

## GALLETAS DE *Moringa oleifera* EN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS ANÉMICOS

### *Moringa oleifera* BISCUITS IN THE CONCENTRATION OF HEMOGLOBIN IN ANEMIC CHILDREN

Jova Katerine More Tinedo<sup>1\*</sup>, Jorge Luis Díaz Ortega<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad César Vallejo. Escuela Profesional de Nutrición.  
\*maxidori@hotmail.com  
jdiaz@ucv.edu.pe

Recibido: 27 diciembre 2017 - Aceptado: 18 marzo 2018

DOI: dx.doi.org/10.18050/Cientifi-k.v6n1a8.2018

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental. Se trabajó con un grupo experimental y un grupo control, teniendo como objetivo determinar el efecto de galletas de *Moringa Oleífera* sobre la concentración de hemoglobina en niños con anemia ferropénica de 3 a 5 años en la ciudad de Tumbes. La muestra estuvo conformada por 26 niños y niñas con anemia moderada y leve, divididos en dos grupos de 13 niños, siendo uno considerado como control y el otro al que se le proporcionó galletas a base de *Moringa oleifera*. Se utilizó una ficha de recolección de datos para el registro de la información de cada infante, la cual era obtenida de las historias clínicas. El análisis y procesamiento de los datos se realizó el programa SPSS versión 21 a través de la prueba estadística "T Student". Se encontró en el grupo control la anemia en el rango de  $10.20 \pm 0.28$  g/dl y  $10.44 \pm 0.23$  g/dl antes y después de la administración de las galletas de *Moringa* no existiendo variación significativa ( $p > 0.05$ ), mientras que el grupo experimental la concentración de la hemoglobina mejoró significativamente ( $p < 0.05$ ), alcanzando el valor promedio de  $12.45 \pm 0.69$  g/dl, luego de recibir la galleta de *Moringa*, teniendo como valor promedio de inicio  $10.28 \pm 0.43$  g/dl. Por lo que se concluye que el consumo de *Moringa oleifera* tiene un efecto positivo en la concentración de hemoglobina y podría ser utilizada para complementar el requerimiento diario de hierro de un individuo.

**Palabras clave:** *Moringa oleifera*, hemoglobina, anemia ferropénica.

#### ABSTRACT

The present research work was of an experimental nature. We worked with an experimental group and a control group, aiming at determining the effect of *Moringa Oleifera* biscuits on the concentration of hemoglobin in children with iron deficiency anemia from 3 to 5 years of age in the city of Tumbes. The sample consisted of 26 children (boys and girls) with moderate and mild anemia, divided into two groups of 13 children each, one considered as control and the other was provided with *Moringa oleifera* biscuits. A data collection card, which was obtained from the clinical histories, was used to record the information of each infant. The analysis and processing of the data was performed by the SPSS program, version 21, through the "T Student" statistical test. Anemia in the range of  $10.20 \pm 0.28$  g/dl and  $10.44 \pm 0.23$  g/dl was found in the control group before and after the administration of the *Moringa* biscuits. There was no significant variation ( $p > 0.05$ ), while in the experimental group the concentration of hemoglobin improved significantly ( $p < 0.05$ ), reaching the average value of  $12.45 \pm 0.69$  g/dl, after receiving the *Moringa* biscuit, with an average starting value of  $10.28 \pm 0.43$  g/dl. It is, therefore, concluded that the consumption of *Moringa oleifera* has a positive effect on hemoglobin concentration and could be used to supplement an individual's daily iron requirement.

**Keywords:** *Moringa oleifera*, hemoglobin, iron-deficiency anemia.

## I. INTRODUCCIÓN

La anemia ha ganado prevalencia en los últimos años, pues los datos estadísticos hasta el año 2011 de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2011), estiman que el déficit de hierro conocido también como anemia afecta a 528.7 millones de mujeres y 273.2 millones de niños menores de 5 años (41.9%). Así también influye en muertes maternas con el valor estimado de 115.000 millones al año (Parul, Mullany, Hurley, Katz y Black, 2015). Durante el periodo del 2011 los niveles porcentuales de anemia a nivel mundial se han visto reducidos, sin embargo a partir del 2015 se realza un incremento en estos valores teniendo un 41.5% y para el 2016 las cifras llegaron hacer iguales que en el año 2012(41.7%) (MINSA, 2015). Así también los nuevos datos de ENDES mencionan que del 2015 al 2016 los índices de anemia no han disminuido en el Perú, por lo contrario su valor porcentual se ve aumentado en un 43.5%, en donde siguen siendo más afectadas las zonas rurales subiendo a un 52.3% (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2016).

Debido a esto el gobierno peruano estableció dentro del marco de los programas de nutrición en el año 2009 atacar este problema de salud pública con la distribución de los Micronutrientes, llamado también Chispitas, el cual dentro de su composición, en mayor proporción contienen hierro y vitamina c que es utilizado como cofactor para la absorción de este mineral (Román, Rodríguez y Gutiérrez, 2014), pero que sin embargo por la mala organización y distribución de los recursos en los últimos años, las cifras de anemia se han visto incrementadas.

En África, sin embargo han venido tratando este problema de salud pública, utilizando *Moringa Oleifera*, como suplemento nutricional para corregir la anemia por deficiencia de hierro, debido a que en esta planta el hierro está presente en cantidades de 9,2 mg en 100 g de hojas frescas que es 6 veces más que en la espinaca (Yang y Tsou, 2006). También ha sido recientemente identificada por el World Vegetable Center (Taiwan) como el vegetal con el más alto valor nutricional entre 120 tipos de especies alimenticias estudiadas (Comettant,

2014). Así mismo, ya existen diferentes investigaciones en seres humanos en donde suplementaron por un tiempo determinado las hojas de *Moringa Oleifera* a niños, mujeres y mujeres embarazadas que tenían niveles bajos de hemoglobina o anemia por deficiencia de hierro demostrando que los niveles de hierro en sangre incrementaron significativamente (Andrew, 2010; Fernández, 2011; Zongo et al, 2013, Tété-Bénissan et al, 2012)

El querer disminuir la anemia como morbilidad materno infantil, es la meta que todo gobierno de cada país quiere y mientras esto no se dé por completo, este tendrá que buscar estrategias de alimentación para poder mejorarla. Sería una alternativa la exploración de los alimentos de origen vegetal que pueden sembrarse en el Perú, los cuales pueden tener indicios de mejora en la salud pública a nivel internacional, como lo es la *Moringa Oleifera*, la cual no es muy reconocida a nivel nacional y se ignora de los beneficios o el valor nutricional que este tenga.

Debido a tantas propiedades beneficiosas que tiene la moringa y a su destacado valor nutricional en micronutrientes, refiriendo los estudios que se han realizado para tratar la anemia me llevó a plantearme el siguiente problema ¿Cuál es el efecto de las galletas de *Moringa Oleifera* sobre la concentración de hemoglobina en niños con anemia de 3 a 5 años?

En el presente estudio se consideró como objetivo general determinar el efecto de las galletas de moringa oleífera sobre la concentración de los niveles de hemoglobina en niños anémicos de 3 a 5 años. Entre los objetivos específicos tenemos: Evaluar los niveles de hemoglobina en el grupo control de niños anémicos de 3 a 5 años antes y después de los 3 meses de la administración de la galleta placebo, evaluar los niveles de hemoglobina en el grupo experimental de niños anémicos de 3 a 5 años antes y después de los 3 meses de la administración de la galleta de *Moringa Oleifera* y Comparar la variación de los niveles de hemoglobina entre el grupo control y del grupo tratado con galletas de *Moringa Oleifera*, al finalizar el estudio.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

Este presente estudio se realizó mediante un diseño experimental, en donde se tomó el análisis de hemoglobina antes y después del monitoreo en el grupo control y en el grupo experimental de niñas y niños anémicos de 3 a 5 años suplementados con galletas de moringa.

Considerándose una muestra de 26 infantes, niños y niñas de 3 a 5 años que eran atendidos en el Centro de Salud de Pampa Grande en el período determinado para el estudio, estos se dividieron en dos grupos de 13 individuos cada uno, en donde uno de ellos fue denominado grupo experimental, para quienes se consideró a infantes que tenían anemia moderada al cual se le dio un tratamiento a base de galletas de moringa y finalmente un grupo control que estaba conformado por individuos que tenían anemia leve, a estos se les brindó una galleta placebo a base de harina de trigo.

Se excluyeron en ambos grupos niñas y niños que tuvieron dificultad para la absorción intestinal, que tuvieron episodios de diarreas con frecuencia y/o parasitosis, que durante el lapso del tratamiento dejaron de consumir las galletas de moringa y que estuvieron con tratamiento para la anemia.

Se coordinó con el Jefe del Centro de Salud de Pampa Grande – Tumbes, para el consentimiento de la utilización del nombre de la entidad, el uso de las historias clínicas y del HemoCue indicando el objetivo de la investigación. La técnica que se utilizó fue la observación, en relación a la concentración de hemoglobina. El instrumento que se empleó en la presente investigación fue mecánico objetivo, en este caso se utilizó al HemoCue Modelo Hb 201+.

Se utilizó una ficha de recolección de datos para registrar los datos de las historias clínicas de los niños y niñas a considerar en la investigación (número de historia clínica, nombres y apellidos, sexo, edad, dirección del domicilio) y el resultado del análisis de hemoglobina de cada uno de los niños de 3 a 5 años atendidos en el centro de salud de Pampa Grande. Así también la entrevista que fue realizada en domicilio durante y después de la suplementación.

Para la elaboración de galletas a base de

Moringa Oleífera, la masa se trabajó con el 50% de harina de *Moringa oleífera*, el 20% de harina de trigo y el 30% fue el resto de los ingredientes (azúcar rubia, vainilla, manteca vegetal, huevo, agua y sal) se trabajó con estas proporciones para que la galleta sea aceptable. La galleta tuvo un peso de 10 gramos, fue de forma circular y cada unidad contenía 6.8 mg de hierro. Fueron horneadas a 160°C en un horno de acero inoxidable a gas por 15 minutos, el enfriamiento fue temperatura de ambiente y su empaquetamiento fue en bolsas de propileno transparentes para una mejor conservación.

El suministro de las galletas de moringa para el grupo experimental fue de acuerdo al Requerimiento Diario de hierro en el niño y niña. La cantidad de galletas brindadas para el niño o niña con anemia, fueron de 3 unidades de galletas al día, para poder cubrir el Requerimiento Diario de hierro, que en el niño de 3 años es de 7 mg/dl y de 4 – 5 años es de 10 mg/dl (Debnath, Das, Gupta y Patra, 2015).

El consumo de las galletas tanto para el grupo control como experimental fue de todos los días durante tres meses, se llevaba las 3 unidades de galletas que tenían que comer ya empaquetadas y se adicionaba un jugo de fruta cítrica con zanahoria que era preparado por la mamá. El monitoreo del consumo de las galletas se realizó todos los días en el domicilio, observando el consumo de las galletas de cada niño hasta que las termine y se conversaba con la mamá sobre algún síntoma o molestia que pueda haber tenido el niño o niña. Algún dato observado o mencionado se anotaba en la ficha.

Se consideró la Ley N° 29733, la Ley N° 29414 y la Declaración de Helsinki, en donde se respetó el consentimiento voluntario de la madre en el niño o niña para la investigación, proteger y conservar de manera cautelosa los resultados de los niños evaluados y a la vez se tener en cuenta el derecho de todas personas para amparar su integridad y de actuar de manera cuidadosa teniendo en cuenta las consideraciones necesarias como respeto de la intimidad del grupo de estudio y reducir en lo menor posible el impacto sobre su integridad.

### III. RESULTADOS

Tabla 1.

Niveles de hemoglobina en el grupo control de niños de 3 a 5 años con anemia, antes y después de los 3 meses de la administración de la galleta placebo.

Niños de 3 a 5 años (n= 13)	Concentración de hemoglobina mínima (g/dL)	Concentración de hemoglobina máxima (g/dL)	Concentración promedio hemoglobina y desviación estándar (X±DS g/dL)
Antes del consumo de placebo	9,28	10,80	10,20 ± 0,28
Después del consumo del placebo	10,10	10,80	10,44 ± 0,23

Tabla 2.

Niveles de hemoglobina en el grupo experimental de niños de 3 a 5 años con anemia, antes y después de los 3 meses de la administración de la galleta de *Moringa Oleífera*.

Niños de 3 a 5 años (n= 13)	Concentración de hemoglobina mínima (g/dL)	Concentración de hemoglobina máxima (g/dL)	Concentración promedio hemoglobina y desviación estándar (X±DS g/dL)
Antes del consumo de M. oleífera	9,60	10,90	10,28 ± 0,43
Después del consumo del M. oleífera	11,10	13,70	12,45 ± 0,69

Tabla 3.

Comparación de la diferencia de la concentración promedio de hemoglobina entre grupo control (placebo) y experimental (con *Moringa oleífera*) antes y después de los tratamientos.

Grupos	Diferencia de la concentración promedio de hemoglobina (g/dL)	Prueba T Significancia (p)
Experimental vs Control Antes	0,77 ± 0,14	0,593
Experimental vs control Después	1.89 ± 0,21	0,000**

\*\*p<0,01 altamente significativo.

### IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado con galletas a base de *moringa oleifera*, se determinó que, tabla 1, el nivel de la concentración de hemoglobina en el grupo control de niños y niñas con anemia leve, antes y después de recibir la galleta placebo a base de harina de trigo, no presentó variación, manteniéndose con anemia en el rango de 10,20 ± 0,28 g/dl antes del suministro de la galleta placebo y 10,44 ± 0,23 g/dl después. Esto se ve relacionado con el

estudio de Zongo, Zoungana, Savadogo y Traoré (2013). el cual en su investigación realizada con *moringa oleifera*, también utilizó un grupo control brindándole a este un alimento placebo (avena), siguiendo el grupo control con anemia con valores de 9.47 ± 1.45 g/dl antes de la ingesta del placebo y 9.74 ± 2.25 g/dl después de la ingesta.

Los resultados obtenidos en la presente investigación se relacionan a que las galletas

placebo a base de harina de trigo, no tuvieron hierro en las cantidades que se establecen para el requerimiento diario del niño o niña. Es por ello que se decidió utilizar como materia prima harina de trigo para la elaboración de la galleta, no solo por su baja disponibilidad de hierro sino también porque contiene grandes cantidades de carbohidratos lo cual proporcionaría al niño la energía suficiente y este no se pueda verse afectado durante todo el periodo de duración de la suplementación.

En la tabla 2, la concentración de hemoglobina en el grupo experimental de niños y niñas con anemia moderada, después de recibir la galleta de moringa fue significativa, por lo que los infantes se vieron recuperados llegando a valores normales en la concentración de hemoglobina con un valor promedio de  $12.45 \pm 0.69$  g/dl, teniendo en cuenta que el valor promedio de inicio fue de  $10.28 \pm 0.43$  g/dl. Un estudio similar fue el de Teté-Benissan, Lawson, Kokou y Gbéassor (2012) el cual tuvo el mismo periodo de tratamiento pero utilizaba la moringa como adición a una bebida de cereales, obteniendo resultados de  $11,1$  g/dl  $\pm$   $1,32$  g/dl.

En el presente estudio se alcanzó un valor de concentración de hemoglobina más que el del autor mencionado, esto puede deberse a la concentración de moringa que se utilizó para la elaboración de la galleta y al elevado aporte de sus micronutrientes o factores fisiológicos de cada niño o niña que pudo permitir que la absorción de hierro sea mayor.

La aplicación del uso de *Moringa oleífera* en niños anémicos para revertir su condición en el presente estudio se basó de otras investigaciones experimentales, aunque fueron realizadas en animales como las de Debnath, et al. (2015) realizada en terneros, Ewuola, Sokunbi, Sanni, Oyedemi, Lamal, 2015) que trabajó con conejos, en donde también Saini, Manoj, Shetty, Srinivasan y Giridhar (2014) y Ndong, Uehara, Katsumata, Sato, Suzuki (2007) se sumaron al estudio con *moringa oleífera*, pero en ratas. Todas estas investigaciones realizadas trabajaron en relación de ver el efecto de *moringa oleífera* en la concentración de hemoglobina, teniendo resultados significativos en ese parámetro.

En la tabla 3, se observa la comparación de la concentración de hemoglobina en el grupo experimental y en el grupo control, existiendo

una diferencia de 1.89 g/dl entre ambos grupos después del suministro de las galletas, siendo esto significativa ( $p < 0.000$ ), demostrándose que *Moringa oleífera* si tuvo efecto en la concentración de hemoglobina en niños y niñas con anemia. Así también Andrew, en su investigación logró observar que el grupo tratado con moringa obtuvo resultados más satisfactorios ( $p < 0.05$ ) que su grupo control, pudiendo recuperar a los niños con anemia. Cabe resaltar que durante el periodo de suplementación con la galleta de moringa, los niños y niñas mostraron un apetito incrementado, que fue referido por la madre y pudo notarse en la subida de peso; esto mismo pasó en el estudio de Andrew (2010).

El aumento de la hemoglobina en la investigación podría deberse a que la harina de las hojas de moringa tienen un alto contenido de hierro, puesto que cada galleta contenía 6,8 mg de hierro lo que era suficiente en 3 unid por día para cubrir el requerimiento diario, para lo cual se tuvo en cuenta que es hierro no Hem y que se puede ver influenciado por muchos factores para su absorción, por lo que el contenido de hierro en la harina de las hojas de moringa podría ser utilizado para complementar el requerimiento diario de un individuo, en conjunto de alimentos ricos en vitamina A y vitamina C. Anexando también que influye en el apetito, por lo que esto puede ser beneficioso para un problema muy común que se es visto en los infantes que es la inapetencia, además no produce procesos de constipación, solamente coloración verduzca en las heces.

Las hojas de *Moringa oleífera* prácticamente no contiene taninos, pero si compuestos fenólicos, los cuales pueden intervenir en la absorción de algunos minerales, en particular con el Cinc, calcio, fosforo y magnesio, sin embargo Guevara y Rovira (2012) en su estudio mencionan que los compuestos fenólicos y taninos son sensibles a mayor temperatura de  $95^{\circ}\text{C}$  eliminándolos en 15 a 30% su cantidad acumulada en las hojas de moringa. En relación a la interacción con el hierro no hay estudios que mencionen específicamente que este mineral puede verse afectado. Por lo que se podría decir en base al estudio de Guevara y Rovira (2012) que en el presente trabajo el hierro contenido en la harina de las hojas de moringa, que se utilizó para la fabricación de las galletas, no se vio

afectado para la biodisponibilidad del requerimiento diario que necesitaba el niño o niña que recibió el tratamiento, porque las hojas fueron sometidas a calor para poder dorarlas y

triturarlas; y a una temperatura de 160°C para el horneado, temperatura la cual es superior para afectar la estructura de los compuestos fenólicos y taninos.

## V. CONCLUSIONES

1. Al evaluar los niveles de la concentración de hemoglobina antes y después del grupo control se observó que no hubo variación significativa en la concentración de hemoglobina.
2. Al evaluar los niveles de la concentración de hemoglobina antes y después del tratamiento con galletas de *Moringa oleifera* en grupo experimental de niños anémicos se observó un incremento en los valores de hemoglobina de  $10,20 \pm 0,28$  g/dl a  $12,45 \pm 0,69$  g/dl.
3. Se observó que no hubo una diferencia muy marcada en la concentración de hemoglobina en ambos grupos antes del consumo de las galletas, habiendo una diferencia promedio de  $0,77 \pm 0,14$  ( $p=0,593$ ), sin embargo después del tratamiento la concentración de hemoglobina en el grupo experimental en comparación con el grupo control hubo una diferencia significativa de  $1,89 \pm 0,21$  g/dL ( $p<0,01$ ) por lo que se recuperó a los niños con anemia moderada.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- World Health Organization. (2011). *The prevalence of anemia in 2011*. Geneva, Switzerland, World Health Organization.
- Parul, C., Mullany, L., Hurley, K., Katz, J., y Black, R. (2015). Nutrition and maternal, neonatal, and child health. *Semin Perinatol*. 39(5), 361-72
- MINSA. (2015). *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, Perú: Kartergraf.
- INEI. (2016). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar: Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, Primer Semestre 2016*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Román, Y., Rodríguez, Y. y Gutiérrez, E. (2014). *Anemia en la población infantil del Perú: Aspectos clave para su afronte*. Lima, Perú: INS-UNAGESP.
- Yang, R., y Tsou, S. (2006) Enhancing Iron Bioavailability of Vegetables through Proper Preparation—Principles and Applications. *Journal International Cooperation*. 1:107-11.
- Comettant, L. (2014). *Caracterización Toxicológica y de la presencia de alergen en torta de Moringa (Moringa oleifera)* (Tesis de maestría), Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Fernández, I. (2011). *Moringa oleifera y su impacto en el estado nutricional de vitamina A, hierro y zinc en preescolares: Estudio piloto*. (Tesis de maestría). Centro de Alimentación y Desarrollo, A.C., México.
- Andrew A. (2010). Effect of *Moringa oleifera* leaf powder supplement to improve nutritional status of severely malnourished children aged 6-24 months in arusha region (Tesis para optar el título de grado de Maestría en ciencias en la Nutrición humana). Sokoine University of Agriculture (SUA), Morogoro, Tanzania.
- Zongo, U., Zoungana, S., Savadogo, A., Traoré, A. (2013). Nutritional and Clinical Rehabilitation of Severely Malnourished Children with *Moringa oleifera* Lam. Leaf Powder in Ouagadougou (Burkina Faso). *Food and Nutrition Sciences*, 4, 991-997.
- Tété-Bénissan, A., Lawson-Evi, K., Kokou, K., y Gbéassor, M. (2012) Effet De La Poudre De Feuilles De *Moringa Oleifera* Lam. Sur L'evolution Du Profil De L'hemogramme Des Enfants Malnutris Au Togo. *Ajfang*, 12 (2), 6007-6026.
- 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. Washington, DC: National Academy Press.
- Debnath, K., Das, M., Pati, M., Gupta, A., y Patra, R. (2015). Effect of *Moringa oleifera* on hematological parameters of calves reared in industrial fluorotic area. *Vet World*, 8(11), 1364-9.
- Ewuola, E., Sokunbi, O., Sanni, K., Oyedemi, O., Lamal, T. (2015). Haematological and serum biochemical responses of rabbit does to crude *Moringa oleifera* leaf extract at gestation and lactation. *Trop Anim Health Prod.*, 47(4), 637-42.
- Saini, R., Manoj, P., Shetty, N., Srinivasan K, Giridhar P. (2014). Dietary iron supplements and *Moringa oleifera* leaves influence the liver hepcidin messenger RNA expression and biochemical indices of iron status in rats. *Nutr Res*, 34 (7), 630-8.
- Ndong, M., Uehara, M., Katsumata S., Sato, S., Suzuki, K. (2007) Preventive effects of *Moringa oleifera* (Lam) on hyperlipidemia and hepatocyte ultrastructural changes in iron deficient rats. *Biosci Biotechnol Biochem*, 71(8), 1826-33.
- Guevara, J., y Rovira, M. (2012) Caracterización de tres extractos de *Moringa oleifera* y evaluación de sus condiciones de infusión en sus características fisicoquímicas (tesis para optar el título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria). Universidad Zamorano, Honduras.