

# Anemia infantil y entrega de micronutrientes. Cuenca Ecuador 2015. Estudio de prevalencia

## Rubén Lasso Lazo

Médico por la Universidad de Cuenca. Médico Rural del Sub-centro de Salud de Sinincay. Interno Rotativo del Hospital José Carrasco Arteaga – IESS.  
*santiago\_requiem@hotmail.com*

## Karla Lorena Chacón Abril

Médico por la Universidad de Cuenca. Médico Rural del Centro de Salud “El Valle” Cuenca Ecuador. Interno Rotativo del Hospital José Carrasco Arteaga – IESS.  
*kaluc\_006@hotmail.com*

## José Xavier Segarra Ortega

Médico por la Universidad de Cuenca. Médico Rural del Sub-centro de Salud de Sinincay. Interno Rotativo del Hospital José Carrasco Arteaga – IESS.  
*xaviermuerto@hotmail.com*

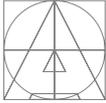
## María de Lourdes Huiracocha Tutivén

Profesora de la Universidad de Cuenca. Decana de la Facultad de Ciencias Médicas. Diplomados Superiores en Investigación, Docencia y Comunicación. Maestría de Investigación en Salud. Premio Internacional a la Investigación: UNESCO ELIC, 2006. Premio Internacional a la Investigación IMFED, 2012. Directora de Proyectos de Investigación. Ex Coordinadora de Investigación de la Universidad de Cuenca. Publicación de varios artículos científicos.  
*Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador*  
*lourdes.huiracocha@ucuenca.edu.ec*

*Fecha de recepción: 17 de agosto de 2015 / Fecha de aprobación: 30 de septiembre de 2015*

## Resumen

Estudio transversal realizado en el período de enero a julio de 2015 en niños y niñas de 6 a 60 meses atendidos en el Subcentro de Salud “Sinincay” que determinó la prevalencia de anemia y su relación con la administración de micronutrientes. La población de 737 niños y niñas fue evaluada por cinco equipos de salud previamente capacitados, se determinó la presencia de anemia (por la medición de hemoglobina utilizando el HemoCue®, y niveles séricos, comparando los mismos con puntos de corte establecidos por la OMS) y se registró la recepción de hierro-chispaz y vitamina A en la matriz SIVAN. De los 737



el 47,6% fueron niñas y el 52,4% niños, la edad media fue de  $32,24 \pm 15,06$ DS. El estudio reveló que el 30,9% de la población padece anemia, el 47,8% recibió hierro o chispaz (hierro, vitamina A, vitamina C, ácido fólico y zinc) y el 46,5% recibió vitamina A. Se encontró relación significativa de anemia con el sexo masculino ( $p=0,018$ , IC: 95%: 1,0-1,3) y falta de suplementación de vitamina A ( $p=0,022$ , IC: 95%: 1,01-1,33); hallazgos que orientan a evaluar y supervisar el cumplimiento de suplementación en las unidades operativas.

**Palabras clave:** *niños, anemia, hierro, vitamina A*

### **Abstract**

A cross-sectional research, developed during January to July 2015 in children assessed in Subcentro Salud "Sinincay" whose age rank was 6 to 60 months, determined the prevalence of anemia and its relation with micronutrients intake. Evaluated for five employed medical teams who had received a training course before, the population was of 737 children. Measuring haemoglobin levels using HemoCue® and blood samples, anemia was established comparing with the cut-off points derived from WHO. Furthermore, the supplementation intake was recorded in a specific medical record called SIVAN. From 737 children, 47.6% belonged to the female sex and 52.4% were boys, the mean-age rank was of  $32.24 \pm 15.06$ DS. The study yielded that 30.9% had anemia, 47.8% had received iron or powdered iron (iron, vitamin A, vitamin C, folate and zinc) and 46.5% had taken vitamin A. We found a significant relation between anemia and male (CI: 95%: 1.0-1.3;  $p=0.018$ ), lacking of Vitamin A intake (CI: 95%: 1.01-1.33;  $p=0.022$ ). Results should lead us to evaluate and oversee the supplementation in local communities' services.

**Keywords:** *children, anemia, iron, vitamin A*



## 1. Introducción

Un buen comienzo en la vida de los niños y niñas implica un comienzo saludable para que sean capaces de alcanzar el máximo de su potencial (UNICEF, 2013). La niñez es un grupo de atención prioritaria al que el Estado debe garantizar su salud, a través de alimentos sanos y culturalmente apropiados (Asamblea Constituyente, 2008). La dieta es uno de los factores ambientales de mayor influencia en el desarrollo psicomotor y cognitivo en la infancia (Prado & Dewey, 2014) (Nyaraddi, Li, Hickling, Foste, & Oddy, 2013).

Los micronutrientes comprenden las vitaminas y minerales que se requieren en pequeñas cantidades para asegurar un metabolismo y crecimiento dentro de parámetros normales (Organización Mundial de la Salud, 2015). Las vitaminas se dividen en dos grupos: hidrosolubles (grupo vitamina B, C, ácido fólico y biotina) y liposolubles (A, D, E y K). Los minerales esenciales son: el cobre, cobalto, cromo, hierro, yodo, manganeso, molibdeno, níquel, selenio y zinc (Muñoz, Pérez Menéndez, & Bermejo Vice-do, 2011).

Los factores de riesgos nutricionales y las carencias de vitaminas y minerales, en particular de vitamina A, hierro y zinc, son responsables de 3,9 millones de muertes (35% del total) y de la pérdida de 144 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) (OMS, 2012).

### Deficiencia nutricional de hierro

El hierro es un metal esencial para los seres humanos. Es necesario para la síntesis de hemoglobina en los glóbulos rojos. La anemia por deficiencia de hierro es la forma de anemia más frecuente, definido como un trastorno en el cual el número de eritrocitos y su capacidad de transporte de oxígeno de la sangre no son suficientes para satisfacer las necesidades del organismo (Milman, 2012) (WHO, 2011). En los países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento (Organización Panamericana de la Salud, 2006) y

que no es cubierto por la dieta que presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente, principalmente por el bajo consumo de hierro de origen animal (Zimmerman, Chaouki, & Hurrell, 2005). La anemia ferropénica en niños se ha relacionado con daño neuronal particularmente importante durante la infancia, período en el que se produce el máximo del desarrollo cerebral (Miller, 2015).

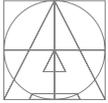
La Organización Mundial de la Salud, estima que a nivel mundial 47% de los niños preescolares (0 a 5 años) tienen anemia ferropénica (Pasricha, Drakesmith, Black, Hipgrave, & al., 2013). En Ecuador según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) el 25.7% de preescolares sufren de anemia (Freire, Ramírez, Belmont, & Mendieta, 2011-2013). Estos hallazgos ponen en manifiesto, la necesidad de desarrollar estrategias oportunas para solventar este importante problema de salud pública.

### Deficiencia nutricional de Vitamina A

La vitamina A es un nutriente esencial, es decir no puede ser sintetizado por el organismo y debe obtenerse directamente de la dieta. Su consumo en pequeñas cantidades permite un normal funcionamiento del sistema visual, crecimiento y desarrollo, mantenimiento de la integridad celular, función inmunitaria, y reproducción (Food and Agriculture Organization, 2010) (Darlow & PJ, 2011).

La deficiencia de vitamina A es sobre todo alarmante en los niños de edad preescolar; afecta a unos 190 millones de niños a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 2015). En Ecuador el 17.1% de preescolares presenta deficiencia de vitamina A y se encuentran prevalencias más altas para los menores de un año, siendo mayor en los quintiles más pobres; 13.9 en el quintil 5 frente al 19.5% en el quintil 1 (Freire, Ramírez, Belmont, & Mendieta, 2011-2013).

La deficiencia de vitamina A se desarrolla en un ambiente de detrimento ecológico, ambiental y social, en preescolares con desórdenes nutricionales y comorbilidades principalmente infecciosas que agravan la situación por la presencia de hipoxemia y baja absorción del micronutriente (Maggi, Wintergerst, Beveridge, & Hornig, 2007).



Es particularmente importante ya que aumenta el riesgo de mortalidad por enfermedades infecciosas, en particular sarampión, diarrea y malaria (Thorne & Fawzi, 2012) (Mayo-Wilson, Imdad, Herzer, Yawar, & al., 2011). Se ha demostrado que la suplementación con mega dosis de vitamina A dos o tres veces por año, reduce el riesgo de mortalidad en un 24% (Imdad, Herzer, Mayo-Wilson, Yakoob, & Bhutta, 2010).

Además se postula que la suplementación con Vitamina A incrementa la concentración de hemoglobina mediante el mecanismo fisiológico de estimulación de la expresión genética de la eritropoyetina, a través de la vía regulada por el ácido retinoico. In vitro la eritropoyetina sinérgicamente con la vitamina A estimulan la formación de unidades formadoras de colonia de eritrocitos, hecho especialmente importante en la prevalencia de anemia en niños preescolares (Zimmerman, Bierbinger, & Dib, 2006).

### Suplementación con micronutrientes

La fortificación de alimentos de consumo habitual y la suplementación de nutrientes deficitarios en la alimentación previenen la malnutrición de micronutrientes y mejoran la calidad de vida de los niños y niñas (Orozco, Vargas, Rojas, Herrera, & Montoya Liliana, 2015) (Eislander, Gera, Sachdev, & al., 2009), además se constituyen como una estrategia para mejorar la nutrición infantil frente al alto costo de alimentos como la carne, leche, huevos, frutas y verduras, principal fuente de vitaminas y minerales (Álvarez, Serna, Villada, & López, 2012)

En base a tal evidencia el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, propone el Programa Integrado de Micronutrientes (PIM) a los niños de entre 6 a 60 meses con la entrega de Chispaz (hierro, vitamina A, ácido fólico, vitamina C y zinc) 1 sobre cada día por 60 días entregados de forma semestral y vitamina A 100.000 UI de 6 a 12 meses y 200.000 UI DE 12 a 60 meses.

Este proyecto de investigación tuvo la finalidad de demostrar a través de los datos registrados en el SIVAN (Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional) en la parroquia rural de Sinincay del cantón Cuenca, la prevalencia de anemia en niños entre 6 meses a 60 meses y su relación con suplementación de micronutrientes.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Población y entorno

La población de estudio fue de 737 niños y niñas de 6 meses a 60 meses de edad pertenecientes al subcentro de salud de la parroquia de Sinincay del Cantón Cuenca, registrados en el Sistema de Vigilancia Nutricional desde los meses de Enero hasta el mes de Julio en el programa “Desnutrición Cero” implementado por el Ministerio de Salud Pública.

Para acceder a la matriz SIVAN (Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional) del subcentro de salud de Sinincay como base de datos, se solicitó autorización a la Dirección Distrital 01D01 y se elaboró la base de datos. Los criterios de inclusión fueron: ser atendido en el Subcentro de Salud durante el período Enero-Julio del año vigente, que el representante firme el consentimiento informado de toma de muestras sanguíneas para parámetros bioquímicos (hemoglobina). Como criterios de exclusión estar gravemente enfermo, tener deshidratación y no ser atendido en el rango de tiempo establecido.

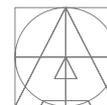
Para el diagnóstico de anemia se siguieron los estándares internacionales de niveles de Hemoglobina planteados por la OMS, se realizó la corrección en base al área geográfica (2562 metros sobre el nivel). La recolección de los datos tuvo lugar durante los meses de Enero a Julio del presente año, tiempo durante el cual se aseguró la cobertura de micronutrientes de manera semestral, cuando un niño en el estudio no acudió a control por llamada telefónica, se realizó la respectiva visita domiciliaria.

### 2.2. Variables

- La variable dependiente: anemia: cualitativa, nominal: establecida en base a la cifra de hemoglobina corregida comparada con los puntos de corte para la edad de 6 a 59 meses según valores de la OMS.

Las variables descriptivas fueron:

- Edad, cuantitativa continua, meses y días que han pasado desde la fecha de nacimiento



- hasta el día de registro en la matriz SIVAN
- Grupo etario, cualitativa ordinal: lactantes hasta los 2 años y preescolares de 3 a 5 años.
  - Sexo (diferencia de genitales): masculino y femenino.
  - Entrega de suplementos, cualitativa, nominal: establecida mediante el registro semestral de entrega de chispaz y vitamina A otorgada gratuitamente por el Ministerio de Salud Pública.

### 2.3 Instrumentos y procedimientos de recolección de la información

En un primer momento se gestionó la autorización por parte de las autoridades distritales para el desarrollo del estudio, mediante el POA<sup>2</sup> se determinó la población de atención médica en lactantes y preescolares, la cual fue de 888 casos esperados. La unidad de salud estructuró cinco equipos de atención integral, los niños fueron sectorizados y asignados a cada uno de los mismos para la atención en establecimiento y/o búsqueda activa comunitaria. Previo al inicio de la investigación se realizó un taller de capacitación al personal de enfermería para la toma de la tercera gota de sangre y su medición en el Hemo-Cue®, el equipo que fue previamente calibrado y estandarizado. Para recolección de la cifra de hemoglobina y entrega de suplementos se revisó la Historia clínica del niño, cuando existió sospecha sobre la recolección de la muestra se realizó la confirmación por hemoglobina central. La posología (dosis y frecuencia de administración) de micronutrientes se realizó por parte del equipo médico, mientras que la entrega de micronutrientes y administración de vitamina "A" se ejecutó exclusivamente por el personal de enfermería, a fin de asegurar y supervisar la toma de la misma. Los datos fueron ingresados en la matriz SIVAN, posteriormente se realizó una depuración del número de atenciones recibidas. Durante la atención médica se empleó 30 minutos por cada niño, cada equipo evaluó diariamente a dos niños por día. Con los resultados de la evaluación se redactó un informe, el mismo que se entregó a las autoridades de salud.

### 2.4 Análisis estadístico

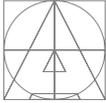
En el estudio no se hallaron valores perdidos.

En el análisis descriptivo de las variables edad en meses y hemoglobina corregida, se utilizaron como medidas de tendencia central a la media y desvío estándar. Se caracterizó a los niños y niñas por tablas de frecuencias y porcentajes según: sexo, grupo etario, anemia y entrega de micronutrientes. Se obtuvo la prevalencia de anemia con un intervalo de confianza del 95% y prueba de proporción. Para la relación entre anemia y las independientes dicotómicas (sexo, edad en meses y entrega de micronutrientes) se recurrió al chi-cuadrado y razón de prevalencia (RP) con intervalos de confianza al 95% (IC95%).

## 3. Resultados y discusión

En el análisis del espectro de la mal nutrición en la infancia, uno de los objetivos planteados por el Gobierno ecuatoriano, a través de la Gerencia del Proyecto Alimentario Nutricional (PANI) (Ministerio de Inclusion Económica y Social, 2013) es la entrega de suplementos nutricionales con el fin de prevenir la anemia y mejorar la salud, crecimiento y desarrollo de los niños. En la población de estudio (n=737) de niños y niñas de 6 a 60 meses (52,4% niños y 47,6% niñas, 35,8% lactantes, 64,2% preescolares) (Tabla 1 y 2) este objetivo se cumple parcialmente porque se evidencia la prevalencia de anemia del 30,9% (tabla 3) similar al 38,8% a nivel provincial (Ministerio de Salud Pública, 2014), superior a la cifra nacional 25,7% (Freire, Ramírez, Belmont, & Mendieta, 2011-2013), pero por debajo de la cifra mundial que corresponde al 47% (Pasricha, Drakesmith, Black, Hipgrave, & al., 2013) (Benoist, McLean, Egli, & Cogswell, 2008), tal vez porque la población estudiada no incluye zonas tropicales y no se registran casos de enfermedades tipo malaria, que elevan la prevalencia de anemia (Miller, 2015). La media de hemoglobina encontrada en este estudio fue de 11.33 gr/dl (DS1,17) valor similar al presentado en una revisión sistemática realizada por Eichler, Wieser, Rùtherman & Brugger en el que los valores medios de hemoglobina variaron entre 9 a 12.6 g/dl (media de estudio: 11.1 g/dl) (2012).

2 Es el acrónimo del Plan Operativo Anual, en el cual se registran las metas de cobertura de atención esperadas durante el año de atención del servicio de Salud.



La entrega de suplementación con Hierro y Chispaz fue de un 47,8%, siendo superior a la cifra reportada en el Azuay y a nivel nacional durante el primer trimestre del año 2014 con un valor de 40,93% y 36,36%, respectivamente (Ministerio de Salud Pública, 2014), hecho también observable con la suplementación de vitamina "A" 46,5% (Tabla 4), comparada con el 36,42% a nivel provincial y 35,90% en todo el Ecuador (Ministerio de Salud Pública, 2014). Incremento que puede reflejar la mayor búsqueda activa de niños con mal nutrición, a través de visitas domiciliarias a los casos registrados en el tarjetero de desnutrición y al aumento en la cobertura de atención a través del Programa "Desnutrición Cero" instituido en el año en curso.

Tabla No. 1. Características de 737 niños y niñas del Subcentro de Sinincay. Cuenca. 2015

Características	Numero	Porcentaje
<b>GRUPO ETARIO</b>		
Lactantes	264	35,8
Preescolares	473	64,2
<b>TOTAL</b>	<b>737</b>	<b>100,00</b>
<b>SEXO</b>		
Niños	386	52,4
Niñas	351	47,6
<b>TOTAL</b>	<b>737</b>	<b>100,00</b>

Tabla No. 2. Relación de edad, cifra de hemoglobina corregida y sexo.

	SEXO			pb
	Niños (media±DS)	Niñas (media±DS)	Total (media±DS)	
Edad(meses)	33,67±14,65	30,66±15,36	32,24±15,06	0,21
Hb (gr/dl)	11,22±1,41	11,46±1,19	11,33±1,17	0,54

Tabla No. 3. Prevalencia de Anemia

ANEMIA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	228	30,9
NO	509	69,1
<b>TOTAL</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>

IC95% anemia: 30,56-31,18

Tabla No. 4. Entrega de micronutrientes

MICRONUTRIENTES	NÚMERO	PORCENTAJE
<b>HIERRO O CHISPAZ</b>		
SI	352	47,8
NO	385	52,2
<b>TOTAL</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>
<b>VITAMINA A</b>		
SI	343	46,5
NO	394	53,5
<b>TOTAL</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>

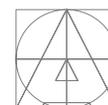
Esta investigación realizó un seguimiento riguroso y minucioso de la administración de suplementos a niños preescolares y permitió un análisis entre la entrega de suplementos con las variables sexo y grupo etario, en las cuales no se encontró asociación estadísticamente significativa ( $p>0,05$ ). (Tabla 5 y 6).

Tabla No. 5. Relación de entrega de suplementos y sexo

Suplemento	SEXO				Total		p <sup>a</sup>
	Niños N°	%	Niñas N°	%	N°	%	
<b>Hierro o Chispaz</b>							
No	199	51,6	186	53,0	385	52,2	0,38
Si	187	48,4	165	47,0	352	47,8	
<b>Total</b>	<b>386</b>	<b>100,0</b>	<b>351</b>	<b>100,0</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>	
<b>Vitamina A</b>							
No	203	52,6	191	54,4	394	53,5	0,34
Si	183	47,4	160	45,6	343	46,5	
<b>Total</b>	<b>386</b>	<b>100,0</b>	<b>351</b>	<b>100,0</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>	

Tabla No. 6. Relación de entrega de suplementos y grupo etario

Suplemento	GRUPO ETARIO				Total		p <sup>a</sup>
	Lactantes N°	%	Preescolares N°	%	N°	%	
<b>Hierro o Chispaz</b>							
No	133	50,4	252	53,3	385	52,2	0,25
Si	131	49,6	221	46,7	352	47,8	
<b>Total</b>	<b>264</b>	<b>100,0</b>	<b>473</b>	<b>100,0</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>	
<b>Vitamina A</b>							
No	135	35,0	259	73,8	394	53,5	0,19
Si	129	33,4	214	61	343	46,5	
<b>Total</b>	<b>386</b>	<b>100,0</b>	<b>351</b>	<b>100,0</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>	

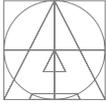


Existe relación significativa con las siguientes variables:

- Sexo ( $p=0,018$ , IC:95%: 1,0-1,3) demostrando que ser del sexo masculino aumenta 1,17 veces el riesgo de tener anemia (Tabla 7), fenómeno también observable en las cifras registradas por la ENSANUT en el que la prevalencia de anemia es mayor en hombres que en mujeres (26.8 vs. 24.6%).
- Entrega de vitamina "A" ( $p=0,022$ , IC:95%: 1,01-1,33) comprobando que no administrar vitamina "A" aumenta 1,16 veces el riesgo

de adquirir esta morbilidad (Tabla 7), estos datos corroboran lo narrado en el estudio doble ciego aleatorizado, realizado por Zimmermann, Bierbinger, Rohner en el 2006, en una población de 81 niños de Marruecos en el que se comparó la administración de vitamina "A" vs placebo demostrándose un incremento significativo de la concentración media de eritropoyetina en el grupo en el que se suplementó con vitamina A (17.1 mUI/ml frente a 21.8 mUI/ml [ $p<0.05$ ]), (Zimmerman, Bierbinger, & Dib, 2006).

Tabla No.7. Relación de sexo, edad en meses, entrega de suplementos y anemia									
ANEMIA									
VARIABLES	SI		NO		TOTAL		P	RP	IC 95%
	No	%	No	%	No	%			
<b>Sexo</b>							0.018	1,17	1,0-1,3
Masculino	133	58,3	253	49,71	386	52,4			
Femenino	95	41,7	256	50,29	351	47,6			
<b>Total</b>	228	100,0	509	100,00	737	100,0			
<b>Edad en meses</b>							0.32	1,06	0,85-1,33
6 A 24	85	37,3	179	35,2	264	35,8			
25 a 60	143	62,7	330	64,8	473	64,2			
<b>Total</b>	228	100,0	509	100,0	737	100,0			
<b>Hierro o Chispaz</b>							0.15	1,12	0,90-1,40
NO	126	55,3	259	50,9	385	52,2			
SI	102	44,7	250	49,1	352	47,8			
<b>Total</b>	228	100,0	509	100,0	737	100,0			
<b>Vitamina A</b>							0.022	1,16	1,01-1,33
NO	135	55,3	259	50,9	394	53,5			
SI	93	44,7	250	49,1	343	46,5			
<b>Total</b>	228	100,0	509	100,0	737	100,0			



#### 4. Conclusión

La investigación permitió determinar, que la prevalencia de anemia sigue siendo una morbilidad de atención prioritaria en la población infantil, y que lleva a la necesidad de implementar políticas públicas que brinden un diagnóstico oportuno y lineamientos de intervención adecuada con el fin de mejorar dichas cifras y sus efectos sobre el crecimiento y desarrollo de los niños menores de 5 años, por lo tanto esto debe motivar a los equipos de salud, en especial del área rural a la búsqueda de casos durante la atención primaria en salud. La anemia está relacionada con el sexo masculino, y con la entrega de vitamina "A" de ahí la importancia de un seguimiento minucioso a los preescolares masculinos y la necesidad de fortalecer la entrega de este suplemento frente a los problemas encontrados. Por tanto este estudio, abre nuevas expectativas, principalmente la de realizar un estudio prospectivo que permita evaluar el efecto de la administración de hierro, chispaz y vitamina "A" sobre los niveles séricos de hemoglobina, al igual que ampliar la población de estudio, incluyendo otras unidades operativas con similares características.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Salud Pública, al Ministerio de Inclusión Económica y Social, a la Directora del Distrito 01D01 Dra. Jeaneth Campoverde B., por permitirnos realizar esta investigación en la unidad operativa de salud de Sinincay, a nuestras familias y personas individuales por la ayuda brindada en el acceso a la información y recolección de los datos que hicieron posible la realización de la investigación, de igual manera a los padres de familia y a los niños y niñas que forman parte de la población en estudio.

#### Referencias bibliográficas

Álvarez, M. V., Serna, S., Villada, E., & López, B. (2012). Papilla de arroz instantánea para niños de 12 a 36 meses fortificada con micronutrientes: Una alternativa para la alimentación infantil. *Journal of Engineering and Technology*, 2256-3903.

Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Constitución del Ecuador. Montecristi, Manabí, Ecuador.

Benoist, B., McLean, E., Egli, I., & Cogswell, M. (2008). Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. España: World Health Organization.

Darlow, B., & PJ, G. (2011). Vitamin A supplementation to prevent mortality and short- and long-term morbidity in very low birthweight infants. *Cochrane*, 1-33.

Eichler, K., Wieser, S., Rütermann, I., & Brügger, U. (2012). Effects of micronutrient fortified milk and cereal food for infants and children: a systematic review. *BMC Public Health*, 1-13.

Eislander, A., Gera, T., Sachdev, H., & al., e. (2009). Multiple micronutrient supplementation for improving cognitive performance in children: systematic review of randomized controlled trials. *American Society for Nutrition*, 1-16.

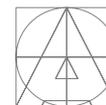
Fink, G., & Rockers, P. (2014). Childhood growth, schooling, and cognitive development. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 182-288.

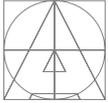
Food and Agriculture Organization. (2010). Role of vitamin A in human metabolic processes. FAO.

Freire, W., Ramírez, M. J., Belmont, P., & Mendieta, M. J. (2011-2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. Quito: INEC.

Imdad, A., Herzer, K., Mayo-Wilson, E., Yakoob, M., & Bhutta, Z. (2010). Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from 6 months to 5 years of age (Review). *The Cochrane Collaboration*.

- Maggini, S., Wintergerst, E., Beveridge, S., & Hornig, D. (2007). Selected vitamins and trace elements support immune function by strengthening epithelial barriers and cellular and humoral immune responses. *British Journal of Nutrition*, 29-35.
- Mayo-Wilson, E., Imdad, A., Herzer, K., Yawar, M., & al., e. (2011). Vitamin A supplements for preventing mortality, illness, blindness, in children under 5: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 1-19.
- Miller, J. (2015). Iron Deficiency Anemia: A Common and Curable Disease. *Perspectives in Medicine*, 1-13.
- Milman, N. (2012). Fisiopatología e impacto de la deficiencia de hierro y la anemia en las mujeres gestantes y en los recién nacidos/infantes. *Revista peruana Ginecología y Obstetricia*, 293-312.
- Ministerio de Inclusion Económica y Social. (03 de Abril de 2013). Ecuador Ama la Vida. Obtenido de MIES: <http://www.inclusion.gob.ec/mies-y-su-proyecto-allimentario-nutricional-integral-promueve-la-alimentacion-saludable/>
- Ministerio de Salud Pública. (02 de Abril de 2014). Unidad de Nutrición- Reporte I Trimestre SIVAN 2014. Obtenido de Reporte I Trimestre SIVAN 2014: <http://www.salud.gob.ec/unidad-de-nutricion/>
- Muñoz, M., Pérez Menéndez, C., & Bermejo Vicedo, T. (2011). Avances en el conocimiento del uso de micronutrientes en nutrición artificial. *Nutrición Hospitalaria*, 37-47.
- Nyaraddi, A., Li, J., Hickling, S., Foste, J., & Oddy, W. (2013). The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Frontiers in Human Neuroscience*, 1-16.
- OMS. (2012). Directriz: Uso de micronutrientes en polvo para la fortificación domiciliar de los alimentos consumidos por lactantes y niños de 6 a 23 meses de edad. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). Recuperado el 06 de 08 de 2015, de sitio web de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/elena/nutrient/es/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2006). Situación de deficiencia de hierro y anemia. Panamá: UNICEF.
- Orozco, J., Vargas, C., Rojas, M., Herrera, A., & Montoya Liliana, e. a. (2015). Efecto de los micronutrientes en polvo en el estado nutricional y en los valores hemáticos de preescolares sanos. *Scielo*, 161-170.
- Pasricha, S.-R., Drakesmith, H., Black, J., Hipgrave, D., & al., e. (2013). Control of iron deficiency anemia in low- and middle-income countries. *Blood Journal*, 2607-2617.
- Prado, E., & Dewey, K. (2014). Nutrition and brain development in early life. *Nutrition Reviews*, 267-284.
- Thorne, A., & Fawzi, W. (2012). Vitamin A and Carotenoids During Pregnancy and Maternal, Neonatal and Infant Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 36-54.
- UNICEF. (2013). Improving Child Nutrition. New York: United Nations Publications Sales .
- WHO. (2011). Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva: Vitamin and Mineral Nutrition Information System.
- Zimmerman, M., Bierbinger, F., & Dib, A. Z. (2006). Vitamin A supplementation in children with poor vitamin A and iron status increases erythropoietin and hemoglobin concentrations without changing total body iron. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 580-586.





Zimmerman, M., Chaouki, N., & Hurrell, R. (2005). Iron deficiency due to consumption of a habitual diet low in bioavailable iron: a longitudinal cohort study in Moroccan children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115-121.