



FACULTAD DE MEDICINA “HIPÓLITO UNANUE”

EECTO DE LA GALLETA DE BERRO Y JUGO DE NARANJA SOBRE LA
CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCION
EDUCATIVA DE NIVEL PRIMARIO LIMA- PERÚ 2024

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Autor:

Vivas Vergaray, Ricardo Nicolas

Asesora:

Kanashiro Higa, Juana Elena
ORCID: 0009-0006-7716-2819

Jurado:

Gallardo Vallejo, Duber Odilón
Orrego Velásquez, Manuel Aníbal
Ramírez Alvizuri, Edward

Lima - Perú

2025



EECTO DE LA GALLETA DE BERRO Y JUGO DE NARANJA SOBRE LA CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE NIVEL PRIMARIO LIMA-PERÚ 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

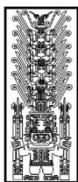
PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|---------------|
| 1 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 2 | www.coursehero.com Fuente de Internet | 1% |
| 3 | www.slideshare.net Fuente de Internet | 1% |
| 4 | repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | diariovoces.com.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 1% |
| 7 | repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 8 | www.researchgate.net Fuente de Internet | <1% |



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA “HIPÓLITO UNANUE”

EFECTO DE LA GALLETA DE BERRO Y JUGO DE NARANJA SOBRE LA
CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCION
EDUCATIVA DE NIVEL PRIMARIO LIMA- PERÚ 2024

Línea de Investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Autor:

Vivas Vergaray, Ricardo Nicolas

Asesora:

Kanashiro Higa, Juana Elena

ORCID: 0009-0006-7716-2819

Jurado:

Gallardo Vallejo, Duber Odilón

Orrego Velásquez, Manuel Aníbal

Ramírez Alvizuri, Edward

Lima - Perú

2025

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 6 |
| ABSTRACT | 7 |
| I. INTRODUCCIÓN | 8 |
| 1.1 Descripción y formulación del problema | 9 |
| 1.2 Antecedentes | 10 |
| 1.3 Objetivos | 11 |
| 1.3.1 General..... | 11 |
| 1.3.2 Específico | 11 |
| 1.4 Justificación..... | 11 |
| 1.5 Hipótesis:..... | 11 |
| 1.5.1 Hipótesis alterna | 11 |
| 1.5.2 Hipótesis nula..... | 12 |
| II. MARCO TEÓRICO:..... | 13 |
| 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación..... | 13 |
| III. MÉTODO..... | 23 |
| 3.1 Tipo de investigación | 23 |
| 3.2 Ámbito temporal y espacial..... | 23 |
| 3.3 Variables..... | 23 |
| 3.4 Población y muestra | 23 |
| 3.4.1 Población | 23 |
| 3.4.2 Muestra..... | 23 |
| 3.5 Instrumentos | 24 |
| 3.5.1 Criterios de inclusión:..... | 24 |
| 3.5.2 Criterios de exclusión: | 25 |
| 3.6 Procedimientos | 25 |
| 3.7 Análisis de datos..... | 26 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.8 | Consideraciones éticas | 26 |
| IV. | RESULTADOS | 28 |
| V. | DISCUSION DE RESULTADOS | 31 |
| VI. | CONCLUSIONES | 33 |
| VII. | RECOMENDACIONES | 34 |
| VIII. | REFERENCIAS | 35 |
| IX. | ANEXOS..... | 42 |
| 9.1 | Anexo A <i>Consentimiento del uso de la harina de berro</i> | 42 |
| 9.2 | Anexo B <i>Consentimiento informado participación diagnóstico del niño escolar</i> ... | 43 |
| 9.3 | Anexo C <i>Ficha codificada del participante</i> | 44 |
| 9.4 | Anexo D <i>Consentimiento informado</i> | 45 |
| 9.5 | Anexo E <i>Asentimiento informado</i> | 46 |
| 9.6 | Anexo F <i>Estudio de análisis químico de Galletas de Berro</i> | 47 |
| 9.7 | Anexo G <i>Tabla de base de datos</i> | 48 |
| 9.8 | Anexo H <i>Calendario de actividades</i> | 49 |
| 9.9 | Anexo I <i>Operacionalización de variables</i> | 51 |
| 9.10 | Anexo J <i>Matriz de consistencia</i> | 53 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Tratamiento con sulfato ferroso | 28 |
| Tabla 2 Tratamiento con galletas de berro y jugo de naranja | 29 |
| Tabla 3 Comparación de los niveles de hemoglobina..... | 30 |
| Tabla 4 Ficha de codificación | 44 |
| Tabla 5 Base de datos de estudio experimental..... | 48 |
| Tabla 6 Calendario de actividades | 49 |
| Tabla 7 Operacionalización de variables | 51 |
| Tabla 8 Matriz de consistencia..... | 53 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|----------|----------------------------------|----|
| Figura 1 | Estudio de análisis químico..... | 47 |
|----------|----------------------------------|----|

RESUMEN

Objetivo: Determinar si el consumo de jugo de naranja y galletas de berro eleva la concentración de hemoglobina en los escolares que asisten a la Institución Educativa No. 5187 del distrito de Puente Piedra en el año 2024. **Método:** La investigación es de tipo experimental, de enfoque cuantitativo, con manipulación de variables, comparativo, prospectivo y de corte longitudinal. Para el análisis de los datos se realizó con el método estadístico de la prueba de T de Student, mediante el cual se determinó si existe una diferencia significativa entre los resultados obtenidos. El presente trabajo requirió de consentimiento informado y asentimiento informado, ya que se usaron muestras sanguíneas de los niños. **Resultados:** En comparación con su valor inicial de 11,17 g/dL, la concentración de los niveles de hemoglobina aumentó tras consumir la galleta de berro y el jugo de naranja, alcanzando un valor medio de 11,74 g/dL. con un aumento estadístico de 0.57, mientras que en el grupo control, luego de recibir solo el sulfato ferroso, se encontró un valor de hemoglobina de 10.55 g/dl en promedio antes del suministro del sulfato ferroso y 11.01 g/dl después, con un aumento estadístico de 0.46. **Conclusión:** El consumo de galletas de berro y jugo de naranja mejoran los niveles de hemoglobina en escolares, siendo una buena alternativa en caso haya rechazo al tratamiento con sulfato ferroso.

Palabras clave: berro, hemoglobina, sulfato ferroso.

ABSTRACT

Objective: To determine whether the consumption of orange juice and watercress cookies increases the concentration of hemoglobin in schoolchildren attending Educational Institution No. 5187 in the Puente Piedra district in the year 2024. **Method:** The research is of experimental type, quantitative approach, with manipulation of variables, comparative, prospective and longitudinal cut. Data analysis was performed using the Student's t-test statistical method, which was used to determine whether there is a significant difference between the results obtained. The present study required informed consent and informed assent, since blood samples from the children were used. **Results:** Compared to their initial value of 11.17 g/dL, the concentration of hemoglobin levels increased after consuming the watercress cookie and orange juice, reaching a mean value of 11.74 g/dL, with a statistical increase of 0.57, while in the control group, after receiving only ferrous sulfate, a hemoglobin value of 10.55 g/dL was found on average before the ferrous sulfate supply and 11.01 g/dl after, with a statistical increase of 0.46. **Conclusion:** The consumption of watercress cookies and orange juice improved hemoglobin levels in school children, being a good alternative in case of refusal of ferrous sulfate treatment.

Key words: watercress, hemoglobin, ferrous sulphate.

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia como un estado carencial en el que el organismo no puede satisfacer sus necesidades metabólicas debido a la escasez de glóbulos rojos. Nuestra definición de anemia en este estudio se basará en los diferentes puntos de cohorte de la OMS, que cambian en función de la edad de la persona evaluada. Según la OMS, los niños menores de cinco años deben tener niveles de hemoglobina inferiores a 11 gramos por decilitro. (Organización Mundial de la salud [OMS], 2011)

En Perú, el 40% de los recién nacidos menores de tres años tienen niveles bajos de hemoglobina. La prevalencia es mayor entre los niños de las zonas rurales del interior del país (48,4%) que entre los de las zonas urbanas (36,7%). (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021)

Varios mecanismos fisiológicos contribuyen a la anemia, según los CDC (2021). Entre ellos se encuentran la disminución de la producción de eritrocitos, causada directamente por deficiencias de micronutrientes, infecciones, inflamaciones y enfermedades crónicas; entre los factores de riesgo intermedios se encuentran la inseguridad alimentaria y las dietas deficientes, la falta de acceso, la falta de atención infantil y las causas subyacentes del bajo peso al nacer. En cuanto a las causas profundas de los bajos niveles de educación, la pobreza, los conflictos, las normas culturales y las normativas sanitarias.

1.1 Descripción y formulación del problema

La anemia es un grave problema de salud pública que afecta tanto a los países industrializados como a los países en desarrollo. Según las estimaciones más recientes de la Organización Mundial de la Salud, 273 millones de niños menores de cinco años padecen anemia, y más de la mitad de ellos también tienen carencia de hierro. La frecuencia global de la anemia en niños menores de cinco años en América Latina es del 29,3%, lo que significa que más de 23 millones de niños están afectados.

El presente gobierno, cumpliendo con una de sus propuestas del sector salud, a través del Decreto Supremo Nro. 002-2024-SA aprueba, el Plan Multisectorial para la Prevención y Reducción de la Anemia Materno Infantil en el Perú periodo 2024-2030, con el fin de reducir la prevalencia de anemia a 37.2% en niñas y niños, con énfasis en menores de 36 meses de edad y gestantes.

Dado que la anemia tiene efectos perjudiciales en el desarrollo cognitivo, motor, emocional y social de los niños, su presencia es extremadamente preocupante en todas las etapas de la salud. La anemia en los niños peruanos se produce a lo largo de los primeros 24 meses de vida y durante el embarazo, cuando la diferenciación y el crecimiento de las células cerebrales alcanzan su máxima velocidad. El desarrollo del feto y del niño pequeño a lo largo de estas fases requiere un alto nivel de nutrientes. Debido a esta circunstancia, la anemia es un grave problema de salud pública en Perú.

Al hacer hincapié en las prácticas alimentarias de los lactantes y las mujeres embarazadas e incorporar alimentos ricos en hierro, variados y nutritivos en cantidades adecuadas mediante el asesoramiento nutricional, el Ministerio de Sanidad apoya una serie de planes nacionales para la reducción y el control de la anemia materna e infantil y la desnutrición crónica de los lactantes.

Por lo descrito anteriormente nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Los escolares de la Institución Educativa N° 5187 del distrito de Puente Piedra tendrán mayores niveles de hemoglobina después de consumir galletas de berro y jugo de naranja?

1.2 Antecedentes

Contexto Internacional, en todo el mundo, la anemia afecta a 1 620 millones de personas, es decir, al 24,8% de la población, según la Base de Datos Mundial sobre la Anemia de la OMS. Los preescolares, que representan entre el 47,4% y el 49,1% de la población anémica, son los más afectados.

Contexto Nacional, dado que la anemia impactó al 43,6% de niñas y niños menores de 36 meses en el 2017, es decir, alrededor de 743 mil menores de tres años, es un importante problema de salud pública en el Perú. Ministerio de Salud (Minsa, 2017)

Los niveles de anemia aumentaron entre 2011 y 2014, pero entre 2015 y 2016 disminuyeron a 43,6% en general. Cabe mencionar que la prevalencia de anemia en niños menores de 36 meses disminuyó entre 2014 y 2015. De ese 43,6%, el 15,5% tenía anemia moderada y el 27,8% anemia leve.

Con un 79,9% de niños anémicos, Puno presenta la mayor prevalencia regional, seguido de Loreto (61,5%) y otros departamentos como Ucayali, Pasco, Madre de Dios, Cusco, Huancavelica y Apurímac, todos ellos con tasas superiores al 55%.

La anemia afecta a más del 40% de los niños menores de 36 meses en los entornos urbanos y a más de la mitad (53,3%) de los niños menores de 36 meses en las regiones rurales.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar si dar a los alumnos galletas de berros y jugo de naranja aumenta su concentración de hemoglobina.

1.3.2 Específico

- Antes de dar a los alumnos el jugo de naranja y la galleta de berro se mide sus niveles de hemoglobina.
- Evaluar los niveles de hemoglobina de los escolares después del consumo de jugo de naranja y galletas de berro.

1.4 Justificación

Justificación práctica, La investigación se justifica porque tiene una aplicación concreta y directa, donde se administra productos de alto contenido en hierro y vitamina C que elevan los niveles de hemoglobina en menores, disminuyendo así los niveles de anemia; se utiliza un tratamiento que resulta novedoso y más accesible para los padres de familia, a la vez que no genera en los niños las incomodidades del método estándar

Justificación social, al aumentar los niveles de hemoglobina de los escolares y reducir las tasas de anemia, el estudio actual mejora el desarrollo de la primera infancia. Esta es una de las cuatro prioridades de la política social del Gobierno, y fue aprobada por la Comisión Interministerial de Asuntos Sociales en octubre de 2016 con la Ley n.º 03-2016 (CIAS).

1.5 Hipótesis:

1.5.1 Hipótesis alterna

Los niveles de hemoglobina de los escolares aumentan cuando consumen jugo de naranja y galletas Berro.

1.5.2 Hipótesis nula

La concentración de hemoglobina de los escolares no aumenta con el consumo de jugo de naranja y galletas Berro.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

Anemia. Derivada de la palabra griega que significa «sin sangre», la anemia puede verse tanto cualitativamente, como un componente químico de los glóbulos rojos, como cuantitativamente, como la cantidad de hemoglobina. Se cree que las tres causas principales de la anemia son la hemólisis excesiva (la descomposición de los glóbulos rojos), la hematopoyesis insuficiente (la síntesis de glóbulos rojos) o la merma sanguínea (como la pérdida decreciente de volumen). El tipo de anemia más frecuente en general es la anemia ferropénica, que puede deberse a varias causas. En consecuencia, esta enfermedad suele dar lugar a glóbulos rojos hipocrómicos (más pálidos de lo normal) y microcíticos (más pequeños de lo normal). Antes de que descienda el nivel de hierro, suelen ocurrir varias cosas, como el agotamiento de la ferritina, que se utiliza para almacenar hierro. (Kepszik et al, 1995)

Según la Organización Mundial de la Salud, se considera anemia un contenido de hemoglobina inferior a 13 g/dL en hombres mayores de 15 años, inferior a 12 g/dL en mujeres mayores de 15 años e inferior a 11 g/dL en mujeres embarazadas. (Grijalva et al, 2011). Además, la anemia puede tener un efecto perjudicial en el rendimiento de los niños, así como en su desarrollo físico y cognitivo. Sin embargo, en los países ricos tiene un gran impacto en la salud humana y el progreso económico. Las mujeres embarazadas y los niños pequeños son los más propensos a padecer este tipo de enfermedad, aunque puede producirse en cualquier etapa de la vida. (OMS, 2011).

Debido a su implicación en numerosos procesos celulares y metabólicos, el hierro es un mineral que el organismo necesita en grandes cantidades. El hierro ferroso (Fe^{2+}) se añade a la proteína protoporfirina IX para formar el complejo de porfirina de hierro «Hemo» (Hem), necesario para la síntesis de hemoglobina durante la eritropoyesis. (Fleming, 2008).

Especialmente en la primera parte del intestino delgado, las partes iniciales del intestino medio, el hierro disgrega a través de la barrera de cepillo intestinal. Se absorbe como grupo hemo o como Fe^{+2} (ferroso). La hemo oxigenasa convierte el grupo hemo dentro de la célula en biliverdina, CO y Fe^{+3} (férrico). El jugo gástrico estabiliza el Fe^{+3} de la dieta y evita que precipite. Una enzima conocida como ferro-reductasa puede convertirlo en Fe^{+2} . (Mataix et al, 1995).

Al igual que la ceruloplasmina, la ferroportina exporta Fe^{+2} , que posteriormente se transforma en Fe^{+3} mediante una reacción con la proteína oxidasa Hefastina. A medida que el enterocito se desarrolla y liberándose al umbral intestinal, los residuos se pierden. La expresión de receptores de transferrina en la superficie de las células controla la admisión de hierro en dichas células. (Mataix et al, 1995).

La mayor parte de este hierro se encuentra en la sustancia roja y en los hematies circulantes en forma de hemoglobina. Los eritrocitos transportan el oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo. Y la hemoglobina, la proteína que contiene oxígeno y da a la sangre su tonalidad roja, permite esta actividad. Los depósitos intracelulares de hierro, como la ferritina y la hemosiderina, constituyen la mayor parte del resto. Además, el hierro está presente en los citocromos, las catalasas y la mioglobina muscular. Aunque la transferrina constituye una pequeña parte de este mineral, es extremadamente importante para el organismo. El bazo y la médula ósea utilizan macrófagos para descomponer la hemoglobina cuando mueren los eritrocitos. Una parte de este hierro se depositará, mientras que el resto se liberará en el plasma. (Keczyk et. al, 1995).

La hemoglobina (HB), una proteína globular que se encuentra en grandes cantidades en los glóbulos rojos, se encarga de transportar oxígeno desde el sistema respiratorio hasta los

tejidos periféricos, así como protones (H⁺) y CO₂ desde los tejidos periféricos hasta los pulmones para su excreción. (Brandan, 2018).

La hemoglobina es una proteína cuaternaria que se compone de dos β y dos α (hemoglobina adulta, o HbA); dos α y dos δ (hemoglobina adulta, o forma minoritaria, o HbA₂-normal 2%); y dos α y dos γ (hemoglobina fetal, o HbF). Las secuencias de aminoácidos de las cadenas polipeptídicas alfa y no alfa difieren; la primera tiene 141 aminoácidos, mientras que la segunda tiene 146. (Brandan, 2018).

Los glóbulos rojos obtienen su color rojo del hemo tetrapirrol cíclico, un grupo prostético presente en cada una de las cuatro cadenas polipeptídicas de la hemoglobina. (Brandan, 2018).

El Berro conocido en el norte de Asia y Europa son los orígenes del berro. Dinamarca, Holanda, Francia, Bélgica e Inglaterra son los principales productores. Por su concentración de vitamina C, se utilizaba antiguamente en Alemania como antiinflamatorio, antirreumático y contra el escorbuto. Sólo la consumían los animales.

Actualmente se considera un manjar, ya que aporta un toque único y elegante a las ensaladas con su sabor ligeramente amargo y picante. Es una hortaliza herbácea hipocalórica que pertenece a la familia de las Brassicaceae.

La planta perenne *Nasturtium officinale*, conocida comúnmente como berro de agua o berro de agua, es originaria de Europa y Asia Central y crece con frecuencia en marismas y arroyos claros.. Se considera una de las primeras hortalizas consumidas por el hombre. Como planta doméstica muy apreciada en ensaladas, se ha extendido por todo el mundo. Descubierta por primera vez en la región de los Grandes Lagos en 1847, desde entonces se ha extendido por toda la zona y se ha convertido en una especie invasora.

Es una planta acuática perenne que crece en grandes colonias y cuya altura oscila entre 10 y 50 cm. Los tallos que se elevan son bastante blandos y huecos. Las hojas, glabras, bipinnadas y de color verde oscuro, tienen un limbo ancho. Las diminutas flores blancas se disponen en panículas terminales o racimos. (Cabanillas 1990)

Desde hace muy poco, esta planta de valor incalculable ha adquirido prácticamente la categoría de manjar. Históricamente, era alimento para ovejas; de hecho, la gente de los años 60 y 70 no está acostumbrada a comerla.

Entre sus características destacan su rápido crecimiento y el hecho de que se cosecha dos o tres días después de la germinación, cuando aún no ha completado su desarrollo.

Los Berros contienen

- Vitamina de tipo C, A, E.
- Minerales como potasio, calcio, hierro, azufre, sodio.
- Fibras y Ácido Fólico.

Propiedades y beneficios:

- Indicado en diabéticos, equilibra el azúcar en la sangre.
- En personas con daño renal.
- Regula el proceso digestivo.
- Mejora la anemia.
- Antioxidantes.

La alta concentración de carotenoides del berro lo convierte en un antioxidante que previene el envejecimiento celular, protege al organismo de los radicales libres y del desarrollo del cáncer, refuerza el sistema inmunitario y reduce el riesgo de infarto. El caroteno también es necesario para que el organismo cree vitamina A.

El berro tiene propiedades antioxidantes debido a su alta concentración de vitamina C, que reduce el riesgo de cáncer al ayudar a eliminar ciertos compuestos peligrosos y combatir los radicales libres.

Además, la vitamina C refuerza el sistema inmunitario, protege de las enfermedades vasculares reduciendo la presión sanguínea, detiene la formación de bacterias perjudiciales para el organismo y se utiliza para tratar alergias como la sinusitis y el asma. En cuanto al desarrollo del organismo, esta vitamina es esencial para el mantenimiento de cartílagos, huesos y dientes; facilita la absorción del hierro no hemo; y es necesaria para la síntesis de colágeno, que favorece la cicatrización de heridas y quemaduras y protege contra las afecciones cutáneas. Se dice que mejora la visión y reduce el riesgo de cataratas y glaucoma, además de sus propiedades laxantes, que ayudan a aliviar el estreñimiento.

El berro contiene vitamina B9, que contribuye a la síntesis de glóbulos rojos y células sanguíneas, evitando la anemia y favoreciendo una piel sana. El ácido fólico, otro nombre de la vitamina B9, es esencial para el metabolismo de las proteínas, el ADN y el ARN, así como para la división y el crecimiento normales de las células. Además, reduce la posibilidad de deficiencias en el tubo neural del bebé, que sirve de base para el desarrollo del sistema nervioso central.

El alto contenido en vitamina A de los berros contribuye al crecimiento, mantenimiento y reparación del sistema óseo, así como al desarrollo celular de los ojos, las mucosas, los epitelios, la piel, las uñas, el cabello y el esmalte dental. Dado que contribuye al correcto desarrollo del feto durante el embarazo y ayuda a la producción de esperma y al ciclo reproductivo femenino, la vitamina A también es fundamental para la función reproductora.

La alta concentración de calcio de los berros favorece la salud de huesos, dientes y encías. Dado que el calcio disminuye el colesterol sanguíneo, también favorece una coagulación

sana de la sangre, lo que ayuda a evitar enfermedades cardiovasculares. Este nutriente también contribuye a mantener la regularidad de los latidos del corazón y la transmisión de los impulsos nerviosos, factores ambos que reducen la presión arterial en las personas hipertensas.

El berro ayuda a nuestro organismo a mantenerse hidratado porque contiene un 94,60% de agua, algo que también debemos hacer a través de la alimentación. Podemos necesitar entre 2,7 y 3,7 litros de agua al día, dependiendo de nuestras constituciones particulares, niveles de actividad física y circunstancias como embarazo, lactancia, enfermedad o exposición a fuentes de calor.

Clasificación de anemia

Anemia definición, según la terminología de salud pública, la anemia es una afección en la que hay escasez de eritrocitos circulantes en la sangre, lo que reduce las concentraciones de hemoglobina por debajo de los rangos normales en función del sexo, el peso o la talla y, por tanto, es insuficiente para cubrir las necesidades del organismo. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. (CDC, 1998)

Anemia por pérdida de sangre, cuando la pérdida de sangre es constante, es frecuente que una persona no pueda absorber suficiente hierro de los intestinos para producir hemoglobina tan rápido como se pierde. Los glóbulos rojos resultantes son mucho más pequeños de lo normal y no contienen suficiente hemoglobina, lo que provoca anemia hipocrómica y microcítica.

Anemia Aplásica, La falta de función de la médula ósea se conoce como aplasia medular. Por ejemplo, semanas más tarde, la anemia puede ser consecuencia de los daños causados en las células madre de la médula ósea por las altas dosis de radiación o quimioterapia utilizadas para tratar el cáncer. El mismo impacto también puede ser causado por cantidades elevadas de otros compuestos peligrosos, como el benceno de la gasolina o los insecticidas. El

sistema inmunitario puede atacar a las células sanas, incluidas las células madre de la médula ósea, en enfermedades autoinmunes como el lupus eritematoso, lo que provoca anemia aplásica. Aproximadamente la mitad de los casos tienen una causa no identificada.

Anemia megaloblástica, La generación de eritroblastos en la médula ósea puede verse inhibida por la pérdida de ácido fólico, vitamina B12 y factor intrínseco. El resultado son los megaloblastos, o eritrocitos de forma anormal. La anemia megaloblástica también puede ser consecuencia de la pérdida de todo el estómago o de la atrofia de la mucosa gástrica, como en la anemia perniciosa. Además, las personas con esprúe intestinal, una enfermedad en la que el ácido fólico, la vitamina B12 y otros complejos de vitamina B se absorben mal, son susceptibles a este tipo de anemia.

Casi todos los eritrocitos que se forman en estas situaciones son anormalmente grandes, tienen formas extrañas y membranas delicadas porque los eritroblastos no pueden multiplicarse con la rapidez suficiente para producir un número típico de eritrocitos. El paciente tendrá eritrocitos insuficientes, ya que estas células son propensas a romperse.

Anemia Hemolítica, muchas anomalías genéticas y no hereditarias provocan que los eritrocitos se rompan con facilidad a su paso por los capilares, sobre todo los del bazo. Incluso cuando la cantidad de eritrocitos fabricados es normal o incluso muy superior a la normal en determinadas enfermedades hemolíticas, la corta vida del frágil eritrocito hace que las células se destruyan más rápidamente de lo que se generan, lo que provoca una anemia grave.

Anemia Falciforme, la hemoglobina S, una forma aberrante de hemoglobina con cadenas b defectuosas en la molécula de hemoglobina, está presente en las células del 0,3% al 1% de los individuos negros y de África Occidental. Cuando se expone a niveles bajos de oxígeno, esta hemoglobina precipita en cristales alargados en el interior de los eritrocitos. Estos cristales hacen que la célula se alargue y adopte la forma de una hoz en lugar de un disco

bicóncavo. Cuando la hemoglobina precipitada destruye la membrana celular, las células se vuelven extremadamente frágiles, lo que provoca una anemia grave.

La baja tensión de oxígeno en los tejidos conduce a la producción de células falciformes, lo que a su vez provoca la rotura de glóbulos rojos, que a su vez conduce a la reducción de la tensión de oxígeno, más creación de células falciformes y destrucción celular. Este círculo vicioso de acontecimientos, conocido como «crisis» drepanocítica, suele producirse en estos pacientes. Una vez iniciado el proceso, avanza rápidamente, provocando una pérdida significativa de glóbulos rojos en cuestión de horas y, en algunos casos, la muerte.

Anemia Ferropénica, una concentración reducida de hemoglobina en el organismo es el sello distintivo de la anemia, una afección de la sangre; los niveles normales suelen ser superiores a 12 gramos por decilitro en las mujeres y a 13,5 gramos en los hombres. Los glóbulos rojos contienen una proteína llamada hemoglobina, que fija el oxígeno para que los numerosos tejidos del organismo lo utilicen y transfieran. Los glóbulos rojos son los que transportan el oxígeno a los tejidos. Se originan en la médula ósea, un órgano que constituye la mayor parte de los componentes de la sangre y que se encuentra en el interior de algunos huesos. La palidez, la irritabilidad, la fatiga, la disminución de la tolerancia a la actividad física y el aumento de la frecuencia cardíaca son signos de una disminución de los niveles de hemoglobina en la sangre. La ingesta escasa de hierro (dietas vegetarianas estrictas) es la causa más frecuente de ferropenia, pero otras causas son la malabsorción gastrointestinal (celiaquía, resección estomacal o intestinal), el aumento de las necesidades dietéticas (embarazo, infancia), la pérdida de hierro en algún punto del organismo (hemorragia menstrual, hemorragia gastrointestinal) o una combinación de ellas. (Bastos, 2009)

CAUSAS:

- La anemia provocada por el corte prematuro del cordón umbilical puede reducir el transporte de hierro durante el parto.
- Prematuridad.
- Consumir en la dieta alimentos pobres en hierro.
- No hay un consumo exclusivo de leche materna.
- Fase desarrollo rápido (menor a dos años) no cumple los parámetros mínimos.
- Reducción de la absorción de hierro como consecuencia de una inflamación intestinal.
- Sangrado constante y/o abundante.

Diagnostico clínico

- La exploración física y la anamnesis sirven para establecer el diagnóstico.
- Generalmente el paciente presenta: vértigos, mareos, cansancio incrementado, hiporexia, disminución de la fuerza muscular, etc.
- Alteraciones Neurológicas: Alteración en los ciclos del sueño, memoria y aprendizaje.
- Síntomas Cardiopulmonares: Disnea, soplo, taquicardia, etc. (en caso de presentar una hemoglobina <5)
- Alteraciones Digestivas: aparición inicial de Queilitis Angular, glositis.
- Alteraciones en la piel: Mucosas y piel pálida, uñas quebradizas y caída de cabello.
- Alteraciones Inmunológicas: Defectos en la capacidad bactericida de los neutrófilos e inmunidad celular.

Prevención y tratamiento

El plan especificado establece que la base para la prevención y el tratamiento de la anemia serán los productos farmacéuticos considerados en el actual Formulario Unificado de Medicamentos (PNUME). Se tendrá en cuenta el contenido en hierro elemental de cada medicamento.

Manejo preventivo

- De los 4 a los 6 meses de edad, se administrarán gotas de sulfato ferroso o complejo férrico de polimaltosa como suplemento profiláctico.
- Hasta los seis meses, se administrará diariamente 2 miligramos de suplemento férrico preventivo.
- Los micronutrientes se suministran desde 6 meses y continúan hasta que se consumen trecientos sesenta sobres.
- Si no se puede acceder a los micronutrientes en el centro de salud, los niños mayores de seis meses pueden recibir hierro en otra forma, como complejo férrico de polimaltosa o gotas o jarabe de sulfato ferroso.
- Deben evitarse los periodos prolongados de interrupción; si se interrumpe el consumo de micronutrientes, debe continuarse el programa hasta que se hayan tomado los 360 sobres. MINSA (2017)

III.MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El estudio es experimental, cuantitativo, comparativo, prospectivo, longitudinal e implica la manipulación de variables.

Para determinar si existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos, se utilizó el método estadístico de la prueba t de Student para el análisis de los datos.

Los participantes fueron elegidos de acuerdo con los criterios de inclusión, lo que permitió reunir los datos necesarios para el avance del estudio. A continuación, los datos se tabularon, ordenaron y sistematizaron en el programa Excel antes de exportarlos al programa estadístico SPSS para su análisis estadístico en relación con el objetivo fijado.

3.2 Ámbito temporal y espacial

Tuvo lugar en el distrito de Puente Piedra, en la Institución Educativa N° 5187.

3.3 Variables

- Variable Dependiente: Anemia
- Variable Independiente: Galletas de Berro y jugo de naranja.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

150 alumnos del I.E. 5187 de la zona de Puente Piedra, de primero a quinto año de primaria, componían la población de estudio.

3.4.2 Muestra

La muestra se eligió mediante un proceso de selección discrecional no probabilístico e incluyó a alumnos de primero a quinto curso de la E.I. 5187 del distrito de Puente Piedra. Se les realizó un tamizaje de anemia.

3.5 Instrumentos

Se diseñó la ficha de recolección de datos, para registrar la información necesaria del estudio, los cuales incluyen, sexo, niveles de hemoglobina, número de galletas consumidas, talla, peso e índice de masa corporal del niño (a); y conocimiento de anemia por parte la madre. (Ver anexo C)

Para obtener los datos y el control de hemoglobina en sangre se usó el hemoglobinómetro de la marca MISSION (Instrumento de medición de hemoglobina electrónico), para realizar la medición de la hemoglobina se hizo una pequeña punción en el dedo con la ayuda una lanceta, se obtuvo la muestra de sangre, el cual fue colocado en la tira reactiva del equipo, luego de unos segundos se obtuvo el nivel de hemoglobina del niño (a), una vez obtenido el nivel de hemoglobina, procedimos a transcribir y rellenar los valores en la ficha de recolección de datos. Luego se procedió a pesar y tallar a los participantes

Antes de la inclusión en el estudio de investigación, los participantes seleccionados fueron evaluados por un pediatra, nutricionista y un asistente social, quienes estuvieron en todo momento para la atención de los acontecimientos que se presentarán, sean médicos y/o social, y evaluar si el niño (a) continua o no con su participación.

3.5.1 *Criterios de inclusión:*

- Escolares de 5 a 11 años de la I.E. 5187 del distrito de Puente Piedra
- Escolares con anemia leve y fueron considerados para el estudio.
- Niñas y niños con anemia de 5 a 11 años cuyos padres firmaron el consentimiento informado.
- Niñas y niños con anemia de 5 a 11 años que firmaron el asentimiento informado.

3.5.2 *Criterios de exclusión:*

- Los niños con problemas previos de absorción intestinal fueron evaluados por personal médico pediátrico.
- Niños que presentaban parasitosis o diarrea con frecuencia y que fueron evaluados por profesionales médicos pediátricos.
- Escolares que dejan de ingerir los productos.

3.6 Procedimientos

Se presentó el proyecto de tesis a la Institución Educativa elegida para llevar a cabo la investigación, luego de la aprobación de la directora se procedió a hacer un registro de la población de niños de 1^{ro} a 5^{to} grado de primaria. Al tomar los primeros datos, se solicitó el permiso de los padres y de cada niño. Una vez autorizado se realiza la primera toma de muestra de hemoglobina de los niños, el cual será la base del estudio.

Posterior a los resultados de niveles de hemoglobina se elige a los niños que presentaron anemia leve.

Se formó 2 grupos de trabajo de manera aleatoria; Grupo 1 (G1) niños que recibieron las galletas a base de berro y jugo de naranja y Grupo 2 (G2) niños quienes recibieron el sulfato ferroso, en ambos grupos se le midió la hemoglobina antes y después de iniciar la investigación.

- Elaboración de galletas a base de Berro

Ingredientes: harina de berro, azúcar, manteca vegetal, sal y sabores artificiales.

Preparación: mezclar los ingredientes hasta obtener una masa homogénea luego es colocada en una maquina rotativa donde se divide de acuerdo al peso y se traspasa a los moldes de galletas una vez ya formada pasa entonces a un horno donde son

horneadas por veinte minutos.

- Preparación de jugo de naranja
 - ✓ Partir por la mitad ambas naranjas.
 - ✓ Llevarlas al exprimidor para extraer todo su jugo.
 - ✓ Servir y tomar inmediatamente.

Cada galleta de berro aportó 3,0 mg de hierro, la cantidad entregada a cada alumno fue de 4 galletas de manera interdiaria, con esa cantidad se cubrió el requerimiento diario de hierro que es de 12 mg; asimismo se dio 100 ml de jugo de naranja, exprimidas en el momento de la entrega de galletas.

La suplementación de hierro elemental se dio con jarabe de sulfato ferroso la cantidad administrada fue de 4 ml, con esa cantidad se cubre el requerimiento diario de 12mg.

Con la ayuda de 20 personas se acudió a los domicilios de cada participante, de manera interdiaria por un tiempo de dos meses y se entregó las galletas y jugo de naranja, además se administró 4ml de sulfato ferroso en jarabe.

3.7 Análisis de datos

Utilizando el programa estadístico SPSS versión 25, los datos recogidos para el estudio se ordenaron y cotejaron en una base de datos para obtener frecuencias absolutas, porcentajes y medias estadísticas, Se utilizó la prueba t de Student de diferencias de medias para evaluar la asociación entre las variables. Se tuvo en cuenta un intervalo de confianza del 95% al comparar las puntuaciones y describir las características de la muestra gracias al análisis estadístico de las respuestas. En todos los casos se tuvo en cuenta un nivel de significación estadística de $p < 0,05$.

3.8 Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación requirió el consentimiento informado de los padres

y el asentimiento informado de los niños, ya que se trabajó con niños de una institución educativa, además de la autorización de la directora se siguió las normas establecidas por dicho centro educativo.

Los datos obtenidos fueron transcritos en una ficha de recolección de datos, fueron codificadas para su identificación, no se solicitaron los datos personales del niño como nombre, dirección, teléfono, ni otro dato que no ayude a la investigación, manteniendo así la confidencialidad de su participación en la investigación.

IV. RESULTADOS

Luego de haber suministrado el tratamiento de sulfato ferroso y las galletas de berro con el jugo de naranja, en un periodo de 30 días (interdiaria por el lapso de dos meses) se presentan los resultados obtenidos en las siguientes tablas.

Tabla 1

Tratamiento con sulfato ferroso

| Indicador | Al inicio (sin administrar ningún tratamiento) | | 30 días después de haber administrado el tratamiento | |
|------------------------|--|--------|--|--------|
| | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| Niveles de hemoglobina | 10.2 | 11.00 | 10.80 | 11.40 |
| Promedio | 10.55 | | 11.01 | |

Niveles de hemoglobina en niños escolares de la institución educativa Nro. 5187 al inicio y 30 días después de haber administrado el tratamiento con sulfato ferroso.

P de significancia: Este valor nos permite demostrar la aceptación de la hipótesis alterna y la negación de la hipótesis nula con un valor menor a 0.05.

En la tabla se muestra:

- Al inicio del tratamiento se obtuvo un mínimo valor de 10.2 g/dL y máximo valor de 11.0 g/dL para los niveles de hemoglobina.
- Luego de 30 días de haber administrado el tratamiento se obtuvo un mínimo valor de 10.80 y máximo valor de 11.40 para los niveles de hemoglobina.

Tabla 2*Tratamiento con galletas de berro y jugo de naranja*

| | Al inicio (sin administrar ningún tratamiento) | | 30 días después de haber administrado el tratamiento | |
|------------------------|--|--------|--|--------|
| Indicador | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| Niveles de hemoglobina | 11.00 | 11.30 | 11.60 | 12.00 |
| Promedio | 11.17 | | 11.74 | |

Niveles de hemoglobina en niños escolares de la institución educativa Nro. 5187 al inicio y 30 días después de haber administrado el tratamiento con galletas de berro y jugo de naranja.

P de significancia: este valor nos permite demostrar la aceptación de la hipótesis alterna y la negación de la hipótesis nula con un valor menor a 0.05.

En la tabla se muestra:

- Al inicio del tratamiento se obtuvo un mínimo valor de 11.0 g/dL y máximo valor de 11.3 g/dL para los niveles de hemoglobina.
- Luego de 30 días de haber administrado el tratamiento se obtuvo un mínimo valor de 11.60 y máximo valor de 12.0 para los niveles de hemoglobina.

Tabla 3

Comparación de sulfato ferroso y galletas de berro con jugo de naranja

| | Sulfato ferroso | | Galletas de berro y jugo de naranja. | |
|------------------------|-----------------|--------|--------------------------------------|--------|
| Indicador | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| Niveles de hemoglobina | 10.80 | 11.40 | 11.60 | 12.00 |

Comparación de los niveles de hemoglobina entre el sulfato ferroso y las galletas de berro y jugo de naranja.

P de significancia: este valor nos permite demostrar la aceptación de la hipótesis alterna y la negación de la hipótesis nula con un valor menor a 0.05.

En la tabla se muestra:

- Del tratamiento con sulfato ferroso se obtuvo un mínimo valor de 10.80 g/dL y máximo valor de 11.4 g/dL
- De la ingesta con galletas de berro y jugo de naranja se obtuvo un mínimo valor de 11.60 y máximo valor de 12.0 para los niveles de hemoglobina.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

Al no contar con estudios experimentales relacionados la presente investigación, donde se utiliza la galleta de berro y jugo de naranja, se realiza la discusión y comparación con los resultados obtenidos.

En la tabla Nro. 1

Se observa la evaluación que se hizo a los escolares de la institución educativa Nro. 5187, demostrando que al inicio de la prueba tenían una hemoglobina de 10,55 mg/dl en promedio. Luego de la administración del tratamiento con sulfato ferroso se evidencia en una primera prueba que los resultados para la determinación de hemoglobina fueron en promedio de 11,01 mg/dl. Obteniendo así un aumento estadístico de 0,46 en el nivel de hemoglobina en los niños, comprobando de esta manera la efectividad del sulfato ferroso en el tratamiento de la anemia.

Luego de obtener la comparación de medias con un intervalo de confianza al 95.00% para la media de hemoglobina final fue entre 10.80; 11.40, lo cual evidencia un aumento significativo.

Según la prueba T de student para comparar medias se afirma la hipótesis alterna con un valor P 0.000115974.

En la tabla Nro. 2

Se observa la evaluación que se hizo a los escolares de la institución educativa Nro. 5187, demostrando que al inicio de la prueba tenían en promedio una hemoglobina de 11,17 mg/dl en promedio. Luego de la administración del tratamiento con las galletas de berro y jugo de naranja se evidencia en una primera prueba que los resultados para la determinación de

hemoglobina fueron en promedio de 11,74 mg/dl. Obteniendo así un aumento estadístico de 0,57 en el nivel de hemoglobina en los niños, demostrando de esta manera que dicho tratamiento tiene efectos favorables para el tratamiento de la anemia.

Luego de obtener la comparación de medias con un intervalo de confianza al 95.00% para la media de hemoglobina final fue entre 11.63; 12.00, lo cual evidencia un aumento significativo.

Según la prueba T de student para comparar medias se afirma la hipótesis alterna con un valor en la P de significancia muy inferior a 0.05.

En la tabla Nro. 3

Se realiza una comparación del tratamiento con sulfato ferroso con las galletas de berro y jugo de naranja, comprobando que ambos tratamientos son efectivos para el incremento de hemoglobina en los niños, ya que tienen una variación estadística considerable, pero siendo más efectivo el tratamiento con las galletas de berro y el jugo de naranja, resultado que según los datos estadísticos obtenidos.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que el consumo de galletas de berro y jugo de naranja mejoran los niveles de hemoglobina en escolares.
- Se comprobó que la galleta de berro y el jugo de naranja es una buena alternativa para elevar los niveles de hemoglobina en caso haya rechazo al tratamiento con sulfato ferroso.
- Se concluyó que el tratamiento con sulfato ferroso y galletas de berro y jugo de naranja tienen efectos favorables en el aumento de la hemoglobina en los niños.
- Se evidenció que la administración de galletas de berro y jugo de naranja es más efectiva que el tratamiento con sulfato ferroso.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar charlas de concientización en las instituciones educativas sobre anemia y sus repercusiones en la etapa escolar
- Promover campañas para realizar tamizaje de hemoglobina en las instituciones educativas y poder detectar mayores números de casos de anemia y así poder brindar tratamientos oportunos.
- Instruir a los padres de familia en la inclusión de alimentos nutritivos para la lonchera escolar, donde se pueda agregar los productos novedosos como la preparación de galletas de berro.

VIII. REFERENCIAS

- Alfonso, A. (2018). *Galleta de harina de berro (Oleífera Lam) y amaranto (Amaranthus Caudatus)*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Chiapas, México
- Andrew, A. (2010) *Effect of Berro oleifera leaf powder supplement to improve nutritional status of severely malnourished children aged 6-24 months in arusha región*. [Tesis de Maestría]. Morogoro: Sokoine University of Agriculture.
- Balarajan, Y., Ramakrishnan, U., Ozaltin, E. y Shankar, A. (2011). Anemia in low-income and middle-income countries. *Lancet*, 378 (9809), 2123-35. doi: 10.1016/S0140-6736(10)62304-5
- Bastos O. (2009). Anemia ferropénica: Tratamiento. *Rev. esp. enferm. dig.* 101(1), 70-70. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082009000100010&lng=es&nrm=iso. ISSN 1130-0108.
- Brandan, N., Aguirre, M. y Giménez, C. (2018). *Hemoglobina. Cátedra de Bioquímica- Facultad de medicina UNNE. Argentina*
https://docs.moodle.org/all/es/images_es/5/5b/Hemoglobina.pdf
- Cabanillas, A. (1990), *El Berro Características Y Cultivo.*, Murcia- España., Junta de Extremadura. Consejería de Agricultura, Industria Y Comercio., 1990., p. 71 Riobamba – Ecuador.
- Christian, P., Mullany, L., Hurley, K., Katz, J. y Black, R. (2015). Nutrition and maternal, neonatal, and child health. *Seminars in Perinatology*, 39(5), 361-372. doi: <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2015.06.009>

- Cifuentes, J. y Molina, E. (2016). *Elaboración de muffins enriquecidos con harina de berro oleífera*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Chiapas, México.
- Dong, M., Uehara, M. y Katsumata, S. (2007). Preventive effects of Berro oleifera (Lam) on hyperlipidemia and hepatocyte ultrastructural changes in iron deficient rats. *Bioscience, Biotechnol and Biochemistry*, 71(8), 1826-1833. doi: <https://doi.org/10.1271/bbb.60644>
- Ewuola, E., Sokunbi, O., y Sanni, K. (2015). Haematological and serum biochemical responses of rabbit does to crude Berro oleifera leaf extract at gestation and lactation. *Trop Anim Health Prod*, 47(4), 637-642. doi: 10.1007/s11250-015-0759-x
- Fleming, M. (2008). The Regulation of Hecpidin and Its Effects on Systemic and Cellular Iron Metabolism. *ASH, Education Program Book*, 1(1) 151-158. doi: <https://doi.org/10.1182/asheducation-2008.1.151>
- García, L. (2017). *Porcentaje optimo de harina de berro (berro oleífera) en la elaboración de una sopa instantánea de harina de arveja, evaluado sensorialmente*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Gobierno Regional La Libertad. (2016). *Índices de desnutrición y anemia se redujeron en La Libertad en el 2015*. <http://www.regionlalibertad.gob.pe/NOTICIAS/nacionales/6432-indices-de-desnutricion-y-anemia-se-redujeron-en-la-libertad-en-el-2015>
- Grijalva, M., Fernández, I., Ponce, J., Artalejo, E., Nieblas, A. y Gonzales, L. (2011). Supplement Berro oleifera leaves and their impact on the nutritional status of vitamin A, iron and zinc in preschools: A pilot study. *The FASEB Journal*.

- Guevara, J. y Rovira, M. (2012). *Caracterización de tres extractos de Berro oleífera y evaluación de sus condiciones de infusión en sus características fisicoquímicas*. [Tesis de pregrado]. Universidad Zamorano.
- Gutiérrez, G. (2015). *Elaboración de galletas adicionadas con harina de berro (Oleifera lam)*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Haas, J., y Brownlie, T. (2001). Iron deficiency and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship. *The Journal of nutrition*, 131(2), 676S–690S. doi: 10.1093/jn/131.2.676S
- Helen, K. (2002). *How to assess iron deficiency anemia and use the Hemo Cue*.
https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacw824.pdf
- Hernandez, A. (2017). *Aceptación de berro en tres alimentos para jóvenes*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Herrera, K. (2018). *Galleta de berro (M.oleifera) y papa (S. tuberosum) para la población infantil*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- INEI. (2016). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar: Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, Primer Semestre (2016)*. Lima.
https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/ppr/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_Primer_Semestre_2018.pdf
- INEI. (2023). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar: Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, Primer Semestre 2023*. Lima.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6066659/5372954-indicadores-de-resultados-de-los-programas-presupuestales-endes-2023.pdf?v=1710538019>

- Institute of Medicine. (2010). *Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc: a Report of the Panel on Micronutrients*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25057538>
- Instituto Nacional de Salud. (2015). *Anemia En La Población Infantil Del Perú: Aspectos Clave Para Su Afronte*. Lima
https://www.academia.edu/24330538/instituto_nacional_de_salud_anemia_en_la_poblacion_infantil_del_peru_aspectos_clave_para_su_afronte
- Kepeczyk, T., y Kadakia, S. (1995) Prospective evaluation of gastrointestinal tract in patients with iron-deficiency anemia. *Digestive Diseases and Sciences*, 40(6), 1283– 1289. doi: 10.1007/bf02065539
- Mandal, K., Das, M., y Pati, M. (2015). Effect of Berro oleifera on hematological parameters of calves reared in industrial fluorotic área. *Vet World*, 8 (11), 1364-1369. doi:10.14202/vetworld.2015.1364-1369
- Mataix, J, y Carazo, E. (1995). Nutrición para educadores. *Madrid, España: Días de santos*, 114-120, 280-286 y 318-320.
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2018). Plan multisectorial de lucha contra la anemia. Lima. <http://www.midis.gob.pe/dmdocuments/plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia-v3.pdf>
- Ministerio de Salud. (2013). *Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinometro portátil*. Lima
https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/tecnica_vigilancia_nutricional/bioquimica/Determinacion_hemoglobina_mediante_hemoglobinometro_portatil.pdf

Ministerio de Salud. (2016). *Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en Niñas, Niños y Adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención*. Lima.

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3932.pdf>

Ministerio de Salud. (2017). *Norma técnica-manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas*. Lima.

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). *Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad*.

https://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). *The global prevalence of anemia*.

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/177094/9789241564960_eng.pdf;jsessionid=E743265A0D3025EF41DADBB70CCA3C7D?sequence=1

Paul, C., y Didia, B. (2012). The Effect of Methanolic Extract of Berro oleifera Lam Roots on the Histology of Kidney and Liver of Guinea Pigs. *Asian Journal of Medical Sciences*, 4(1), 55-66.

https://www.researchgate.net/publication/268406828_The_Effect_of_Methanolic_Extract_of_Berro_oleifera_Lam_Roots_on_the_Histology_of_Kidney_and_Liver_of_Guinea_Pigs

Perelló, B. (2004). *Fitato: estudios sobre su actividad biológica y los efectos sobre la prevención de las calcificaciones patológicas*. [Tesis Doctoral]. Mallorca: Universitat de les Illes Balears.

- Romero, R., Domínguez, V. y Torres, G. (2016). Aspectos importantes de berro oleífera: una alternativa para tratar la anemia por deficiencia de hierro. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 18(1), 3-9. doi: <http://dx.doi.org/10.18633/bt.v18i1.240>
- Saini, R., Manoj, P., y Shetty, N. (2014). Dietary iron supplements and Berro oleifera leaves influence the liver hepcidin messenger RNA expression and biochemical indices of iron status in rats. *Nutrition Research*, 34(7), 630-638. doi: 10.1016/j.nutres.2014.07.003
- Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología. (2006). *Rendimiento y uso potencial de Paraíso blanco, Berro oleífera en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario – nutricional de Guatemala*. <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202006.26.pdf>
- Sen, A., y Kanani, S. (2006). Deleterious functional impact of anemia on young adolescent school girls. *Indian pediatrics*, 43(3), 219- 226. <http://www.indianpediatrics.net/mar2006/219.pdf>
- Silva M., Cibej F., y Ruíz, B. (2018) Efecto del desamargado de la torta de semilla de berro (Berro oleífera) sobre su composición proximal y su perfil nutricional y toxicológico. *Scientia Agropecuaria*, 9(2), 247-257. doi: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.02.10>
- Sindhu, S., Mangala, S. y Sherry B. (2013). Efficacy of Berro oleifera in treating iron deficiency anemia in women of reproductive age group. *International Journal of Phytotherapy Research*, 3(4), 15-20. http://www.earthjournals.in/ijpr_146.pdf
- Stevens, G., Finucane, M., y De-Regil, L. (2013). Global, regional, and national trends in hemoglobin concentration and prevalence of total and severe anemia in children and pregnant and non- pregnant women for 1995-2011: a systematic analysis of population-representative data. *The Lancet Global Health*; 1(1), 16-25.

[https://www.thelancet.com/cms/10.1016/S2214-109X\(13\)700019/attachment/e073f9da-1330-4a1d-a1a0-67caf08c11bf/mmc1.pdf](https://www.thelancet.com/cms/10.1016/S2214-109X(13)700019/attachment/e073f9da-1330-4a1d-a1a0-67caf08c11bf/mmc1.pdf)

Stivelman, J. (2008). Benefits of anaemia treatment on cognitive function. *Nephrology dialysis transplantation*, 15(3), 29-35. doi:10.1093/oxfordjournals.ndt.a027973

Tété-Bénissan, A., Lawson-Evi, K., Kokou, K. y Gbéassor, M. (2012). Effet De La Poudre De Feuilles De Berro Oleifera Lam. Sur L'évolution Du Profil De L'hémogramme Des Enfants Malnutris Au Togo: évaluation chez les sujets VIH positifs. *African Journal of food, Agriculture, Nutrition and Development*, 12(2), 6007-6026.
https://www.researchgate.net/publication/235939652_Effet_de_la_poudre_de_feuilles_de_Berro_oleifera_Lam_sur_l'evolution_du_profil_de_l'hemogramme_des_enfants_malnutris_au_Togo_evaluation_chez_les_sujets_VIH_positifs_African_Journal_of_Food_Agricultu

Vera, L. (2010). La hemoglobina: una molécula prodigiosa. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 104 (1), 213-233.
<http://www.rac.es/ficheros/doc/00906.pdf>

IX. ANEXOS

9.1 Anexo A *Consentimiento del uso de la harina de berro*

CONSENTIMIENTO DEL USO DE LA HARINA DE BERRO

El Berro se usa extensamente en la alimentación tradicional como dieta alimenticia. Sus hojas presentan un alto valor nutricional ricas en vitaminas A y C, ácido fólico, calcio y potasio; vitaminas B1, B2, B3, cromo, hierro, magnesio, fosforo proteína y zinc y podría ser útil para combatir las carencias de hierro y la desnutrición proteico energético.

Yo.....con N.º DNI
 y domiciliado en, conector del
 proyecto de Suplementación de Galleta de Berro; autorizo a mi menor hijo (a)
 Para que pueda recibir el tratamiento con
 gallera de berro y jugo de naranja los 30 días en un periodo de 2 meses

De acuerdo a lo coordinado, el personal designado entregara la galleta y el jugo de naranja interdiaria.

Firma

9.2 Anexo B *Consentimiento informado participación diagnóstico del niño escolar*

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL PROCEDIMIENTO
DIAGNÓSTICO DEL NIÑO ESCOLAR

Título del Caso Clínico: Dosaje de hemoglobina

Investigador Principal: Vivas Vergaray Ricardo Nicolas,

Sede de Estudio: Facultad de Medicina “Hipólito Unanue”, Universidad Nacional Federico Villareal, El Agustino, Lima.

Nombre del Participante:

.....

Este documento de Consentimiento Informado se aplicará a escolares de la I.E.P 5187 del distrito de Puente Piedra y consta de dos partes:

Información (proporciona información sobre el estudio para usted).

Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar).

Ud. recibirá una copia completa del Documento de Consentimiento Informado.

Mi nombre es Ricardo Nicolas Vivas Vergaray soy Interno de Medicina de la Facultad de Medicina “Hipólito Unanue” de la Universidad Nacional Federico Villareal. Estoy realizando una investigación cuyo objetivo es determinar el efecto de la ingesta de galletas de berro y jugo de naranja sobre la concentración de los niveles de hemoglobina

Le proporcionaré información y lo(s) invitaré a ser parte de este proyecto. No tiene que decidir hoy si lo hará(n) o no. Antes de tomar su decisión puede consultar sus dudas o preguntas acerca de la investigación con mi persona.

Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclarada todas sus consultas y después que haya comprendido los objetivos de la Investigación y si usted desea participar, se le solicitará que firme este formulario.

MONBRES Y APELLIDOS

DNI

9.3 Anexo C *Ficha codificada del participante***Tabla 4***Ficha de codificación*

| |
|-------------------------------|
| FICHA DEL PARTICIPANTE |
|-------------------------------|

DATOS PERSONALES /ANTROPOMETRICO/ALIMENTACION / ANEMIA:

Edad del niño(a): ____ años ____ meses

CODIGO FICHA:

Sexo: Femenino () Masculino()

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA MADRE (ANEMIA):

Conoce

No conoce:

EVALUACION DE HEMOGLOBINA(Hb)

Nivel de Hg: _____ mg/dl

CUANTAS GALLETAS CONSUMIO:

Nro. de galletas

TALLA :..... PESO IMC

9.4 Anexo D *Consentimiento informado*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Invitación: Sr. Padre de familia, soy Interno de Medicina de la Universidad Nacional Federico Villarreal y estoy realizando un estudio de investigación para evaluar “El efecto del consumo de galletas de berro y jugo de naranja en los preescolares de la I.E. 5187 del Distrito de Puente Piedra” A través del presente solicito a usted su autorización para que su menor hijo(a) participe en nuestra investigación, porque tiene diagnóstico de: anemia

PROPOSITO: El propósito de la investigación es conocer si el consumo de las galletas de berro y jugo de naranja, mejorará la anemia.

¿COMO SE HARA?: se tomará una muestra de sangre en el dedo del niño(a) y el nivel de hemoglobina será medido con el hemoglobinómetro MISSION (instrumento de medición de hemoglobina electrónico) para conocer los niveles de hemoglobina iniciales de su hijo; si estuviera bajo le brindaremos a usted las galletas de berro, las que deberá proporcionar a su niño, con jugo de naranja todos los días durante 2 meses. Se le tomará una muestra final de sangre para controlar si mejoró su hemoglobina.

RIESGOS: El estudio no implica mayor riesgo, salvo que su niño sea alérgico al berro, de ser así no participará en el estudio o se retirará inmediatamente del mismo. Si el niño(a) tuviera temor excesivo al pinchazo en el dedo, no se lo incluirá para prevenir el riesgo psicológico o emocional.

BENEFICIOS: Los datos aportados al estudio servirán de ayuda para determinar si el consumo de galletas de berro contribuye a disminuir la anemia en niños; es posible que además se reduzca el nivel de anemia de su menor hijo(a) en el periodo de prueba.

LIBERTADES: Usted tiene la libertad de negarse a dejar que su hijo participe en nuestro estudio si usted lo considera necesario, podrá retirarse en cualquier momento.

CONFIDENCIALIDAD: Se respetará la confidencialidad de los datos de identificación de usted y de su hijo(a), la ficha tiene un código y en la presentación y publicación de resultados no figuraran sus datos

Yo _____ identificado con el
DNI: _____ después de haber leído o se me ha leído y comprendido toda información
descrita de este documento accedo a permitir que mi menor hijo(a)
_____ participe del presente estudio.

Firma _____ DNI. _____

9.5 Anexo E *Asentimiento informado*

ASENTIMIENTO INFORMADO

Soy investigador de la Universidad Nacional Federico Villareal, del séptimo año de Medicina Humana mi nombre es, Ricardo Nicolas Vivas Vergaray, y realizaré una investigación para conocer si el consumo de galletas de berro y jugo de naranja incrementa los niveles de hemoglobina en niños escolares del nivel primario de tu Institución Educativa. Por lo que te pido tu apoyo con tu participación, con este estudio se llegara a determinar si el consumo de dichos productos ayuda a combatir la anemia y el estado nutricional en niños escolares entre 5 y 11 años.

Si aceptas estar en mi investigación, te pesaré, mediré tu estatura y obtendré una pequeña muestra de sangre con la ayuda de un profesional certificado.

Puedes hacer preguntas las veces que quieras en cualquier momento de la investigación. Además, si decides que no quieres terminar el estudio, puedes detenerlo sin ningún problema.

Si firmas este papel quiere decir que lo leíste, o alguien te lo leyó y que quieres estar en la investigación. Si no quieres estar en la investigación, no lo firmes.

Recuerda que tú decides estar en la investigación y nadie se puede enojar contigo si no firmas el papel.

Firma del participante del estudio _____

Fecha _____

9.6 Anexo F *Estudio de análisis químico de Galletas de Berro***Figura 1***Estudio de análisis químico*

INFORME DE ENSAYO

Resultado de ensayo

| Código Lab. | Determinación o parámetro | Referencia y/o codificación del cliente | Valor obtenido | Unidad |
|--------------------|----------------------------------|--|-----------------------|---------------|
| 100-01 | Hierro | Galleta de Berro | 3.00 | ppm |
| 100-02 | Hierro | Berro | 43.64 | ppm |

9.9 Anexo I Operacionalización de variables

Tabla 7 Operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICION OPERACIONAL | CATEGORIAS | INDICADORES | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICION |
|----------------------|---|--|---|------------------|--------------------|
| Berro | Se administró 4 galleta a base de harina Berro con un contenido de hierro de 3.0 mg cada galleta de acuerdo al requerimiento Diario para los niños y niñas de edades entre 5 a 11 años. | 1 galleta = 3 mg de hierro 4 galletas = 12 mg de hierro | - Si recibió 4 galletas de berro entregadas durante 1 meses. - No recibió galletas de berro durante 1 meses | cualitativa | Escala nominal |
| Jugo de naranja | Se administró 100 ml de jugo de naranja con un contenido de 40 mg de vitamina C de acuerdo al requerimiento Diario para los niños y niñas de edades entre 5 a 11 años. | 100 ml = 40 mg de Vit. C | - Si recibió 200 ml de jugo de naranja entregadas durante 1 meses. - No recibió jugo de naranja durante 1 meses | cualitativa | Escala nominal |
| Suplemento de hierro | Sulfato ferroso, también conocido como sales de hierro, son formulaciones de hierro que se utilizan para tratar y prevenir la deficiencia de hierro incluida la anemia ferropénica. | 4ml Sulfato ferroso = 12 mg de hierro | - Si recibió 4 ml de sulfato ferroso lo cual corresponde a 12mg de hierro entregadas durante 1 meses. - No recibió sulfato ferroso durante 2 meses | cualitativa | Escala nominal |

| | | | | | |
|------------------------------|--|--|---|--------------|-----------------|
| Concentración de hemoglobina | Parte de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno se mide evaluando los glóbulos rojos de la sangre. | <ul style="list-style-type: none"> - Sin anemia: $\geq 11,5$ - Anemia leve: 11-11,4 - Anemia moderada: 8-10,9 - Anemia severa: <8 | - gramos/dl | cuantitativo | Escala de razón |
| Sexo | Característica de diferenciar hombre y mujer | <ul style="list-style-type: none"> - Hombre - Mujer | <ul style="list-style-type: none"> - Hombre - Mujer | Cualitativo | Escala nominal |
| Edad | Tiempo que ha vivido desde su nacimiento | <ul style="list-style-type: none"> - Edad expresada en años | - Años cumplidos | Cuantitativa | Razón |

9.10 Anexo J Matriz de consistencia

Tabla 8 Matriz de consistencia

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DISEÑO METODOLÓGICO |
|--|--|--|--|--|
| <p>Problema general</p> <p>¿La ingesta de galleta de berro y jugo de naranja incrementará los niveles de hemoglobina en escolares de la Institución Educativa Nro. 5187 del Distrito de Puente Piedra?</p> | <p>Objetivo General</p> <p>Determinar si la ingesta de la galleta de berro y jugo de naranja incrementa la concentración de niveles de hemoglobina en escolares 2024</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar los niveles de hemoglobina en los escolares antes de la administración de la galleta de berro y jugo de naranja 2. Evaluar los niveles de hemoglobina en los escolares después de la administración de la galleta de berro y jugo de naranja | <p>H1: La ingesta de galletas de Berro y jugo de naranja incrementa la concentración de niveles de hemoglobina en escolares</p> <p>H0: La ingesta de galletas de Berro y jugo de naranja no incrementa la concentración de hemoglobina en escolares.</p> | <p>Variable independiente:</p> <p>Consumo Galletas de Berro y jugo de naranja.</p> <p>Variable dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anemia | <p>Se realizó un estudio de tipo experimental, de enfoque cuantitativo, con manipulación de variables, comparativo, prospectivo y de corte longitudinal.</p> |