbilidades:** Parásitos  Diarreas  Infec. respiratorias   
otras  \_\_\_\_\_

**Efectos adversos del tratamiento:** Náuseas  vómitos   
Estreñimiento  Otro  \_\_\_\_\_

Observaciones: