

# Efecto del consumo de la achira en polvo fortificado con hierro hemínico en el nivel de hemoglobina de niños menores de un año

## Effect of consuming achira powder fortified with heme iron on the hemoglobin level of children under one year of age

Rosseli Maritza CORONEL TEJADA<sup>1</sup>, Xiomara Natalia CORDOVA TOMAYLLA<sup>1</sup>, Luis Pavel PALOMINO QUISPE<sup>2</sup>

1 Universidad Privada César Vallejo.

2 Universidad Privada del Norte.

Recibido: 21/marzo/2024. Aceptado: 9/junio/2024.

### RESUMEN

**Introducción:** La anemia es una enfermedad caracterizada por la disminución de la concentración del nivel de hemoglobina en sangre. La mayor prevalencia en Perú, se presenta en niños de 6 a 11 meses de edad.

**Objetivo:** Evaluar el efecto del consumo de la papilla de achira fortificada con hierro hemínico en el valor de hemoglobina de niños de 6 a 11 meses, durante seis semanas de intervención.

**Material y métodos:** Investigación de enfoque cuantitativo, diseño experimental, de tipo cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 50 niños con edades de 6 a 11 meses, quienes recibieron atención en el Centro de Salud de Magdalena del Mar; durante el periodo septiembre a noviembre del 2023. La medición del nivel de hemoglobina, se realizó en el laboratorio del centro de salud, antes y después de la intervención. Los niños intervenidos consumieron en forma diaria 10 gramos de achira pulverizada mezclada con hierro hemínico obtenido de la sangre bovina atomizada, con un aporte de hierro 11,2 mg/día, durante seis semanas de intervención. Los valores de nivel hemoglobina antes y después fueron trasladados a una ficha de recolección de datos. Para comparar, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

**Resultados:** Antes de la intervención, el 58% presentó anemia leve y el 42% diagnóstico normal. El promedio del valor de hemoglobina fue 11,38 + 0,93 g/dL. Al término de la intervención el 8% presentó anemia leve y el 92% normal. Asimismo, el promedio del valor de hemoglobina fue 11,79 + 0,7 g/dL. Al comparar el valor de hemoglobina antes y después, se obtuvo un valor  $p < 0,05$ .

**Conclusión:** Los resultados indican que el consumo de papilla de Achira con hierro hemínico tiene efecto en el aumento del nivel de hemoglobina en niños de 6 a 11 meses, durante seis semanas de intervención.

### PALABRAS CLAVES

Sangre bovina, atomización, anemia ferropénica, complemento alimentario.

### LISTA DE ABREVIATURAS

DS: Desviación estándar.

DC: Desnutrición crónica.

DCI: Desnutrición crónica infantil.

SPSS: Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.

### ABSTRACT

**Introduction:** Anemia is a disease characterized by a decrease in the concentration of hemoglobin in the blood. The highest prevalence in Peru occurs in children from 6 to 11 months of age.

### Correspondencia:

Rosseli Maritza Coronel Tejada  
coroneltejadamari@gmail.com

**Objective:** To evaluate the effect of consuming achira porridge fortified with heme iron on the hemoglobin value of children aged 6 to 11 months, during six weeks of intervention.

**Material and methods:** Research with a quantitative approach, experimental design, quasi-experimental type. The sample was made up of 50 children aged 6 to 11 months, who received care at the Magdalena del Mar Health Center; during the period September to November 2023. The measurement of the hemoglobin level was carried out in the health center laboratory, before and after the intervention. The intervened children consumed 10 grams of powdered achira mixed with heme iron obtained from atomized bovine blood daily, with an iron intake of 11.2 mg/day, for six weeks of intervention. The hemoglobin level values before and after were transferred to a data collection form. For comparison, the non-parametric Wilcoxon test was used.

**Results:** Before the intervention, 58% had mild anemia and 42% had a normal diagnosis. The average hemoglobin value was 11.38 + 0.93 g/dL. At the end of the intervention, 8% presented mild anemia and 92% normal. Likewise, the average hemoglobin value was 11.79 + 0.7 g/dL. When comparing the hemoglobin value before and after, a p value <0.05 was obtained.

**Conclusion:** The results indicate that the consumption of Achira porridge with heme iron has an effect on increasing the hemoglobin level in children from 6 to 11 months, during six weeks of intervention.

## KEYWORDS

Bovine blood, atomization, iron deficiency anemia, food supplement.

## INTRODUCCIÓN

La anemia representa un desafío significativo para la sociedad, el grupo etario con mayor riesgo y prevalencia de anemia, son los niños menores de un año<sup>1</sup>. Siendo su causa principal la deficiencia de hierro en la dieta<sup>2</sup>. A nivel mundial, alrededor de 269 millones de niños, cuyas edades oscilan entre los 6 y 59 meses, sufren de anemia<sup>1,3</sup>. Este problema no solo afecta la salud física, sino que también se ha observado que 2 de cada 5 niños experimentan un retraso en su desarrollo cognitivo y psicomotor<sup>4,5</sup>.

En Latinoamérica, aproximadamente 22,5 millones de niños sufren de anemia por deficiencia de hierro<sup>2</sup>. En el Perú, la anemia ha sido una condición recurrente en los niños a lo largo del tiempo, y en la actualidad, con un porcentaje alarmante del 42,4% de niños de 6 a 35 meses<sup>4</sup>. El gobierno peruano busca reducir esta prevalencia al 19%, consignado en el Plan Nacional de Reducción de la Anemia, reconociendo el impacto negativo de la deficiencia de hemoglobina en niños menores de 36 meses<sup>5</sup>. En el distrito de Magdalena del Mar el 66,6% de niños de entre 6 y 11 meses tienen anemia<sup>6</sup>.

A pesar de los esfuerzos por implementar programas de asistencia alimentaria que proporcionan suplementos nutricionales y se realizó fortificación casera con micronutrientes (Sprinkles), el comportamiento epidemiológico de la anemia, ha experimentado impactos adversos<sup>7-9</sup>. Por tal motivo se requieren estrategias innovadoras, efectivas y sostenibles; nosotros proponemos la fortificación de alimentos con hierro hemínico, hemos seleccionado una papilla de achira (planta milenaria) que fue consumida por Caral, la civilización más antigua de América, el cual fue fortificado con hierro hemínico.

La investigación tiene como objetivo evaluar el efecto del consumo de la papilla de achira fortificada con hierro hemínico en el valor de hemoglobina en niños de 6 a 11 meses, durante 6 semanas de consumo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Investigación de enfoque cuantitativo, diseño experimental, de nivel cuasi-experimental. La muestra estuvo conformada por 50 niños de 6 a 11 meses de edad atendidos en el Centro de Salud Materno Infantil Magdalena del Mar ubicado en Lima Metropolitana en Perú. La intervención se realizó durante el periodo agosto-setiembre del 2023. El grupo experimental estuvo conformado por 21 niños con diagnóstico de anemia leve o moderada y el grupo control conformado por 29 niños quienes presentaban un nivel de hemoglobina normal para su edad. Los criterios de inclusión fueron, niños de 6 a 11 meses, atendidos en el Centro de Salud de Magdalena del Mar, cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado y que contaron con la autorización y registro de valor de hemoglobina en la historia clínica. Se excluyó a niños que fueron diagnosticados con anemia severa, con patologías y/o alergias alimentarias o cuyos padres decidieron no cumplir con el esquema de suplementación propuesto por el Ministerio de Salud del Perú.

El diagnóstico de anemia se realizó siguiendo los criterios establecidos en la Guía que establece los límites de hemoglobina para definir la anemia en individuos y poblaciones, publicado por la OMS el 2024; donde se establece los valores de corte de dicha concentración para definir la anemia y su gravedad a escala poblacional, así como, la cronología de dichos valores. En niños con rango de edad de 6 a 12 meses, se consideró como normal un valor de hemoglobina mayor a 10,5 g/dL; anemia leve (9,5 – 10,49 g/dL); anemia moderada (7,0 – 9,49 g/dL)<sup>13</sup>. Para evaluar el nivel de hemoglobina, se solicitó un análisis a través del servicio de nutrición al Centro de Salud Materno Infantil Magdalena. Posteriormente, se coordinó la toma de muestras con el laboratorio y se analizaron para determinar los niveles de hemoglobina, antes y después de la intervención. Los resultados se adjuntaron a las historias clínicas de los niños del centro de salud para su revisión y seguimiento.

El estudio antropométrico se realizó siguiendo los protocolos estandarizados por el Ministerio de Salud del Perú y para el cálculo de los puntajes Z y curvas de crecimientos a nivel global y por sexo, se utilizó el WHO Anthro V 3.2.2 para los estándares de la OMS (2006)<sup>14</sup>. El peso corporal (kg) se midió con una balanza digital de la marca (Soehnle), con una precisión de 100 gramos. La longitud de los niños se midió en centímetros (cm), utilizando un infantómetro de madera con una precisión de 1 milímetro. El estado nutricional de los niños se evaluó a través de los índices antropométricos de P/E, T/E, P/T e IMC, utilizando los estándares de la OMS (2006)<sup>15</sup>. Los índices antropométricos se transformaron a puntajes Z. Se clasificó con bajo peso, baja talla y emaciación (peso bajo para la talla) a los niños cuyo puntaje Z fue menor a -2 DE, longitud o talla para edad y peso para longitud o talla, respectivamente. Con el índice P/T  $>+2DE$  se consideró como sobrepeso y  $>+3DE$  como obesidad; asimismo los valores entre 2DE a -2DE se consideró con diagnóstico nutricional normal.

Para recopilar los datos sobre el consumo de la papilla, se utilizó una ficha específica que permitía registrar el seguimiento de consumo, a través de las visitas domiciliarias, llamadas telefónicas y fotografías a través de Whatssap, a fin de verificar el consumo diario. Este proceso de verificación se extendió a lo largo de seis semanas. Todos estos registros se consolidaron en una base de datos en Excel. Se realizó la entrega de frascos junto con una cucharita medidora de 5 gramos que contenía el complemento alimentario de papilla de achira fortificado con hierro hemínico. La dosificación de la papilla se realizó administrando una cucharadita de 5 gramos en el desayuno y otra en el almuerzo. El proceso de preparación incluyó la adición de una o más frutas disponibles y preferidas, seguido de su pelado, desinfección mediante breve cocción, y al hervir, se agregaba la dosis de la papilla en polvo antes de apagar el fuego. Posteriormente, se servía y enfriaba a temperatura tibia, proporcionando la cantidad adecuada al niño o niña.

Se realizó el análisis del valor nutricional del complemento alimentario de papilla de Achira fortificada con hierro hemínico, se enviaron muestras al laboratorio certificado y acreditado de la Universidad Nacional Agraria de la Molina de Perú. El cual reportó los siguientes resultados expresados en 100 gramos de producto: Energía: 349 kcal. Proteína: 63,4 g. Carbohidratos: 23,4 g. Grasa: 0,2 g. y Hierro: 111,6 mg. En una porción de 5 gramos de consumo diario el aporte nutricional fue de: 17,5 kcal; 3,17 g de proteína; 1,2 g de carbohidratos y 5,58 mg de Hierro. Cumpliendo los requisitos de un complemento alimentario nutricional, al ser una fuente concentrada mineral (hierro) otros macronutrientes que se añaden o suma en la alimentación ingerida para completar requerimientos de la población priorizada o vulnerable y conseguir un efecto nutricional o fisiológico deseado, que es normalizar el nivel de hemoglobina en los niños<sup>16</sup>.

La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad César Vallejo bajo el código de estudio PI-CEI-NUT-EST.2023-010, asimismo con la aprobación del Centro Materno Infantil Magdalena del Mar, se respetó los principios éticos y las directrices establecidas por instituciones internacionales pertinentes en el ámbito de la investigación, se consiguió la aprobación informada de los participantes que formaron parte de esta investigación, quienes participaron de manera voluntaria. Además, se garantizó el resguardo de la confidencialidad de los datos al mantener el anonimato mediante la asignación de códigos.

### **Análisis estadístico**

Toda la información recopilada fue almacenada en una base de datos y fueron registrados en una hoja de cálculo utilizando la herramienta de Excel. Posteriormente, se trasladó al programa estadístico SPSS versión 26.0, donde se realizó un análisis estadístico descriptivo, en las variables cualitativas se utilizó frecuencia absoluta y relativa; en las variables cuantitativas se utilizó la media y desviación estándar. Para realizar la contrastación de hipótesis, se utilizó la prueba estadística inferencial no paramétrica, prueba de Wilcoxon a fin de comparar el nivel de hemoglobina antes y después de la intervención. Asimismo, para comparar la variación del nivel de hemoglobina entre el grupo experimental y el grupo control se utilizó el estadístico de prueba no paramétrico U de Mann-Whitney. Los datos presentaron una distribución asimétrica.

### **RESULTADOS**

En la investigación participaron 50 niños de 6 a 11 meses, el 56% del género masculino y el 44% femenino. Asimismo, el mayor número de participantes se presentó en el grupo etario de 6 a 8 meses de edad, que representó el 76% (tabla 1).

Al realizar un análisis de las características antropométricas y realizar el diagnóstico nutricional según el indicador peso/talla, se determinó que el 80% presentó un diagnóstico

**Tabla 1.** Características descriptivas de la muestra en niños de 6 a 11 meses (n=50)

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	28	56
Femenino	22	44
<b>Grupo edad</b>		
6 – 8 meses	38	76
9 – 11 meses	12	24

normal, el 12% presentó sobrepeso y el 8% obesidad. Al analizar el indicador talla/edad el 10% presentó desnutrición crónica infantil (DCI) y el 4% presentó riesgo de DCI. Asimismo, no se encontró diferencias significativas al comparar los indicadores antropométricos entre el grupo control y el grupo experimental (tabla 2).

**Tabla 2.** Características antropométricas de la muestra en niños de 6 a 11 meses antes de la intervención nutricional entre el grupo experimental y control

Indicador	Frecuencia	Porcentaje (%)	Valor P (*)
<b>Peso / Edad</b>			
Desnutrición	1	2	>0,05
Normal	43	86	
Sobrepeso	6	12	
<b>Talla / Edad</b>			
Alta	5	10	>0,05
riesgo	2	4	
DCI	5	10	
Normal	38	76	
<b>Peso / Talla</b>			
Normal	40	80	>0,05
Obesidad	4	8	
Sobrepeso	6	12	

(\*) Estadístico de prueba de Wilcoxon.

Antes de la intervención el promedio del valor de hemoglobina fue de 11,38 g/dL, después de la intervención el promedio fue de 11,79 g/dL. Asimismo, la variación del valor de hemoglobina fue de 0,94 g/dL. Al comparar a través de la prueba no paramétrica, estadístico de Wilcoxon, se obtuvo un  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ), encontrándose diferencias significativas (tabla 3).

**Tabla 3.** Promedio del nivel de Hemoglobina antes y después de la intervención en el grupo experimental

Nivel de Hemoglobina	Media	DS	Min	Max	p
Antes de la Intervención	10,49	,26	10,1	10,49	<b>0,001 (*)</b>
Después de la Intervención	11,43	,55	10,45	13,1	
Variación del nivel de Hemoglobina	0,94	0,43	0,10	2,5	

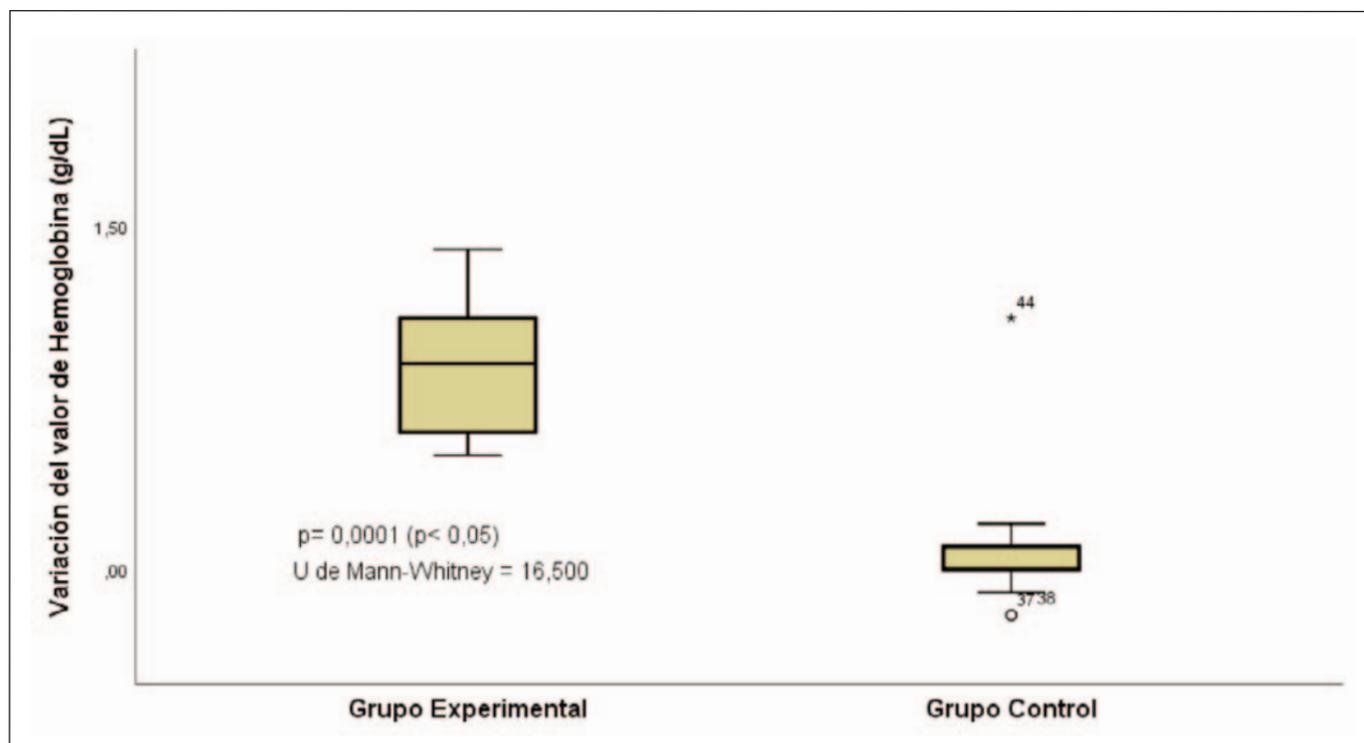
(\*) Estadístico de prueba de Wilcoxon.

Al término de la intervención, el grupo experimental aumento el valor de hemoglobina en 0,94 g/dL y en el grupo control fue de 0,06 g/dL. Los datos presentaron una distribución asimétrica, para comparar, se utilizó la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney, se obtuvo un valor  $p=0,0001$  ( $p<0,05$ ); encontrándose diferencias significativas (figura 1).

## DISCUSIÓN

El estudio realizado tuvo como propósito evaluar el efecto del consumo de la papilla de Achira fortificada con hierro hemínico en niños de 6 a 11 meses, durante 6 semanas de intervención el cual mostró un aumento significativo en el nivel de hemoglobina de 0,42 g/dL al final del periodo de intervención. Estos resultados coinciden con investigaciones previas, como la realizada por Palomino L, quien sugiere la eficacia de suplementos como Nutrihem en el tratamiento de la anemia, demostrando un aumento de 1,52 g/dL en hemoglobina en niños peruanos<sup>5</sup>. Además, otro estudio llevado a cabo por Arcaya M, utilizando galletas fortificadas con sangre bovina, el cual reportó un incremento significativo en los niveles de hemoglobina en niños anémicos, con un aumento de 0,8 g/dL en el grupo que consumió estas galletas, en comparación con un incremento de 0,4 g/dL en el grupo control<sup>11</sup>. Estos hallazgos respaldan la noción de que la fortificación de alimentos con hierro hemínico de la sangre de bovina puede representar una estrategia efectiva para reducir la prevalencia de la anemia en niños en Perú.

El estudio de Puranitee y colaboradores identificó que, de 145 bebés de 9 meses, 99 presentaban anemia (68.3%) debido a una ingesta insuficiente de hierro, lo que condujo a problemas de salud como anemia y desnutrición infantil. Estos problemas estuvieron vinculados con bajo peso para la edad, baja estatura y afectaciones en el crecimiento y desarrollo físico más lento<sup>2</sup>. Una muestra experimental de 50 niños y niñas mostró parámetros antropométricos similares antes de la intervención. Sin embargo, el consumo de papilla fortificada con hierro hemínico mostró una distribución más favorable de los valores de hemoglobina en el grupo de niños evaluados entre 6 y 11 meses, lo que sugiere una respuesta positiva a esta intervención en la mejora de la salud de los niños en esa franja de edad<sup>12</sup>.



**Figura 1.** Variación del valor de hemoglobina en el grupo experimental y grupo control

Los resultados de la intervención demuestran que antes de la intervención el 58% de niños de 6 a 11 meses presentó anemia leve y el 42% diagnóstico normal. El promedio del valor de hemoglobina fue  $11,38 \pm 0,93$  g/dL. Al término de la intervención el 8% presentó anemia leve y el 92% con diagnóstico normal, asimismo, el promedio del valor de hemoglobina fue  $11,79 \pm 0,7$  g/dL. Estos resultados indican una notable mejora en la prevalencia de anemia y un aumento en el promedio de hemoglobina después de la intervención.

La investigación identificó limitaciones como el periodo corto de intervención que impidió un análisis exhaustivo del impacto a largo plazo de la intervención. La falta de estudios previos sobre la achira, un producto nutricional poco conocido en el país y con disponibilidad estacional limitada en Perú, representó un desafío adicional. No se logró evaluar la reserva de hierro a través del valor de ferritina, por el alto costo de la prueba.

## CONCLUSIÓN

Los resultados indican que el consumo de papilla de achira fortificado con hierro hemínico tiene efecto en el aumento del nivel de hemoglobina en niños de 6 a 11 meses, durante seis semanas de intervención.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad César Vallejo y al Centro de Salud Materno Infantil de Magdalena del Mar en Lima - Perú.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Equipo Técnico de la World Health Organization (WHO). Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral. World Health Organization; 20 de abril 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development>
2. Puranitee P, Fuangfu S, Dumrongwongsiri O. Determination of Hemoglobin Level Among 9-Month-Old Infants Visiting Well Child Clinic. *Glob Pediatr Health*. 2021; 8(1). doi: <https://doi.org/10.1177/2333794X211036629>
3. Li H, Xiao J, *et al*. Anemia prevalence, severity and associated factors among children aged 6–71 months in rural. *BMC Public Health*. 2020;20(1): 989-1002. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09129-y>
4. Moyano E, Méndez C, Robles P. Factores sociodemográficos y nutricionales asociados a anemia en niños de 1 a 5 años en Perú. 2023; 47(6), 925-932. doi: <https://doi.org/10.4067/s0717-7518202000600925>.
5. Palomino L, Palomino F. Eficacia comparada de suplemento y complemento alimentario en el tratamiento de la anemia ferropénica en niños peruanos. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2024; 44(1):55-65. doi: <https://doi.org/10.12873/441palomino>
6. Balazar J, Fernández A, *et al*. Análisis De Situación De Salud Del Distrito De Magdalena Del Mar; noviembre 2019. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD\\_MINSA/DOCUMENTOS\\_ASIS/ASIS\\_DISTRITO%20MAGDALENA%202019.pdf](https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_ASIS/ASIS_DISTRITO%20MAGDALENA%202019.pdf)

7. Mamani R, Gonzales C, *et al.* Factors associated with hemoglobin levels in children under 6 months of age hospitalized in a pediatric center in Peru. *Rev Fac Medicina Humana.* 2023; 23(1), 33-43. doi: <https://doi.org/10.25176/rfmh.v23i1.5059>
8. Céspedes A. Factores asociados a la anemia infantil. Caso: Ex Micro Red de Salud San Bartolo. *Rev. Arbitr. Interdiscip. Cienc. Salud.* 2022; 6 (11): 12-20. doi: <https://doi.org/10.35381/s.v.v6i11.1583>
9. López E, Atamari N, *et al.* Prácticas de alimentación complementaria, características sociodemográficas y su asociación con anemia en niños peruanos de 6 - 12 meses. *Rev. Habanera de Cienc. Med.* 2019; 5 (18): 1-16. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2602>
10. Lizarraga A. Efecto de una barra nutricional enriquecida con hierro hemínico en niveles de hemoglobina en niños de 4–10 años. *Rev Innovación Transf. Product.* 2022; 2(2): 1-16. doi: <https://doi.org/10.54353/ritp.v2i2.e001>.
11. Arcaya M, García F, *et al.* Efecto de la ingesta de galletas fortificadas con sangre bovina en hemoglobina de niños anémicos. *Rev. Cub. Enfermería.* 2020;36(3):1-11. doi:<http://orcid.org/0000-0003-0961-1193>
12. Puma L, Palomino L, Gomez Y. Tiempo de inicio de la alimentación complementaria y nivel de hemoglobina en niños menores de siete meses. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2023;43(1):121-126. doi: <https://doi.org/10.12873/431puma>
13. Organización Mundial de la Salud. Directrices sobre los límites de hemoglobina para definir la anemia en individuos y poblaciones. Ginebra, 2024.
14. MINSA. Guía Técnica para la Valoración Nutricional Antropométrica de la Niña y el Niño de 0 a 11 Años aprobado por Resolución Ministerial N.º 034-2024-MINSA, 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/5059776-034-2024-minsa>
15. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization. 2006, pag. 312.
16. MINSA. Plan multisectorial para la prevención y reducción de la anemia materno infantil en el Perú, periodo 2024-2030. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/5093832-002-2024-sa>.