

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Nutrición Humana



Una Institución Adventista

Consumo de hierro y vitamina C en la anemia

Por:

Diana Beatriz Ramirez Luque
Neirru Lisset Rocha Huaman

Asesor:

Mg. Bertha Chanducas Lozano

Lima, diciembre del 2019

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Mg Bertha Chanducas Lozano de la Facultad de ciencias de la salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "Consumo de hierro y vitamina C en la anemia" constituye la memoria que presenta los bachilleres Diana Beatriz Ramirez Luque y Neirru Lisset Rocha Huaman para aspirar al título de Profesional de Bachiller ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, el 02 de diciembre del año 2019.



Mg. Bertha Chanducas Lozano

Consumo de hierro y vitamina C en la anemia

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar por el grado de bachiller de Nutrición Humana

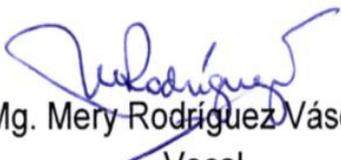
JURADO CALIFICADOR



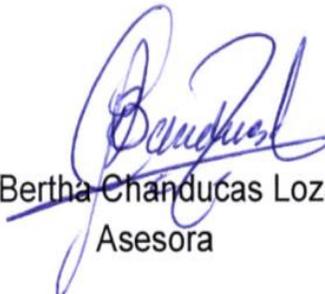
Lic. Yaquelin Calizaya Milla
Presidente



Lic. Jacksaint Saintila
Secretaria



Mg. Mery Rodríguez Vásquez
Vocal



Mg. Bertha Chanducas Lozano
Asesora

Lima, 2 de diciembre del 2019

RESUMEN

El objetivo de esta trabajo de investigación es recopilar información científica que evidencian la importancia del consumo de hierro y vitamina C en la anemia, para ello se revisó investigaciones de contenido científico y teórico a través de las bases de datos como : Scielo, Pubmed, science direct, Elsevier y Google académico que se relacionen con los objetivos trazados del presente trabajo. Los artículos revisados indican un efecto relevante de la vitamina c en la anemia, no sólo al facilitar la absorción del hierro, sino también al contrarrestar la inmunosupresión causada por la anemia,por otro lado se evidenció que el hierro es importante para evitar la anemia infantil y problemas académicos en la etapa escolar a largo plazo debido a que esta participa en procesos importantes para el desarrollo cerebral temprano.Los últimos estudios de prevalencia revelan que hay 43.6 % de niños menores de 3 años con anemia en Perú . La educación alimentaria, el seguimiento y control de niños con anemia resultan ser una alternativa relevante para la disminución de este problema de salud en nuestro país.

Palabras clave: Anemia, niños, vitamina C, deficiencia de hierro.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud define a la anemia como un trastorno, en donde el número de eritrocitos es insuficiente para satisfacer necesidades básicas del organismo, teniendo en cuenta que las necesidades varían en función a la edad, sexo, altitud sobre nivel del mar, etc. Asimismo, la deficiencia de hierro es la causa más común de este trastorno. No obstante, existen otras causas como la deficiencia de folatos, vitamina B12, Vitamina A, entre otras. La característica más común es la disminución de la concentración de hemoglobina en la sangre (1).

Un estudio realizado con representantes de diferentes países, estimó la prevalencia de anemia a nivel mundial, por lo que se encontró presente en un 43.6 % en el 2011, en niños menores de cinco años. En base a ello, dado que la OMS estableció que cuando existen cifras mayores a 40 % de una población como evidencia de una enfermedad, se puede asumir que la anemia es un problema grave de salud a nivel mundial (2).

Ubicándonos en un contexto más cercano, en nuestro país la prevalencia de anemia no está muy alejada de la realidad mundial, en el 2017 se estimó que, de 1 350 000 de niñas y niños entre 6 y 36 meses de edad, el 43.6 % (580.000) tienen algún grado de anemia. Asimismo, el nivel de anemia en el país continúa sin variación significativa desde el año 2015 debido a que la prevalencia registrada en menores de tres años en 2017 (43.6 %) es similar a la registrada en 2016 y mayor que la de 2015 (3).

La vitamina C es un nutriente que ayuda indirectamente a la disminución de enfermedades por deficiencia de hierro debido a que participa favoreciendo la absorción de esta (4).

Existen diversos factores que ayudan a la absorción del hierro no hemínico, por ejemplo, la Vitamina C que facilita la absorción a nivel gastrointestinal e incrementa la síntesis de eritropoyetina la cual es una citoquina que estimula la producción de eritrocitos (5).

El objetivo de este artículo es recopilar información científica que evidencian la importancia del consumo de hierro y vitamina C en la anemia en niños

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Hierro

El hierro es un mineral esencial para el ser vivo ya que participa en múltiples funciones enzimáticas involucradas tanto en el transporte de oxígeno, metabolismo energético y síntesis de Ácido desoxirribonucleico (ADN), etc. (6).

El hierro forma parte de 2 compartimientos, unos junto con otros compuestos como en la hemoglobina, mioglobina, transferrina, y en donde es requerido este mineral como cofactor para los procesos enzimáticos, por otra parte está el compartimiento de depósito, en los cuales se encuentran la ferritina y hemosiderina que proporcionan las reservas del organismo, el exceso de hierro es depositado intracelularmente como ferritina y hemosiderina en el bazo, hígado y médula ósea, se encuentra formando parte del 65 % de la hemoglobina, 15 % en las enzimas, 20 % como depósito y solo entre 0.1 % y 0.2% unido a la transferrina como hierro circulante (7).

En el organismo, el contenido de hierro es de 35-45 mg/kg. La mayor parte de este hierro es contenido en los eritrocitos y médula ósea. Por otro lado, la función de los eritrocitos es el transporte de oxígeno a todo el organismo a través de la hemoglobina (8).

Metabolismo y absorción

El metabolismo en el niño está definido por la dependencia que ellos tienen del hierro provenientes de los alimentos para desarrollar sus funciones. El hierro proveniente del recambio de los eritrocitos de la sangre es 70 % por lo tanto, el 30 % deben obtenerlo de la dieta (9).

El hierro de la dieta puede estar como hem y no hem, su absorción es en el duodeno y su entrada hacia el enterocito está mediada a través del transportador de metales divalente 1 (DMT1: para el hierro no hemínico) y por el transportador *Heme Carrier Protein 1* (HCP1: para el hierro hemínico) (10).

La absorción del hierro no hem requiere de su solubilización y reducción de Fe+3(férrico) a Fe+2(ferroso), esta reducción empieza en el medio ácido de estómago ya que en estado férrico es poco absorbible, en el duodeno, la enzima

citocromo B reductasa duodenal (DCytB) la reduce gracias a su actividad reductasa, posteriormente, este es ingresado al citoplasma (del enterocito) mediante el transportador DMT1. En el citoplasma, según las necesidades puede ser almacenado en la ferritina, en los procesos metabólicos celulares ó transportado a la sangre a través de la membrana basolateral, utilizando para ello al transportador ferroportina (IREG1). Su absorción es de 1 a 10 % con ayuda de otros factores (11).

La proteína hefestina (una óxido-reductasa) oxida el hierro a Fe^{+3} (en el hepatocito). En este estado, es captado por la proteína plasmática transferrina que, finalmente, transporta el hierro a los tejidos periféricos (8).

Por otra parte, tenemos al hierro hem que la encontrarse en la membrana apical del enterocito es captado por el transportador HCP1, posteriormente en el citoplasma la enzima hem oxigenasa degrada al grupo hem, siendo así liberado junto al monóxido de carbono y biliverdina, luego pasa a formar parte del pool de hierro lábil, de la misma forma que el hierro no hemínico, puede ser almacenado en la ferritina o transportado en la sangre a través de la ferroportina. Su absorción es de un 20 -30% (10,11).

Fuentes dietarias

En la dieta humana podemos encontrar dos tipos de hierro, el hierro no hem, el cual podemos encontrar el ajonjolí, frijol, semilla de calabaza, salvado de trigo, lentejas, perejil, soya, garbanzo entre otras y el hierro hem que se encuentran en el hígado, pulmón, carnes rojas, moluscos, almejas, ostión, pescados, sangrecita, entre otras. Es importante resaltar que los alimentos de origen animal tienen mejor biodisponibilidad, mientras que los de vegetal no y existen factores que pueden bajarla, los principales inhibidores del hierro son el calcio, fitatos, los taninos, los fosfatos y la fibra (12).

Requerimiento de hierro en niños

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) sugiere que el requerimiento de hierro para niños de 6 meses a 8 años es

11 mg/día, para niños de 9 a 13 años 8 mg/día, adolescentes varones y mujeres de 14 a 18 años es 11 y 15 mg/día respectivamente (13).

Vitamina C

La vitamina C también conocida como ácido ascórbico es una vitamina hidrosoluble, esta es necesaria para diversos procesos biológicos, el ácido ascórbico participa en el desarrollo de tejidos conectivos, metabolismo de lípidos y vitaminas, síntesis de hormonas y neurotransmisores entre otras funciones vitales para el buen funcionamiento del organismo (6).

La vitamina C es una donadora de electrones que contribuye a la prevención del daño oxidativo, trabaja junto a la vitamina E, coenzima Q y el betacaroteno (provitamina A) protegiendo al organismo de los radicales libres, ellas se complementan y al neutralizar los radicales libres contribuyen en disminuir el proceso de envejecimiento y degeneración de células. Además, participa en la síntesis y metabolismo de la tirosina, ácido fólico y triptófano. Una de las funciones principales para la salud del hombre es la de ayudar a la absorción del hierro en el intestino reduciendo el hierro no hem (14).

Como antioxidante, protege al cuerpo de diversos efectos perjudiciales como los radicales libres, los contaminantes y estimula las funciones de los leucocitos (movimiento de los monocitos y neutrófilos, lo cual supone un papel importante para el sistema inmunitario y participa como cofactor de reacciones enzimáticas, entre otras funciones. También, participa en la hidroxilación del colágeno como cofactor enzimático en la biosíntesis del mismo (15).

Metabolismo y absorción

La vitamina C se absorbe directamente, existen numerosos mecanismos de absorción como el transporte activo acoplado al sodio y la difusión simple y facilitada, a diferencia de otros micronutrientes este se absorbe hasta el 90 % de lo ingerido, es decir su biodisponibilidad es óptima. La vitamina C, viaja libre en el plasma o al interior de los eritrocitos, su eliminación es regulada por el riñón por lo

que un riñón normal garantiza la baja probabilidad de que haya toxicidad en el organismo (16).

Algunos estudios dicen que se puede mejorar la absorción del hierro no hem, mediante algunos cereales que poseen la vit A y el B-caroteno actuando debido a que forman complejos solubles con el hierro evitando el efecto de bloqueo de los fitatos y polifenoles en la absorción del hierro (17).

Fuentes dietarias

Las principales fuentes de esta vitamina en su mayoría son las frutas cítricas (toronja, maracuyá, limón, mandarina, papaya, fresa), hortalizas y diversos tipos de hoja verdes (espinaca, acelga, etc.), cereales germinados y legumbres. El proceso de cocción, destruye fácilmente esta vitamina, mientras más prolongado, menos se podrá aprovechar (18).

Requerimiento de vitamina C

Los requerimientos de vitamina C varían de acuerdo a la edad, siendo así que para lactantes es entre 40- 50 mg/d, en niños de 1 a 3 años de 15 mg/d y niños de 4 a 8 años de 25 mg/d (19).

Anemia

La anemia es definida como la disminución de las concentraciones de la hemoglobina en la sangre, es el mayor problema nutricional en mundo ocasionado por la carencia de hierro en el organismo siendo la deficiencia alimentaria más frecuente en el mundo (15).

Clasificación

La anemia se puede clasificar en leve, moderada y severa en la Tabla 1 se puede apreciar los diferentes valores según el grupo etario para su respectiva clasificación (20).

Tabla 1. Clasificación de la anemia según nivel de hemoglobina

Población	Con anemia niveles de hemoglobina			
	Severa	Moderada	Leve	Sin anemia
Niños de 6 meses a 5 años cumplidos	< 7.0	7.0 - 9.9	10.0 - 10.9	≥ 11
Niños de 5 a 11 años	< 8.0	8.0 - 10.9	11.0 - 11.4	≥ 11.5
Mujer puérpera	< 8.0	8.0 – 10.9	11.0 – 11.9	≥ 12.0

Fuente: Organización Mundial de la Salud, Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra; 2011.

Impacto de la anemia en niños

Existen diversas consecuencias a raíz de la deficiencia de hierro Zabaleta y Astete (2017) recopilaron información acerca de ello, ellos manifestaron que a largo plazo la anemia puede traer alteraciones a nivel de sistema nervioso central que está ligado al metabolismo de neurotransmisores, sinapsis y mielinización, procesos importantes para el óptimo rendimiento en la etapa escolar (21). Asimismo, Zeballos (2017) realizó un estudio en donde buscaba la relación entre anemia y rendimiento académico en niños, él no encontró una significancia en la relación debido a que en el colegio de Huancayo - Perú estudiado la mayoría de niños contaba con una calificación A independiente de tener anemia leve o moderada (22).

Por otro lado Stanco (2007) en Colombia realizó un revisión bibliográfica, en donde refieren que son los dos primeros años de vida en donde la anemia puede ser más perjudicial debido a que el cerebro sufre cambios estructurales y bioquímicos acelerados, son estos procesos críticos en donde se es vulnerable a deficiencias que ayuden dichos metabolismo, entre ellos el hierro. La infancia está caracterizada por el desarrollo del hipocampo, mielina, dendritas y sinaptogénesis acelerada en el cerebro, estudios en animales demuestran que la deficiencia de hierro en edad temprana refiere un riesgo del hipocampo en proceso de desarrollo (23).

De igual manera Carrero y colaboradores (2018) hicieron una revisión bibliográfica en Colombia en diversos artículos anexados a base de datos,ellos señalaban que la carencia de hierro provoca alteraciones irreversibles evidenciadas en los niveles de coeficiente intelectual e incluso manifiestan que estas alteraciones persisten incluso después de 10 de corregida la deficiencia, además esta deficiencia causa daño neurológico incluso después de la terapia es por eso la importancia de tratarla tempranamente para prevenir daños posteriores (24).

Finalmente Montero y colaboradores (2013) realizaron un estudio en Cuba para con el objeto de conocer la existencia de relación entre el estado nutricional y

neurodesarrollo en niños menores 3 años, ellos encontraron que, la desnutrición fue prevalente entre los niños con alteraciones del neurodesarrollo, evaluada a través de especialistas del hospital en donde a través de trastornos de la esfera motora, el lenguaje y la esfera cognitiva se les evaluó el desarrollo, además fue mucho más probable encontrar alteraciones del neurodesarrollo entre los niños desnutridos (25).

Estudios sobre la vitamina C

San mauro y colaboradores (2015) elaboraron un artículo de revisión en España, el primer estudio fue en donde se administró ácido ascórbico (100 mg) a una mezcla de sulfato de hierro (200 mg) y ácido fólico (5 mg) en las infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas. La mezcla que contenía a los 3 nutrientes mostró menos incidencia de infecciones. En el segundo mencionaron un estudio en niños divididos en dos grupos, el primero con tratamiento de 12 meses de 100mg de β -glucanos de *P. ostreatus* y 100 mg de vitamina C y el segundo con un placebo de 100 mg de vitamina C. El 36 % de los niños con el tratamiento no sufrió una infección respiratoria frente al 21% de los niños del grupo placebo (15).

Por otro lado Rebozo Pérez y colaboradores (2005) realizaron un estudio en Cuba, donde recopilaron información sobre la causa de la anemia en niños, donde su muestra fue de 220 niños de 6 a 24 meses en el cual se utilizó la frecuencia de consumo para medir el consumo de alimentos ricos en hierro y vitamina C, los resultados fueron que sólo un 2,3% consumía alimentos ricos en vitamina C y 5.8% ricos en hierro, en este estudio se tuvo como conclusiones que la población tiene dietas monótonas y deficientes en estos dos alimentos que ayudan a combatir la anemia, además demuestra que los niños con una dieta con ambos nutrientes tienen menor frecuencia de anemia a diferencia de los niños que sólo consumen alimentos ricos en hierro, gracias que la vitamina C ayuda a la absorción de del hierro (26).

Cardero y colaboradores (2009) elaboraron un artículo de revisión en Cuba, ellos recopilaron información del metabolismo de hierro, aspectos socioculturales que favorecen a la anemia debido a que en su país constituye un problema de salud,

ellos enfatizaron la importancia de la vitamina C en la absorción del hierro debido a que forma quelatos de bajo peso molecular reduciendo al hierro, facilitando su absorción. El estudio resalta la importancia de la educación alimentaria, finalmente menciona algunas recomendaciones para poder aprovechar la vitamina C de los alimentos, por ejemplo, no exponer los vegetales al sol, picarlos en pedazos grandes para evitar la oxidación, cocinarlos al vapor, entre otros (27).

Por otro lado Guija y colaboradores (2018) realizaron un estudio experimental en Perú, a causa del tratamiento actual en el país de la anemia con sulfato ferroso y la recomendación del consumo de sulfato ferroso junto a alguna fuente de vitamina C, este estudio buscaba relación entre el efecto que ejerce la vitamina sobre el sulfato ferroso para formación de radicales libre. Los resultados arrojaron que a mayor concentración de vitamina C existía, mayor formación de radicales, es por ello que sugieren que no debería recomendarse la ingesta de fuentes relevantes de esta vitamina con el jarabe de sulfato ferroso debido al daño que conduciría la asociación (28).

Karimipour y colaboradores (2018) realizaron un estudio experimental en ratones en Iran con el objetivo de observar el efecto protector de la vitamina C sobre la anemia inducida con fenilhidrazina (PHZ), trabajaron con 32 ratones macho divididos en 4 grupos , el primer grupo con solución salina, el segundo recibió (PHZ), el tercer grupo recibió vitamina C (100 mg /Kg) y el cuarto grupo recibió vitamina C y PHZ .Los resultados de este estudio fueron que la vitamina C disminuyó los efectos adversos que ocasiona la PHZ utilizada para inducir a anemia a los ratones (29).

Finalmente Li y colaboradores (2013) en China realizaron un estudio experimental en ratas inducidas con cisplatino (DDP) a anemia con la finalidad de verificar los efectos de la vitamina C sobre la anemia ,en primer lugar, se les indujo a anemia con el DDP y se controló la hemoglobina para comprobar la existencia de anemia , el DDP trajo daños renales y anemia sin embargo al grupo control que se le

administró la vitamina C mostró en los índices bioquímicos de anemia y el daño renal por su efecto antioxidante (30).

CONCLUSIONES

El ingesta de hierro es importante para la prevención de la anemia ya que es la principal causa de este problema, este mineral interviene en múltiples reacciones enzimáticas vitales para el organismo, no solo a nivel sanguíneo ya que se ha encontrado estudios que fundamentan los estragos a largo plazo irreversibles de su deficiencia sino también a nivel de sistema nervioso central que conlleva a un bajo rendimiento académico y problemas para relacionarse incluso después de haber contrarrestado a la deficiencia o haber seguido el tratamiento para la anemia. Por otro lado los estudios de vitamina c revisados demuestran que es importante para la absorción del hierro y por ende la disminución de anemia , además gracias a su efecto antioxidante proporciona un papel protector que contrarresta la inmunosupresión ligada a la anemia y sus consecuencias.

RECOMENDACIONES

Es importante tomar medidas preventivas en todos los ámbitos posibles ,en promoción de la salud, la educación alimentaria es necesaria para enseñar a la población en el cuidado de su salud, en los centros de salud para el control en los centros de salud para intervenir inmediatamente a los niños o niñas captadas con anemia para su inicia de tratamiento oportuno para su recuperación inmediata, con un seguimiento continuo de suplemento y la ingesta de alimentos ricos en hierro asociadas a la de vitamina C entre otros factores que contribuyan a su absorción.

REFERENCIAS

1. Organización mundial de salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad; 2011.
2. Stevens GA, Finucane MM, De-Regil LM, Paciorek CJ, Flaxman SR, Branca et al. Grupo de Estudio del Modelo de Impacto Nutricional (Anemia). Global, regional y tendencias nacionales en la concentración de hemoglobina y la prevalencia del total y anemia severa en niños y mujeres embarazadas y no embarazadas para 1995-2011: un análisis sistemático de datos representativos de la población. *Lancet Glob Health* 2013;1(1):16-25.
3. Instituto Nacional de Estadística: Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales. Informe Preliminar. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar; 2017.
4. Shaik-Dasthagirisheb YB. Varvara G. Murmura G. Saggini A. Caraffa A. Antinolfi P. Pandolfi F. Role of vitamins D, E and C in immunity and inflammation. *J Biol Reg Homeos* 2013, 27(2):291-295.
5. Bastías M José Miguel, Cepero B Yamira. La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Rev. chil. nutr.* 2016 ; 43(1): 81-86.
6. Aisen P, Enns C, Wessling-Resnick M. Chemistry and biology of eukaryotic iron metabolism. *Int J Biochem Cell Biol* 2001;33(10):940–959.
7. Forrellat Barrios Mariela, Gautier du Défaix Gómez Hortensia, Fernández Delgado Norma. Metabolismo del hierro. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* 2000; 16(3): 149-160.
8. Vilaplana Monserrat. El metabolismo del hierro y la anemia ferropénica. *Rev. Offarm* 2001;20(4):123-127.
9. Paredes Aguilera Rogelio. Metabolismo del hierro. *Rev Mex Med Tran* 2009;2(1):587-589.
10. Sermini Carmen Gloria, Acevedo María José, Arredondo Miguel. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Rev. Perú. med. exp. salud pública* 2017; 34(4): 690-698.

11. Gaitán C Diego, Olivares G Manuel, Arredondo O Miguel, Pizarro A F. Biodisponibilidad de hierro en humanos. Rev. chil. nutr. 2006 ; 33(2): 142-148.
12. Tostado Madrid Tania, Benítez Ruiz Iván, Pinzón Navarro Adriana, Bautista Silva Miriam, Ramírez Mayans Jaime. Actualidades de las características del hierro y su uso en pediatría. Acta pediatr. Méx 2015; 36(3):189-200.
13. FAO/OMS. Human Vitamin and Mineral Requirements. Food and Nutrition Division - FAO;2001.
14. R. de Xammar ORO Juan, M. Cristina Donnamaría. Acción Farmacológica, Biofísicoquímica y Estructura Dinámica de la Vitamina C. Acta Farm. Bonaerense 2006; 25(1): 145-154.
15. San Mauro Martín Ismael, Garicano Vilar Elena. Papel de la vitamina C y los β -glucanos sobre el sistema inmunitario: revisión. Rev Esp Nutr Hum Diet 2015; 19(4): 238-245.
16. Wintle Gareth, Vanbergen Olivia. Lo esencial en metabolismo y nutrición. 5ta ed. España. Elsevier Health Sciences;2019.
17. González Urrutia Rocío. Biodisponibilidad del hierro. Rev. costarric. salud pública 2005;14(26): 6-12.
18. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estados Unidos. Nutrición humana en el mundo en desarrollo;2002.
19. Food and Nutrition Board (FNB), Institute of Medicine (IOM). National Academies Press, WDC, 2001
20. Organización Mundial de la Salud, Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra; 2011.
21. Zavaleta Nelly, Astete-Robilliard Laura. Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. Rev. perú. med. exp. salud publica 2017; 34(4): 716-722.
22. Zeballos Blanco GM. Anemia nutricional y rendimiento académico de escolares de la Institución educativa Jesús el Nazareno Huancayo. [Licenciatura]. Universidad nacional del centro del Perú; 2017.

23. Stanco Gilda G, M.D. Funcionamiento intelectual y rendimiento escolar en niños con anemia y deficiencia de hierro. *Colomb Med* 2007; 38 (1): 24-33.
24. Carrero Carmen María, Oróstegui María Alejandra, Ruiz Escorcía Linda, Barros Arrieta David. Anemia infantil: Desarrollo cognitivo y rendimiento académico. *AVFT* 2018; 37(4): 411-426.
25. Montero A, Mestre P, Novo L. Estado nutricional y neurodesarrollo del niño egresado de una unidad hospitalaria de cuidados intensivos polivalentes. *Rev. Cubana de Alimentación y Nutrición*. 2013; 3(2):221-34.
26. Rebozo Pérez José, Cabrera Núñez Elixandra, Rodríguez Gisela Pita, Jiménez Acosta Santa. Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad. *Rev Cubana Salud Pública* 2005; 31(4):306-312.
27. Cardero Reyes Yusimy, Sarmiento González Rodolfo, Selva Capdesuñer Ana. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *MEDISAN*. 2009; 13(6).
28. Guija-Guerra Henry, Guija-Poma Emilio, Ponce-Pardo John, Inocente Camones Miguel, Camarena Chavigur Luis. Generación de radicales libres por efecto de vitamina C sobre un jarabe antianémico de sulfato ferroso. *Horiz. Med.*. 2018; 18(4): 35-41.
29. Karimipour M, Dibayi Z, Ahmadi A, Zirak Javanmard M, Hosseinalipour E. El efecto protector de la vitamina C sobre la anemia hemolítica inducida por fenilhidrazina sobre la calidad del esperma y el desarrollo embrionario in vitro en ratones. *IJRM* 2018; 16 (12): 791-800
30. Li Pin Gao, Zhuo Yu Guo, Zhen Li, Yan Meng Zhao. The effects of vitamin C on DDP induced anemia in rats. *Toxicology mechanisms and methods* 2013 ; 23(6) :383-388.