

**FACTORES ASOCIADOS A ANEMIA Y DEFICIT DE HIERRO EN NIÑOS
COLOMBIANOS MENORES DE 5 AÑOS**

DAYANNA CAROLINA GALVIS VALENZUELA M.D.

ANGELA MARÍA PINZÓN RONDÓN M.D, M.P.H, PhD.

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
FACULTAD DE POSGRADOS
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA**

MAYO 2014

INVESTIGADORES

Autor

Dayanna Carolina Galvis Valenzuela MD.

Dayanna Carolina Galvis Valenzuela

galvis.dayanna@ur.edu.co

Cra13B No161-50

Teléfono: 6737905

Tutor

Ángela María Pinzón Rondón MD, MPH, PhD.

Ángela María Pinzón Rondón

Profesora Asociada

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad del Rosario

angela.pinzon@urosario.edu.co

Carrera24#63C- 69

Teléfono 5713474570

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar quienes por medio de la Subdirección de Monitoreo y Evaluación nos permitieron el acceso a la base de datos de la ENSIN 2010 lo que permitió llevar a término el presente trabajo de investigación.

CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	9
2. Planteamiento del problema	11
3. Pregunta de investigación	12
4. Marco teórico	13
4.1 Anemia y ferropenia	13
4.2 Hemoglobina	14
4.3 Hierro	15
4.3.1 Fisiología del hierro	15
4.3.2 Dieta y aporte de hierro	16
4.3.3 Diagnóstico de ferropenia	17
4.3.4 Otras consecuencias clínicas del déficit de hierro	19
4.4 Factores de riesgo para anemia y ferropenia	20
5. Objetivos	23
5.1 Objetivo general	23
5.2 Objetivos específicos	23
6. Metodología	24
6.1 Tipo de estudio	24
6.2 Fuentes de información	24
6.3 Población y muestra	24
6.4 Calculo de la muestra	25
6.5 Criterios de selección	25
6.6 Variables de estudio	26
6.7 Control de sesgos	29
6.8 Plan de análisis	29
6.9 Aspectos éticos	31
7. Resultados	32
8. Discusión	45
9. Conclusiones	51

10. Bibliografía	52
11. Anexos	59

RESUMEN ESTRUCTURADO

Introducción: La anemia y la deficiencia de hierro son problemas de salud pública a nivel mundial que afectan principalmente a niños menores de 5 años, con repercusiones en su desarrollo. Este estudio pretende determinar prevalencia y factores asociados (micronutrientes, características del niño y características sociodemográficas) a anemia y ferropenia en niños colombianos entre 1 y 5 años.

Metodología: Estudio observacional de corte transversal con 4130 niños, utilizando datos de la encuesta nacional de situación nutricional (ENSIN-2010). Variables dependientes: anemia, ferropenia, niveles de hemoglobina y ferritina. Se realizaron correlaciones bivariadas y regresiones cuantílicas para determinar factores asociados a niveles de hemoglobina y ferritina. Se realizaron chi cuadrados y regresiones logísticas binomiales para determinar factores asociados anemia y ferropenia.

Resultados: Prevalencia de anemia: 13,8% (IC 95%: 12.8- 14.8) y de ferropenia: 10.9% (IC95% 10.7-11.1). Los factores asociados a anemia fueron vivienda en área rural, altitud de vivienda, etnia afro descendiente, quintil del índice de riqueza, peso y presencia de ferropenia. El 16.3 % de los pacientes anémicos padecían ferropenia. Los factores relacionados con ferropenia fueron: edad, etnia indígena, región Pacífica y no afiliación a seguridad social.

Conclusiones: La presencia de anemia en nuestra población es una condición multifactorial que amerita el estudio de otras etiologías además de la ferropenia. Los factores de riesgo encontrados son condiciones que pueden relacionarse con mayor pobreza e inseguridad alimentaria, por lo cual además de la ejecución de programas de suplencia nutricional se recomienda implementar políticas públicas encaminadas a mejorar las condiciones socioeconómicas de grupos de riesgo.

Palabras clave: Anemia, Deficiencia de hierro, Factores de riesgo, Colombia

ABSTRACT

Introduction: Anemia and iron deficiency are public health problems worldwide affecting mainly children under 5 years with effect on their development. This study aims to determine the prevalence and associated factors (micronutrients, child characteristics and sociodemographic characteristics) with anemia and iron deficiency in Colombian children between 1 and 5 years.

Methodology: Observational cross-sectional study of 4130 children, using data from the national survey of nutritional status (ENSIN 2010). Dependent variables: anemia, iron deficiency, hemoglobin and ferritin. Bivariate correlations and quantile regressions to determine factors associated with hemoglobin and ferritin were performed. Chi-square and binomial logistic regressions were performed to determine factors associated with anemia and iron deficiency.

Results: Prevalence of anemia: 13.8% (IC 95%: 12.8- 14.8) and prevalence of iron deficiency: 10.9% (IC95% 10.7-11.1). The factors associated with anemia were living in rural areas, altitude, ethnicity African descent, wealth index quintile, weight and presence of iron deficiency. 16.3% of anemic patients had iron deficiency. Factors related to iron deficiency were age, belonging to indigenous groups, Pacific region and no social security affiliation.

Conclusions: The presence of anemia in our population is a multifactorial condition that warrants the study of other etiologies besides iron deficiency. Risk factors found are conditions that may be related to increased poverty and food insecurity, which in addition to the implementation of nutritional substitution programs must be implemented public policies to improve the socioeconomic conditions of these risk groups.

Keywords: Anemia, Iron deficiency, Risk Factors, Colombia

1. INTRODUCCION

Las carencias nutricionales en la población infantil son un problema de salud pública ampliamente documentado tanto a nivel global como a nivel nacional, son muchos los esfuerzos que se realizan para obtener mediciones objetivas que permitan diagnosticar estas situaciones y llevar a cabo acciones correctivas al respecto. Estas mediciones incluyen tanto datos antropométricos como datos bioquímicos (1) (2) (3).

Entre los marcadores bioquímicos más destacados de la situación nutricional de la población se encuentran el nivel de hemoglobina y de hierro. La hemoglobina, es un proteína de 64 K Da y estructura cuaternaria, que se encarga de transportar el oxígeno hacia los tejidos; cada gramo de hemoglobina circulante puede combinarse con 1,34 mililitros de oxígeno (4). La disminución de esta proteína (anemia) es la principal carencia nutricional a nivel mundial, relacionándose además con aumento de la mortalidad particularmente en los menores de 5 años (5).

Aunque la etiología de la anemia se considera multifactorial, la principal causa asociada es la depleción de los niveles de hierro (6), elemento con un papel fundamental en la homeostasis corporal, la cantidad de hierro en el cuerpo está alrededor de 4- 5 gramos de los cuales el 65 % corresponde a la hemoglobina y 15- 30% almacenado en forma de ferritina (7). La deficiencia de este mineral tiene consecuencias no solo en el crecimiento pondoestatural de los niños, sino en su neurodesarrollo y desempeño intelectual a largo plazo (2) (8) (9)

Se estima que la prevalencia mundial de anemia es de 24.8 %, aunque afecta a todas las regiones, las mayores prevalencias se encuentran a nivel de África, donde estudios describen prevalencias de hasta 80% (10,11) y América (76.7%). Estudios en Latinoamérica reportan prevalencias diversas 20% en México (12), 37% en Brasil (13), 70.2% en Peru (14). En Colombia la ENSIN 2010 (Encuesta Nacional de la Situación Nutricional), estima que alrededor de uno de cada cuatro niños de edad preescolar padece de anemia y el 16% tiene anemia por deficiencia de hierro (1). Estas carencias tienen importantes repercusiones clínicas y de salud pública pues predisponen a los individuos que

las sufren a diferentes entidades patológicas y se han asociado de manera significativa con un incremento de la morbimortalidad infantil (2) (15).

Por lo anterior, se han realizado múltiples estudios a nivel mundial en búsqueda de los factores que predisponen a este déficit, encontrando como determinantes principales los factores sociodemográficos, sin esclarecer aun el mecanismo por el que estos factores llevan a las carencias nutricionales,

El presente estudio busca determinar cuáles son los factores demográficos, sociales y nutricionales asociados a la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en la población colombiana entre 1 y 5 años de acuerdo a los datos obtenidos en la ENSIN 2010.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anemia y las deficiencias de micronutrientes son un problema de salud pública a nivel mundial; dentro de la población infantil afectan principalmente a los niños en edad preescolar (2), significando un mayor riesgo de retardo del desarrollo psicomotor, alteración en el coeficiente intelectual, (9) (16) (17), así como de infecciones y muerte (15).

Datos de la OMS estiman que 1,6 billones de personas en el mundo sufren de anemia, afectando al 47,4 % de niños en edad preescolar (2); esta situación se considera un problema de salud pública cuando la prevalencia nacional supera el 5% (18). En Colombia se ha encontrado una prevalencia de 27,5 % en preescolares constituyendo un problema moderado (1) (2). La anemia es la principal manifestación de la deficiencia de hierro, que a su vez es la carencia de micronutriente más común en el mundo y la única que representa un problema de salud en todos los países industrializados (19).

Diferentes estudio se han encaminado a la búsqueda de los factores determinantes de estas carencias, encontrando diversas asociaciones, De noves y colaboradores en Brasil hallaron relación con la edad, el ingreso per cápita, asistencia a guardería (13); Bharati y colaboradores en la India encontraron influencia de la edad, la pobreza, el vivir en área rural y padres sin educación (20). En Colombia son muy pocos los estudios al respecto, el más reciente de ellos con datos del 2007 donde se encontraron asociaciones con vivir en inquilinato y no asistir a programas nutricionales (21).

Dadas las implicaciones clínicas y de salud pública que tiene la presencia de anemia, particularmente en los niños en edad preescolar, es de fundamental importancia identificar los factores sociales, demográficos y nutricionales que se asocian a esta situación, con el propósito de tener herramientas objetivas para fundar futuras acciones correctivas al respecto, que repercutan en la salud colectiva de la población.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACION

El estudio propone responder a la siguiente pregunta de investigación.

¿Qué factores están asociados a la anemia y el déficit de hierro en niños colombianos entre 1 y 5 años de edad?

4- MARCO TEÓRICO:

4.1 ANEMIA Y FERROPENIA

Etimológicamente la palabra anemia significa: “carencia de sangre”, para su definición se ha utilizado universalmente la presencia de cifras bajas de hemoglobina de acuerdo a la edad del paciente, pero más allá de esto, es un trastorno en el cual se ve afectado el transporte y la entrega de oxígeno a nivel capilar y tisular, lo cual, tiene serias repercusiones clínicas en el individuo afectado (22) (23) (24).

La deficiencia de hierro es por mucho la causa más frecuente de la enfermedad, siendo los niños menores de 5 años y las gestantes los más afectados (5), de tal suerte que estas dos condiciones relacionadas (anemia y ferropenia) son hoy consideradas uno de los principales problemas de salud pública tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo (19).

En Colombia para el 2006 la OMS reporto una prevalencia de anemia en la población preescolar de 27,7 % con un intervalo de 8,1 % a 65% (2), la ENSIN 2005 evidencio un porcentaje más elevado indicando 33,2 % (25) y más recientemente la ENSIN 2010 reporta una prevalencia de anemia de 27,5% para este grupo etario siendo los más afectados los menores de un año (1).

La etiología de la anemia es multifactorial y entre las causas protagonistas están el déficit nutricional, infecciones crónicas, el parasitismo intestinal, las perdidas hemáticas agudas, entre muchas otras patologías, sin embargo la principal causa de anemia a nivel mundial es la deficiencia de hierro, que produce aproximadamente el 50% de casos de anemia (26) (22). De acuerdo a la OMS el 47 % de los niños en el mundo en edad preescolar sufren de anemia por deficiencia de hierro (19), a nivel nacional la ENSIN 2010 encontró una prevalencia de deficiencia de hierro en los niños menores de 4 años de 10,6 % con un

intervalo de confianza entre 9,8% y 12%, sin embargo llamo la atención que en los niños de un año de edad la prevalencia de ferropenia era mucho mayor con un 23,7 % (1).

4.2 HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína sanguínea encargada de transportar el oxígeno hacia los diferentes tejidos, es sintetizada por procesos que involucran enzimas citosólicas y mitocondriales, pesa 64 K Da y tiene una estructura cuaternaria, es decir, está formada por cuatro cadenas peptídicas o globinas que se unen a un grupo hem, este a su vez se compone de cuatro grupos pirrol (succinil CoA unida a glicina) que se asocian para formar la protoporfirina IX, la cual se une a hierro, que a su vez, es capaz de unirse reversiblemente al oxígeno para transportarlo; cada gramo de hemoglobina circulante puede combinarse con 1,34 mililitro de oxígeno (24,4).

Después del nacimiento y en la vida adulta predomina la hemoglobina A compuesta por un anillo hem asociado a 2 cadenas alfa y 2 beta esta constituye el 90% de la hemoglobina circulante, un pequeño porcentaje esta representado por hemoglobina A2 compuesta por 2 cadenas alfa y 2 delta asociadas a un grupo hem (24).

Las cifras de hemoglobina son el indicador usado para definir la presencia de anemia, en los niños estas cifras varían de acuerdo a la edad, pues su condición fisiológica va cambiando con el crecimiento, se considera que un niño cursa con anemia cuando su cifra de hemoglobina esta 2 desviaciones estándar por debajo de la media para su edad, sin embargo, con el fin de estandarizar los valores para diagnóstico y clasificación la OMS propone los siguientes puntos de corte (27).

Tabla 1 Valores de referencia de hemoglobina para definir anemia según edad y sexo

POBLACION	Hemoglobina (g/dl)
Niños de 6 a 59 meses	< 11
Niños de 5 a 12 años	< 12

Niños de 12 a 15 años	< 12
Mujeres no embarazadas	<12
Mujeres embarazadas	<11

*Adaptado de De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M. Worldwide prevalence of anaemia. WHO Global database on anaemia. 2005.

Típicamente la anemia por carencia de hierro es una anemia microcítica hipocrómica y heterogénea (disminución de volumen corpuscular medio y concentración de hemoglobina corpuscular media, asociado a aumento del amplio de distribución) lo cual se puede evidenciar en el hemograma o en el frotis de sangre periférica, por lo cual la presencia de hemoglobina baja según los valores referidos asociados a la medición de los índices eritrocitarios pueden ayudar a identificar la anemia ferropriva (28,8).

4.3 HIERRO

4.3.1 Fisiología del hierro

El hierro es un mineral necesario para la formación de diversas sustancias vitales para el funcionamiento celular, la cantidad de hierro en el cuerpo está alrededor de 4- 5 gramos de los cuales el 65 % corresponde a la hemoglobina, 4% a mioglobina, 1% en compuestos relacionados con la oxidación celular, 0,1 % ligada a transferrina plasmática y 15- 30% almacenado en su mayoría en forma de ferritina (7,29).

Aproximadamente entre el 10% y 30% del hierro de la dieta se absorbe a nivel del intestino delgado, teniendo una mejor biodisponibilidad el hierro hem que el inorgánico, una vez en el torrente sanguíneo este se combina con una proteína transportadora (apotransferrina) dando lugar a la formación de transferrina que circula por el plasma para transportar el hierro hacia y desde los sitios de reserva como hígado y sistema retículo endotelial donde se combina con otra apoproteína para ser almacenado en forma de ferritina en primera instancia y en menor cuantía en forma de hemosiderina (7,30).

La cantidad de hierro almacenado está regulada en forma retrograda de manera que cuando hay depósitos suficientes de hierro disminuye la síntesis hepática de apotransferrina, así como la capacidad de liberar las moléculas de hierro ligadas; de igual forma al depletarse los depósitos corporales de hierro la absorción intestinal puede incrementarse cinco o más veces (7)

La hemoglobina proveniente de la destrucción de los eritrocitos es fagocitada por los macrófagos en especial a nivel del bazo los cuales liberan el hierro que será llevado a almacenamiento o a la medula ósea para producción de hemoglobina para los eritrocitos nuevos, los precursores eritroides tienen una particular afinidad para la recepción del hierro, ya que es indispensable para que dentro de las mitocondrias se sintetice el grupo hem (30,29).

La pérdida de hierro diaria es variable va desde 0,6 miligramos/día hasta 1,3 mg/día que se excretan en las heces, la orina, el sudor siendo mayor en las mujeres que en los hombres e incrementándose en presencia de cualquier hemorragia. Habitualmente se requiere absorber entre 1 y 2 mg de hierro al día para mantener la homeostasis, sin embargo las necesidades son mayores en los periodos de crecimiento así como en embarazo y lactancia (8,29).

4.3.2 Dieta y aporte de hierro

La pobre ingesta de hierro, asociado a su baja biodisponibilidad, sigue siendo en nuestro medio la principal causa de anemia (19). Hay dos tipos de hierro disponibles: el hem o hierro orgánico que se encuentra principalmente en alimentos de origen animal (carne, pollo, vísceras) cuya absorción es del 15 al 30 % de la ingesta y el hierro inorgánico o no hem que está en alimentos como vegetales lácteos y granos, corresponde a la mayor cantidad de hierro dietético pero su disponibilidad es mucho menor con una absorción de 1-5% de lo ingerido por lo cual el aporte diario necesario puede no estar cubierto (7,31,32).

Adicionalmente se debe tener en cuenta hay sustancias de la dieta que influyen en la absorción del mineral, así, el ácido ascórbico, facilita la absorción, mientras que otros como el calcio, fosfatos, tanatos y fitatos inhiben la absorción intestinal del hierro (30,7,31).

Especial atención merece también la lactancia, pues tanto la leche materna como la leche de vaca tiene un bajo contenido de hierro, sin embargo la biodisponibilidad del mineral en el caso de lactancia humana es 50% mientras que en la leche de vaca es mucho menor (32), por lo cual los lactantes alimentados al pecho tienen menor riesgo de padecer ferropenia.

En los niños las necesidades diarias varían de acuerdo a la edad y están relacionadas con el incremento progresivo del peso y el volumen sanguíneo. El neonato a término requiere un aporte de 1 mg/kg/día, en el prematuro se incrementa a 1 a 4 mg/kg/día, para los niños de 1 a 10 años es suficiente un aporte de 1 mg/día, hacia la adolescencia se incrementa a 1.5 mg/día en hombres y en las mujeres 1,6 – 2 mg/ día (5).

4.3.3 Diagnóstico de ferropenia

El diagnóstico de ferropenia se basa en la medición de indicadores que reflejan el estado de los depósitos de hierro, su adecuada entrega a la médula ósea para la eritropoyesis y también el estado del porcentaje funcional del mineral (33,34). Estos marcadores son:

- Hemoglobina: Es un marcador útil por su amplia disponibilidad, los valores varían de acuerdo a la edad, sin embargo tiene baja sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de ferropenia específicamente pues la anemia ferropriva representa alrededor del 50% de todas las anemias y la anemia se manifiesta en alrededor del 50% de los pacientes con deficiencia de hierro. Se valora en conjunto con los índices eritrocitarios como hemoglobina corpuscular media y volumen corpuscular medio que están disminuidos en la deficiencia de hierro (5) (33).

- Ferritina sérica: Se estima que cada microgramo de ferritina sérica equivale a 8 a 10 mg de hierro almacenado y sus valores están en relación directa los depósitos de hierro, sin embargo es un reactante de fase aguda por lo que su especificidad se ve

comprometida en presencia de procesos inflamatorios e infecciosos, dando falsos negativos. Son anormales valores por debajo de 12 ng / ml (5) (1) (33).

- Hierro sérico, capacidad de fijación (TIBC) y Saturación de transferrina: en general son poco usados por su baja disponibilidad en países en desarrollo. La saturación de transferrina se encuentra baja en la anemia ferropriva y la anemia de las enfermedades crónicas, es anormal un porcentaje menor de 16% (5) (33).

- Protoporfirina eritrocitaria: útil para determinar el adecuado aporte de hierro a la medula ósea para la eritropoyesis, refleja la concentración de protoporfirina no unida al hierro en una población de eritrocitos. Sus valores pueden estar elevados cuando la absorción de hierro se afecta en presencia de inflamación o infección. Son anormales valores mayores de 70 mcg/ dl (5,19,33).

La deficiencia nutricional de hierro se clasifican por etapas y cada estado se ve reflejado en los biomarcadores disponibles (8,35).

- Primera etapa: Cuando hay disminución de los depósitos sin afección de su entrega en la medula ósea ni la parte funcional, se refleja en la disminución del nivel de ferritina.

- Segunda etapa: se caracteriza por desequilibrio entre los requerimientos celulares y el hierro disponible en depósitos y por absorción. Evidente en disminución del hierro sérico total, aumento de la capacidad de fijación total, disminución de la saturación de transferrina, aumento del receptor plasmático de transferrina y de la protoporfirina eritrocitaria.

- Tercera etapa: hay afección del porcentaje funcional, con compromiso de la eritropoyesis y anemia por ferropenia. Se refleja en hemoglobina baja, disminución de número de eritrocitos, volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular medios reducidos.

4.3.4 Otras consecuencias clínicas del déficit de hierro

La carencia de hierro tiene múltiples consecuencias que van más allá de causar anemia, entre las principales repercusiones clínicas se han encontrado:

- Disminución en la capacidad de actividad física y el movimiento espontáneo, debido a la alteración de enzimas musculares dependientes de hierro y a la alteración en el transporte de oxígeno a nivel celular. (9) (3)
- Compromiso neurológico y cognitivo: asociación a pobre rendimiento académico, déficit cognitivos y alteraciones del comportamiento (3) (17), también se ha reportado retardo en el desarrollo motor de los niños con anemia ferropénica y mejoría con la suplencia de hierro (16). Estos efectos al parecer están relacionados con la participación del hierro en los sistemas dopaminérgicos y en la mielinización de las terminales nerviosas.
- Afección del estado inmunológico y el consecuente incremento de la morbilidad por enfermedades infecciosas en todos los grupos etarios. Esto relacionado con la participación que tiene el hierro en la formación de enzimas leucocitarias necesarias para la fagocitosis y la función bactericida (8) (3).
- Adicionalmente el déficit de hierro puede comprometer la adecuada función del sistema endocrino afectando la función de las hormonas tiroideas y el metabolismo de las catecolaminas (19)

- En mujeres en periodo de gestación se aumenta el riesgo de morbilidad perinatal y la mortalidad infantil. (19) (15)

4.4 FACTORES DE RIESGO PARA ANEMIA Y FERROPENIA

La presencia de anemia y su principal causa la ferropenia en la población son entidades multifactoriales que involucran factores biológicos, socioeconómicos, demográficos y nutricionales entre otros, una revisión reciente propone un modelo epidemiológico para la anemia por deficiencia de hierro involucrando los factores asociados Figura 1. (36).

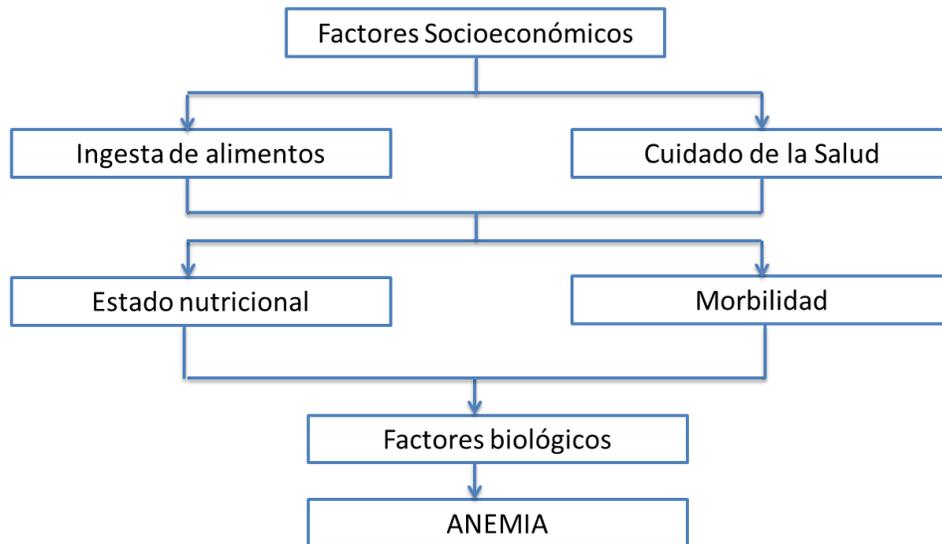


Figura 1. Modelo Jerárquico de los factores determinantes de anemia. Modificado de Osorio M. Determinant factors of anemia in children. *Jornal de Pediatria*. 2002; 78(4).

En la ENSIN el riesgo de presentar anemia estimado por la cercanía de la media de la concentración de hemoglobina al punto de corte, mostro que las poblaciones más vulnerables son las gestantes y los niños menores de 5 años, además se evidencio una tendencia a prevalencias más altas en estratos más bajos y en la población indígena (1).

En estudios previos tanto a nivel local como internacional se han identificado factores de riesgo relacionados con la alimentación como ablactación temprana, introducción prematura de leche de vaca en la dieta, bajo consumo de carnes y peces; comorbilidades como antecedente de ingresos por enfermedad diarreica o infección respiratoria en los 3 meses previos; factores sociales como: nivel socioeconómico bajo, pobreza, nivel educativo del cuidador, número de hermanos, madre gestante y factores ambientales como déficit en la vivienda, inadecuada disposición de excretas, vivir en área rural, la tabla 2 presenta una relación de los factores de riesgo encontrados en diferentes estudios epidemiológicos.

Tabla 2. Factores de riesgo para anemia y ferropenia				
Estudio	Año/ país	N	Edad	Factores asociados a anemia y/o ferropenia
Poveda, E y cols. (21)	2007/Colombia	287	2 a 5 años	Vivir en inquilinato No ser beneficiario de algún programa nutricional
Agudelo, G y cols. (37)	1999/ Colombia	960	6-18 años	Ser mujer adolescente
Lancheros, D; Herrera, H (38)	2008/Colombia	11756	1-14 años	Vivir en la costa atlántica o pacífica Vivir en área rural Pobreza Inseguridad alimentaria Nivel educativo del cuidador No asistir a crecimiento y desarrollo Bajo consumo de frutas, verduras, derivados lácteos, carnes o huevo
De Novaes, M y cols. (13)	2010/Brasil	270	4-29 meses	Número de hermanos menores de 5 años Edad Porcentaje de asistencia a guardería Ingreso per cápita
Mitre, R (39)	2011/Brasil	446	6-84 meses	Baja escolaridad paterna Nacimiento por cesárea Consumo de agua no tratada Retraso en el crecimiento Edad menor de 24 meses
Bharati, S. y cols. (20)	2013/India	35591	6-59 meses	Edad 6 – 23 meses Padres iletrados Pobreza Vivir en área rural
Pasricha y cols. (40)	2010/India	401	12-23 meses	Deficiencia de hierro Anemia materna Inseguridad alimentaria Nivel de riqueza
Orozco L y cols. (41)	2007/México	131	12-120 meses	Material de la vivienda (adobe) Disposición inadecuada de basura Mayor número de miembros de la

				familia
Gautier, H (42)	1999/Cuba	57	6-12 meses	Lactancia materna exclusiva menor de 4 meses Introducción temprana de la leche de vaca (antes de los 90 días) o ingesta exagerada de leche de vaca (mayor a 750 ml) Ingresos por enfermedad diarreica
Brotanek, JM y cols. (43)	2007/Estados Unidos	1641	1-3 años	Tener exceso de peso No acudir a guardería A su vez tener habla hispana es factor de riesgo para estas dos circunstancias
Maguire, JL y cols (44)	2013/Canadá	1647	1-6 años	Aumento del tiempo total de lactancia
Elalfy, M y cols. (45)	2011/ Egipto	19 8	6-24 meses	Orden de nacimiento (después del segundo hijo) Consumo de leche de vaca antes de los 6 meses Retardo en la introducción de alimentos sólidos más allá de los 6 meses
Tympa-Psirropoulou, E y cols. (46)	2008/Grecia	15 0	12-24 meses	Razón habitaciones /número de miembros de la familia Número de miembros de la familia Número de niños en la familia Tasa de nacimiento Educación y profesión de los padres Fuente de agua para beber Sistema de aguas residuales Duración de la lactancia Consumo de leche en el periodo del estudio Estado de salud del niño según percepción materna Frecuencia de control pediátrico
Djokic,D y cols. (47)	2010/Serbia	52 5	7-14 años	Género masculino Residir en campos de refugio Saltarse una comida Pobre ingesta de carne y peces Ausencia de aprendizaje Ausencia de lectura en el tiempo libre

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

- Identificar factores (micronutrientes, características del niño y características sociodemográficas) asociados con la presencia de anemia en niños colombianos entre 1 y 5 años de edad en el año 2010.

5.2 Objetivos específicos:

Estimar la prevalencia de anemia y déficit de hierro en los niños colombianos entre 1 y 5 años de edad en el año 2010.

- Determinar si algunas características de los niños (edad, sexo, peso, talla) están relacionados con la presencia de anemia y ferropenia
- Determinar si factores sociodemográficos (estrato, índice de riqueza, región, área de vivienda, etnia, afiliación a seguridad social, estado de salud, nivel educativo de la madre, asistir a programas alimentarios) se relacionan con la presencia de anemia y ferropenia.
- Determinar el papel de la ferropenia como mediador entre los factores sociodemográficos y la anemia.
- Determinar si los niveles de vitamina A y zinc se relacionan con la presencia de anemia y ferropenia.

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo y diseño general del estudio:

Estudio observacional analítico** de corte transversal basado en los datos de la encuesta nacional de situación nutricional (ENSIN) en Colombia en el año 2010

6.2 Fuentes de información

El presente trabajo se basa en datos recolectados por la Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia (ENSIN- 2010). Los datos fueron obtenidos a través de solicitud formal de las bases de datos al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Se tomó como base maestra la base denominada ‘pruebas bioquímicas’, la cual contaba con los registros de hemoglobina y ferritina.

6.3 Población y muestra

La población corresponde a los niños colombianos con edades entre 1 y 5 años. La ENSIN 2010 se realizó en 50 670 hogares, estos hogares corresponden a los hogares en los que se aplicó la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) 2010. Los mismos están ubicados en 4987 segmentos, distribuidos en 258 municipios que representan a los 32 departamentos del país y a Bogotá D.C. La muestra se distribuyó proporcionalmente en las cabeceras municipales y en las zonas rurales. La población total se obtuvo de las proyecciones de población del DANE (Departamento Administrativo Nacional de estadística) con una población total de 44.992.573 colombianos, de los cuales 3.374.442 corresponde a los niños entre 1 y 4 años de edad.

El universo estudiado representa entonces al 99% de la población colombiana que residía en el año 2010 en hogares del área urbana o rural de los 32 departamentos del país y Bogotá D.C. Se excluyen de la muestra la población rural dispersa de la Amazonia y la Orinoquia (menos del 1 % de la población del país).

La ENDS- ENSIN 2010 empleó una muestra probabilística, por conglomerados, estratificada y polietapica. Los conglomerados y hogares entrevistados fueron

seleccionados aleatoriamente del marco muestral dado por el censo 2005. Para el componente de bioquímica se realizó un sub-muestreo de 5000 segmentos empleados en la ENDS ENSIN 2010.

La información acerca de la composición de los hogares y las características de sus miembros es la que se obtuvo por medio del formulario de hogar aplicado en la ENDS 2010.

La evaluación antropométrica incluyó toma de peso y talla a todos los individuos del hogar entre 0 a 64 años (162331 personas). Se recolectaron datos de lactancia materna (20121 niños y niñas) y alimentación complementaria (14003 niños y niñas) para el último niño nacido vivo durante los 5 años anteriores a la realización de la encuesta.

En cuanto a indicadores bioquímicos, en la población menor de 5 años se realizaron análisis de hemoglobina, ferritina, vitamina A, vitamina B12 y zinc. Adicionalmente como indicador de respuesta inflamatoria se midió la proteína C reactiva (PCR). En total se midieron estos niveles a 4508 niños menores de 5 años.

6.4 Calculo del tamaño muestral

El cálculo de la muestra no aplica ya que se utilizaron todos los sujetos del grupo etario estudiado incluidos con información en la ENSIN 2010.

6.5 Criterios de Selección

Criterios de inclusión: Se tomaron todos los niños de entre 1 y 5 años de edad con datos completos de ferritina y hemoglobina en la encuesta ENSIN 2010 muestra inicial de 4508 niños. No se incluyeron los niños menores de un año porque estos niños no cuentan con información de marcadores bioquímicos (ferritina, vitamina a, zinc, PCR) ni otras variables de interés para el presente estudio.

Criterios de exclusión: Se excluyeron aquellos individuos con más del 10% de datos incompletos, así como aquellos con hallazgos de proteína C reactiva (PCR) mayor a 1,2 mg/dl, ya que un dato elevado de PCR confunde la interpretación de los valores de ferritina. Aplicando estos criterios la muestra final fue de 4130 niños

6.6 Variables de Estudio

Tabla 3. Cuadro operacional de variables

Variable	Tipo de variable		Indicador	Código
DESENLACES				
Nivel de hemoglobina	Dependiente	Continua	g/dL	
Anemia	Dependiente	Catógica	Hb < 11 g/dL	1: Si 0: No
Ferropenia	Dependiente	Catógica	Ferritina < 12 µg/L	1: Si 0: No
Ferritina	Dependiente	Continua	µg/L	
MICRONUTRIENTES				
Vitamina A	Independiente	Continua	µg/dL	
Zinc	Independiente	Continua	µg/dL	
CARACTERISTICAS DEL NIÑO				
Edad	Independiente	Cuantitativa	años	
Sexo	Independiente	Catógica		1: Hombre 2: Mujer
Peso	Independiente	Continua	Kilogramos	
Talla	Independiente	Continua	Centímetros	
Talla/Edad (De acuerdo a OMS)	Independiente	Continua	Desviación estándar	
Peso/Edad (De acuerdo a OMS)	Independiente	Continua	Desviación estándar	
Peso/ Talla (De acuerdo a OMS)	Independiente	Continua	Desviación estándar	
CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS				
Estrato	Independiente	Ordinal		1: Estrato1 2: Estrato2 3: Estrato3 4: Estrato ≥4 0: Recibo sin estrato
Puntaje Sisben	Independiente	Ordinal		1 2 3 ≥4

Región				
Atlántica	Independiente	Categórica	Vive en reg. Atlántica	1: Si 0: No
Oriental	Independiente	Categórica	Vive en reg. Oriental	1: Si 0: No
Central	Independiente	Categórica	Vive en reg. Central	1: Si 0: No
Pacífica	Independiente	Categórica	Vive en reg. Pacífica	1: Si 0: No
Bogotá	Independiente	Categórica	Vive en Bogotá	1: Si 0: No
Territorios Nacionales	Independiente	Categórica	Vive en T. Nacionales	1: Si 0: No
Altitud sobre el nivel del mar	Independiente	Continua	Metros	
Área	Independiente	Categórica		0: Urbano 1: Rural
Etnia				
Indígena	Independiente	Categórica	Indígena	1: Si 0: No
Afrocolombiano	Independiente	Categórica	Afrocolombiano	1: Si 0: No
Otros Grupos poblacionales	Independiente	Categórica	Otra minoría	1: Si 0: No
Ninguna de las anteriores	Independiente	Categórica	Mayoría étnica	1: Si 0: No
Quintil del índice de pobreza	Independiente	Ordinal		1: Muy pobre 2: Pobre 3: Medio 4: Rico 5: Muy rico
Afiliado a sistema de seguridad social				
EPS contributivo	Independiente	Categórica	Afiliado reg. contributivo	1: Si 0: No
EPS subsidiado	Independiente	Categórica	Afiliado reg. subsidiado	1: Si 0: No
Especial	Independiente	Categórica	Afiliado reg. especial	1: Si 0: No
No afiliado	Independiente	Categórica	No afiliado	1: Si 0: No
No sabe	Independiente	Categórica	Desconoce afiliación	1: Si 0: No
Estado de salud	Independiente	Ordinal		1: Excelente 2: Muy bueno 3: Bueno 4: Regular 5: Malo
Enfermedad último año	Independiente	Categórica		1: Si

				2: No
Niño presenta edema	Independiente	Categórica		1: Si 2: No
Nivel educativo de la madre				
Sin educación	Independiente	Categórica	No educación	1: Si 0: No
Primaria	Independiente	Categórica	Educación primaria	1: Si 0: No
Secundaria	Independiente	Categórica	Educación secundaria	1: Si 0: No
Superior	Independiente	Categórica	Educación superior	1: Si 0: No
No sabe	Independiente	Categórica	No sabe educación	1: Si 0: No
Asistencia a programa de atención dirigido				
Asiste	Independiente	Categórica	Asiste actualmente	1: Si 0: No
Asistió	Independiente	Categórica	Asistió antes	1: Si 0: No
No	Independiente	Categórica	No asiste	1: Si 0: No
Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años	Independiente	Categórica		1: Si 2: No
Programa al que asiste				
Desayunos infantiles	Independiente	Categórica		1: Si 0: No
Hogar comunitario	Independiente	Categórica		1: Si 0: No
Jardines ICBF	Independiente	Categórica		1: Si 0: No
Hogar infantil publico	Independiente	Categórica		1: Si 2: No
Hogar infantil privado	Independiente	Categórica		1: Si 0: No
Red Juntos	Independiente	Categórica		1: Si 0: No
Otro	Independiente	Categórica		1: Si 0: No
NO sabe	Independiente	Categórica		1: Si 2: No

6.7. Control de Sesgos

Teniendo en cuenta que esta investigación se basa en parte en los resultados de una encuesta aplicada a las madres, es evidente que puede ser objeto de sesgos de información. Existe la posibilidad de que las madres no recordaran adecuadamente alguna información o de que ellas no hubieran respondido honestamente. Igualmente, existe la posibilidad de que los encuestadores hubieran llenado de manera incorrecta la encuesta. Sin embargo, es importante aclarar que las preguntas han sido validadas en múltiples oportunidades para disminuir la posibilidad de estos errores y que los encuestadores recibieron un entrenamiento especial para evitar fallas en el diligenciamiento de la encuesta. Por otra parte se contó con supervisores de trabajo de campo que tenían la misión de verificar la validez de los datos

Una vez recibidas las bases de datos se aplicaron filtros para verificar la validez de los mismos. Unos pocos casos (10 niños) se eliminaron al comprobarse error en los mismos.

Por último, el análisis fue realizado completamente en dos oportunidades, utilizando diferentes programas estadísticos (STATA y SPSS) para verificar la validez del mismo.

6.8 Plan de análisis

Para el procesamiento de los datos se usaron los programas estadísticos SPSS versión 21 y STATA versión 12. Una vez depurado los datos, se realizó un primer análisis descriptivo de las variables estudiadas, para las variables categóricas se obtuvieron frecuencias absolutas y porcentajes; para las variables continuas se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión así como valores mínimos y máximos. Se realizó prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a las variables dependientes continuas (hemoglobina y ferritina).

El análisis está construido teniendo en cuenta el diseño de la muestra, se utilizó el peso incluido en la base de datos para estos indicadores bioquímicos.

Se realizó un análisis bivariado con el cual se evaluó la asociación de los niveles de hemoglobina, los niveles de ferritina, la presencia de anemia y la presencia de ferropenia con las demás variables estudiadas por medio de coeficientes de relación cuantil para las variables de hemoglobina y ferritina y coeficientes bivariados de relación logística binomial, para las variables de anemia y ferropenia. Finalmente se realizaron análisis multivariados. Regresiones no paramétricas para las variables de hemoglobina y ferritina y regresión logística binomiales para las variables de anemia y ferropenia, donde se encontraran los valores de razón de momios (OR) y los intervalos de confianza de 95%, con valores estadísticamente significativos de 0.05.

- **Pasos regresiones logísticas binomiales**

Teniendo en cuenta que anemia y ferropenia son variables con dos posibles valores que cumplen con los siguientes supuestos:

- Supuesto #1: La variable dependiente es dicotómica (presencia de anemia “sí” o “no” o presencia de ferropenia “sí” o “no”).
- Supuesto #2: Se tienen una o más variables independientes que pueden ser continuas, ordinales o categóricas. (Edad, sexo, etc).
- Supuesto #3: Se tienen observaciones independientes y la variable dependiente tiene categorías mutuamente excluyentes.
- Supuesto #4: Debe existir una relación lineal entre las variables continuas independientes y la transformación logit de la variable dependiente.

Se modelaron utilizando una regresión logística binomial en SPSS (si bien se verificaron resultados en STATA, se optó por escribir los mismos de SPSS porque la investigadora principal contaba con este programa).

El análisis se realizó por tipo de factor asociado empezando con micronutrientes, siguiendo con características del niño y finalizando con características sociodemográficas.

Se determinó colinearidad en algunas variables. Se excluyeron las variables que teóricamente estarían menos asociadas con la variable dependiente.

- **Pasos regresiones cuantiles**

Teniendo en cuenta que los niveles de hierro y ferritina son variables continuas que no siguen una distribución normal se modelaron utilizando regresiones cuantiles.

Si bien inicialmente se intentaron transformaciones para normalizar las variables, estas transformaciones fallaron en su cometido.

Las regresiones cuantiles estiman el efecto de las variables independientes sobre toda la distribución de las variables dependientes y no solamente sobre su media condicional.

Los niveles de hierro y ferritina se modelaron utilizando regresiones cuantiles en STATA (estas regresiones no están disponibles en SPSS).

El análisis se realizó por tipo de factor asociado empezando con micronutrientes, siguiendo con características del niño y finalizando con características sociodemográficas.

Se determinó colinearidad en algunas variables. Se excluyeron las variables que teóricamente estarían menos asociadas con la variable dependiente.

6.9 Aspectos éticos

Para la elaboración del presente protocolo se tuvo en cuenta el cumplimiento de los principios éticos señalados en la Declaración de Helsinki en su revisión del año 2008, así como el cumplimiento de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de protección social. Este estudio está clasificado como investigación sin riesgo, ya que se trata de investigación documental retrospectiva y no se realiza ninguna modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio. La información utilizada para el análisis se obtuvo mediante solicitud formal a la entidad competente (ICBF) con la debida autorización para el uso de la misma. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigaciones de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario.

7. RESULTADOS

Análisis descriptivos

Un total de 4130 niños entre 1 y 5 años fueron incluidos en el análisis. La tabla 4 presenta la descripción de cada una de las variables del estudio. La edad promedio de los niños fue de 2.6 años con una desviación estándar de 1,1 año, la mayoría de ellos era de sexo masculino (53,4%), vivían en área urbana (60,2%), pertenecían a mayorías étnicas (74%), se encontraban clasificados como SISBEN 1 (61.8%), se encontraban afiliados al sistema de salud en régimen subsidiado (61,3%) y su quintil del índice de riqueza fue muy pobre (41,2). El 42,6% de los niños asistía a programas de atención para su grupo de edad y el 64,8% asistía a programas alimentarios. (Tabla 4).

En esta muestra se encontró una prevalencia de anemia del 13,5 % (IC 95%: 12.8%-14.8%) y de ferropenia de un 10,9% (IC 95%:10,7-11,1). De los pacientes con anemia el 16.3% cursaba con ferropenia.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las variables incluidas en el estudio

<i>Hemoglobina (mg/dl)</i>	12,880 ± 1,5196
<i>Ferritina</i>	31,230 ± 25,640
<i>Anemia</i>	0,1381±0,34188
<i>Ferropenia</i>	0,1092 ± 0,31193
<i>Edad</i>	2,66 ± 1,100
<i>Sexo (0=Femenino 1=Masculino)</i>	
Masculino	2207 (53,4%)
Femenino	1923 (46,6%)
<i>Área (0=Rural 1=Urbano)</i>	
Urbano	2485 (60,2%)
Rural	1645 (39,8%)
<i>Región</i>	
Atlántica	1095 (26,5)
Oriental	500 (12,1)
Central	880 (21,3)
Pacífico	643 (15,6)
Bogotá	213 (15,2)
Territorios Nacionales	799 (19,3)
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	74,85 ± 86,510

<i>Etnia</i>	
Indígena	528 (12,8)
Afrocolombiano Afro descendiente	507 (12,3)
Otros grupos poblacionales	39 (0,9)
Mayorías poblacionales	3056 (74)
<i>Puntaje Sisben III</i>	
1	2554 (61,8)
2	483 (11,7)
3	369 (8,9)
≥ 4	724 (17,5)
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	
Muy pobre	1707 (41,2)
Pobre	1047 (25,4)
Medio	712 (17,2)
Rico	466 (11,3)
Muy rico	203 (4,9)
<i>Régimen de afiliación al SGSSS</i>	
Contributivo	883 (21,4)
Subsidiado	2530 (61,3)
Especial	105 (2,5)
No afiliado	607 (14,7)
<i>Nivel Educativo de la madre</i>	
Sin educación	132 (3,2)
Primaria	1305 (31,6)
Secundaria	1901 (46)
Superior	474 (11,5)
<i>Peso</i>	13,8927 ± 2,96675
<i>Talla</i>	92,3707 ± 9,74002
<i>Talla /Edad (DS OMS)</i>	-98,47 ± 108,065
<i>Peso/Edad (DS OMS)</i>	-34,41 ± 96,312
<i>Peso/Talla (DS OMS)</i>	28,89 ± 94,444
<i>Estado de salud</i>	
Excelente	561 (13,6)
Muy bueno	483 (11,7)
Bueno	2454 (59,4)
Regular	604 (14,6)
Malo	28 (0,7)
<i>Niño presenta edema (0: No 1: Si)</i>	21 (0,5)
<i>Vitamina A</i>	26,0552 ± 8,70867
<i>Zinc</i>	75,1280 ± 38,48602

<i>Proteína C reactiva</i>	0,0127 ± 0,38872
<i>Asiste a un programa de atención dirigido</i>	1760 (42,6)
<i>Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años</i>	2678 (64,8)
Desayunos infantiles	1385 (33,5)
Hogar comunitario del bienestar	986 (23,9)
Jardines del ICBF	215 (5,2)
Hogar infantil publico	66 (1,6)
Hogar infantil privado	30 (0,7)
Red Juntos	14 (0,3)
Otro programa	157 (3,8)

Se realizó prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) a las variables que muestran los niveles de hemoglobina y de ferritina encontrándose que dichas variables no siguen una distribución normal. Por dicha razón los análisis (presentados adelante) con estas variables se realizaron utilizando pruebas no paramétricas.

Análisis Bivariados

Con el fin de determinar la relación existente entre los niveles de hemoglobina y ferritina y las demás variables estudiadas se realizaron coeficientes de relación cuantil para cada una de dichas variables (ver Tabla 5). A partir de dicho Coeficiente se evidenció una correlación positiva estadísticamente significativa de niveles de hemoglobina con las siguientes variables: edad, vivienda en área urbana, vivienda en región central, vivienda en Bogotá, altitud, pertenencia a mayoría étnica, puntaje de SISBEN, quintil de índice de riqueza, pertenencia al régimen contributivo, nivel educativo de la madre secundaria y superior, peso y talla, talla/edad, peso/edad, peso/talla, vitamina A, asistencia a un programa de atención dirigido y asistir a un hogar infantil público. Por el contrario, se evidenciaron correlaciones negativas de hemoglobina con las siguientes variables: vivienda en región Pacífica, vivienda en Territorios Nacionales, pertenencia a etnia afrocolombiana, pertenencia a etnia indígena, afiliación a régimen subsidiado, falta de afiliación al sistema de seguridad social, madre sin educación, madre con educación primaria, estado de salud, asistencia a programa de ayuda alimentaria y asistir a un programa de desayunos infantiles.

En cuanto a la relación existente entre los niveles de ferritina y las demás variables estudiadas, (ver Tabla 5) se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa con las siguientes variables: edad, vivienda en regio oriental, vivienda en territorios nacionales, estar afiliado a régimen subsidiado, peso, talla, niveles de proteína C reactiva, vitamina A y asistir a un programa de ayuda alimentaria. Por el contrario se observaron correlaciones negativas de ferritina estadísticamente significativas con las siguientes variables: vivienda en área urbana, vivienda en regiones Atlántica y Pacífica y estar afiliado a régimen contributivo.

Tabla 5. Correlaciones bivariadas con niveles de hemoglobina y de ferritina

Variable	Hemoglobina		Ferritina	
	Coef.	p	Coef.	p
Edad	0,25	0,000	2,85	0,000
Sexo	0,00	1,000	-1,42	0,118
Área	0,20	0,000	-2.24	0,002
Región				
Atlántica	-0,10	0,078	-1.60	0,041
Oriental	-0,10	0,298	1.80	0,058
Central	0,30	0,000	1.20	0,108
Pacífico	-0,20	0,021	-2.40	0,009
Bogotá	1.60	0,000	-0,30	0,838
Territorios Nacionales	-0,50	0,000	1,70	0,043
Altitud sobre el nivel del mar (metros)	0,01	0,000	0,00	0,910
Etnia				
Indígena	-0.50	0,000	0,30	0,759
Afrocolombiano Afro descendiente	-0,50	0,000	-0,60	0,563
Otros grupos poblacionales	0,50	0,071	0,40	0,906
Mayorías poblacionales	0,60	0,000	0,10	0,896
Puntaje Sisben III	0,23	0,000	-0,36	0,086
Quintil del índice de riqueza	0,30	0,000	0,20	0,339
Régimen de afiliación al SGSSS				
Contributivo	0,50	0,000	-2,80	0,180
Subsidiado	-0,30	0,000	1,20	0,065
Especial	0,30	0,066	2,50	0,426

No afiliado	-0,30	0,000	0,60	0,667
Nivel Educativo de la madre				
Sin educación	-0,30	0,040	2,10	0,227
Primaria	-0,30	0,000	1,10	0,118
Secundaria	0,10	0,038	-0,60	0,367
Superior	0,40	0,000	-1,80	0,128
Peso	0,11	0,000	0,93	0,000
Talla	0,04	0,000	0,36	0,000
Talla /Edad (DS OMS)	0,01	0,000	0,00	0,834
Peso/Edad (DS OMS)	0,01	0,000	-0,00	0,561
Peso/Talla (DS OMS)	0,01	0,000	0,00	0,898
Estado de salud	-0,10	0,001	0,40	0,278
Niño presenta edema	0,60	0,097	-3,70	0,421
Ferritina	0,02	0,080	-	-
Vitamina A	0,04	0,000	0,05	0,049
Zinc	0,00	1,000	0,00	0,686
Proteína C reactiva	0,00	1,00	1,90	0,024
Asiste a un programa de atención dirigido	0,20	0,002	1,90	0,310
Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años	-0,20	0,006	2,10	0,020
Asiste a un programa de desayunos infantiles	-0,30	0,000	1,60	0,112
Asiste a un programa de HCB	-0,10	0,120	0,90	0,256
Asiste a un programa de jardines del ICBF	-0,10	0,386	1,10	0,452
Asiste a un programa de Hogar infantil publico	0,40	0,052	3,10	0,082
Asiste a un programa de Hogar infantil privado	0,10	0,744	0,60	0,915
Asiste a un programa de RED JUNTOS	-0,70	0,116	-4,90	0,551
Asiste a otro programa	0,20	0,137	-0,90	0,602

De manera similar se analizó la relación existente entre las variables estudiadas y la presencia de anemia y de ferropenia mediante coeficientes bivariados de relación logística binomial. La anemia se correlacionó positivamente con: vivienda en región Pacífica, etnia afrocolombiana, afiliación a régimen subsidiado, asistirá programa de desayunos infantiles y ferropenia. Al contrario la anemia se correlacionó negativamente con la edad, vivienda en

región central, vivienda en Bogotá, pertenencia a la mayoría étnica, puntaje de Sisben, índice de riqueza ($r=-0,108$), afiliación a régimen contributivo, peso, talla, vitamina A y asistir a un programa de recreación dirigido. (Ver Tabla 6). Por su parte, la ferropenia se correlacionó positivamente con: vivienda en la región Atlántica y Pacífica, pertenecer a etnia indígena, carencia de afiliación al régimen de seguridad social y asistencia a un Hogar infantil privado. La ferropenia se correlacionó negativamente con: edad, vivienda en Territorios Nacionales, pertenencia a mayoría étnica, peso, talla, asistencia a un programa de ayuda alimentaria y asistencia a un programa de atención dirigida y asistir a programas de ayuda alimentaria). (Ver Tabla 6)

Tabla 6. Correlación con presencia de Anemia y de Ferropenia

Variable	Anemia		Ferropenia	
	B	P	B	p
<i>Edad</i>	-0,35	0,000	-0,51	0,000
<i>Sexo</i>	0,03	0,728	0,06	0,549
<i>Área</i>	-0,12	0,201	-0,14	0,165
<i>Región</i>				
Atlántica	0,17	0,098	0,32	0,003
Oriental	-0,26	0,081	-0,11	0,482
Central	-0,45	0,000	-0,22	0,086
Pacífico	0,49	0,000	0,26	0,042
Bogotá	-1,09	0,000	-0,23	0,338
Territorios Nacionales	0,16	0,165	-0,32	0,022
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	-0,01	0,000	-0,001	0,346
<i>Etnia</i>				
Indígena	0,19	0,147	0,35	0,010
Afrocolombiano	0,77	0,000	0,23	0,107
Otros grupos minoritarios	-0,36	0,550	-0,82	0,244
Mayorías étnicas	-0,57	0,000	-0,31	0,004
<i>Puntaje Sisben</i>	-0,24	0,000	0,05	0,226
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	-0,30	0,000	0,01	0,747
<i>Régimen de afiliación al SGSSS</i>				
Contributivo	-0,49	0,000	-0,04	0,768
Subsidiado	0,23	0,015	-0,18	0,077
Especial	-0,10	0,732	-0,72	0,090
No afiliado	0,13	0,305	0,46	0,000

<i>Nivel Educativo de la madre</i>				
Sin educación	0,42	0,066	0,45	0,064
Primaria	0,14	0,151	0,02	0,873
Secundaria	-0,12	0,206	-0,06	0,576
Superior	-0,29	0,063	-0,10	0,507
<i>Peso</i>	-0,15	0,000	-0,17	0,000
<i>Talla</i>	-0,45	0,000	-0,06	0,000
<i>Talla /Edad (DS OMS)</i>	-0,001	0,002	0,00	0,441
<i>Peso/Edad (DS OMS)</i>	-0,001	0,006	0,00	0,318
<i>Peso/Talla (DS OMS)</i>	-0,001	0,042	0,00	0,259
<i>Estado de salud</i>	0,07	0,204	0,00	0,991
<i>Niño presenta edema</i>	0,07	0,917	-19,1	0,998
<i>Vitamina A</i>	-0,02	0,000	-0,01	0,235
<i>Zinc</i>	0,001	0,288	0,00	0,818
<i>Proteína C reactiva</i>	-0,12	0,296	-0,13	0,325
<i>Ferritina</i>	-0,003	0,209		
<i>Ferropenia</i>	0,55	0,000		
<i>Asiste a un programa de atención dirigido</i>	-0,25	0,008	-0,24	0,019
<i>Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años</i>	0,10	0,306	-0,26	0,010
Asiste a un programa de desayunos infantiles	0,18	0,056	-0,06	0,580
Asiste a un programa de HCB	0,12	0,250	-0,08	0,507
Asiste a un programa de jardines del ICBF	-0,33	0,150	-0,02	0,914
Asiste a un programa de Hogar infantil publico	-0,28	0,488	-0,41	0,380
Asiste a un programa de Hogar infantil privado	-0,34	0,572	0,91	0,035
Asiste a un programa de RED JUNTOS	-0,65	0,932	-0,47	0,653
Asiste a otro programa	-0,02	0,139	-0,01	0,990

Análisis multivariados

Para estos análisis no se incluyeron todas las variables de medidas antropométricas porque presentaban colinearidad entre sí. La colinearidad se evaluo mediante el análisis de componentes principales de las variables independientes. De estas variables se escogieron las que se han relacionado con mayor frecuencia con anemia y ferropenia para realizar las regresiones. Lo mismo se hizo con las variables de asistencia a programas porque presentaban igualmente colinearidad.

El diseño está construido teniendo en cuenta el diseño de la muestra. La base de datos incluye los pesos muestrales correspondientes a los indicadores bioquímicos.

La tabla 7 presenta la regresión cuantil (quantile regression) realizada para determinar las variables asociadas a los niveles de hemoglobina controlando por todas las variables estudiadas. Se observa que las variables que se asocian positivamente con los niveles de hemoglobina son: edad (0,154), índice de riqueza (0,124), peso (0,516) y valor de vitamina A (0,009). Al contrario las variables que se asocian negativamente con los niveles de hemoglobina son: vivienda en área urbana (-0,125), vivienda en región oriental (-0,610), vivienda en región central (-0,400), pertenecer a etnia afrocolombiana (-0,278) o indígena (-0,222) y padecer ferropenia (-0,264).

Tabla 7. Regresión Hemoglobina				
Variable	Coef.	P	IC 95%	
<i>Edad</i>	0,154	0.000	0,0736	0,2349
<i>Sexo</i>	-0,061	0.232	-0,1631	0,0394
<i>Área</i>	-0,125	0.051	-0,2519	0,0007
<i>Región</i>				
Bogotá (Categoría de comparación)				
Atlántica	0,793	0.633	-0,2465	0,4051
Oriental	-0,610	0.000	-0,9181	-0,3022
Central	-0,400	0.006	-0,6853	-0,1162
Pacífico	-0,281	0.071	-0,5865	0,0243
Territorios Nacionales	-0,269	0.117	-0,605	0,067
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	0,005	0.000	0,0049	0,0066
<i>Etnia</i>				
Mayorías poblacionales (categoría de comparación)				
Indígena	-0,222	0.012	-0,3968	-0,0489
Afrocolombiano Afro descendiente	-0,278	0.002	-0,4584	-0,0989
Otros grupos poblacionales	0,438	0,102	-0,0869	0,9635
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	0,124	0.000	0,0631	0,1851
<i>Estado de salud</i>	-0,054	0.064	-0,1123	0,0032

<i>Régimen de afiliación al SGSSS</i>				
Contributivo (Categoría de comparación)				
Subsidiado	-0,019	0.800	-0,1663	0,1282
Especial	0,183	0.278	-0,1484	0,5159
No afiliado	-0,052	0.577	-0,2378	0,1324
<i>Nivel Educativo de la madre</i>				
Sin educación (Categoría de comparación)				
Primaria	-0,006	0.945	-0,1830	0,1707
Secundaria	0,027	0.750	-0,1441	0,1999
Superior	0,084	0.468	-0,1447	0,3146
<i>Peso</i>	0,516	0.003	0,0181	0,0852
<i>Talla /Edad (DS OMS)</i>	0,000	0.222	-0,0002	0,0010
<i>Niño presenta edema</i>	0,394	0.271	-0,3073	1,0961
<i>Vitamina A</i>	0,009	0.003	0,0030	0,0150
<i>Zinc</i>	-3.88	0.995	-0,0013	0,0013
<i>Ferropenia</i>	-0,264	0.001	-0,4274	-0,1019
<i>Asiste a un programa de atención dirigido</i>	-0,267	0,652	-0,1428	0,0894
<i>Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años</i>	-0,033	0.584	-0,1523	0,0857

En la tabla 8 se muestra el resultado de la regresión cuantil (quantile regression) realizada para determinar las variables asociadas a los niveles de ferritina controlando por todas las variables estudiadas. Se evidenció que los niveles de ferritina sérica se asociaron positivamente con: edad (2,684) y mejor estado de salud (1,037). Por otra parte los niveles se asociaron negativamente con: vivienda en región pacífica (-4,46) y sexo (-1.605).

Variable	Coef	p	IC 95%	
<i>Edad</i>	2,684	0.000	1,6229	3,7466
<i>Sexo</i>	-1,605	0.019	-2,9443	-0,2675
<i>Área</i>	-0,883	0.300	-2,5520	0,7858

<i>Región</i>				
..Bogotá (Categoría de comparación)				
Atlántica	-3,672	0.094	-7,9761	0,6313
Oriental	-0,216	0.917	-4,2848	3,8509
Central	-0,819	0.669	-4,5798	2,9400
Pacífico	-4,467	0.030	-8,5013	-0,4336
Territorios Nacionales	-1,699	0.467	-6,2819	2,8833
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	-0,005	0.365	-0,0169	0,0062
<i>Etnia</i>				
..Mayorías poblacionales (categoría de comparación)				
Indígena	-0,492	0.674	-2,7873	1,8020
Afrocolombiano Afro descendiente	0,344	0.776	-2,0302	2,7193
Otros grupos poblacionales	3,412	0,335	-3,5261	10,3518
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	-0,695	0.091	-1,5024	0,1106
<i>Estado de salud</i>	1,037	0.008	0,2736	1,8012
<i>Régimen de afiliación al SGSSS</i>				
Contributivo (Categoría de comparación)				
Subsidiado	-0,466	0.638	-2,4130	1,4795
Especial	3,878	0,083	-0,5095	8,2673
No afiliado	-0,129	0.918	-2,5739	2,3156
<i>Nivel Educativo de la madre</i>				
Sin educación (Categoría de comparación)				
Primaria	0,471	0.693	-1,8662	2,8086
Secundaria	0,336	0.771	-1,9365	2,6103
Superior	-0,455	0.768	-3,4907	2,5793
<i>Peso</i>	0,231	0.305	0,2110	0,6745
<i>Talla /Edad (DS OMS)</i>	0,001	0.643	-0,0063	0,0103
<i>Niño presenta edema</i>	-3,435	0,468	-12,706	5,8362
<i>Vitamina A</i>	0,023	0.556	-0,0556	0,1033
<i>Zinc</i>	0,000	0.960	-0,0177	0,0168
<i>Asiste a un programa de atención dirigido</i>	0.620	0,428	-0,9144	2,1550
<i>Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años</i>	1,499	0.062	-0,0734	3,0727

La tabla 9 presenta la regresión logística binomial de anemia en las demás variables estudiadas. En cuanto a la presencia de anemia se encontraron como factores de riesgo la pertenencia a etnia afrocolombiana (OR 1,479) y la presencia de ferropenia (OR 1,463). Por el contrario mostraron asociación como factores protectores vivienda en área urbana (OR 0,802), altitud de la vivienda (OR 0,99), índice de riqueza (OR 0,799) y peso (OR 0,89).

Tabla 9. Regresión Anemia					
<i>Variable</i>	B	OR	p	IC 95%	
<i>Edad</i>	-0,122	0,885	0,130	0,756	1,036
<i>Sexo</i>	0,082	1,085	0,395	0,899	1,310
<i>Área</i>	0,221	0,802	0,051	0,995	1,563
<i>Región</i>					
<i>Bogotá (Categoría de comparación)</i>					
Atlántica	0,287	1,333	0,468	0,614	2,896
Oriental	0,273	1,314	0,482	0,613	2,816
Central	0,231	1,260	0,532	0,610	2,606
Pacífico	0,641	1,899	0,092	0,900	4,004
Territorios Nacionales	0,334	1,396	0,417	0,624	3,124
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	-0,002	0,998	0,019	0,996	1000
<i>Etnia</i>					
Mayorías poblacionales (categoría de comparación)					
Indígena	-0,062	0,940	0,693	0,692	1,277
Afrocolombiano Afro descendiente	0,391	1,479	0,011	1,093	2,001
Otros grupos poblacionales	-0,498	0,608	0,365	0,207	1,788
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	-0,224	0,799	0,001	0,703	0,909
<i>Estado de salud</i>	-0,047	0,954	0,387	0,858	1,061
<i>Régimen de afiliación al SGSSS</i>					
Contributivo (Categoría de comparación)					
Subsidiado	0,036	1,037	0,808	0,774	1,389
Especial	0,111	1,117	0,735	0,587	2,125
No afiliado	-0,115	0,891	0,528	0,623	1,275
<i>Nivel Educativo de la madre</i>					
Sin educación (Categoría de comparación)					
Primaria	-0,227	0,797	0,147	0,586	1,083

Secundaria	-0,255	0,775	0,101	0,572	1,051
Superior	-0,106	0,899	0,633	0,582	1,390
Peso	-0,108	0,897	0,002	0,838	0,962
Talla /Edad (DS OMS)	0,000	1,000	0,564	0,999	1,001
Niño presenta edema	0,561	1,753	0,381	0,499	6,156
Ferropenia	0,380	1,463	0,007	1,107	1,932
Vitamina A	-0,007	0,993	0,255	0,982	1,005
Zinc	0,002	1,002	0,175	0,999	1,004
Asiste a un programa de atención dirigido	-0,091	0,913	0,418	0,733	1,138
Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años	-0,18	0,982	0,873	0,788	1,224

La tabla 10 presenta la regresión logística binomial de ferropenia, en las demás variables estudiadas. Se observa como factor protector la edad (OR 0,653) y como factores de riesgo la pertenencia a etnia indígena (OR 1,844), el vivir en la región pacífica (OR 1,892), y el no estar afiliado a sistema de seguridad social (OR 1,441).

Variable	B	OR	p	IC 95%	
<i>Edad</i>	-0,426	0,653	0,000	0,550	0,776
<i>Sexo</i>	0,067	1,069	0,524	0,871	1,313
<i>Área</i>	0,242	1,273	0,070	0,981	1,654
<i>Región</i>					
<i>Bogotá (Categoría de comparación)</i>					
Atlántica	0,629	1,877	0,069	0,952	3,701
Oriental	0,447	1,563	0,178	0,816	2,995
Central	0,302	1,352	0,332	0,735	2,487
Pacífico	0,638	1,892	0,049	1,002	3,571
Territorios Nacionales	0,147	1,158	0,695	0,555	2,415
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	0,000	1,000	0,613	0,999	1,002
<i>Etnia</i>					
Mayorías poblacionales (categoría de comparación)					
Indígena	0,612	1,844	0,000	1,329	2,557

Afrocolombiano Afro descendiente	0,119	1,127	0,496	0,799	1,588
Otros grupos poblacionales	-0,937	0,392	0,208	0,091	1,685
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	-0,025	0,975	0,712	0,855	1,113
<i>Estado de salud</i>	-0,025	0,975	0,665	0,869	1,094
<i>Régimen de afiliación al SGSSS</i>					
Contributivo (Categoría de comparación)					
Subsidiado	0,079	1,082	0,612	0,798	1,466
Especial	-0,628	0,533	0,156	0,224	1,271
No afiliado	0,366	1,441	0,046	1,007	2,063
<i>Nivel Educativo de la madre</i>					
Sin educación (Categoría de comparación)					
Primaria	0,035	1,036	0,849	0,723	1,482
Secundaria	-0,128	0,880	0,480	0,617	1,254
Superior	0,037	1,038	0,876	0,651	1,654
<i>Peso</i>	-0,043	0,958	0,248	0,890	1,031
<i>Talla /Edad (DS OMS)</i>	0,001	1,001	0,342	0,999	1,002
<i>Niño presenta edema</i>	-18,76	0,000	0,998	0,000	
<i>Vitamina A</i>	-0,005	0,995	0,419	0,983	1,007
<i>Zinc</i>	0,000	1,000	0,937	0,997	1,003
<i>Asiste a un programa de atención dirigido</i>	0,121	1,129	0,323	0,887	1,436
<i>Asiste a un programas de ayuda alimentaria dirigido niños y niñas de 0 a 4 años</i>	-0,207	0,813	0,087	0,642	1,030

En los análisis de medición, se encontró que los niveles de ferritina explican en parte pero no totalmente la presencia de anemia.

8. DISCUSION

El presente estudio se encaminó a determinar factores asociados a anemia y ferropenia en los niños colombianos entre 1 y 5 años, con datos proporcionados por la ENSIN 2010, específicamente la base de pruebas bioquímicas, obteniendo una muestra de 4130 niños, que contaban con datos completos de hemoglobina y ferritina.

Si bien en la ENSIN se reporta en conjunto a los preescolares ente 6 y 59 meses de edad, el presente trabajo toma como grupo de estudio a los niños entre 1 y 5 años, teniendo en cuenta que puede haber diferencias significativas en los factores que incidan sobre la presencia de anemia en los lactantes menores de un año con respecto a los niños más grandes, como el inicio de alimentación complementaria, el tiempo de lactancia materna, la introducción temprana de derivados de leche de vaca ente otros (37).

La media de hemoglobina en el grupo estudiado fue de 12.8g/dl (IC 95%:11,9- 13,9), valor significativamente alejado del punto de corte para la definición de anemia y que comparativamente con la ENSIN 2005 se ha incrementado (11,4g/dL), este valor es superior a los reportados en estudios realizados en Brasil, Paraguay y México en los últimos años (12,48,49) y similar a lo encontrado en un estudio en Chile realizado en 2009 (50). La media de ferritina hallada fue de 31,2 µg/L (IC95%: 30,4-31,9), muy por encima del valor definido como déficit de hierro, cifra que comparativamente también aumento con respecto a la encuesta previa del 2005 (28,5 µg/L).

En la muestra analizada se halló una prevalencia global de anemia de 13,8%, usando un punto de corte de hemoglobina de 11 g/dL, según lo recomendado por la OMS; este dato difiere lo reportado en la ENSIN dado que su población incluyo niños de 6 a 12 meses que no se estudiaron en el presente trabajo. Las prevalencias para cada grupo de edad concuerdan con lo reportado en la ENSIN, siendo los más afectados los niños menores de 2 años y mostrando una clara tendencia a disminuir con el avance de la edad.

Para Colombia hay pocos referentes previos de comparación, uno es la ENSIN 2005 donde se reportó un 33% de prevalencia y otro es un estudio local realizado en 2007 en Funza - Cundinamarca donde encontraron de anemia en un 40,8% en niños entre 2 y 5 años (21). En Latinoamérica la prevalencia de anemia difiere ostensiblemente entre países, así la

OMS en su informe publicado en 2008 reporta un valor de alrededor de 50% para países como Perú, Ecuador, Brasil y de 18 a 26 % para Argentina, Uruguay y Chile (2).

Históricamente se ha atribuido la ferropenia como la principal causa de anemia, estimando que este factor da cuenta de la etiología de un 50% de casos de anemia en el mundo (19,5), sin embargo los datos de prevalencia de ferropenia en diferentes estudios realizados en población pediátrica varían mucho encontrándose reportadas cifras entre 5 y 77% para pacientes en edad preescolar en diferentes poblaciones (51,21,52).

En nuestro estudio encontramos una prevalencia de ferropenia de 10,3% lo cual ha venido en disminución con respecto a las cifras de 18,3% y 12,5% reportadas para los años 1995 y 2005 respectivamente (25); para su estimación se empleó un punto de corte de ferritina menor a 12 $\mu\text{g/L}$ y para excluir el posible efecto de un proceso inflamatorio sobre el resultado se excluyeron del análisis los pacientes con una proteína C reactiva mayor de 1,2 mg/dl.

Dentro de los pacientes en quienes se documentó anemia, se encontró ferropenia asociada en el 16,3%, reflejando un papel importante de esta carencia en la presencia de anemia, sin embargo, en menor magnitud que lo descrito por la OMS. Un estudio en menores de 2 años realizado en México también reporta una mayor prevalencia de anemia no relacionada con la deficiencia de hierro (12), lo cual llama la atención y pone sobre la mesa la necesidad de evaluar otras etiologías desencadenantes de anemia en el preescolar, dentro de las que se deben evaluar otras carencias de micronutrientes; así como también el papel de las causas no nutricionales de anemia y los determinantes sociodemográficos que pueden incidir en estas etiologías.

Luego del análisis de regresión logística se encontraron dos factores protectores frente a la anemia: el primero es un mayor índice de riqueza, que se puede asociar a un mayor poder adquisitivo, mejor acceso a alimentos fuente de hierro y otros micronutrientes, reduciendo el riesgo de carencias nutricionales así como facilidad acceso a agua potable y saneamiento cuyo déficit se ha asociado a anemia en otros estudios (39,13,41,40) y el segundo es un mayor peso, medida antropométrica que puede interpretarse como una medida gruesa del crecimiento y el estado nutricional del niño.

Como factores de riesgo de padecer anemia se encontraron el vivir en área rural, el pertenecer a etnia afrodescendiente y la presencia de ferropenia. Otros investigadores también han encontrado mayor prevalencia de anemia en los sectores rurales (20,38), este fenómeno se ha atribuido a múltiples causas, en nuestro país, un estudio publicado por Vega y colaboradores en 2008, describe para el sector rural un menor nivel educativo, menor porcentaje de afiliación al sistema de seguridad social y mayor falta de dinero para comprar alimentos (53), todos ellos factores desfavorables que bien pueden explicar la mayor presencia de anemia en el área rural.

Respecto a la distribución geográfica, aun cuando hubo una correlación positiva entre anemia y la región Pacífica esta no se mantuvo como factor de riesgo luego del análisis multivariado. Esta falta de asociación directa entre la presencia de anemia áreas como la Atlántica y Pacífica donde la anemia es más frecuente, hace pensar que esta mayor prevalencia eventualmente explicarse por otros factores sociales y económicos que afecten estas poblaciones, más allá de la sola residencia en esa área geográfica.

En cuanto a la pertenencia étnica, se encontró menor probabilidad de tener niveles de hemoglobina normales al pertenecer a grupos indígenas o afrodescendientes, sin embargo únicamente esta última se asoció como factor de riesgo para anemia; dato que puede relacionarse, tanto con desventajas socioeconómicas a las que puede estar expuesta esta etnia, como con la mayor incidencia de talasemia y anemia de células falciformes que afecta a esta población (24).

El tercer factor de riesgo fue la presencia de ferropenia, situación que está en concordancia con lo reportado a nivel mundial, siendo la anemia la principal consecuencia clínica de la carencia de hierro. Dentro del presente trabajo también se estudiaron los factores relacionados directamente con este déficit encontrando como factor protector la edad, acorde con lo reportado en la literatura; la prevalencia de ferropenia va disminuyendo progresivamente mayor edad. (13,20,1,3)

Los factores asociados como de riesgo para la presencia de ferropenia fueron la pertenencia a etnias indígenas, vivir en la región Pacífica y no estar afiliado al sistema de seguridad; es posible que estas características se relacionen con otros determinantes

socioeconómicos como los ya mencionados; dada la asociación causal entre esta carencia y la presencia de anemia, eventualmente estos tres factores incrementarían el riesgo de padecer anemia; al respecto el informe del programa de suplementación realizado en el Choco en comunidades indígenas y afrodescendientes en 2012 reporta una prevalencia mucho mayor de anemia en los preescolares (42 a 73%) siendo los más afectados los menores de un año; describen en estas poblaciones mayor inseguridad alimentaria, déficit del sistema de salud, menor acceso a servicios públicos, y prácticas como lactancia exclusiva prolongada (54).

La evaluación del papel de otros factores nutricionales asociados escapa a los objetivos del presente trabajo, nuestro estudio no se contó con medición de ácido fólico, ni se consideraron los valores de vitamina B12 en nuestro análisis, siendo importante comentar que la ENSIN 2010 reporto 0% de deficiencia en el grupo etario menor de 5 años. En cuanto al papel de vitamina A aun cuando no se evaluó puntualmente su déficit, se evidencio que a mayores niveles de vitamina A hay más probabilidad de contar con valores de hemoglobina normales.

En las correlaciones bivariadas el asistir a programa de atención dirigido se relacionó con menos anemia y ferropenia y el asistir a programa de ayuda alimentaria también se relacionó negativamente con déficit de hierro, no obstante, estas asociaciones no permanecieron en el análisis multivariado. Este trabajo no permite evaluar objetivamente el impacto de estos programas; otros estudios en nuestro país han encontrado como factor de riesgo el no pertenecer a los mismos (38,21)

En cuanto a las ventajas del presente estudio encontramos el contar con una muestra representativa en el grupo etario estudiado, el tener valores objetivos en las variables dependientes dado que son mediciones estandarizadas de laboratorio y en cuanto a las variables independientes analizadas contar con un porcentaje de datos perdidos inferior a 1%. Respecto a las limitaciones, el presente es un estudio de corte trasversal por lo cual no permite determinar causalidad, adicionalmente debido a que se trata de información recolectada en una encuesta no se pueden descartar sesgos de registro por la subjetividad, no comprensión o cambio de las respuestas. Los hallazgos encontrados son solo aplicables a Colombia.

Este trabajo puede servir como punto de partida para realizar estudios prospectivos encaminados a establecer con mayor certeza los factores determinantes para anemia y ferropenia, incluyendo tanto variables sociodemográficas como nutricionales y hábitos de alimentación. También se requieren estudios de intervención para determinar la efectividad o el impacto de programas implementados con el fin de optimizar las intervenciones encaminadas a prevenir estas entidades.

Adicionalmente dadas las consecuencias clínicas de anemia y ferropenia y su gran impacto en el desarrollo cognitivo sería interesante estudiar tanto la prevalencia de alteraciones a este nivel en relación a la carencia nutricional, como su evolución luego de estrategias de intervención.

En Colombia la prevalencia de anemia en la población preescolar es un problema de salud moderado de acuerdo a lo planteado por la OMS, el gobierno nacional no es ajeno a esta circunstancia, la Política Nacional de Seguridad Alimentaria aprobada en 2008 (55), que tiene como objetivo garantizar que toda la población colombiana disponga, acceda y consuma alimentos de manera permanente y oportuna, en suficiente cantidad, variedad, calidad e inocuidad; y más recientemente Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2012- 2019 (56) plantean como uno de sus objetivos el prevenir y disminuir la desnutrición y las deficiencias de micronutrientes, proponiendo como meta reducir a 20% en 2015 la anemia en niños y niñas menores de cinco años y en mujeres de 13 a 49 años, en las áreas urbanas y rurales tomando como línea de base 33% en 2005.

Actualmente se está implementando el plan nacional para la reducción de la deficiencia de micronutrientes liderada por el comité nacional para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes (CODEMI). El programa se basa en líneas estratégicas diversas que incluyen pinzamiento oportuno de cordón umbilical, fortificación de alimentos en el hogar (adición de micronutrientes en polvo), y uso de alimentos complementario fortificado, diversificación de la alimentación, suplementación, desparasitación, fortificación de alimentos de consumo masivo (arroz, harina de trigo) y más directamente en la fuente de los alimentos biofortificación (56).

Las estrategias descritas se encuentran en curso actualmente, particularmente los estudios piloto de fortificación con micronutrientes en polvo empezaron este año en los departamentos de Bolívar y Guajira; se deberá realizar evaluación del impacto de los mismos en la reducción de la prevalencia de anemia y ferropenia en la población preescolar.

Ya que se identificaron como grupos de riesgo etnias indígena y afro descendiente, la región Pacífica y los sectores rurales, si bien se espera la generalización de las estrategias descritas sería importante priorizar su implementación en estos sectores de mayor vulnerabilidad.

Adicionalmente a las estrategias descritas que se fundamentan en la suplencia de micronutrientes; para la reducción a largo plazo de estas carencias nutricionales es de vital importancia el implementar estrategias gubernamentales que permitan mejorar las condiciones socioeconómicas de la población, dado que estas disparidades conllevan situaciones como inseguridad alimentaria, pobre acceso a servicios de salud, menor nivel educativo, lo cual no solo condiciona una situación de riesgo sino que la perpetua en el tiempo.

9. CONCLUSIONES

La prevalencia de anemia en el grupo estudiado fue de 13,8% y la de ferropenia fue de 10.3%, cifras que vienen en disminución respecto a estudios previos, en ambos casos los más afectados son los menores de 2 años y la prevalencia de las 2 entidades van disminuyendo progresivamente con la edad.

Se encontró ferropenia en 16.3 % de los pacientes anémicos, cifra menor a lo estimado por la OMS como factor causal, lo que revela la etiología multifactorial de la anemia y la necesidad de estudiar otras causas de la misma.

Los factores de riesgo para presentar anemia en la población estudiada son el vivir en área rural, el pertenecer a etnia afro descendiente y la presencia de ferropenia. Por el contrario un mayor peso es factor protector para esta entidad.

Las condiciones asociadas a mayor riesgo de ferropenia son la pertenencia a etnias indígenas, vivir en la región Pacífica y no estar afiliado al sistema de seguridad social. Estos factores eventualmente pudieran a través de su impacto en el déficit de hierro relacionarse con mayor prevalencia de anemia.

En ambos casos los factores de riesgo encontrados son situaciones que se asocian a una posición de vulnerabilidad e inequidad relacionada con mayor pobreza e inseguridad alimentaria, por lo cual además de la ejecución de programas de suplencia nutricional actualmente en curso, es indispensable la implementación de políticas públicas encaminadas a mejorar las condiciones socioeconómicas de estos grupos de riesgo.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Fonseca Centeno Z, Heredia Vargas AP, Ocampo Tellez PR, Forero Torres Y, Sarmiento Dueñas OL, Alvarez Uribe MC, et al. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2010 ENSIN. Primera ed. Matallana Torres H, editor. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF, Profamilia; 2011.
2. de Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M. Worldwide prevalence of anaemia. WHO Global database on anaemia. 2005.
3. Morais López A, Dalmau Serra J, Comité de nutrición de la AEP. Importancia de la ferropenia en el niño pequeño: repercusiones y prevención. Anales de pediatría. 2011.
4. Breandan N, Aguirre MV, Gimenez C. Hemoglobina. Facultad de medicina UNNE, Cátedra de bioquímica; 2008.
5. AWGLA. Compendio de guías latinoamericanas para el manejo de la anemia ferropénica. Anemia Working Group Latin America. 2007.
6. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, et al. Iron requirements of infants and toddlers. J Pediatr Gastroenterol. 2014; 58(1).
7. Alonso JJ, Cánovas A, De la Prieta R, Pereira T, Ruiz C, Aguirre C. Conceptos generales sobre el metabolismo del hierro. Gaceta médica de Bilbao. 2002.
8. Canaval Erazo O, Franco Tamayo D, Stern G, Vargas J. Guías latinoamericanas Anemia en pediatría. Anemia Working Group Latin America. .
9. Pizarro F, Calvo E. El significado a mediano y largo plazo de la deficiencia de hierro y zinc durante los primeros dos años de vida, para asegurar un buen crecimiento temprano. In Uauy R, Carmuega E, Barker D. Impacto del crecimiento y desarrollo temprano sobre la salud y el bienestar de la población. Argentina; 2009. p. 49 - 69.
10. Hussein M, Mohamed S. 9. Prevalence of anaemia in preschool children in Karma Albalad area, Northern State, Sudan. East Mediterr Health J. 2014 Feb; 20(1).
11. Magalhães R, AC C. Mapping the risk of anaemia in preschool-age children: the contribution of malnutrition, malaria, and helminth infections in West Africa. PLoS Med. 2011 Jun.
12. Duque X, Flores Hernandez S, Flores Huerta S, Méndez Ramírez I, Muños S, Turnbull B, et al. Prevalence of anemia and deficiency of iron, folic acid, and zinc in children

- younger than 2 years of age who use the health services provided by the Mexican Social Security Institute. *BMC Public Health*. 2007.
13. de Novaes M, Martorell R, Nguyen P. Risk factors associated with hemoglobin levels and nutritional status among Brazilian children attending daycare centers in Sao Paulo city, Brazil. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*. 2010; 60(1).
 14. Munayco C, Ulloa-Rea M, Medina-Osis J, Lozano C, Tejada V, Castro-Salazar C, et al. Evaluation of the impact of multiple micronutrient powders on children anemia in three Andean regions in Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2013; 30(2).
 15. World Health Organization. *Global health risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks* Geneva; 2009.
 16. Shafir T, Angulo Barroso R, Su J, Jacobson SW, Lozoff B. Iron deficiency anemia in infancy and reach and grasp development. *Infant Behavior and Development*. 2009.
 17. Stanco GG. Funcionamiento intelectual y rendimiento escolar en niños con anemia y deficiencia de hierro. *Colombia medica*. 2007 Enero-Marzo; 38(1).
 18. Salud OMDl. *Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2011.
 19. World Health Organization. *Iron deficiency anemia. Assessment, prevention, and control. Aguide for programme managers*. World Health Organization, United Nations Children´s Fund, United Nations University; 2001.
 20. Bharati s, Pal M, Chakrabarty S, Bharati P. Socioeconomic determinants of iron-deficiency anemia among children aged 6 to 59 months in India. *Asia Pac J Public Health*. 2013 Julio.
 21. Poveda E, Cuartas A, Guarín S, Forero Y, Villarreal E. Estado de los micronutrientes hierro y vitamina A, factores de riesgo para las deficiencias y valoración antropométrica en niños preescolares del municipio de Funza, Colombia. *Biomedica*. 2007.
 22. Posada Díaz Á. *Diagnostico de síndrome anémico en niños*. CCAP. 2013 Abril.
 23. Lotero V. Anemia en niños - deficiencia de hierro. *Carta de la salud*. 2010 febrero;(165).
 24. Richardson M. Microcytic Anemia. *Pediatrics in review*. 2007; 28(5).

25. Instituto Colombiano de Bienestar Familia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005. Primera ed. Borda C, editor. Bogota ; 2006.
26. World Health Organization, Unicef. Focusing on anaemia. Towards an integrated approach for effective anaemia control. World Health Organization, Unicef; 2004.
27. de Regil LM. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Sistema de información nutricional sobre vitaminas y minerales OMS. 2011.
28. Segel GB, Hirsh MG, Feig SA. Managing anemia in a pediatric office practice: Part 1. Pediatrics in review. 2002.
29. Forellat M, Hortensia G, Norma F. Metabolismo del hierro. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2000 Enero; 16(3).
30. Hagar W, Theil EC, Vichinsky EP. Diseases of iron metabolism. The pediatric clinics of North America. 2002;(49).
31. Latham MC. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Primera ed. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO; 2002.
32. Gonzales R. Biodisponibilidad del hierro. Revista costarricense de salud pública online. 2005; 14(26).
33. Lynch S. The rationale for selecting and standardizing iron status indicators. In Organization WH, editor. Report: Priorities in the assessment of vitamin A and iron status in populations, Panama City, Panama, 15–17 September 2010. Geneva; 2012. p. 55- 62.
34. Thurnham D, George M. Influence of infection and inflammation on biomarkers of nutritional status with an emphasis on vitamin A and iron. In Organization WH. Report: Priorities in the assessment of vitamin A and iron status in populations, Panama City, Panama, 15–17 September 2010. Geneva: World Health Organization; 2012. p. 63 - 80.
35. Dallman P, Siimes M, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. American Journal of Clinical Nutrition. 1980 January; 33(1).
36. Osorio M. Determinant factors of anemia in children. Jornal de Pediatria. 2002; 78(4).
37. Agudelo M, Cardona L, Posada M, Montoya MN, Ocampo NE, Marin CM, et al. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes, Medellín, Colombia, 1999. Rev Panam Salud Pública. 2002; 13(6).

38. Lancheros Delgadillo DO, Herrera Acosta H. Factores de riesgo para anemia, ferropenia deficit de vitamina A en niños, encuesta nacional de la situacion nutricional en colombia 2005. Universidad del Rosario- Universidad CES, Facultad de medicina; 2008.
39. Mitre R, Carvalho F, Alves K, Queiroz A, Ferreira L, Priore S, et al. Social and biological determinants of iron deficiency anemia. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2011; 27(Sup 2).
40. Pasricha S, Black T, Sumitra M, Sheth A, Bhat V, Nagaraj S, et al. Determinants of Anemia Among Young Children in Rural India. *Pediatrics*. 2010 July; 126(1).
41. Orozco-Alatorre LG, Romero Valarde E, Vásquez Garibay EM, Nápoles Rodríguez F. Factores socioeconómicos y dietéticos asociados a deficiencia de hierro en preescolares y escolares de arandas, Jalisco. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2007 noviembre-diciembre; 64.
42. Gautier H. Factores de riesgo de la anemia por deficiencia de hierro en lactantes de un area de la salud. Instituto de Hematologia e inmunologia. 1999 Marzo.
43. Brotanek M, Gosz J, Weitzman M, Flores G. Deficiencia de hierro en la primera infancia en Estados Unidos: factores de riesgo y disparidades raciales/étnicas. *Pediatrics*. 2007.
44. Maguire J, Salehi L, Birken C, Carsley S, Mamdani M, Thorpe K, et al. Association Between Total Duration of Breastfeeding and Iron Deficiency. *Pediatrics*. 2013 April; 131(5).
45. Elalfy S, Hamdy AM, Abdel Maksoud SS, Abdel Megeed RI. Pattern of milk feeding and family size as risk factors for iron deficiency anemia among poor Egyptian infants 6 to 24 months old. *Nutrition Research*. 2012; 32.
46. Tympa PE, Vagenas C, Dafni O, Matala A, Skopouli F. Environmental risk factors for iron deficiency anemia in children 12-24 months old in the area of Thessalia in Greece. *HIPPOKRATIA*. 2008 Diciembre;(4).
47. Djokic D, Drakulovic MB, Radojicic Z, Crncevic RL, Rakic L, Kocic S, et al. Risk factors associated with anemia among Serbian School-age children 7-14 years old: results of the first health survey. *Hippokratia*. 2010.
48. Echagüe g, Sosa I, Diaz V, Funes P, Ruiz I, Pistilli N, et al. Anemia in Indigenous and non-Indigenous Children under Age 5 from Communities in the Caazapá Department of

Paraguay. *Pediatr.* (Asunción. 2013 Abril; 40(1).

49. Minardi r, deCasia F, Alves K, Queiroz A, Ferreira L, Priore S, et al. Social and biological determinants of iron deficiency anemia. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2011;(27).
50. Hertrampf E, Olivares M, Brito A, Castillo A. “Evaluación de la prevalencia de anemia ferropriva en una muestra representativa de la Región Metropolitana y Quinta Región de los beneficiarios del Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC). Santiago de Chile: Uniersidad de Chile- Universidad de las Naciones Unidas; 2009.
51. Martínez Salgado H, Casanueva E, Rivera Dommarco J, Viteri FE, Bourges Rodríguez H. La deficiencia de hierro y la anemia en niños mexicanos. Acciones para prevenirlas y corregirlas. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008; 65.
52. Solano L, Barón MA, Sanchez Jaeger A, Páez M. Anemia y deficiencia de hierro en niños menores de cuatro años de una localidad en Valencia. *Anales Venezolanos de Nutrición.* 2008.
53. Vega R, Acosta N, Martinez J, Arrieta R, Estupiñan Z, Fonseca Z, et al. Análisis de disparidades por anemia nutricional en colombia 2005. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*, Bogotá. 2008 Junio- diciembre; 7(15).
54. Villamil I. Informe de suplementación y diagnóstico de anemia en niños y niñas de 6 meses a 8 años en las comunidades de nueve municipios del Chocó marzo – junio 2012. Choco: ONU Fondo para el logro de los objetivos del milenio, Programa Conjunto – Ventana de Infancia y Seguridad Alimentaria y Nutricional; 2012.
55. Social CNdPE. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Bogota D.C: Ministerio de Protección social ; 2007.
56. Colombia Gd. Plan Nacional de Seguridad alimentaria y Nutricional (PNSAN) 2012-2019. Bogota D. C.: Ministerio de agricultura y desarrollo Rural. Ministerio de protección social; 2012.
57. Selva Suárez LN, Ochoa Alonso AA. Acciones para la prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro en niños hasta cinco años. *Revista cubana de salud pública.* 2011.
58. Unigarro A. Conocimientos, aptitudes y practicas de las madres acerca de la anemia por deficiencia de hierro en niños de 5 a 12 años de edad que acuden al servicio de consulta externa del hospital basico San Gabriel, provincia del Carchi, periodo 2009-2010.

Elaboracion de la tesis para la previa obtencion de la licenciatura en enfermeria. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte, Escuela de Enfermeria; 2009-2010.

59. da Silva Rocha D, Diniz Capanema F, Pereira Netto M, Castro Franceschini SdC, Alves Lamounier J. Prevalance and risk factors of anemia in children attending daycare centers in Belo Horizonte- MG. *Bras Epidemiol.* 2012.
60. Segel GB, Hirsh MG, Feig SA. Managing anemia in a pediatric office practice: part 2. *Pediatrics in review.* 2002.
61. Oliveira MdN, Martorell R, Nguyen P. Risk factors associated with hemoglobin levels and nutritional status among Brazillian children attending daycare centers in Sao Paulo city, Brazil. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion.* 2010; 60(1).
62. Hernandez P, Oropeza Martinez MP, Rabago Rodriguez MdR, Solano Ponce TT. Prevención, diagnostico y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en niños y adultos. *Guia practica clinica.* 2010.
63. Villapando S, Garcia Guerra A, Ramirez Silva CI, Mejia Rodriguez F, Chem GM, Shamah Levy T, et al. Iron, zinc and iodide status in Mexican children under 12 years and women 12-49 years of age. A probabilistic national survey. *Salud publica de mexico.* 2003; 45.
64. Pita Rodriguez G, Gimenez Acosta S. La anemia por deficiencia de hierro en la poblacion infantil de cuba. Brechas por cerrar. *Revista cubana de hematologia, inmunologia y hemoterapia.* 2011; 27(2).
65. Daza CH. Malnutricion de macronutrientes. Estrategias de prevencion y control. *Colombia medica.* 2001; 32(2).
66. Alonso JJ, Cánovas A, De la Prieta R, Pereira T, Ruiz C, Aguirre C. Conceptos generales sobre el metabolismo del hierro. *Gaceta medica de Bilbao.* 2002 Abril-Junio; 99(2).
67. Roault TA. Systemic iron metabolism: A review and implications for brain iron metabolism. *Pediatric neurology.* 2001; 25(2).
68. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C. Evaluación nutricional, deficiencia de micronutrientes y anemia en adolescentes femeninas de una zona urbana y una rural del estado de zulia, Venezuela. *Investigacion clinica.* 2010; 51(1).
69. OMS. Los oligoelementos en la nutricion humana. Serie de informes tecnicos. ginebra:

- OMS, Comité de expertos de la OMS sobre los oligoelementos en la nutrición humana.; 1973. Report No.: 532.
70. Balci YI, Karabulut A, Gürses , Çövüt IE. Prevalence and risk factors of anemia among adolescents in Denizli, Turkey. *Iranian journal of pediatrics*. 2012 Marzo; 22(1).
71. Álvarez Uribe MC, Gonzales Zapata L. La seguridad alimentaria y nutricional en las familias del área rural de Medellín (Antioquia, Colombia): Algunas consideraciones demográficas. *Agroalimentaria*. 2000 junio;(10).
72. Gutierrez Sigler MD, Colomer Revuelta J, Barona C, Momparler P, Colomer Revuelta C. Asociación entre carencia de hierro y trastornos de aprendizaje en la edad preescolar. *Gaceta sanitaria*. 1992 Septiembre-Octubre; 6(32).
73. Andrews NC. Forging a field: the golden age of iron biology. *Blood*. 2008 Julio; 112(2).
74. Thurlow RA, Winichagoon P, Pongcharoen T, Gowachirapant S, Boonpradern A, Manger MS, et al. Risk of zinc, iodine and other Micronutrient deficiencies among school children in North East Thailand. *European journal of clinical nutrition*. 2006.
75. World Health Organization. World Health Organization. [Online].; 2013 [cited 2013 Agosto 20]. Available from: www.who.int/nutrition/topics/ida.
76. Cotta R, Carvalho F, Alves K, Queiroz A, Ferreira L, Priore S, et al. Social and biological determinants of iron deficiency anemia. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2011; 27(Sup 2).

11. ANEXO 1 TABLAS RESUMEN RESULTADOS

Tabla 11. Resumen Regresión Hemoglobina				
Variable	Coef.	P	IC 95%	
<i>Edad</i>	0,154	0.000	0,0736	0,2349
<i>Área</i>	-0,125	0.051	-0,2519	0,0007
<i>Región</i>				
Oriental	-0,610	0.000	-0,9181	-0,3022
Central	-0,400	0.006	-0,6853	-0,1162
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	0,005	0.000	0,0049	0,0066
<i>Etnia</i>				
Indígena	-0,222	0.012	-0,3968	-0,0489
Afrocolombiano Afro descendiente	-0,278	0.002	-0,4584	-0,0989
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	0,124	0.000	0,0631	0,1851
<i>Peso</i>	0,516	0.003	0,0181	0,0852
<i>Vitamina A</i>	0,009	0.003	0,0030	0,0150
<i>Ferropenia</i>	-0,264	0.001	-0,4274	-0,1019

Tabla 12. Resumen Regresión Ferritina				
Variable	Coef	p	IC 95%	
<i>Edad</i>	2,684	0.000	1,6229	3,7466
<i>Sexo</i>	-1,605	0.019	-2,9443	-0,2675
<i>Región Pacífico</i>	-4,467	0.030	-8,5013	-0,4336
<i>Estado de salud</i>	1,037	0.008	0,2736	1,8012

Tabla 13. Resumen. Regresión Anemia					
<i>Variable</i>	B	OR	p	IC 95%	
<i>Área</i>	0,221	0,802	0,051	0,995	1,563
<i>Altitud sobre el nivel del mar (metros)</i>	-0,002	0,998	0,019	0,996	1000
<i>Etnia</i>					
Afrocolombiano Afro descendiente	0,391	1,479	0,011	1,093	2,001
<i>Quintil del índice de riqueza</i>	-0,224	0,799	0,001	0,703	0,909
<i>Peso</i>	-0,108	0,897	0,002	0,838	0,962
<i>Ferropenia</i>	0,380	1,463	0,007	1,107	1,932

Tabla 14. Resumen Regresión Ferropenia					
<i>Variable</i>	B	OR	p	IC 95%	
<i>Edad</i>	-0,426	0,653	0,000	0,550	0,776
<i>Región</i>					
Pacifico	0,638	1,892	0,049	1,002	3,571
<i>Etnia Indígena</i>	0,612	1,844	0,000	1,329	2,557
<i>No afiliado al SGGS</i>	0,366	1,441	0,046	1,007	2,063