UNIVERSIDAD DEL ROSARIO –UNIVERSIDAD CES

Facultad de Medicina

Especialización en Epidemiología

FACTORES DE RIESGO PARA ANEMIA, FERROPENIA Y DEFICIT DE VITAMINA A EN NIÑOS, ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACION NUTRICIONAL EN COLOMBIA 2005

AUTORES:

DIOCEL ORLANDO LANCHEROS DELGADILLO: MEDICO CIRUJANO, PEDIATRA HOSPITAL EL TUNAL Y CINICA COLOMBIA SANITAS

Durante el pregrado en medicina se llevaron a cabo trabajos de nutrición en adultos mayores, práctica en la atención de población infantil tratando temas de desnutrición, hospitalización y urgencias

Email: lancheros.diocel@ur.edu.co, diocellancheros@gmail.com

HENRY HERRERA ACOSTA: MEDICO CIRUJANO, OFTALMOLOGO MEDICOS ASOCIADOS Y UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Durante el pregrado en medicina se llevaron a cabo trabajos de nutrición en adultos mayores, práctica en la atención de población infantil y adulta desde el punto de vista oftalmológico

Email: *hha2@hotmail.com*; *herrera.henry@ur.edu.co*

AGRADECIMIENTOS:

PROFAMILIA,

DR GABRIEL OJEDA,

DR. CARLOS ENRIQUE TRILLOS,

SEÑORA ANA VEGA (PROFAMILIA)

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 8
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 10
3. MARCO TEÓRICO 11
    3.1 HEMOGLOBINA 12
        3.1.1 TIPOS DE HEMOGLOBINA 12
        3.1.2 VALORES DE REFERENCIA 13
        3.1.3 MEDICIÓN 14
    3.2 HIERRO 15
        3.2.1 BALANCE DEL HIERRO 16
            3.2.1.1 REQUERIMIENTOS 16
            3.2.1.2 DIETA Y CICLO FÉRRICO 17
        3.2.2 METABOLISMO 17
        3.2.3 DIAGNÓSTICO 18
    3.3 VITAMINA A 19
        3.3.1 METABOLISMO 21
        3.3.2 MEDICION DE LA VITAMINA A 23
    3.4 SEGURIDAD ALIMENTARIA 24
4. PROPÓSITO 25
5. OBJETIVOS 26
6. METODOLOGIA 27
    6.1 DISEÑO 27
    6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA 27
    6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN 28
    6.4 CALIDAD DEL DATO 28
    6.5 VARIABLES 30
    6.6 PLAN DE ANÁLISIS 38
    6.7 ASPECTOS ÉTICOS 38
7. RESULTADOS 39
    7.1 HEMOGLOBINA 48
    7.2 FERRITINA 55
    7.3 VITAMINA A 59
8. DISCUSIÓN 62
    8.1 SEGURIDAD ALIMENTARIA 62
    8.2 HEMOGLOBINA Y FERRITINA 63
    8.3 VITAMINA A 65
9. CONCLUSIONES 67

BIBLIOGRAFÍA 69

ANEXOS 72

TABLAS Y GRÁFICOS

Tablas

TABLA 1 TABLA DE VARIABLES 30
TABLA 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS NIÑOS EVALUADOS PARA DEFICIENCIA DE VITAMINA A, FERRITINA Y ANEMIA. ENSIN 2005. 40
TABLA 3 CONTRASTES PARA NORMALIDAD DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A EN MENORES DE 15 AÑOS. ENSIN 2005 47
TABLA 4 ESTADÍSTICOS PARA LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A. ENSIN 2005 50
TABLA 5 SIGNIFICANCIAS DE NIVELES DE HEMOBLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A AL CONTRASTARLOS CON VARIABLES GENERALES. 51
TABLA 6 VALORES DE SIGNIFICANCIA DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A AL CONTRASTARLOS CON LA FRECUENCIA DE CONSUMO DE GRUPOS DE ALIMENTOS 52
TABLA 7 FRECUENCIA DE FERROPENIA EN NIÑOS POR EDAD. 55

Gráficos

GRÁFICO 1 ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA BÁSICA DE LA HEMOGLOBINA (15) 12
GRÁFICO 2 VALORES NORMALES DE HEMOGLOBINA POR EDAD 13
GRÁFICO 3 ESTRUCTURA QUÍMICA DEL RETINOL 21
GRÁFICO 4 ESTRUCTURA QUÍMICA DEL ÁCIDO RETINOICO 21
GRÁFICO 5 ESTRUCTURA QUÍMICA DEL CIS RETINAL 22
GRÁFICO 6 ESTRUCTURA QUÍMICA DEL *ß-CAROTENO* 22
GRÁFICO 7 ESQUEMA COMO SE MANEJARON LAS BASES DE DATOS. 29
GRÁFICO 8 DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS PARA EL ANÁLISIS DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A EN NIÑOS. ENSIN 2005. 39
GRÁFICO 9 DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005 41
GRÁFICO 10 DISTRIBUCION POR AREA DE RESIDENCIA Y SEXO DE LOS NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005 42
GRÁFICO 11 DISTRIBUCION POR DEPARTAMENTOS DE LOS NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005 43
GRÁFICO 12 DISTRIBUCION SEGÚN PERCEPCION DE SEGURIDAD ALIMENTARIA DEL HOGAR, DE LOS NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005. 44
GRÁFICO 13 DISTRIBUCION SEGÚN GRADOS DE LA PERCEPCION DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y REGIONES. NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005. 44
GRÁFICO 14 RELACIÓN ENTRE PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA CON ESTRATO SOCIOECONÓMICO (A) Y NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS PADRES (B). ENSIN 2005 45

GRÁFICO 15 PROPORCIÓN DE NIÑOS QUE NO CONSUMIERON GRUPOS DE ALIMENTOS EN LAS ÚLTIMAS 24 HORAS. ENSIN 2005 46
GRÁFICO 16 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DEL NIVEL DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS. ENSIN 2005 48
GRÁFICO 17 DISTRIBUCIÓN POR EDAD DEL NIVEL MEDIO DE HEMOGLOBINA CON INTERVALOS A ±2 DESVIACIONES ESTÁNDAR. ENSIN 2005. 49
GRÁFICO 18 PROPORCIÓN DE NIÑOS CON ANEMIA SEGÚN LA EDAD, NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA. ENSIN 2005. 50
GRÁFICO 19 MEDIANA DE HEMOGLOBINA POR ÍNDICE DE POBREZA Y REGIÓN DE RESIDENCIA. ENSIN 2005 53
GRÁFICO 20 OR CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA ANEMIA SEGÚN DIFERENTES VARIABLES. ENSIN 2005 54
GRÁFICO 21 PROPORCIÓN DE NIÑOS SEGÚN SU NIVEL DE FERRITINA. ENSIN 2005 56
GRÁFICO 22 PROPORCIÓN DE FERROPENIA POR REGION EN NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS. ENSIN 2005 57
GRÁFICO 23 OR CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA FERROPENIA SEGÚN DIFERENTES VARIABLES. ENSIN 2005 58
GRÁFICO 24 MEDIA DE LOS NIVELES DE VITAMINA A SEGÚN NIVEL DE POBREZA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL HOGAR. ENSIN 2005 59
GRÁFICO 25 GRÁFICO DE CAJAS Y BIGOTES DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE VITAMINA A POR EDAD Y SEXO. ENSIN 2005 60
GRÁFICO 26 OR CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA FERROPENIA SEGÚN DIFERENTES VARIABLES. ENSIN 2005 61

FACTORES DE RIESGO PARA ANEMIA, FERROPENIA Y DEFICIT DE VITAMINA A EN NIÑOS, ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACION NUTRICIONAL (ENSIN) COLOMBIA 2005

RESUMEN:

Introducción: Más de 2.000 millones de personas están anémicas(1;2). 48% de los niños colombianos tienen ferropenia y 5,9% déficit de vitamina A (DVA)(3). Esto constituye un problema de salud pública de proporciones epidémicas con repercusión en términos de enfermedad, muerte y pérdida del ingreso(4;5;6).

Objetivo: Identificar factores asociados a anemia, ferropenia y DVA en niños colombianos según la ENSIN 2005

Metodología: Analizando la base de datos ENSIN 2005 para niños entre 1 y 14 años, de las diferentes variables demográficas, seguridad alimentaria y hábitos alimenticios con los niveles de hemoglobina, ferritina y vitamina A.

Resultados. Encontramos anemia en 31,43%, media de hemoglobina: 12,04 g/dl (IC95%: 12,01 – 12,06); ferropenia en 36,7%, media de ferritina: 33.73 mcg/l (IC95%: 33,27 – 34,17); y DVA en 5,57%, nivel medio de 38,18 mcg/dl (IC 95%:37,81 – 38,56). La mitad son pobres y tienen inseguridad alimentaria. Como factores de riesgo consistentes de anemia y DVA se encontraron: Vivir en las Costa Atlántica o Pacífica, área rural, pobreza, inseguridad alimentaria, nivel educativo del cuidador, no asistir al programa de crecimiento y desarrollo, bajo consumo de frutas, verduras, derivados lácteos, carnes o huevo ($p<0,05$). El riesgo de ferropenia disminuye por vivir en área urbana o por el consumo de huevo ($p<0,05$).

Conclusiones. Se requiere de intervención multisectorial para enfrentar los graves problemas que llevan a que los índices de anemia, ferropenia y déficit de vitamina A sean tan altos en nuestros niños; los cuales son inaceptablemente altos como: inseguridad alimentaria, pobreza, bajo nivel educativo y bajo consumo de alimentos nutritivos.

1. INTRODUCCION

Las deficiencias de hierro y vitamina A se consideran problema de salud pública en muchas regiones del mundo con una prevalencia hasta del 60% para la ferropenia en poblaciones pobres (1) y para la vitamina A hasta del 50% en el sudeste asiático (2). La Organización Mundial de la Salud reporta que la deficiencia global de hierro es del 33% (más de 2.000 millones de afectados) y la de vitamina A del 33,3% de los preescolares (190 millones) y 15,3% de las gestantes (19,1 millones); informa además que 5,2 millones de preescolares y 9 millones de gestantes en todo el mundo presentan ceguera nocturna seguramente como consecuencia de la deficiencia de la vitamina A (2; 3; 4; 5). En Colombia en niños de 1 a 4 años según la ENSIN es de 47,9% para la ferropenia y de 5,9% para el déficit de vitamina A (6).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2.000 millones de personas, más del 30% de la población mundial están anémicas, muchas debido a la deficiencia de hierro, y en zonas de escasos recursos, exacerbada por las enfermedades infecciosas. Se han determinado factores que contribuyen de manera importante a la alta prevalencia de anemia en algunas regiones como son: la malaria, el VIH/SIDA, la infestación por anquilostoma, la esquistosomiasis y la tuberculosis (5).

En la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) en Colombia se encontró que el 50% de los niños entre 1 y 4 años presentan niveles de ferritina cercanos al nivel considerado como ferropenia (< 24 mcg/l), a pesar de que disminuyó con respecto al estudio del Ministerio de Salud y del Instituto Nacional de Salud de 1995-1996, tal vez como resultado de los programas de suplementación y fortificación con hierro que se han implementado. Para los niños entre los 5 y los 12 años la prevalencia estimada fue del 27,2%. La prevalencia de deficiencia de ferritina (< 12 mcg/l) fue del 12,5% (6).

La deficiencia de hierro se constituye en un problema de salud pública de proporciones epidémicas con gran repercusión en términos de enfermedad, muerte prematura y pérdida del ingreso. Conduce a bajo rendimiento escolar y baja productividad. Al reducir la capacidad de trabajo de individuos y poblaciones enteras conllevará a graves consecuencias económicas y a obstáculos para el desarrollo nacional. Es

la única deficiencia de nutrientes que es también significativamente prevalente en los países industrializados (7; 8; 9).

La deficiencia de vitamina A se constituye en la primera causa de ceguera infantil prevenible e incrementa el riesgo hasta en un 23% de morir por sarampión, diarrea o malaria. La mayor carga de la deficiencia está en los niños que viven en Asia meridional y África subsahariana. En las Américas se estima que la deficiencia de la vitamina A en menores de 5 años está alrededor del 15% (8´680.000) (2).

Las patologías desencadenadas por estas deficiencias representan a largo plazo repercusiones personales, familiares y del sistema de salud lo cual hace necesario investigar los factores asociados que contribuyen al aumento de su prevalencia, con el fin de adoptar las medidas necesarias para mejorar esta situación (10; 11; 3).

2. PREGUNTA DE INVESTIGACION

1. ¿Qué factores locativos, demográficos, de seguridad alimentaria, o de hábitos alimenticios pueden influir en los niveles de hemoglobina, ferritina y vitamina A en los niños según la ENSIN?

2. ¿Cuáles son los índices demográficos para anemia, ferropenia y déficit de vitamina A en los niños según la ENSIN?

3. MARCO TEORICO

La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia o ENSIN 2005 se realizó bajo la coordinación de Profamilia y con la asesoría de la OPS –OMS (1). Además se conformó un comité técnico constituido por Profamilia, El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Instituto Nacional de Salud (INS), y la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia (6).

La información recolectada en la ENSIN 2005 proviene de los siguientes cuestionarios:

Cuestionario de Hogar y Cuestionario de Peso y Talla utilizados en los hogares correspondientes de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) 2005. La ENSIN 2005 recolectó información en la mitad de los segmentos incluidos en la muestra de la ENDS 2005 (alrededor de 1,920 del total de 3,995). Esta información está disponible para alrededor de 20,000 hogares.

Cuestionario de Salud y Actividad Física para todas las personas de 13 a 20 años y para 1 de cada 3 para las personas de 21 a 64 años listadas en el Cuestionario de Hogar. El Cuestionario de Salud y Actividad Física también incluyó consumo de televisión para la población de 5 a 12 años, preguntas sobre autopercepción del peso corporal, presión arterial y diabetes mellitus (18-64 años).

Cuestionario de Consumo de Alimentos en el día anterior a la entrevista. El módulo se aplicó a todas las personas de 2 a 20 años en los hogares y a 1 de cada 10 entre aquéllas de 21 a 64. A una de cada 10 personas se le aplicó un segundo recordatorio de 24 horas.

Cuestionario de Percepción de Seguridad Alimentaria en todos los hogares.

Cuestionario de Micronutrientes a 1 de cada 2 personas de 5-12 años y 1 de cada 4 mujeres de 13 a 49. Se tomaron muestras de sangre para Hemoglobina, Ferritina, Proteína C Reactiva, Vitamina A y Zinc.

Como la ENSIN 2005 se ejecutó en la mitad de los hogares entrevistados para la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) 2005, los resultados de las dos encuestas están interconectados mediante identificadores comunes de esos hogares. Se puede así profundizar en los análisis de la información nutricional conectando la información recolectada en la ENDS 2005 sobre mujeres y niños con la disponible en la ENSIN 2005 sobre seguridad alimentario y consumo de alimentos, por ejemplo.

Teniendo en cuenta que el estado nutricional de un individuo puede medirse a través de mediciones antropométricas y por determinantes bioquímicos con diferentes implicaciones en cuanto a su relevancia; que la Organización Mundial de la Salud ha identificado especialmente en países en desarrollo que las deficiencias de Hierro, zinc y vitamina A como problemas de salud pública dada su alta incidencia, especialmente en niños y gestantes y por las repercusiones que esto trae a la salud individual y colectiva; la ENSIN incluyó mediciones de los niveles de tales micronutrientes

relevantes como son el estado del hierro, vitamina A y zinc. Así se midieron los niveles de Hemoglobina y ferritina en los niños hasta los 12 años de edad, gestantes y mujeres entre 13 y 49 años; y de retinol y zinc séricos en los niños y niñas de 1 a 4 años (6).

3.1 HEMOGLOBINA (12; 13; 14; 15)

Es una proteína de la sangre de peso molecular 64.000 (64 kD), de color rojo característico, que dentro de los glóbulos rojos transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, en vertebrados y algunos invertebrados.

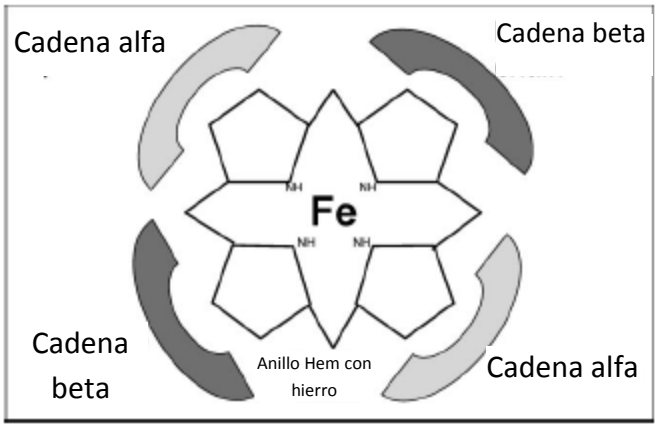
La forman cuatro cadenas polipeptídicas (globinas) a cada una de las cuales se une un grupo hemo, cuyo átomo de hierro es capaz de unirse de forma reversible al oxigeno. El grupo hemo se forma por:

Unión del succinil CoA (formado en ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico) al aminoácido glicina formando un grupo pirrol.

Cuatro grupos pirrol se unen formando la protoporfirina IX.

La protoporfirina IX se une a una molécula de hierro ferroso (Fe^{2+}) formando el grupo hemo.

Gráfico 1 Esquema de la estructura básica de la hemoglobina (15)



Tomado de: **Richardson, Matthew.** *Microcytic anemia en* Pediatrics in review, Vol. 28 n 1 2007

1.1.1. Tipos de hemoglobina

Hemoglobina A 1: También llamada hemoglobina del adulto o hemoglobina normal, representa aproximadamente el 97% de la hemoglobina degradada en el adulto, se forma por dos globinas alfa y dos globinas beta.

Hemoglobina A 2: Representa menos del 2,5% de la hemoglobina después del nacimiento, está formada por dos globinas alfa y dos globinas delta, aumenta de forma importante en la beta-talasemia, al no poder sintetizar globinas beta.

Hemoglobina S: Hemoglobina falciforme como consecuencia de una mutación puntual el una de las cadenas de globina. Presente en la Anemia de Células Falciformes.

Hemoglobina F: ó Hemoglobina fetal.

Oxihemoglobina: Representa la hemoglobina que se encuentra unida al oxígeno normalmente ($Hb+O_2$)

Metahemoglobina: Hemoglobina con el hierro en estado férrico, Fe (III) (es decir, oxidado). No se une al oxígeno. Se produce cuando hay deficiencia de metahemoglobina reductasa, la cual mantiene el hierro como Fe (II). También se puede producir por intoxicación de nitritos, porque son agentes metahemoglobinizantes.

Carbaminohemoglobina o carbohemoglobina: se refiere a la hemoglobina unida al CO_2 después del intercambio gaseoso entre los glóbulos rojos y los tejidos ($Hb+CO_2$).

Carboxihemoglobina: Hemoglobina resultante de la unión con el monóxido de carbono. Es letal en grandes concentraciones, por encima del 40% debido a que la afinidad de la Hb por el monóxido de carbono es 200 veces mayor que por el oxígeno, desplazándolo a este fácilmente produciendo hipoxia tisular, pero sin cianosis, al contrario la coloración de la piel es rojiza.

Hemoglobina glucosilada: Resulta de la unión de la Hb con carbohidratos libres unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y 4. Su valor se incrementa en situaciones como la diabetes

1.1.2. Valores de referencia:

Gráfico 2 Valores normales de hemoglobina por edad

Recién nacido	13,5 a 19,5 gr/dl
A los 3 meses	9,5 a 12,5 gr/dl
Al año de edad	11 a 13 gr/dl
Entre los 3 y 5 años	12 a 14 gr/dl
De los 5 a los 15 años	11,5 a 15 gr/dl
Hombre adulto	13 a 16 gr/dl
Mujer adulta	11,5 a 14,5 gr/dl

La eritropoyetina es una proteína producida en las células yuxtaglomerulares del parénquima renal que estimula la formación de la hemoglobina y la eritropoyesis. Se estimula por un inadecuado suministro de oxígeno, por inducción local de un factor inducido por la hipoxia (HIF), como en las grandes alturas, enfermedad pulmonar o condiciones fisiológicas como en la vida fetal.

Esto explica por qué durante las distintas etapas de la vida las mayores concentraciones de hemoglobina las presentan los recién nacidos, posteriormente hay una disminución en la eritropoyesis por la adaptación a la vida extrauterina dado por al menor vida media de los glóbulos rojos con HbF y el cambio a Hb adulta lo lleva a que los menores niveles de hemoglobina sean para los lactantes, ocurriendo un nadir hacia los 3 a 5 meses. Posterior a esto hay un ascenso progresivo en los niveles hasta que los niveles de los preescolares y escolares son parecidos al del adulto. En la adolescencia se alcanzan los niveles del adulto, siendo ligeramente mayores en los varones por la influencia de la testosterona.

Así, la concentración de hemoglobina en los individuos está influenciada por factores como la edad, el sexo, la altura sobre el nivel del mar, el estado de fumador, entre otros.

1.1.3. Medición

Consiste en hacer reaccionar la sangre con un reactivo que contiene cianuro y ferrocianuro potásico, llamado reactivo de Drabkins, el cual oxida la hemoglobina a metahemoglobina, que a su vez se convierte en cianometahemoglobina. La intensidad de color de este compuesto se mide por fotocolorimetría. Los resultados se llevan a una curva estándar realizada con soluciones de cianometahemoglobina comercial, de donde se extrapolan las concentraciones de hemoglobina de la muestra problema.

En la ENSIN la Hb se midió mediante el sistema HemoCue, constituido por un fotómetro sencillo y microcubetas que contienen reactivo seco. Cada microcubeta se usó para colocar la muestra y como celda de reacción (6).

3.2 HIERRO.

El hierro es el metal más abundante en la superficie terrestre después del aluminio, pese a ello su déficit constituye la carencia nutricional más común en la niñez, siendo la principal causa de anemia a nivel del mundo. La incidencia es alta en la infancia, en la adolescencia y en la gestación (16).

De acuerdo con la Organización mundial de la salud la deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más común y extendido en el mundo, afectando no sólo gran número de niños y mujeres en los países en desarrollo, sino que es la única deficiencia de nutrientes que es también significativamente prevalente en los países industrializados. Sin embargo son los más pobres y menos educados los más vulnerables a ésta condición (5).

Así, 2 millones de personas - más del 30% de la población mundial - están anémicas, muchas debido a la deficiencia de hierro, y en zonas de escasos recursos, exacerbada por las enfermedades infecciosas (5). Se han determinado factores que contribuyen de manera importante a la alta prevalencia de anemia en algunas zonas como son: la malaria, el VIH / SIDA, la infestación por anquilostoma, la esquistosomiasis y la tuberculosis. En los países en subdesarrollados se estima que en los menores de 4 años la prevalencia de anemia oscila entre el 46 y el 66%, la mitad de ellos debida a deficiencia de hierro (8), (17).

En la encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia se encontró que el 50% de los niños entre 1 y 4 años presentan niveles de ferritina cercanos al nivel considerado como ferropenia (< 24 mcl/l), a pesar de que disminuyó con respecto al estudio del Ministerio de Salud y del Instituto Nacional de Salud de 1995-1996, tal vez como resultado de los programas de suplementación y fortificación con hierro que se han implementado. Para los niños entre los 5 y los 12 años la prevalencia estimada fue del 27,2%. La prevalencia de deficiencia de ferritina (< 12 mcg/l) fue del 12,5% (6)

La prevalencia de anemia fue del 33,2% en el grupo de 1 a 4 años y del 37,6% en los niños entre 5 y 12 años, las cuales son mayores que en el estudio previo, comprometiendo principalmente a los niños entre 12 y 23 meses, que perteneces a niveles del SISBEN bajos y del área rural; sin diferencias significativas por sexo. Tan altas prevalencias de anemia, agravado por el hecho de su incremento es preocupante debido a los efectos negativos de la anemia en el desarrollo de los niños.

La deficiencia de hierro se constituye en un problema de salud pública de proporciones epidémicas con gran repercusión en términos de enfermedad, muerte prematura y pérdida del ingreso. Conduce a bajo rendimiento escolar y baja productividad. Al reducir la capacidad de trabajo de individuos y poblaciones enteras conllevará a graves consecuencias económicas y a obstáculos para el desarrollo nacional (3).

Los lactantes con deficiencia de hierro tienen menores habilidades cognitivas, motoras, socio-emocionales y de desarrollo neurológico que los no anémicos (8).

Por lo tanto, la deficiencia de hierro de manera sigilosa y devastadora afecta el potencial de desarrollo de los individuos, las sociedades y las economías nacionales.

Como respuesta la OMS ha desarrollado estrategias para poder paliar este mal como son: (3)

Aumentar la ingesta de hierro. Con la diversificación de la dieta incluyendo alimentos ricos en hierro y que mejoren de la absorción de hierro, la fortificación de los alimentos y la suplementación de hierro.

Control de Infecciones. Programas de inmunización y control de la malaria, la anquilostomiasis y la esquistosomiasis.

Mejorar el estado nutricional. Prevención y control de otras deficiencias nutricionales, como la vitamina B12, ácido fólico y vitamina A.

3.2.1 Balance del hierro (16; 12; 14)

Para mantener un balance adecuado la pérdida diaria de hierro debe ser similar al absorbido de la dieta. La absorción depende de la biodisponibilidad del hierro ingerido y de otros factores asociados. Por ejemplo, La fracción absorbida varía incrementándose de 3 a 5 veces si los depósitos de hierro están depletados y disminuyendo en estados de sobrecarga. Así, El balance del hierro es principalmente manejado por la absorción más que por la excreción.

El hierro corporal se distribuye en diferentes compartimientos como hierro funcional y de depósito. El hierro funcional es representado por la hemoglobina entre un 60 y 70%, mioglobina 4%, enzimas 1%, hierro sérico <1% y depósitos de 25-30%, principalmente en forma de ferritina y hemosiderina.

3.2.1.1 Requerimientos:

Algo similar a lo que ocurre con la hemoglobina sucede con los depósitos de hierro en la infancia ya que están depletados entre los 4 y 6 meses de edad, o más temprano en los recién nacidos prematuros en respuesta a la demanda por el crecimiento. Durante esta período un recién nacido a término requiere 1 mg/Kg/día, un recién nacido pretérmino de 1 a 4 mg/Kg/d, de acuerdo con su peso, sin exceder de 15 mg/d. En los niños de 1 a 10 años: de 1 mg/d. En adolescentes hombres: 1.5 mg/d y en las mujeres 1,6 – 2 mg, debido a las pérdidas menstruales. En gestantes 3 mg/d y en adultos 1 mg/d.

El volumen sanguíneo y el hierro corporal están directamente relacionados con el peso corporal a través de la vida. Cada Kg ganado en peso requiere un incremento de 35 a 45 mg de hierro corporal.

3.2.1.2 Dieta y ciclo férrico.

El hierro en los alimentos se encuentre en dos formas: la Hem y la no-Hem. La forma Hem está presente en carnes cuya absorción es del 15 al 20% y no depende de alimentos ni del pH ácido (aclorhidria). La forma no Hem en cambio, se encuentra en los vegetales con menor biodisponibilidad y sólo se absorbe en un 1 a 5%. Su absorción se ve inhibida por sustancias como los fosfatos y fitatos (leguminosas, cereales, nueces), tanatos (té y café), favovitina (crema de huevo) y enlatados, mientras que el ácido ascórbico la facilita.

Según la biodisponibilidad del hierro en los alimentos la dieta puede clasificarse en:

- Dieta con biodisponibilidad baja: el promedio de absorción de hierro hemínico es del 5% basada en consumo de raíces, cereales y tubérculos, con ingesta mínima de vitamina C y carnes.
- Dieta con biodisponibilidad intermedia. Cuando la absorción del hierro es del 10%. Una dieta de baja puede cambiar a intermedia aumentando el consumo de alimentos altos en hierro, vitamina C y carnes.
- Dieta con biodisponibilidad alta: La absorción es del 15 o más, es a base de nutrientes provenientes de las carnes (carnes de vacuno, pollo y pescado), en vísceras como hígado y riñón, y alimentos ricos en vitamina C. La leche materna y la de vaca contienen menos de 1.5 mg de hierro por 1000 calorías (de 0,5 a 1,5 mg/l). Los lactantes alimentados con leche materna tienen una absorción del 40% del hierro mientras que los alimentados con leche de vaca sólo es de un 10% por su biodisponibilidad. Hay menor absorción de hierro en las fórmulas a base de soya, pero éstas contienen 12 mg/dl de hierro que puede ser adecuado.

La dieta aporta entre 10 y 20 mg al día de hierro, de éste se absorben entre 0,5 a 2 mg (5-10%) a nivel del duodeno y yeyuno proximal, pero puede ser hasta del 30% cuando los depósitos están depletados.

Sin embargo, en el niño mayor y en el adulto sólo el 5% del hierro requerido para la formación de la hemoglobina deriva de la dieta ya que la gran mayoría proviene del ciclo férrico tras la degradación de los glóbulos rojos. Pero en el lactante debido al mayor requerimiento a causa de la rápida expansión del volumen sanguíneo los requerimientos de la dieta son del 30% aproximadamente.

3.2.2 Metabolismo

El hierro ingerido de los alimentos se absorbe a nivel del duodeno y yeyuno proximal, que junto con el liberado por los eritrocitos senescentes tras ser fagocitados por los macrófagos luego de aproximadamente 120 días de vida en el sistema retículo endotelial, es transportado por la transferrina a la médula ósea y los tejidos, donde se une a receptores específicos de transferrina en los precursores eritroides ingresando así a la célula para la formación de hemoglobina. El complejo Transferrina-Receptor retorna a la superficie celular liberando la transferrina para completar el ciclo.

La transferrina es sintetizada como una preproteína principalmente en el hígado y en menor proporción en otros órganos como el SNC, ovarios, testículos y linfocitos T ayudadores. Su síntesis es regulada por los depósitos de hierro. Su concentración plasmática normal es de 2 a 3 g/dl. Se cuantifica en términos del hierro que se unirá a ella, la capacidad total fijadora del hierro, cuyo valor normal es de 300 mcg/dl, pero varía en el curso del día siendo los niveles mayores en la mañana y los más bajos en la tarde.

Se han observado dos fases en la liberación del hierro: una temprana que se completa dentro de las primeras horas de la eritrofagocitosis, que refleja el proceso de liberación y una tardía, que tiene lugar en un período de días y que comprende el almacenamiento del hierro y su posterior movilización según las demandas. El hierro es requerido por todos los tejidos para la síntesis de enzimas y proteínas incluyendo citocromos, catalasas, ribonucleótidos, reductasas y mioglobina.

La proteína transmembrana conocida como proteína de la hemocromatosis, puede tener participación notoria en la regulación de la captación del hierro por las células precursoras eritroides mediante interacción con el receptor. La hepcidina regula su absorción y el regreso de la transferrina a las células reticuloendoteliales (13)

3.2.3 Diagnóstico.

En el diagnóstico de deficiencia de hierro se pueden utilizar varias pruebas entre las que se incluyen:

- Concentración plasmática de hemoglobina: medida en el cuadro hemático automatizado y por otros métodos basados en colorimetría.
- Ferritina sérica: Refleja los depósitos de hierro en el organismo, es cuantitativa, reproducible, específica, sensible y requiere una muestra pequeña de sangre. Cuando su concentración en menor de 12 ng/ml hace el diagnóstico de deficiencia de hierro. Sin embargo hay que considerar que es un reactante de fase aguda que se eleva especialmente ante infecciones bacterianas o parasitarias, neoplasias, procesos inflamatorios y enfermedades hepáticas dando resultados falsos negativos. Los niveles pueden encontrarse bajos (falsos positivos) en períodos de crecimiento rápido como la adolescencia e infancia temprana.

  Para el diagnóstico de deficiencia de hierro, la sensibilidad varía entre el 25% y el 94%, y la especificidad entre el 75 y el 100%, según varias series (14; 18; 19).

- Protoporfirina eritrocitaria libre: Se eleva tan pronto como los depósitos de hierro son depletados, antes que se desarrolle la microcitosis y la anemia.
- Hierro sérico, capacidad de fijación y porcentaje de saturación: Debido a su variabilidad no es confiable para hacer diagnóstico y solo representa el 1% del hierro corporal.

3.3 VITAMINA A

Davis y Mc Collum (20) y casi al tiempo, Osborn y Mendel, en 1913 observaron que las ratas no podían desarrollarse en forma normal con una dieta purificada de hidratos de carbono, proteínas, grasas y minerales, a menos que se añadiera a esta mantequilla, aceite de hígado de bacalao o extracto de yema de huevo. Dedujeron entonces que estas sustancias contenían un factor hasta el momento desconocido, que era indispensable para el crecimiento y el desarrollo normal. Este factor fue denominado liposoluble A.

En 1930, Moore demostró la conversión del ß-caroteno en vitamina A en las ratas. Se estableció entonces el papel de ciertos carotenoides como provitaminas A. En 1931, Karren propuso las fórmulas estructurales de ambos compuestos y en 1937 se aisló por primera vez la vitamina A en su forma cristalina. Isler en el 1947 sintetizó la vitamina en forma pura cristalina, mientras que el ß caroteno fue por primera vez sintetizado en 1950.

La vitamina A es esencial para la salud ocular y el buen funcionamiento del sistema inmunológico. Se encuentra en alimentos como la leche, hígado, huevos, frutos rojos y naranjas, aceite de palma roja y verduras de hoja verde, aunque la cantidad de vitamina A biodisponible desde estas fuentes varía considerablemente (20) (21) (22).

En países en vías de desarrollo buena parte del consumo alimentario se hace en forma de frutas y verduras pero el ingreso per cápita muchas veces es insuficiente para su consecución por lo que no se logran satisfacer las necesidades dietéticas. Esto se agrava si se tiene en cuenta que los requerimientos de vitamina A están aumentados en los niños debido a su crecimiento, cuando hay enfermedad o cuando se presentan infecciones, lo que hace que la prevalencia de deficiencia de vitamina A sea alta en países en vías de desarrollo, especialmente entre los menores de 5 años (20; 4).

La deficiencia de vitamina A se constituye en la primera causa de ceguera infantil prevenible e incrementa el riesgo hasta en un 23% de morir por sarampión, diarrea o malaria. La OMS estima que 190 millones de niños menores de 5 años y 19 millones de gestantes en el mundo pueden tener niveles peligrosamente bajos de vitamina A, más de 4 millones de ellos con signos de deficiencia severa. La mayor carga de la deficiencia está en los niños que viven en Asia meridional y África subsahariana. En las Américas se estima que la deficiencia de la vitamina A en menores de 5 años está alrededor del 15% (8´680.000) (2).

Como ejemplo, en África subsahariana se ha encontrado asociación entre déficit de vitamina A y malaria sin que se pueda establecer cuál de las dos conlleva a la otra pero más seguramente en un círculo vicioso que conlleva a incremento en la morbilidad y la mortalidad (23). Se ha encontrado sí que al suplementar con vitamina A se logra reducir en una tercera parte la incidencia de malaria no complicada, sin embargo no se ha logrado demostrar disminución en la mortalidad.

En la encuesta ENSIN se encontró que la prevalencia de deficiencia subclínica de vitamina A (retinol sérico menor de 20 mcg/dl) en los niños entre 1 y 5 años fue de

5,9%, que según la OMS constituye un problema de salud pública leve (6). No se encontraron diferencias en cuanto a la distribución por sexo pero sí se encontró que es más prevalente en los niños del área rural (6).

La Cumbre Mundial de 1990 de la Infancia se fijó el objetivo de la eliminación virtual de la deficiencia de vitamina A y sus consecuencias, incluyendo la ceguera, para el año 2000 (24). Este objetivo también fue respaldado en la Conferencia Política sobre Ending Hidden Hunger en 1991 y la Conferencia Internacional sobre Nutrición de 1992 y la Sesión Especial de la Asamblea General de la ONU sobre el Niño en 2002. Es papel fundamental para el logro de uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio: "reducir la mortalidad en menores de 5 años en dos terceras partes para el año 2015" (25).

La solución

Existen 3 estrategias mayores para el control de la deficiencia de vitamina A que se complementan con las políticas de salud pública para el control de las enfermedades infecciosas.

☐ **Suplementación:** Recomendaciones internacionales de suministrar altas dosis de vitamina A cada cuatro a seis meses a todos los niños entre las edades de 6 a 59 meses de vida en las zonas afectadas. El Ofrecer a los niños pequeños dos dosis altas de vitamina A al año es una forma segura, rentable y eficaz para eliminar la deficiencia de vitamina A y mejorar la supervivencia infantil. Además se recomienda dar vitamina A a las nuevas madres en período de lactancia, reponiendo los depósitos que se agotan durante la gestación y la lactancia y protegiendo así a sus hijos durante los primeros meses de vida.

☐ **La fortificación de los alimentos:** La fortificación de alimentos es una práctica que se utiliza cada vez más. Se utilizan varios productos vehículo para este fin como son: azúcar, aceite, leche, margarina, alimentos infantiles y varios tipos de harina. En la mayoría de los casos, la fortificación puede llevar varios años para que llegue y satisfaga las necesidades de los niños en riesgo y sus familias. Un número de países de América Latina que exitosamente han llevado programas de fortificación también tienen programas dirigidos a suplementar con vitamina A en zonas de alto riesgo a los niños entre 6-24 meses a través de las consultas de rutina.

☐ **La diversificación de la dieta:** Más del 80% de la vitamina A en países subdesarrollados se obtiene de alimentos no animales que tienen baja biodisponibilidad para este micronutriente por lo que tendrían que aumentarse hasta 10 veces el consumo de dichos alimentos para satisfacer los requerimientos del organismo. Los esfuerzos están dirigidos a variar los alimentos incluyendo los de origen animal así como frutas y hortalizas nutritivas.

Actualmente se considera a la suplementación como la principal estrategia para paliar la deficiencia de vitamina A. Muchos países han alcanzado con éxito el 80% de

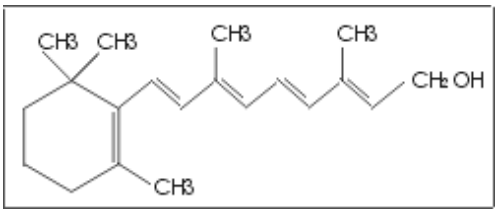
cobertura para los niños entre los 5 y 59 meses, que es la meta que se considera como efectiva.

Se han hecho propuestas de suplementación en el período neonatal. Una revisión sistemática publicada en la revista ritish Medical Journal de marzo de 2009 (26) concluye que no hay evidencia convincente en cuanto a disminución en el riesgo de morbilidad o mortalidad pero tampoco de incremento de efectos adversos tras la suplementación de vitamina A durante el período neonatal por lo que no hay justificación actual para implementarla como política de salud pública en los países en vías de desarrollo.

3.3.1 **Metabolismo** (20) (21) (22) (11):

La vitamina A, es un alcohol poliénico isoprenoide que se conoce también con otros nombres como retinol, axeroftol, biosterol, vitamina antixeroftálmica y vitamina antiinfecciosa.

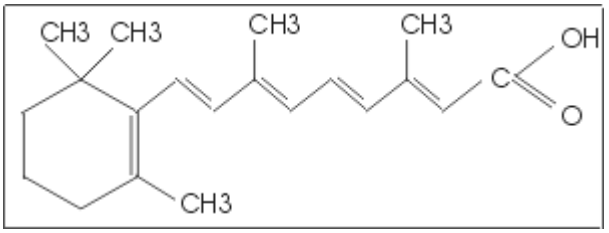
Gráfico 3 Estructura química del retinol



Tomado de: **Nutriinfo.** Vitamina A. [En línea] 2000. http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/vita0.html (20).

Del retinol derivan los esteres de retinol y, por oxidación el retinal y el ácido retinoico.

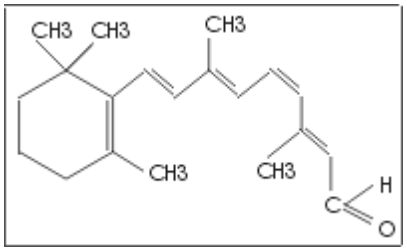
Gráfico 4 Estructura química del ácido retinoico



Tomado de: **Nutriinfo.** Vitamina A. [En línea] 2000. http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/vita0.html (20).

El 11-cis-retinal juega un papel decisivo en el proceso visual.

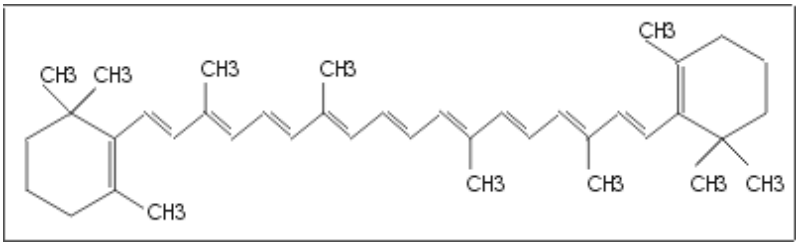
Gráfico 5 Estructura química del cis retinal



Tomado de: **Nutriinfo.** Vitamina A. [En línea] 2000. http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/vita0.html (20).

En los alimentos de origen animal, la vitamina A se presenta, en su mayor proporción, en la parte lipídica como retinol esterificado con el ácido palmítico. En los vegetales y en algunos organismos marinos, encontramos los carotenoides, como el ß caroteno, pigmento amarillo constituido por dos moléculas de retinal unidas en el extremo aldehído de sus cadenas carbonadas.

Gráfico 6 Estructura química del *ß-Caroteno*



Tomado de: **Nutriinfo.** Vitamina A. [En línea] 2000. http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/vita0.html (20).

Debido a un metabolismo ineficiente, el ß-caroteno tiene sólo un sexto del potencial biológico comparado con el del retinol. El licopeno es también un carotenoide que se encuentra en el tomate y la fruta madura y no se convierte en vitamina A pero si tiene función antioxidante.

La vitamina A es una vitamina liposoluble; existen 2 formas como se presenta en la dieta: Como vitamina A preformada, encontrada en alimentos como la mantequilla, yema de huevo y aceite de hígado de bacalao; y como provitamina A – carotenoides, encontrados en alimentos tales como espinacas, zanahorias, manos y papayas. Los ésteres de retinol disueltos en la grasa dietaria se dispersan en el duodeno y yeyuno con la ayuda de las sales biliares, formando micelas que facilitan la digestión al aumentar la superficie de interfase agua-lípido. En una última etapa, se produce una hidrolisis enzimática mediada por la lipasa pancreática, que actúa sobre las micelas. Esta enzima es la responsable de la absorción del 90% de las grasas de la dieta. La vitamina A, junto con los demás productos de la hidrólisis enzimática, ingresa al

enterocito luego de atravesar la membrana celular. Cerca del 90% es depositada en el hígado; -el hígado de un adulto puede depositar suficiente vitamina A que podría ser usada para un año. Se une a la proteína fijadora de retinol la cual a su vez se fija a la albúmina para el transporte.

Dentro de las funciones de la vitamina A se cuenta que está comprometida en la síntesis del colágeno, en el crecimiento normal, en el desarrollo fetal, en el buen funcionamiento del sistema reproductivo, en la expresión de los genes, en la síntesis de glicoproteínas, en la reepitelización de las mucosas y media la inmunidad humoral y celular. Es fundamental para que se lleve a cabo el ciclo visual.

El ácido retinoico regula la queratogénesis lo que permite mantener la piel tersa, fresca y húmeda. El 11-cis-retinal combinado con la opsina forma un compuesto activo llamado rodopsina que se encuentra en la retina del ojo humano. Los rayos de luz de baja intensidad descomponen la rodopsina de los bastoncillos y por medio de una serie de reacciones químicas se produce la excitación del nervio óptico, originando así el estímulo visual que es conducido al cerebro. Cuando no hay suficiente cantidad de vitamina A, se produce ceguera nocturna, ya que los bastoncillos son sensibles a la luz de baja intensidad.

El ß-caroteno además de tener la característica de convertirse en parte en vitamina A dentro del organismo (provitamina A), es un potente antioxidante. Cabe aclarar que esta función de antioxidante solamente se da en los alimentos que fueron previamente sometidos a proceso de cocción, al menos, 5 minutos.

Su deficiencia se manifiesta como retardo en la curación de las heridas, alteración en la integridad de la piel y disminución en la capacidad se lisis bacteriana. Se ha visto que con la suplencia de vitamina A se disminuye la incidencia de sarampión, enfermedad diarreica y mortalidad por todas las causas. Igualmente mejora la salud visual. En animales de laboratorio la carencia conlleva al cese en el crecimiento no esquelético, aparición de xeroftalmia y cornificación de los epitelios en los aparatos digestivo, respiratorio, urinario y en la vagina

3.3.2 Medición de la vitamina A (20; 11).

La manera más precisa de medir el estado de vitamina A en el individuo es midiendo el contenido hepático de vitamina A, sin embargo su medición es técnicamente impráctica. Los métodos alternos incluyen la medición de la vitamina A en la leche humana, adaptometría en la oscuridad, respuesta pupilar, citología de impresión conjuntival y concentración sérica y plasmática de retinol. De éstos el último es el más ampliamente usado, especialmente en estudios de población, debido a su facilidad de obtención. La concentración de retinol circulante menor a 0.70 mcmol/l (20 mcg/dl) es la medida que generalmente se utiliza como indicador de deficiencia en niños.

Los niveles normales de vitamina A varían entre 30 y 95 mcg/dl. Su déficit se relaciona con malnutrición proteica, estados de malabsorción, enfermedad hepática, infecciones crónicas y el uso de colestiramina y neomicina. También se pueden encontrar niveles

aumentados como cuando hay exceso en el consumo, en enfermedad renal crónica y con el uso de esteroides y anticonceptivos orales.

En la encuesta, "El retinol se determinó por cromatografía líquida de alta presión (HPLC), el plasma se diluye a la mitad con una solución de acetato de retinol en etanol; este solvente precipita las proteínas, liberando el retinol que luego se extrae con hexano; el extracto obtenido se evapora con nitrógeno gaseoso y el residuo se resuspende en metanol. La concentración de retinol se leyó en el cromatógrafo Waters modelo 600 a 325 nm, relacionando el área del pico del retinol con la del acetato, que es el control interno" (6).

3.4 SEGURIDAD ALIMENTARIA

La inseguridad alimentaria es un problema de salud público serio asociado con pobre desarrollo cognitivo y emocional en niños y con problemas de salud y depresión en los adultos. Se estima que cerca del 11% de los hogares en Estados Unidos están afectados por inseguridad alimentaria (27). Este problema es mucho más grave en países en vías de desarrollo como el nuestro. Los gobiernos de diferentes países se han comprometido a garantizarle a la población el acceso a la cantidad y calidad de los alimentos necesarios para llevar una vida sana y productiva, así como reducir el hambre y la desnutrición. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estimó que en el periodo 2000-2002 "había en todo el mundo 852 millones de personas desnutridas; de estas, 815 millones vivían en los países en desarrollo, 28 millones en países en transición y nueve millones en países desarrollados (28).

Es un indicador de pobreza, de inequidad social y de falta de políticas gubernamentales para combatir el hecho tan indignante que sus habitantes tengan que pasar hambre por falta de recursos o acceso efectivo a los alimentos (29).

Para evaluar la magnitud y gravedad de la desnutrición, se han utilizado las encuestas sobre ingresos y gastos de los hogares, las hojas de balance de alimentos, las encuestas sobre consumo de alimentos y las encuestas antropométricas. Ante la necesidad de conocer de manera directa la seguridad alimentaria en los hogares se desarrolló una escala, la cual fue modificada y validada para Colombia en un estudio realizado por la universidad de Antioquia (30) y adaptada para ser aplicada en la ENSIN. Ha demostrado utilidad en la evaluación de la percepción de seguridad alimentaria y cuando esta es de inseguridad, se ha relacionado entre otros con niveles de hierro, haber fumadores en la casa, obesidad en la niñez y riesgo de mortalidad en menores de 5 años.

4. PROPOSITO

- Poder conocer los factores asociados a la anemia, ferropenia, déficit de vitamina A en los niños según el ENSIN

- Conocer las características demográficas de anemia, ferropenia y déficit de vitamina A en los niños según la ENSIN

- Colaborar en la disminución de las consecuencias desencadenadas por la anemia, ferropenia y déficit de vitamina A en los niños

- Dar recomendaciones en la intervención de los factores que pueden influenciar el aumento de la prevalencia de anemia, ferropenia y déficit de vitamina A.

- Concientizar a las autoridades que están involucradas en la salud de la población sobre la importancia en la prevención de la anemia, ferropenia y deficiencia de vitamina A y la modificación de los factores de riesgo.

- Motivar la realización de campañas educativas sobre salud y nutrición, en especial el adecuado balance de los alimentos en la dieta de los niños.

- Educar a las familias en el uso apropiado del dinero en la adquisición de alimentos nutritivos.

- Contribuir con las diferentes áreas que están involucradas en la mejora de la seguridad alimentaria de los niños.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

Identificar factores de riesgo asociados con la anemia, ferropenia, déficit de vitamina A en niños según la ENSIN 2005.

5.2 Objetivos específicos

- Describir las características socio demográficas de la muestra.
- Calcular los porcentajes de anemia, ferropenia y déficit de vitamina A en niños según la ENSIN 2005.
- Identificar los factores demográficos asociados a la anemia, ferropenia y déficit de vitamina A en niños según la ENSIN 2005.
- Identificar los factores alimentarios asociados a la anemia, ferropenia y déficit de vitamina A en niños según la ENSIN 2005.
- Identificar la relación en el concepto de seguridad alimentaria y anemia, ferropenia, déficit de vitamina A en niños según la ENSIN 2005

6. METODOLOGIA

6.1 DISEÑO

Estudio observacional analítico transversal, basado en los datos suministrados por la encuesta ENSIN 2005.

6.2 POBLACION Y MUESTRA

Para el presente estudio se tomó una submuestra de los datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2005 correspondientes a los niños de 1 a 14 años de edad cumplidos a través de la correspondiente solicitud de la base de datos de Profamilia.

La ENSIN 2005 se realizó en 17.740 hogares, concentrados en 1.920 segmentos (cabeceras municipales y la zona rurales), de 209 unidades primarias de muestreo (municipios básicamente), de los 32 departamentos del país y Bogotá, D.C. La ENSIN a su vez es una submuestra probabilística, de conglomerados, estratificada y polietápica de la muestra empleada por Profamilia en el ENDS (Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2005).

Esta submuestra se hace de manera sistemática seleccionando elementos de cada unidad primaria de muestreo (209 municipios) entre los 32 departamentos del país y de Bogotá, D.C. El universo de estudios comprende 99% de la población urbana y rural de los 32 departamentos del país y la capital de la Republica, se excluyó la población rural de la Orinoquia y amazonia por representar menos del 1% de la población total.

En una primera visita mediante el operativo de campo de la ENDS, se recopiló información sobre vivienda y los hogares en relación con su composición y las características de cada uno de sus miembros, lactancia materna, alimentación complementaria, y medidas antropométricas.

En la segunda visita en el operativo de campo ENSIN, se tomaron muestras de sangre a las niñas y niños de 1 a 12 años de edad, a las mujeres de 13 y 49 y alas gestantes; se hizo la entrevista recordatorio de 24 horas para las estimaciones de ingesta dietética a las personas entre 2 y 64 años; se aplicó el formulario de actividad física, autopercepción de peso corporal y autorreporte de diabetes mellitus e hipertensión arterial a quienes tenían entre 13 y 64 años; a niños y niñas entre 5 y 12 años s eles aplicó el formulario de tiempo dedicado a ver televisión y jugar con videojuegos y finalmente se aplicó el formulario de seguridad alimentaria en el hogar (ver el formulario en anexos).

La encuesta de donde se obtuvo la base de datos concerniente a la seguridad alimentaria en hogares, fue la escala que Álvarez y colaboradores validaron en hogares urbanos y rurales del departamento de Antioquia, Colombia (19). Esta escala

había sido validada y adaptada previamente en hogares pobres de Caracas por Lorenzana (40), quien se basó en la escala original utilizada por Wehler, Scott y Anderson (41).

La escala utilizada está constituida por 12 ítems relacionados con la disponibilidad de dinero para la compra de alimentos, la disminución de comidas en el hogar por falta de dinero y la experiencia de hambre de alguno de los integrantes del hogar. La frecuencia de ocurrencia de cada ítem se codificó de la siguiente manera: "siempre", tres puntos; "algunas veces", dos puntos; "rara vez", un punto y "nunca", cero puntos. Esta codificación permitió generar para hogares con integrantes menores de 18 años, un puntaje de inseguridad alimentaria con un rango entre 0 y 36 puntos, a partir del cual los hogares se clasificaron en cuatro categorías: 0 puntos como "seguros"; 1-12, "inseguridad alimentaria leve"; 13-24, "inseguridad alimentaria moderada"; y 25 ó más, "inseguridad alimentaria severa". Para los hogares sin integrantes menores de 18 años, el puntaje máximo obtenido es de 21, estos se clasificaron así: 0 puntos como "seguros"; 1-7, "inseguridad alimentaria leve"; 8-14, "inseguridad alimentaria moderada", y 15 o más, "inseguridad alimentaria severa".

Criterios de inclusión: los datos de la ENSIN que correspondieran a niños de 1 a 14 años cumplidos.

Criterios de exclusión: datos incompletos, proteína c reactiva mayor a 6 mg/l para los datos de la ferritina, datos de vitamina A para edades diferentes a entre uno y cuatro años.

6.3 FUENTES DE INFORMACION

Se nos entregaron 3 bases de datos en formato .sav con los datos de la encuesta de seguridad alimentaria, micronutrientes y niños, las cuales se fundieron de acuerdo con la indicación dada por Profamilia. Se realizaron dos copias de seguridad.

Fueron tomados los datos de niveles de hemoglobina, ferritina y vitamina A como variables dependientes para buscar su asociación con las diferentes variables demográficas, de seguridad alimentaria y hábitos alimenticios que se relacionan en la tabla de variables.

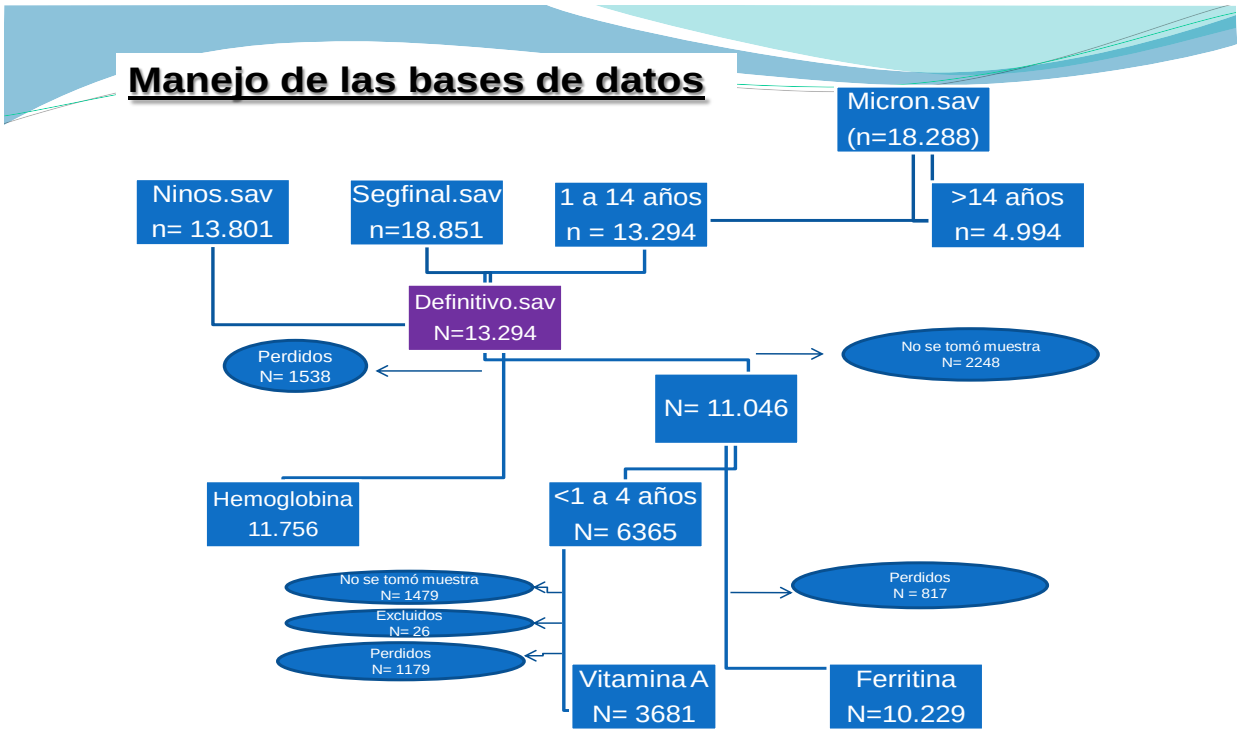
6.4 CALIDAD DEL DATO

Se siguieron los criterios de la OMS y CDC: para definir anemia en niños de 1 a 4 años la hemoglobina es <11g/dl y para niños de 5 a 12 de <12g/dl. El punto de corte para definir deficiencia de ferritina fue de <12microgr/L, riesgo de deficiencia de 12 microgr/L y ferropenia <24microgr/L. En cuanto al retinol valores inferiores a 20

microgr/dL se consideraron como deficiencia subclínica (2). Criterios fueron considerados en esta investigación.
Las 3 bases de datos en formato .sav con los datos de la encuesta de seguridad alimentaria, micronutrientes y niños, se fundieron de acuerdo con la indicación dada por la señora Ana Vega de Profamilia, siguiendo el esquema Segmento – Vivienda – Hogar, Número de orden en el hogar.

La base de datos fue manejada de manera cuidadosa de tal forma que no se repitieran datos en las pruebas realizadas, en el gráfico 7 se observa el algoritmo que se llevó a cabo para la consolidación de los datos así como los que se excluyeron de cada una.

Gráfico 7 Esquema como se manejaron las bases de datos.



Con el fin de proporcionar confianza a esta información fue comparada con diversos estudios que se mencionan en la discusión y resultados.

6.5 VARIABLES

Para el análisis de la información y la búsqueda de factores de riesgo, se tomaron como variables dependientes los niveles de hemoglobina, ferritina y vitamina A, las cuales se contrastaron con las diferentes variables independientes, tanto los datos crudos como al recodificarlas en escala ordinal o dicotómica.

Tabla 1 Tabla de variables

Nombre	**Tipo de variable**		**Indicador**	**Código**
Niveles de hierro sérico	Dependiente	Cuantitativa	Microgramos/L	
Niveles de retinol sérico	Dependiente	Cuantitativa	Microgramos/dL	
Hemoglobina	Dependiente	Cuantitativa	gr/dL	
Área de residencia	Independiente	Nominal		1: cabecera municipal
				2: centro de poblado
				3: área dispersa
Regiones	Independiente	Nominal		1: Atlántica
				2: Oriental
				3: Central
				4: Pacifica
				5: Bogotá
				6: Orinoquia y Amazonia
Sexo	Independiente	Nominal dicotómica		1: masculino
				2: femenino
Edad	Independiente	Cuantitativa	Años	

Nombre	**Tipo de variable**		**Indicador**	**Código**
Tipo de nacimiento	Independiente	Nominal		1: cesárea 2: normal
Tipo de nacimiento	Independiente	Nominal		1: Único 2: Múltiple
Ingesta de hierro /gestación	Independiente	Nominal dicotómica		1: NO 2: SI
Inscripción al programa de crecimiento y desarrollo	Independiente	Nominal dicotómica		1: NO 2: SI
Estrato socioeconómico	Independiente	Ordinal		0 : Sin estrato o conexión pirata 1: estrato 1 2: estrato 2 3: estrato 3 4: estrato 4 5: estrato 5 6: estrato 6
Quintil de índice de pobreza	Independiente	Ordinal		1: muy pobre 2: Pobre 3: Medio 4: Rico 5: muy rico

Nombre	**Tipo de variable**		**Indicador**	**Código**
Nivel de escolaridad del cuidador				0: ninguno 1: Preescolar 2: Primaria 3: Bachillerato 4: Tecnológico/Tecnólogo 5: Universidad 6: Postgrado
Seguridad alimentaria en el hogar	Independiente	Ordinal		1: Seguridad alimentaria 2: Inseguridad alimentaria leve 3: Inseguridad alimentaria moderada 4: Inseguridad alimentaria severa
Seguridad alimentaria en el hogar	Independiente	Nominal		1-Seguridad alimentaria 2-Inseguridad alimentaria
Fiebre en las últimas 2 semanas	Independiente	Nominal		1: No 2: Sí

Nombre	Tipo de variable		Indicador	Código
Dolor de oído en las últimas 2 semanas	Independiente	Nominal		1: No 2: Sí
Tos en las últimas 2 semanas	Independiente	Nominal		1: No 2: Sí
Dificultad respiratoria en las últimas 2 semanas	Independiente	Nominal		1: No 2: Sí
Diarrea en las últimas 2 semanas	Independiente	Nominal		1: No 2: Sí
Vómito en las últimas 2 semanas	Independiente	Nominal		1: No 2: Sí
Lactancia actualmente	Independiente	Nominal dicotómica		1: NO 2: SI
Pecho alguna vez	Independiente	Nominal dicotómica		1: NO 2: SI
Leche en polvo para bebé	Independiente	Nominal dicotómica		1: NO 2: SI
Consumo leche, kumis o yogurt/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1-5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces

Nombre	**Tipo de variable**		**Indicador**	**Código**
Consumo de otras leches/24h	Independiente	Ordinal		0- No consumió 1- 5: 1 a 5 veces 2- No consumió 1-5: 1 a 5
Consumo aguadepanela, chocolate/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1-5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo huevo /24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo carne/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo jugo de frutas/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de leguminosas/24h	Independiente	Ordinal		1: NO 2: SI

Nombre	Tipo de variable		Indicador	Código
Consumo de tubérculos y plátano/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de verduras amarillas/24	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de otras verduras/24	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de frutas amarillas/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de otras frutas/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces

Nombre	Tipo de variable		Indicador	Código
Consumo de alimentos fritos en aceite/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de bienesterina/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo de mezclas fortificadas/24h	Independiente	Ordinal		0: No consumió 1 -5: 1 a 5 veces 6- 6 o más veces
Consumo leche, kumis o yogurt/última semana	Independiente	Nominal dicotómica		1-Sí 2-NO
Consumo de otras leches/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo agua-depanela, chocolate/ última semana	Independiente	Nominal dicotómica		1-Sí 2-NO
Consumo huevo/ última semana	Independiente	Nominal dicotómica		1-Sí 2-NO
Consumo carne/ última semana	Independiente	Nominal dicotómica		1-Sí 2-NO

Nombre	Tipo de variable		Indicador	Código
Consumo jugo de frutas/ última semana	Independiente	Nominal dicotómica		1-Sí 2-NO
Consumo de leguminosas/ última semana	Independiente	Nominal dicotómica		1-Sí 2-NO
Consumo de tubérculos y plátano/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de verduras amarillas/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de otras verduras/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de frutas amarillas/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de otras frutas/ última semana	independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de alimentos fritos en aceite/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de bienesterina/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO
Consumo de mezclas fortificadas/ última semana	Independiente	Nominal dicotômica		1-Sí 2-NO

6.6 PLAN DE ANALISIS

El análisis estadístico se realizó a partir de medidas descriptivas como la media, desviación estándar, mediana y porcentajes, con sus respectivos intervalos de confianza. Se aplicaron las pruebas de Kolmogorov - Smirnov para determinar la normalidad de las variables y la homogeneidad de varianzas respectivamente, adicionalmente la prueba de Shapiro Wilk en los datos concernientes a vitamina A.

Se utilizó estadística no paramétrica con la prueba U de Mann Whitney principalmente para relacionar características de localidad, demográficas, de seguridad alimentaria y consumo de alimentos, además del odds ratio con sus respectivos intervalos de confianza. Valores de $p<0,05$ se entendieron como significativos. Para el análisis de los datos se utilizó el software Spss versión 16 (Spss Inc. Chicago).

6.7 ASPECTOS ETICOS

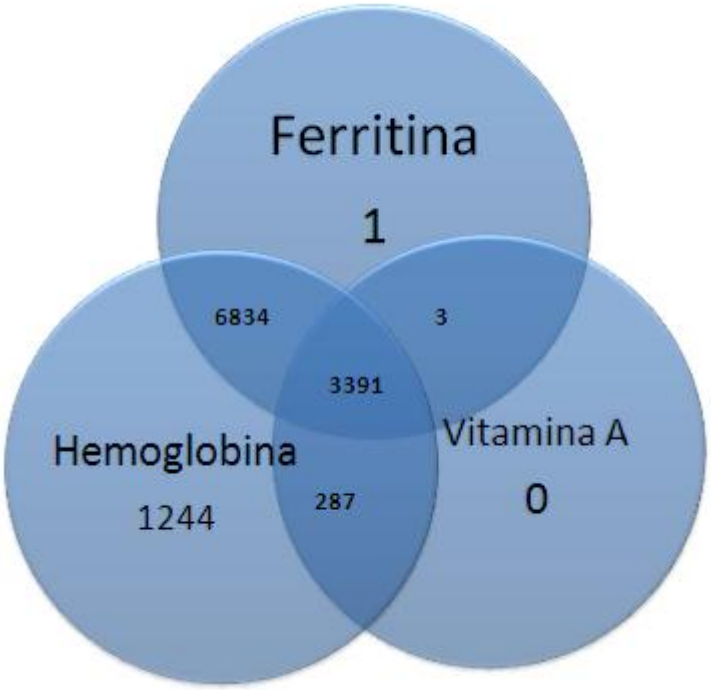
Dado el tipo de estudio y las técnicas utilizadas en el mismo, esta investigación cumplió con los principios básicos de la declaración de Helsinki (43) y se concibió sin riesgo para los participantes según la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que el articulo 11 clasifica como investigación sin riesgo a los estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, sicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta (31).

En cuanto al manejo de la información obtenida en los resultados se rigiera por los principios de la declaración de Helsinki (32) "al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiamiento, afiliaciones institucionales y cualquier posible conflicto de intereses"

7. RESULTADOS

Se midieron los niveles de hemoglobina en 11.756 niños, ferritina en 10.229 menores de 15 años y vitamina A en 3.681 niños entre 1 y 4 años (Gráfico 8). El 50,49% correspondieron a niñas y el 72% de los estudiados viven en el área urbana, el histograma de frecuencias por edad y sexo se observa en el Gráfico 9.

Gráfico 8 DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS PARA EL ANÁLISIS DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A EN NIÑOS. ENSIN 2005.



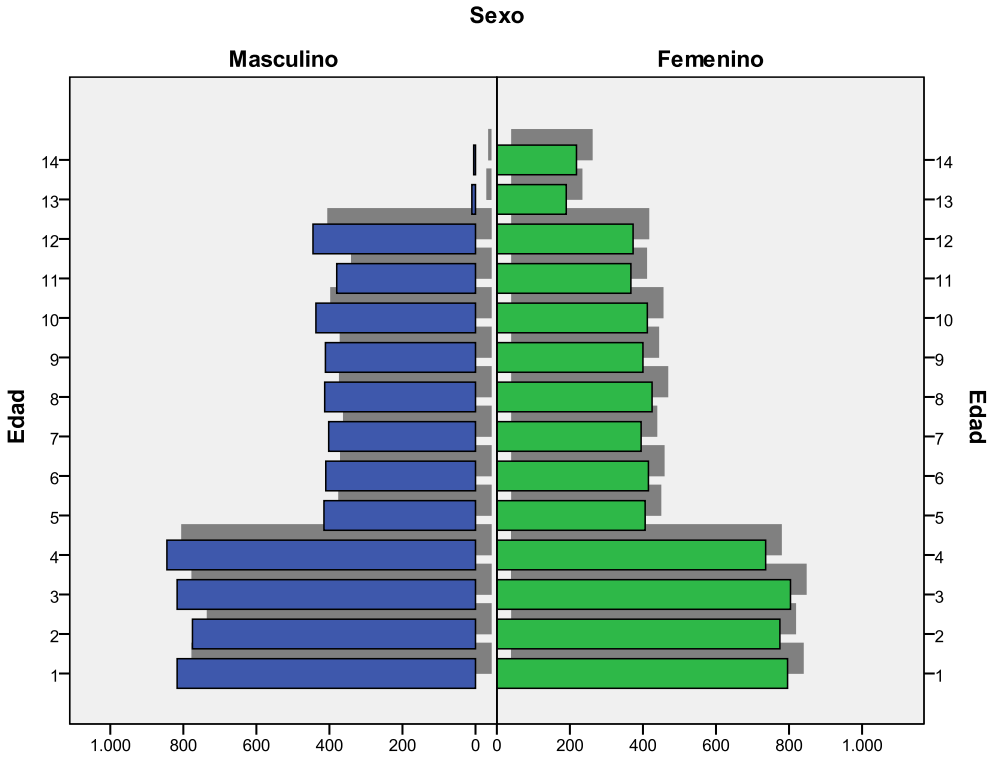
El 30% de los niños evaluados pertenecen al estrato cero ó uno y otro cuarenta por ciento más, al estrato dos; la mitad de los niños evaluados son pobres o muy pobres de acuerdo con el percentil de índice de pobreza evaluado en la encuesta, lo que seguramente explica los altos índices de inseguridad alimentaria, de anemia, ferropenia y deficiencia de vitamina A encontrados.

En la tabla 2 se observan las características generales de los niños encuestados.

Tabla 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS NIÑOS EVALUADOS PARA DEFICIENCIA DE VITAMINA A, FERRITINA Y ANEMIA. ENSIN 2005.

Variable		n	%
Sexo	Masculino	5.820	49,5
	Femenino	5.940	50,5
	Total	**11.760**	**100,0**
Edad	1 a 4 años	5.564	47,3
	5 a 14 años	6.196	52,7
	Total	**11.760**	**100,0**
Área de residencia	Urbana	8.503	72,3
	Centro poblado	1.802	15,3
	Rural	1.455	12,4
	Total	**11.760**	**100,0**
Quintil de índice de pobreza	Muy pobre	2.892	24,6
	Pobre	2.976	25,3
	Medio	2.587	22,0
	Rico	1.910	16,2
	Muy Rico	1.395	11,9
	Total	**11.760**	**100,0**
Nivel de escolaridad alcanzado por el cuidador	Ninguno	126	1,2
	Preescolar	13	,1
	Primaria	5518	51,8
	Secundaria	3897	36,6
	Técnico/tecnológico	319	3,0
	Universidad	603	5,7
	Postgrado	81	,8
	No sabe	89	,8
	Total	**10646**	**100,0**

Gráfico 9 DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS NIÑOS DE 1A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005

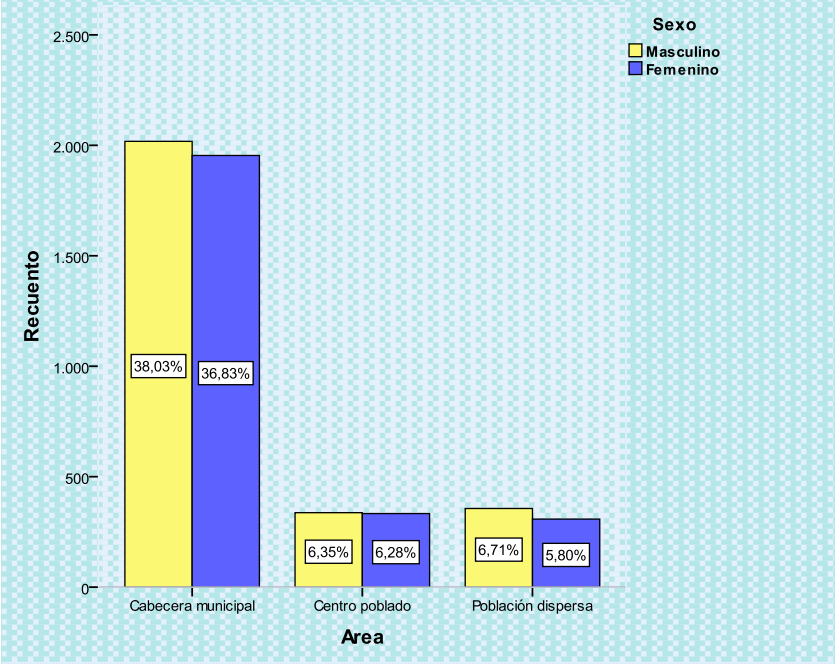


n: 11.760

- *Para las edades de 13 y 14 años sólo se midieron niveles de hemoglobina y ferritina en las mujeres.*

La mitad de los encuestados (generalmente el cuidador o jefe de hogar) tienen escolaridad primaria o menos. Sólo un 13% de ellos cursó algún estudio de educación superior, ya sea tecnológico o universitario.

Gráfico 10 DISTRIBUCION POR AREA DE RESIDENCIA Y SEXO DE LOS NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005



N: 11.760

Para los niños de un año se evaluaron variables relacionadas con la gestación, nacimiento y lactancia materna; encontramos que cerca del 80% asistieron a controles prenatales, el 77% (904 de 1168) de las madres recibió suplencia de hierro durante la gestación, el 53% calcio y el 57% ácido fólico u otras vitaminas.

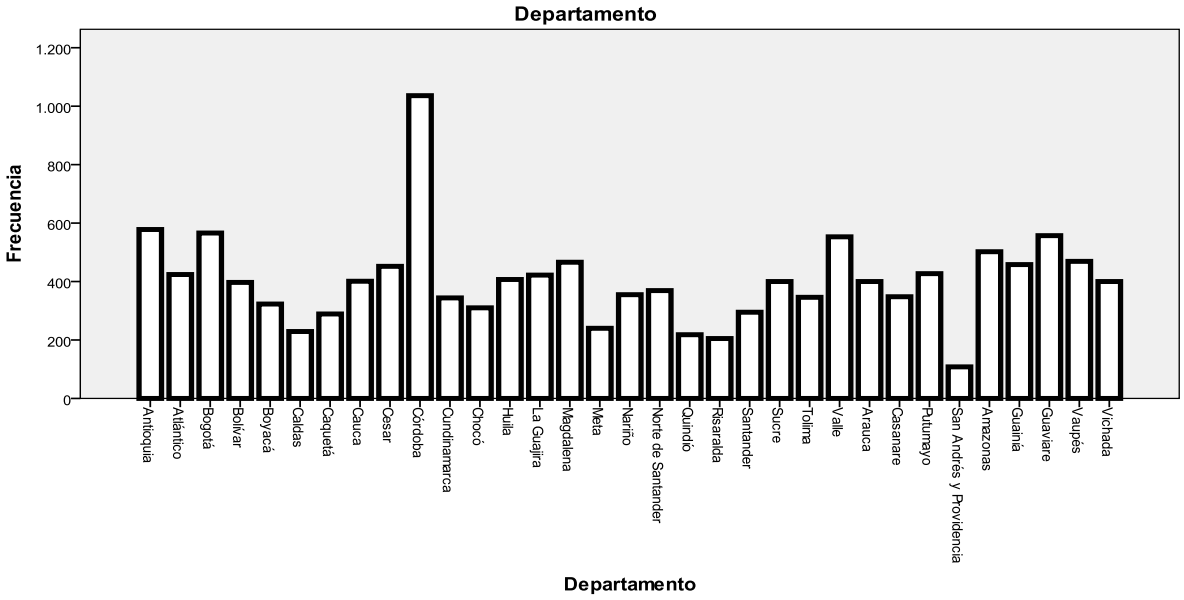
El 3,7% (43 de 1129) aceptaron haber fumado y dos de ellas consumieron sustancias psicoactivas durante la gestación.

El nacimiento ocurrió en su gran mayoría (80,7%) en hospital o clínica seguido por el hogar (10%) y centro o puesto de salud (6%). De los 1395 encuestados, 14 (1,1%) respondieron haber tenido gestación múltiple. El 29% de los nacimientos fue por operación cesárea.

98% respondieron que el niño recibió leche materna alguna vez, siendo aún lactado el 46,3%.

Las frecuencias por departamento se muestran en el gráfico 11, de los cuales el 56% corresponden a las regiones Central (incluida Bogotá) y Atlántica en proporciones similares; mientras que el restante se distribuye en proporciones iguales entre las regiones Pacífica, Oriental y Orinoquía-Amazonía.

Gráfico 11 DISTRIBUCION POR DEPARTAMENTOS DE LOS NIÑOS DE 1 a 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005



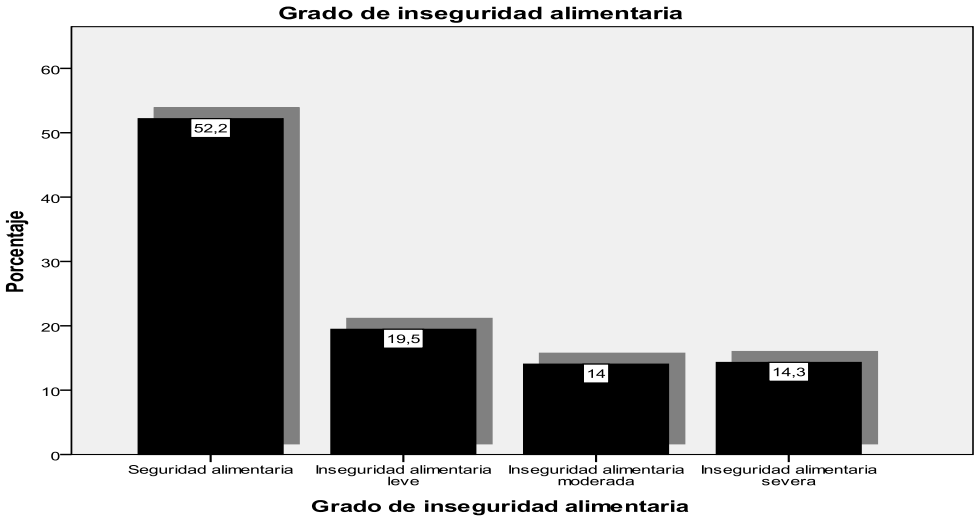
N: 11.760

En cuanto a la percepción de seguridad alimentaria se encontró que el 52,2% de los niños viven en hogares con seguridad alimentaria, menor que el global para hogares de todas las edades que fue del 59%. El 28% de los niños pertenecen a hogares con percepción de inseguridad alimentaria entre moderada a severa conservándose esta relación en las diferentes regiones. Las regiones con mayor inseguridad alimentaria son Atlántico y Pacífico (59,6% y 55,3% respectivamente). Es mayor el grado de inseguridad alimentaria en el área rural donde el 18,73% de los niños tienen inseguridad alimentaria severa, el 17,71% moderada y el 24,89% leve. El nivel de seguridad alimentaria es 32% mayor en los hogares del área urbana que en los rurales y los niños del área rural tienen un 50% más de inseguridad alimentaria severa que los del área urbana.

Cuando se analiza por hogares, la distribución de seguridad alimentaria en el hogar es como sigue: Seguridad alimentaria: 55,71%, inseguridad alimentaria leve: 19,29%, inseguridad alimentaria moderada: 13,17% e inseguridad alimentaria severa: 11,83%, lo que demuestra que los hogares que tienen varios niños tienen mayores índices de inseguridad alimentaria.

La mayor frecuencia de inseguridad alimentaria se encuentra en las regiones Atlántica y Pacífica, donde alcanzan proporciones hasta del 60%. La región que menor proporción tiene de inseguiridad alimentaria es Bogotá con el 46,8%.

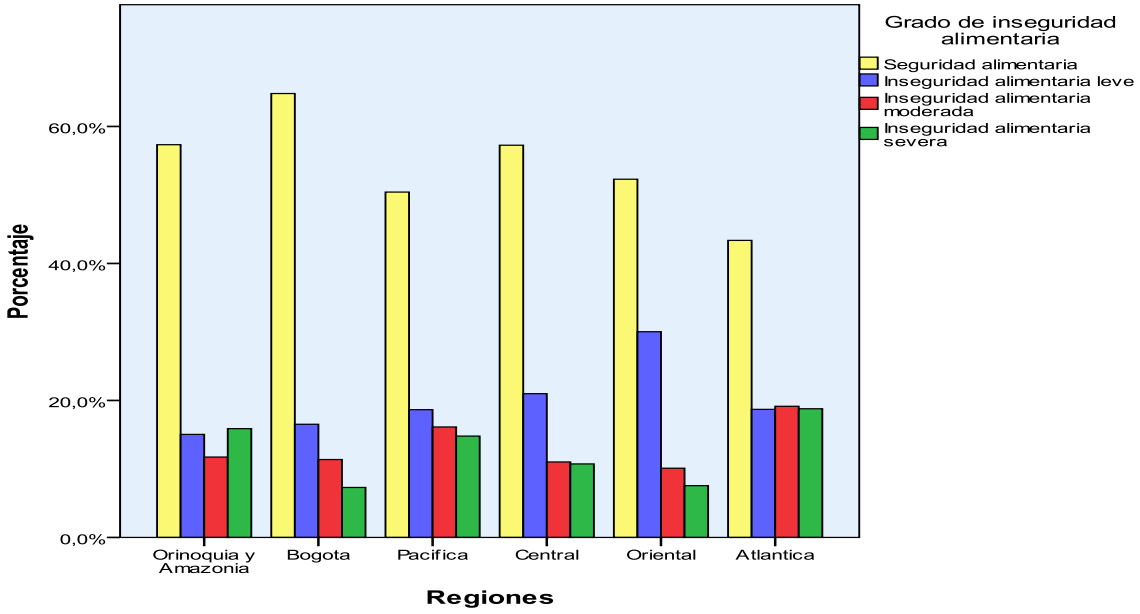
Gráfico 12 DISTRIBUCION SEGÚN PERCEPCION DE SEGURIDAD ALIMENTARIA DEL HOGAR, DE LOS NIÑOS DE 1 a 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005



n: 11.687

Cuando se analiza la percepción de inseguridad alimentaria por estrato socioeconómico se observa que a medida que disminuye el estrato aumenta la inseguridad siendo en el estrato 0 del 73,24%; fenómeno similar se presenta en la medida que disminuye la escolaridad (gráfico 14).

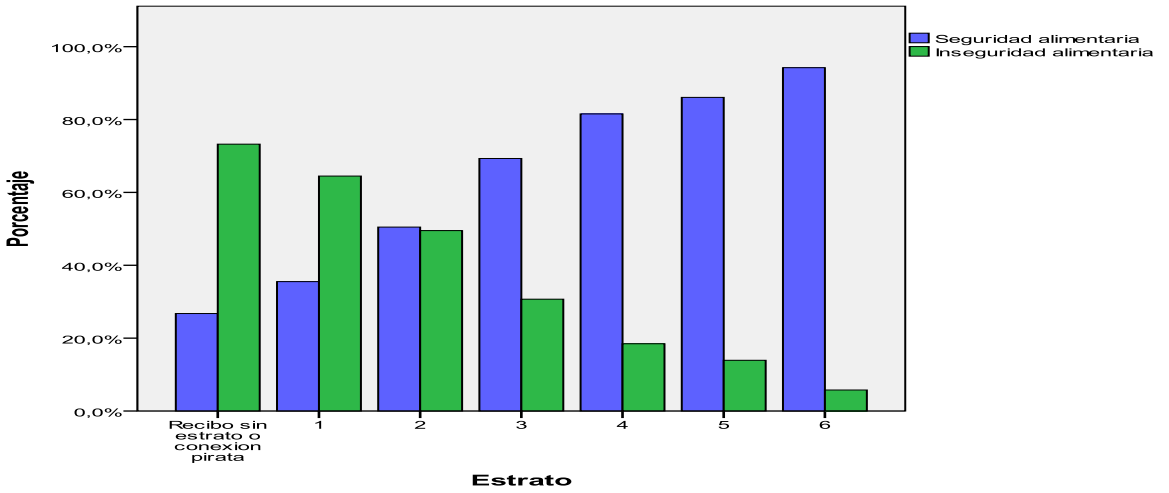
Gráfico 13 DISTRIBUCION SEGÚN GRADOS DE PERCEPCION DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y REGIONES. NIÑOS DE 1 a 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA O VITAMINA A. ENSIN 2005



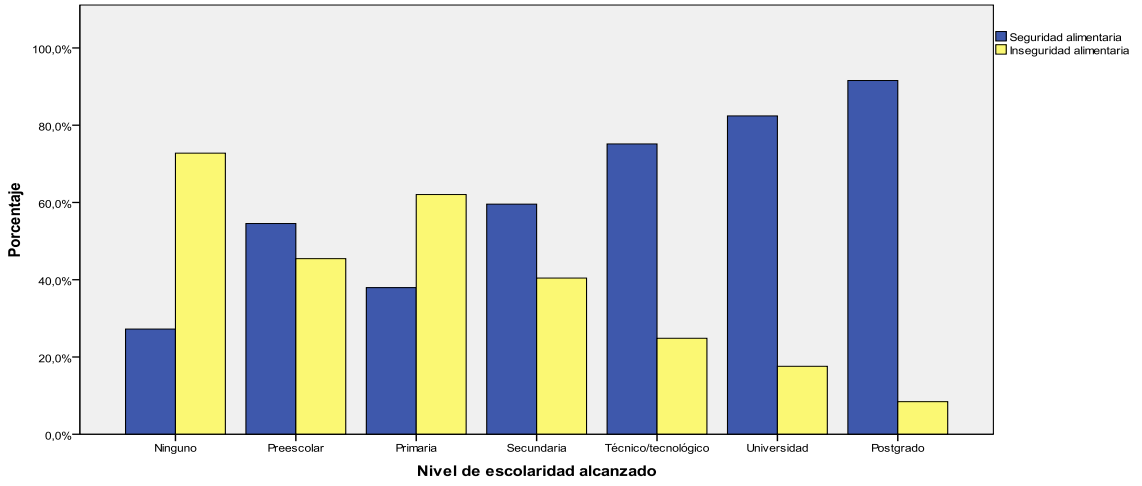
N=11.687

El 85% de los jefes de hogar entrevistados alcanzaron niveles de escolaridad entre primaria y bachillerato, la mayoría pertenecen al estrato 2 (40,5%) seguido por el estrato 1 (27,5%) y el estrato 3 (19,2%).

Gráfico 14 RELACIÓN ENTRE PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA CON ESTRATO SOCIOECONÓMICO (a) Y NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS PADRES (b). ENSIN 2005



a.



b.

N= 11.760

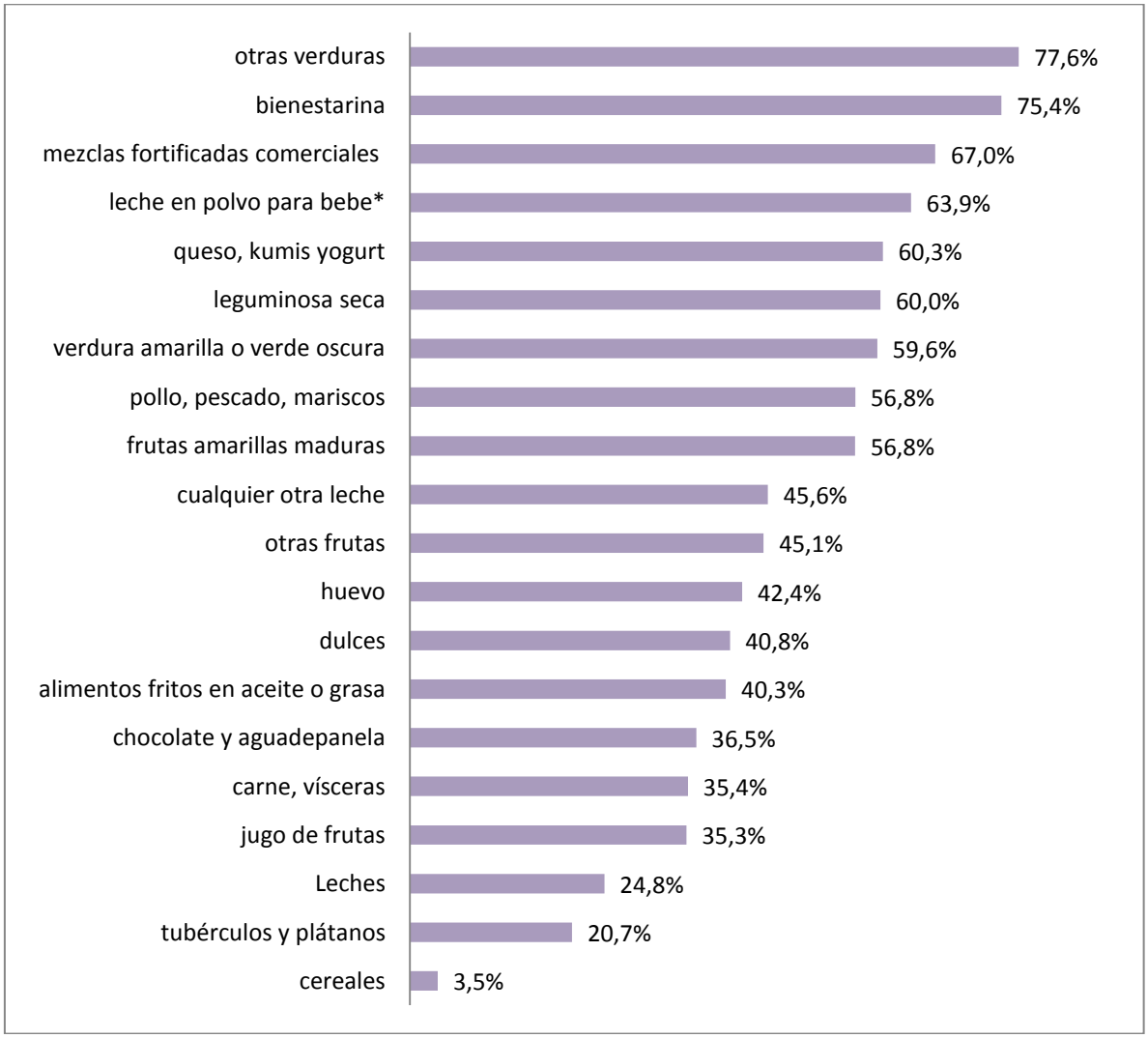
A los menores de 5 años en la ENSIN se indagó acerca de su inclusión en programas como el de crecimiento y desarrollo, suplementación de nutrientes, estado de vacunación y condición de enfermedad reciente. Se obtuvieron 4681 respuestas.

El 97% dijeron que sus niños habían recibido vacunas del esquema del Plan ampliado de inmunizaciones del Ministerio de Protección Social pero tan solo el 47% respondieron que los niños están incluidos en el programa de crecimiento y desarrollo.

En las dos semanas anteriores a la encuesta, el 26,3% presentó fiebre, el 42% tos, el 6% dolor de oído, el 8% dificultad respiratoria, el 16% diarrea y el 32% vómito.

Se preguntó acerca de la anamnesis alimentaria de los niños menores de 5 años (2937) en cuanto al consumo de diferentes grupos de alimento en las últimas 24 horas, si respondieron que SÍ, se les interrogó sobre cuántas veces en las últimas 24 horas; si respondieron que NO, se les preguntó si el alimento ó grupo de alimentos lo recibieron o no en la última semana. En el gráfico 15 se muestran los porcentajes de niños que no recibieron diferentes grupos de alimentos las últimas 24 horas.

Gráfico 15 PROPORCIÓN DE NIÑOS QUE NO CONSUMIERON GRUPOS DE ALIMENTOS EN LAS ÚLTIMAS 24 HORAS. ENSIN 2005



n: 2.937

Por grupos de alimentos, los que menos consumieron en la última semana fueron: Derivados lácteos (queso, kumis y yogurt, con el 36%), Frutas amarillas (33%), Verduras amarillas y verde oscura (31%), huevo (24%), pollo, pescado y mariscos (23%), los cuales son fuente importante de proteínas, hierro y vitamina A.

Los datos obtenidos se analizaron como variables ordinales (en el caso de la anamnesis de las últimas 24 horas) y con tablas de 2X2 o por la prueba de Mann Whitney para la anamnesis de la última semana.

Los encuestados respondieron que el 46% de los niños de un año y al 20% de dos años aún están siendo lactados.

Al aplicar la prueba de Kolmogorov Smirnov y de Shapiro Wilks para las variables dependientes de la encuesta, no se encontró el supuesto de normalidad y los análisis se realizaron con estadística no paramétrica.

Tabla 3 Contrastes para normalidad de los niveles de Hemoglobina, Ferritina y Vitamina A en menores de 15 años. ENSIN 2005

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	Gl	Sig.
Ferritina	,122	10229	,000

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	Gl	Sig.
Hemoglobina	,034	11756	,000

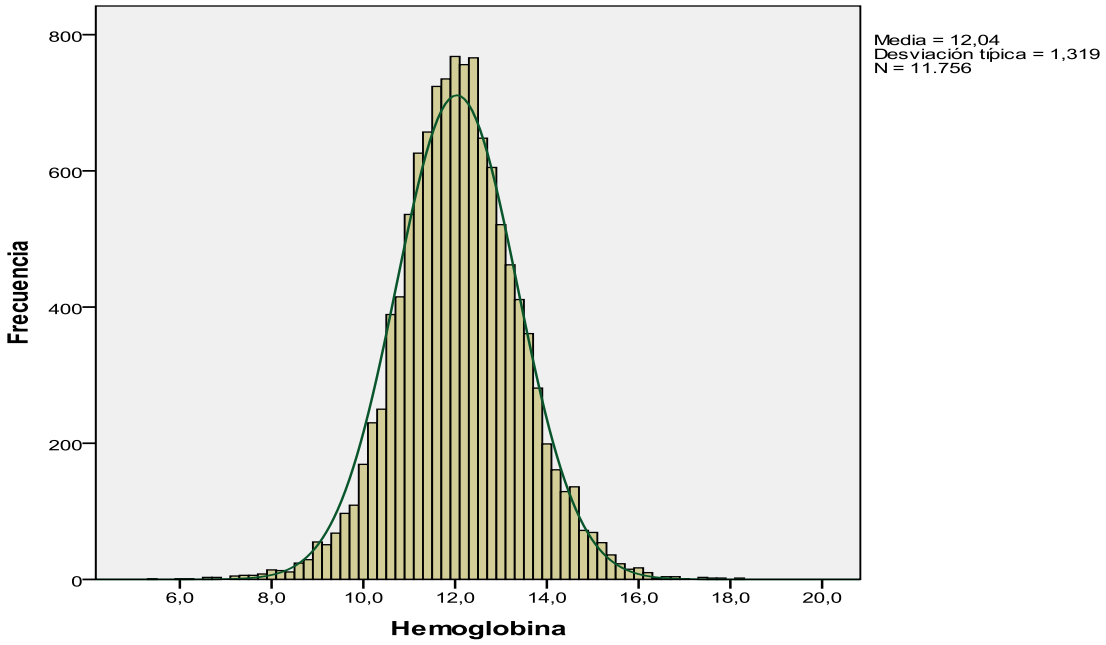
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Vitamina A	,053	3707	,000	,982	3707	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

7.1 Hemoglobina.

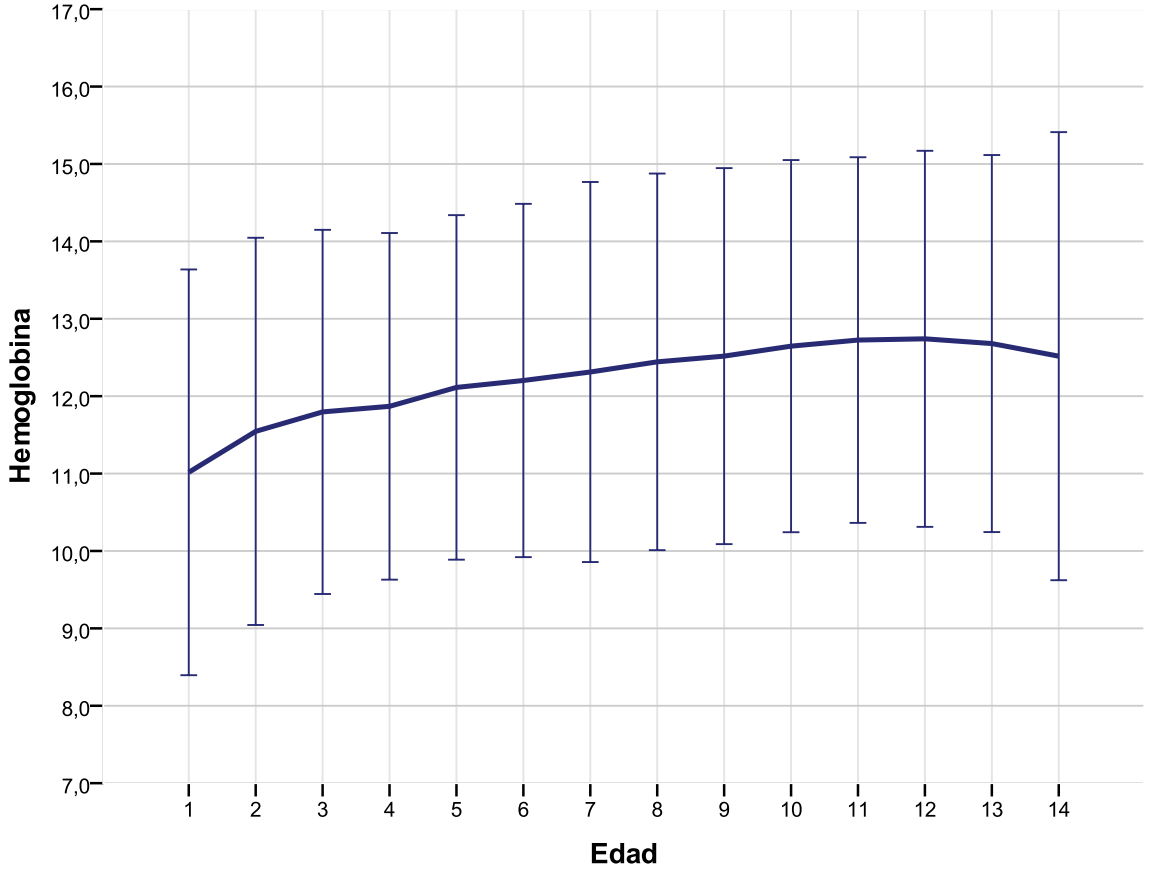
El valor medio de hemoglobina en los niños entre 1 y 14 años fue de 12,04 g/dl (DE: 1,32; IC 95%: 12,01 – 12,06), con mediana de 12 g/dl; en la figura se observa el histograma de frecuencias del valor de hemoglobina.

Gráfico 16 Histograma de frecuencias del nivel de Hemoglobina en niños. ENSIN 2005



La distribución por edad del nivel medio de hemoglobina con intervalos a ±2 desviaciones estándar se muestra en la figura 17, observándose que los niveles de hemoglobina aumentan consistentemente desde la lactancia hasta la adolescencia. La línea que representa la media discurre entre los 11 y los 13 g/dl con IC del 95% de más o menos 2,5 g/dl. A los 13 y 14 años hay tendencia a la caída en la curva debida a que los niveles de Hb a estas edades sólo corresponden a mujeres, quienes seguramente ya han iniciado a menstruar.

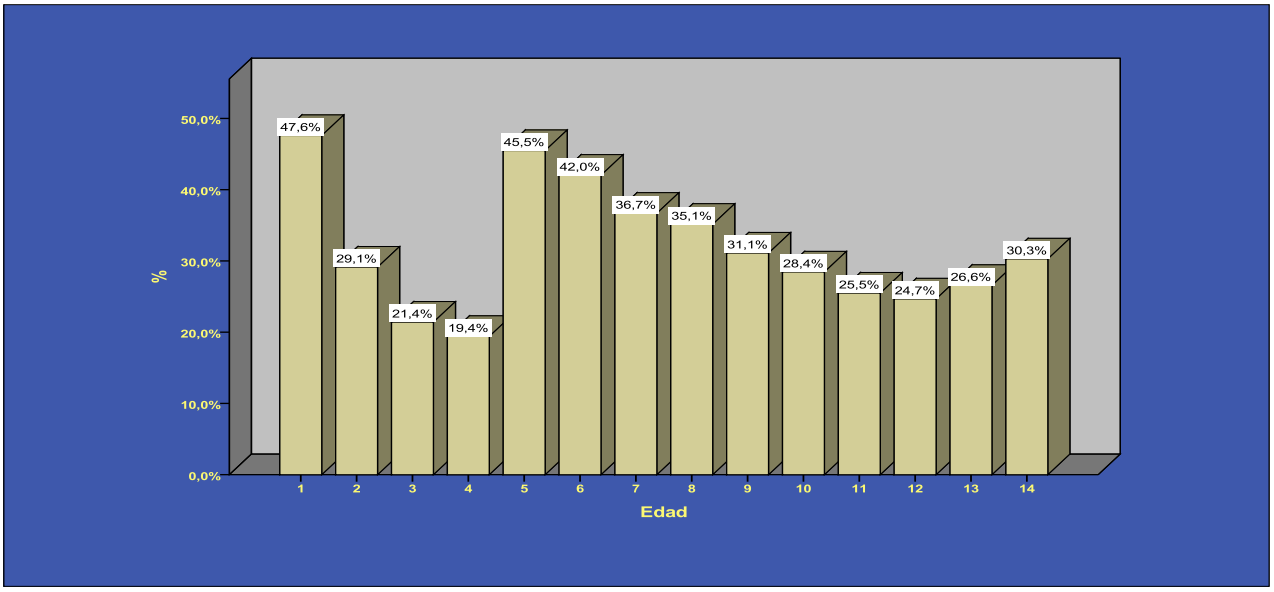
Gráfico 17 DISTRIBUCIÓN POR EDAD DEL NIVEL MEDIO DE HEMOGLOBINA CON INTERVALOS A ±2 DESVIACIONES ESTÁNDAR. ENSIN 2005



N: 11.756

La prevalencia general de anemia fue de 31,43%. En cuanto a la distribución por edad se observa que la proporción de niños anémicos es alta en los lactantes (edad de un año), disminuyendo en la medida que avanza la edad hasta el 19% en los que tienen 4 años de edad. Ésta proporción de nuevo aumenta a los 5 años debido a que el punto de corte para la definición de anemia acorde con la OMS cambia a esta edad, de 11 a 12 g/dl, pero se continúa observando disminución consistente en la medida que avanza la edad hasta la adolescencia cuando vuelve a aumentar la prevalencia. No se encontraron diferencias significativas en la distribución del nivel de hemoglobina por sexo.

Gráfico 18 PROPORCIÓN DE NIÑOS CON ANEMIA SEGÚN LA EDAD, NIÑOS DE 1 A 14 AÑOS A QUIENES SE LES MIDIERON NIVELES DE HEMOGLOBINA. ENSIN 2005



n= 11.756

Al aplicar las pruebas de Mann Whitney y Kruskall Wallis se encontró que es más probable que la anemia (niveles bajos de hemoglobina) esté presente en los niños que viven en área rural o en centro poblando (p: 0,003); los que pertenecen a la región Atlántica y Pacífica (p <0,001); si nacieron por vía vaginal; si no están inscritos en el programa de crecimiento y desarrollo (p<0,001); si no están aún registrados (p<0,001); si hay sensación de inseguridad alimentaria (p<0,001), si recientemente presentaron diarrea (p<0,001), fiebre (p<0,001) o enfermedad respiratoria (p<0,001); El hecho de aún ser lactado para la edad de una año resultó de riesgo (Prueba de Kruskall Wallis p<0,011).

Tabla 4 ESTADÍSTICOS PARA LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A. ENSIN 2005

		Hemoglobina	Ferritina	Vitamina A
N	Válidos	11756	10229	3681
	Perdidos	4	1531	8079
Media		12,038	33,7688	38,1803
Mediana		12,000	29,2000	37,0000
Desv. típ.		1,3192	23,47973	11,58588
Mínimo		5,4	1,90	11,20
Máximo		18,2	566,80	80,00
Percentiles	25	11,200	19,7000	30,0000
	50	12,000	29,2000	37,0000
	75	12,900	41,8000	45,1000

Tabla 5 SIGNIFICANCIAS DE NIVELES DE HEMOBLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A AL CONTRASTARLOS CON VARIABLES GENERALES. ENSIN 2005

Variable	Edad	Sexo	Área de residencia		Tipo de nacimiento/ único ó múltiple£	Tipo de nacimiento/ cesárea£	Tomó hierro durante la gestación ££	Recibió pecho alguna vez£	Actualmente está lactando	Meses en que terminó la lactancia£	Inscrito en C y D	Seguridad alimentaria	Quintil de pobreza	Nivel educativo Del cuidador
Prueba	Jonckheere-Terpstra	Mann Whitney	Mann Whitney	Chi cuadrado	Mann Whitney	Mann Whitney	Mann Whitney	Mann Whitney	Mann Whitney	Jonckheere-Terpstra	Mann Whitney	Jonckheere-Terpstra	Jonckheere - Terpstra	Jonckheere - Terpstra
Hemoglobina+	<0,001	0,456	0,003	<0,001	<0,014	0,015	0,037	0,104	0,011	0,06	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ferritina*	<0,001	0,001	<0,001	< 0,001	0,95	0,611	0.332	0,139	0,658	0,887	0,889	0,212	0,013	0,921
Vitamina A*	0,320	0,889	<0,001	<0,001	0,144	0,290	0,059	0,412	0,475	0,851	0,008	<0,001	<0,001	<0,001

*+: Anemia cuando se mira como variable dicotómica y * si se habla de ferropenia o de vitamina A*

Tabla 6 VALORES DE SIGNIFICANCIA DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, FERRITINA Y VITAMINA A AL CONTRASTARLOS CON LA FRECUENCIA DE CONSUMO DE GRUPOS DE ALIMENTOS. ENSIN 2005

Variable	leche en polvo para bebé£		Pollo, pescado, mariscos		Cereales		Leguminosas secas		Tubérculos y plátanos	
	Últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días
Hemoglobina	0,891	<0,001	0,248	0,162	0,059	0,712	0,009	<0,001	0,002	0,033
Ferritina	0,197	0,775	0,378	0,989	0,472	0,985	0,284	0,022	0,171	0,365
Vitamina A	0,934	0,101	0,438	0,753	0,097	0,277	0,932	0,153	0,089	0,360

Variable	Carne, vísceras		Huevo		Queso, kumis, Yogurt		Chocolate y aguadepanela		Jugo de frutas		Verdura amarilla o verde oscura	
	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días
Hemoglobina	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ferritina	0,347	0,435	0,718	0,015	0,33	0,552	0,003	0,05	0,578	0,74	0,062	0,982
Vitamina A	0,004	0,002	0,023	0,179	0,006	0,004	0,013	0,083	0,034	0,121	0,574	0,707

Variable	Otros verduras		Frutas amarillas maduras		Otras frutas		Alimentos fritos en aceite o grasa		Bienestarina		Mezclas fortificadas	
	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días	últimas 24 horas	Últimos 7 días
Hemoglobina	<001	<0,001	0,199	<0,001	<0,001	<0001	0,298	0,151	0,418	0,046	0,304	0,586
Ferritina	0,221	0,093	0,767	0,601	0,842	0,977	0,787	0,843	0,137	0,635	0,267	0,240
Vitamina A	0,046	0,025	0,198	0,251	0,296	0,922	0,425	0,032	0,168	0,002	0,004	0,115

Los estadísticos de contraste son: Mann Whitney para el consumo en los últimos 7 d y Jonckheere-Terpstra para la frecuencia del consumo en las últimas 24 h. £ Aplica para niños *de un año*

Al contrastar las diferentes variables con el nivel de hemoglobina o con la presencia o no de anemia se aprecian diferencias estadísticamente significativas como variables protectoras (tablas 5 y 6): Mayor edad, vivir en el área urbana, si fue gestación única y la madre tomó suplencia de hierro durante la gestación y nació por cesárea; Los niveles de hemoglobina son menores entre menor sea el nivel de inseguridad alimentaria en el hogar, menor nivel de escolaridad haya alcanzado el(la) cuidador(a) y menor sea el quintil de índice de pobreza.

Además como variables protectoras con diferencias significativas, se encontró que los niveles de hemoglobina aumentan entre mayor sea el consumo en las últimas 24 horas de jugo de frutas, leguminosas secas, tubérculos y plátanos, carnes y vísceras, huevo, derivados lácteos, chocolate y aguadepanela, verduras en general y frutas distintas a amarillas maduras. El hecho de estar lactando al año de edad se encontró como factor de riesgo para menor nivel de hemoglobina.

No se demostraron diferencias estadísticamente significativas para las demás variables

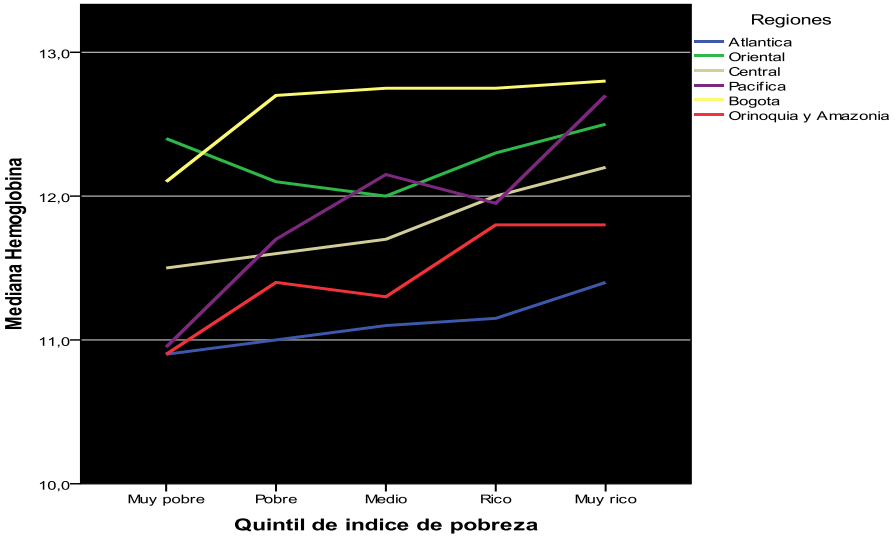
La ferropenia es factor de riesgo para el desarrollo de anemia de acuerdo con los resultados obtenidos aumentando el riesgo en 1,46 veces más (chi cuadrado p<0,001, IC 95% (1,34 – 1,6). El 43% de los niños anémicos tiene ferropenia.

Por el hecho de tener deficiencia de vitamina A, también predice la presencia de anemia, aumentando el riesgo en 2,9 veces más (IC 95% 2,19 – 3,87; chi cuadrado con p<0,001)

Se realizaron controles por edad y quintil de pobreza, con resultados similares.

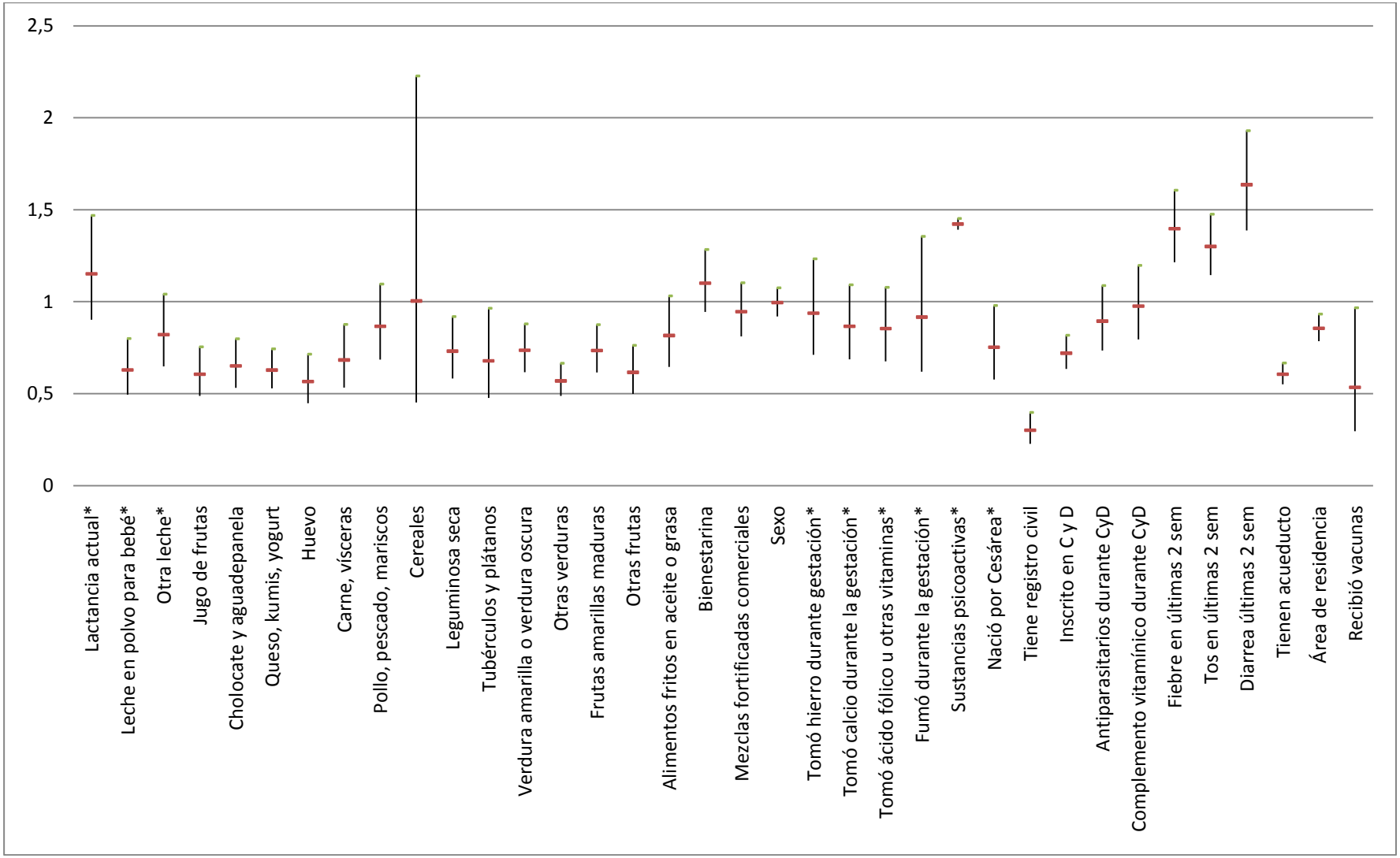
Dicotomizando tanto las variables independientes como las dependientes se calcularon por la prueba de chi cuadrado los OR para anemia, los cuales se muestrasn en el gráfico 20.

Gráfico 19 Mediana de hemoglobina por índice de pobreza y región de residencia. ENSIN 2005



N=11.756

Gráfico 20 OR CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA ANEMIA SEGÚN DIFERENTES VARIABLES. ENSIN 2005



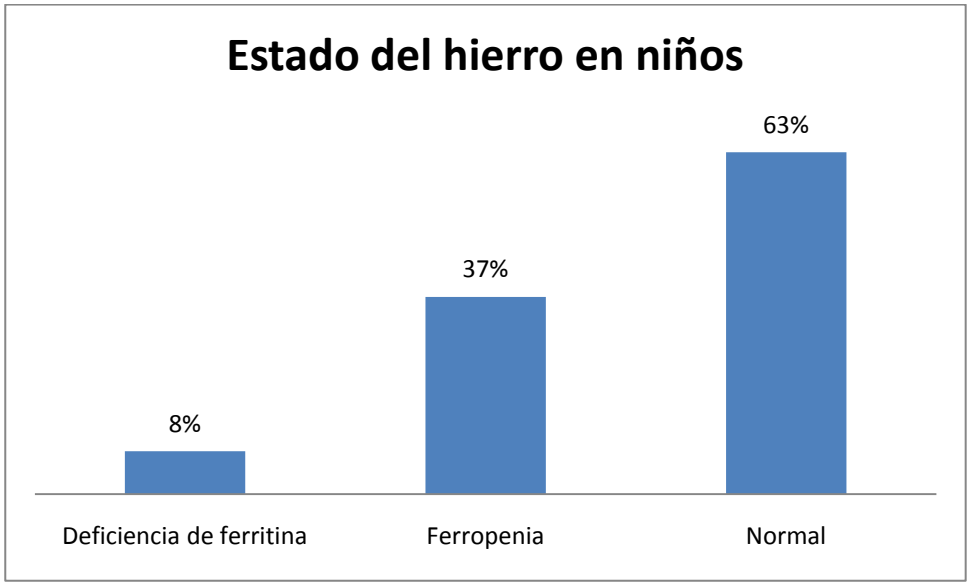
7.2 Ferritina

Se midieron los niveles de ferritina en 10229 menores de 15 años, se excluyeron 35 por tener PCR mayor 1.2 mg/dl. La media de ferritina de los 10194 niños restantes fue de 33,73 mcg/l (DE: 23,5; IC 95%: 33,27 – 34,17). (Tabla 3 y 6, figura 14) Con el fin de no sobreestimar los niveles de ferritina porque a la vez estuvieran cursando con respuesta inflamatoria, se excluyeron aquellos con niveles de proteína C reactiva por encima de 1,2 mg/dl. Al 36,7% se le encontró niveles por debajo de 24 mcg/l, es decir, ferropenia; mientras que el 8% de la población tiene deficiencia de ferritina (concentraciones menores de 12 mcg/dl). En la tabla se observa cómo la frecuencia de ferropenia es alta en los primeros años de vida y va disminuyendo hasta el inicio de la adolescencia cuando de nuevo tiende a aumentar, hecho que se comprueba con la prueba de Jonckheere-Terpstra, ($p<0,001$).

Tabla 7 FRECUENCIA DE FERROPENIA EN NIÑOS POR EDAD. ENSIN 2005

		Ferropenia			
		Ferropenia		Normal	
		Recuento	% de la fila	Recuento	% de la fila
Edad	1	653	63,4%	377	36,6%
	2	542	51,9%	503	48,1%
	3	502	41,7%	703	58,3%
	4	410	34,3%	784	65,7%
	5	234	35,8%	420	64,2%
	6	212	31,3%	466	68,7%
	7	184	27,8%	477	72,2%
	8	192	27,0%	518	73,0%
	9	156	23,3%	513	76,7%
	10	178	25,1%	532	74,9%
	11	164	25,6%	476	74,4%
	12	183	27,5%	482	72,5%
	13	58	36,0%	103	64,0%
	14	76	44,2%	96	55,8%

Gráfico 21 PROPORCIÓN DE NIÑOS SEGÚN SU NIVEL DE FERRITINA. ENSIN 2005



N=10.229

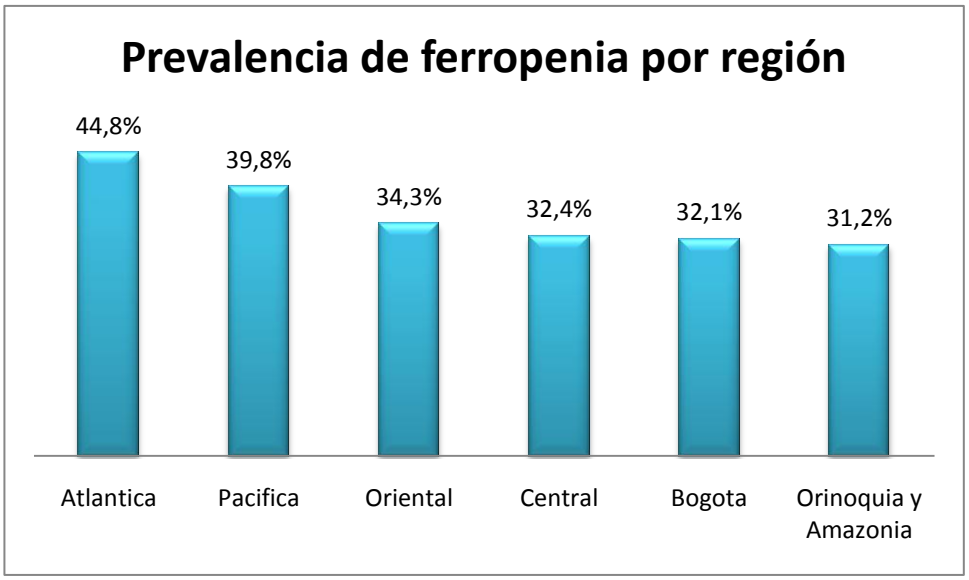
Se observó mayor nivel de ferritina en las mujeres, cuyo nivel medio fue de 34,57 mcg/dl (IC 95%: 33,87 – 35,26), mientras que el de los hombres fue de 32,87 mcg/dl (IC 95%: 32,3 – 33,45) (Mann Whitney, p <0,001).

La ferritinemia fue mayor en los niños del área urbana, tendencia que se mantiene al dicotomizar las variable, así, observamos que el 40% de los niños del área rural tienen ferropenia.

Cuando se contrastó con las variables evaluadas, además se encontraron diferencias significativas, siendo mayores los niveles de ferritina en cuanto mayor estrato socioeconómico o nivel de riqueza se tenga y en la frecuencia del consumo de huevo, chocolate o aguadepanela.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al hecho de estar inscrito en el programa de crecimiento y desarrollo, en la frecuencia de haber ingerido productos lácteos, carnes, frutas o verduras en las últimas 24 horas (tabla 5 y 6).

Gráfico 22 PROPORCIÓN DE FERROPENIA POR REGION EN NIÑOS DE 1 a 14 AÑOS. ENSIN 2005



N=10.229

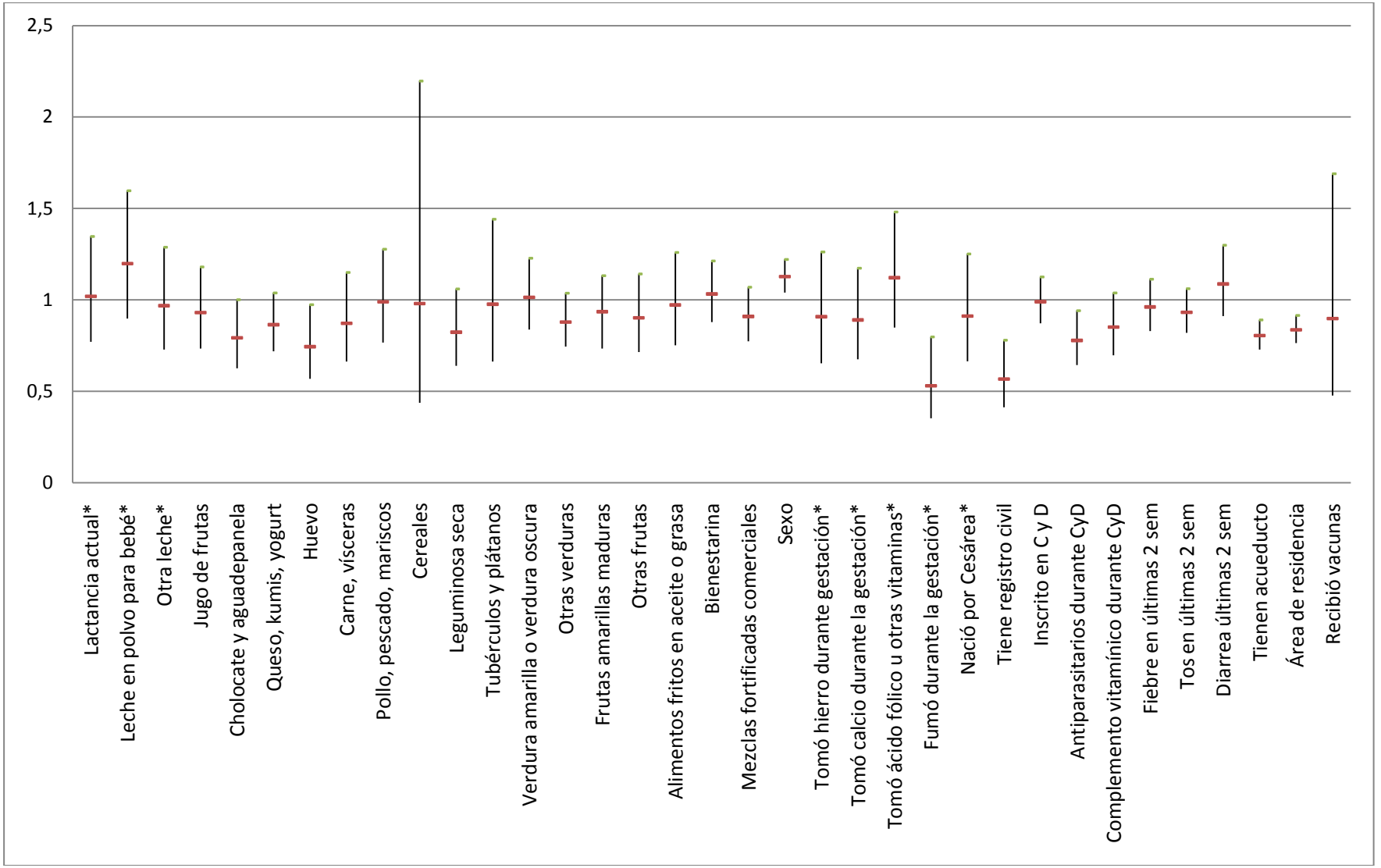
Aplicando la prueba chi cuadrado se encontraron diferencias significativas con el área de residencia siendo factores protectores el vivir en el área urbana (OR 0,836; IC 95%: 0,764 – 0,914), cuando en la última semana se consumió huevo (OR 0,744; IC 95%: 0,568 – 0,974), si la madre fumó durante la gestación (OR 0,53; IC 95%: 0,35 – 0,8); si se administró antiparasitarios durante el control de crecimiento y desarrollo (OR 0,643; IC 95%: 0,778– 0,941) ó si se tiene registro civil (OR 0,567; IC 95%: 0,413 – 0,779).

Se encuentran como factores de riesgo para ferropenia si tomó biberón la noche anterior (OR 1,61; IC 95%: 1,37 – 1,9), se es hombre o se vive en el área rural.

En cuanto a la distribución de los niveles de ferritina por región, se concluye por análisis de Kruskall Wallis que en las regiones Atlántica y Pacífica dichos niveles son significativamente menores si se comparan con las demás regiones (Mann Whitney <0,001).

Al contrastar por la prueba de chi cuadrado la presencia de ferropenia contra tener o no seguridad alimentaria se encuentran diferencias estadísticamente significativas, siendo la inseguridad alimentaria factor de riesgo para ferropenia, sin embargo, cuando se toman las valores crudos y se contrasta con la prueba de Kruskall Wallis o de Jonckheere-Terpstra no se evidencian tales diferencias.

Gráfico 23 OR CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA FERROPENIA SEGÚN DIFERENTES VARIABLES. ENSIN 2005



7.3 Vitamina A

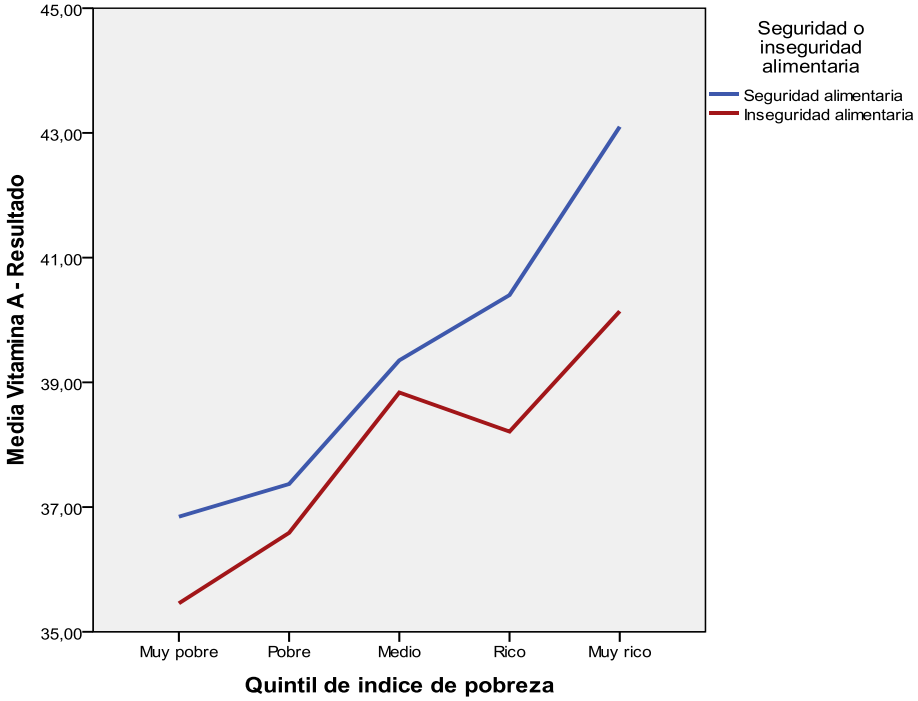
El nivel medio de Vitamina A en los menores de 5 años de edad evaluados fue de 38,18 mcg/dl (DE: 11,58; IC del 95% de 37,81 – 38,56); el 5,57% de los niños evaluados tienen deficiencia de tal vitamina.

Al aplicar las pruebas de Mann Whitney, Kruskall Wallis ó Jonckheere-Terpstra se encontró que los niveles de vitamina A se afectan por los siguientes factores, considerándose como protectores: Vivir en el área urbana (p<0,001), estar inscrito al programa de Crecimiento y Desarrollo (p<0,001) haber recibido complemento vitamínico en el programa de Crecimiento y Desarrollo, tener registro civil (p<0,001), o no tener anemia (p<0,001). Así mismo por el consumo (últimos 7 días) o por la frecuencia en el consumo (veces por día) de derivados lácteos (p: 0,006), huevo (p: 0,023), carne (p: 0,004), jugo de frutas (p: 0,034), mezclas fortificadas (p=0,004) y aguadepanela y chocolate (0,013). El nivel se ve afectado por la frecuencia en el consumo diario de otras verduras, distintas a las amarillas o verde oscura.

Entre mejor sea el nivel de seguridad alimentaria, mayores serán los niveles de vitamina A, (estadístico de Jonckheere – Terpstra : -7,068; p < 0,001); La frecuencia de deficiencia de vitamina A es del doble de quienes tienen sensación de inseguridad alimentaria moderada a severa que los que tienen seguridad o inseguridad alimentaria leve (8,3% y 4,4% respectivamente).

También los niveles de vitamina A aumentan en la medida que es menor el quintil de pobreza ((estadístico de Jonckheere – Terpstra, p <0,001), alcanzando proporciones del 12,1% los muy pobres con deficiencia de esta vitamina y del 1,8% en los ricos. Algo similar ocurre con el nivel de escolaridad del cuidador.

Gráfico 24 MEDIA DE LOS NIVELES DE VITAMINA A SEGÚN NIVEL DE POBREZA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL HOGAR. ENSIN 2005



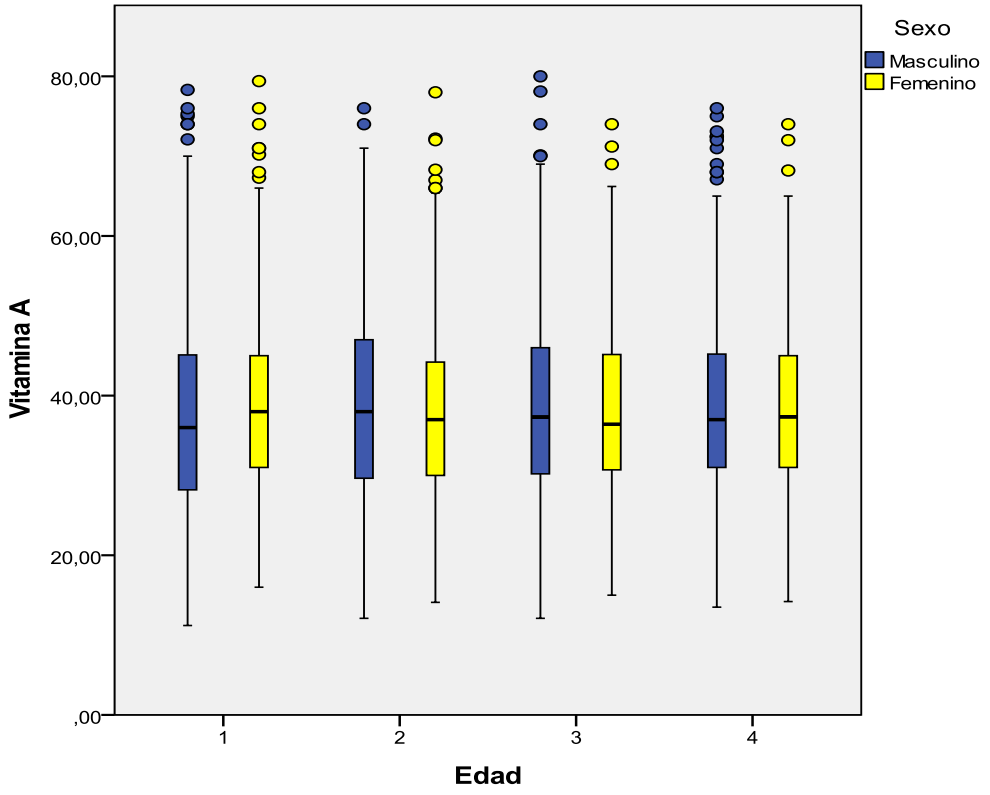
N=3681

El hecho de contar con bienes y servicios como gas natural, alcantarillado, recolección de basuras, teléfono, computador o televisor; se asocia con mayores niveles de vitamina A.

En las regiones donde más bajos niveles de vitamina A se registraron fue en las región Atlántica, siendo significativamente menores al compararlas con las demás regiones (prueba de Kruskall Wallis – p<0,001). La segunda región con niveles más bajos fue la Pacífica, significativamente más bajos que en la región central; esta última es en la que los niños tienen mayores niveles.

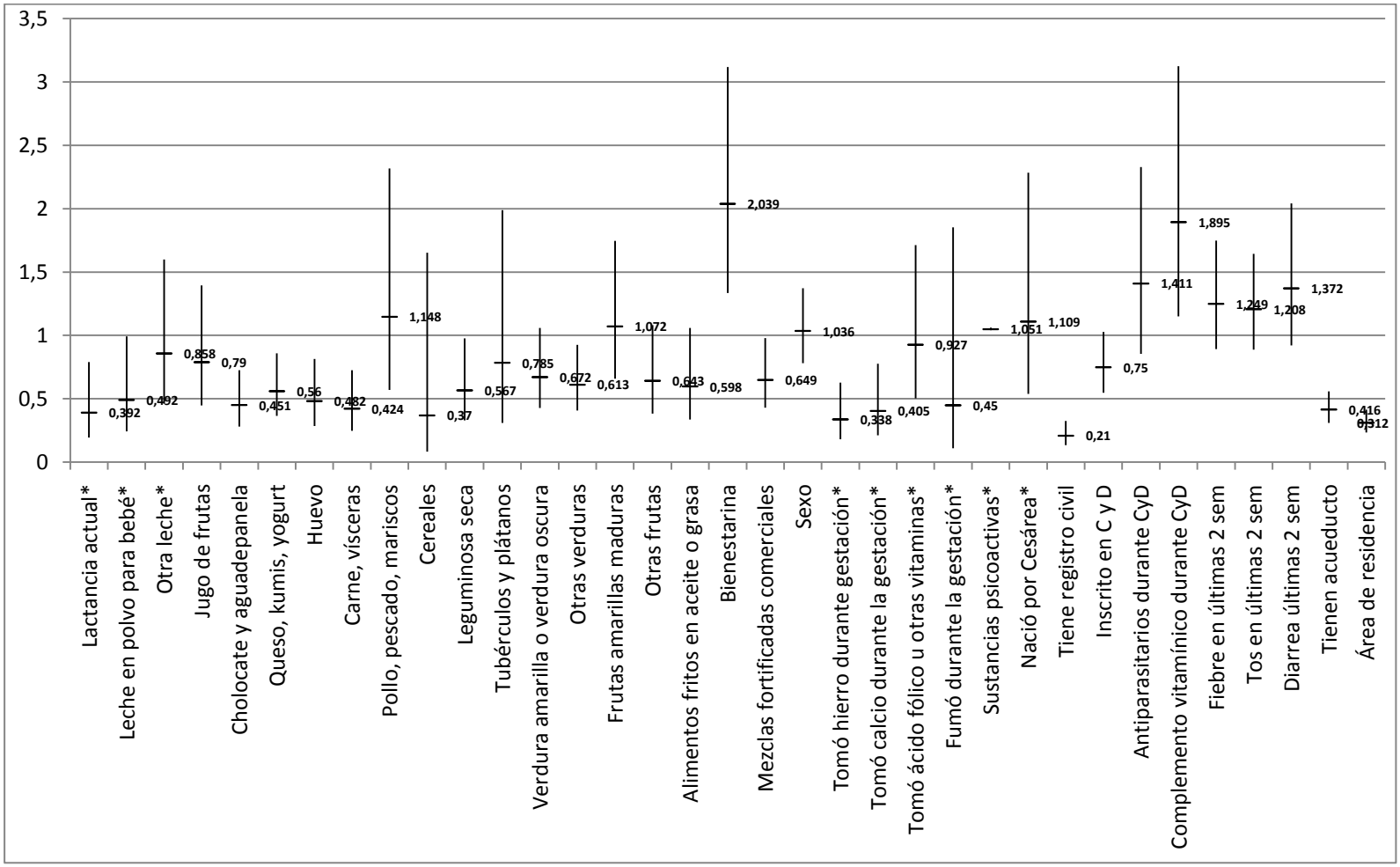
No se afectan los niveles de Vitamina A por los siguientes factores: Edad (estadístico de J-T, p: 32, chi cuadrado con p: 0,456), Sexo, Haber nacido por cesárea, si la madre tomó suplencia de hierro, ácido fólico o complementos vitamínicos durante la gestación; si fue lactado, por haber tenido diarrea, fiebre o tos en las últimas 2 semanas; ni por la frecuencia en el consumo de leche en polvo para bebé (para los de un año de edad), otras leches, pollo, pescado o productos de mar; cereales; leguminosas; tubérculos y plátanos; verduras amarillas u oscuras ni frutas. Se observaron diferencias por el consumo en los últimos 7 días para alimentos fritos en aceite y grasa (factor protector) y bienestarina (factor de riesgo).

Gráfico 25 Gráfico de cajas y bigotes de la distribución de los niveles de vitamina A por edad y sexo. ENSIN 2005



N=3681

Gráfico 26 OR CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% PARA FERROPENIA SEGÚN DIFERENTES VARIABLES. ENSIN 2005.



8. DISCUSIÓN

Los datos demográficos generales encontrados para los niños que encuestó la ENSIN no difieren de los reportados por el DANE (33) para el país; por ejemplo, según el censo 2005 el 51% del total de la población eran mujeres, 48% para el grupo etáreo menor de 14 años; y 75% de la población colombiana vivía en el área urbana, lo cual habla de la representatividad de los datos obtenidos de la encuesta para nuestra población.

Las condiciones socioeconómicas de las familias, el nivel educativo de los padres y la facilidad en la adquisición de los alimentos son factores definidos en muchos estudios como determinantes en el estado nutricional de los niños, tanto global como por marcadores bioquímicos (7; 1).

En la ENSIN se demuestran una vez más que estos factores persisten en las familias colombinas con niños, ya que la mayoría pertenecen a estratos socioeconómicos dos o menos, con bajos recursos económicos y dificultades en la adquisición de alimentos, lo que aunado a que la mitad de los cuidadores apenas alcanzó estudios primarios y muy pocos recibieron educación formal crean un complejo que lleva a situaciones como que los pocos recursos económicos se distribuyan de forma inadecuada para satisfacer las necesidades básicas, quedando una pequeña fracción para los alimentos nutritivos; que no se tenga concientización sobre la importancia de balancear los alimentos, sea difícil acceder a los servicios de salud, no se cuente con agua potable y sea mayor la probabilidad de enfermedades prevalentes de la infancia, creando así un círculo vicioso que lleva a desnutrición, anemia, ferropenia y deficiencia de vitamina A con sus consecuencias.

Le nivel de pobreza (49%) reportado por el DANE en el censo 2005 es similar al que se encontró en la encuesta (49,9%).

8.1 Seguridad alimentaria

El nivel de percepción de inseguridad alimentaria en los hogares con niños está por encima del total nacional (44,3% vs 41%) de acuerdo con los datos generales de la ENSIN (6; 29). Lozano en los hogares del Darién Caribe colombiano reportó niveles de inseguridad alimentaria en el hogar del 54,8% (34), incluso por encima de lo que encontramos para los niños que viven en la región pacífica que fue de 50%. Campbell y colaboradores encontraron relación estadísticamente significativa entre la percepción de inseguridad alimentaria en la familia rural de Indonesia y mortalidad en neonatos, Lactantes y niños menores de 5 años (35).

La inseguridad alimentaria es un indicador del nivel de calidad de vida y de pobreza que acarrean costos económicos y sociales considerables para las personas, las familias y las sociedades que lo padecen (29). Es mayor por lo tanto en las poblaciones pobres, por

ejemplo, Bolzán y Mercer reportaron que dicha prevalencia niños pobres del norte de Argentina fue del 69,5% (36).

Se documenta así que la prevalencia de percepción de inseguridad alimentaria en Colombia es alta, que es mayor en las regiones Atlántica (59%) y Pacífica (55%), y que está relacionada con niveles bajos de hierro, hemoglobina y vitamina A; es necesario insistir en la ejecución de políticas que intervengan en este problema específico, especialmente en estas dos regiones que además enfrentan un conjunto de patologías sociales encadenadas, tales como corrupción estatal, inseguridad, violencia de diferentes ordenes, desempleo, pobreza, inseguridad alimentaria, hambre, desnutrición, desigualdad social, insatisfacción, etc, llevando a círculos viciosos difíciles de romper.

Esta prevalencia pone a Colombia aún lejos de alcanzar la meta a la que se comprometió con los objetivos del milenio (25).

En la gráfica 15 se observa cómo aún sigue siendo bajo el consumo de alimentos nutritivos fuentes de vitaminas y proteínas, por ejemplo, de acuerdo con las respuestas dadas por sus cuidadores, el 20% de los niños comen menos de una vez por semana carnes o vísceras, este porcentaje es del 24% para carnes blancas y huevo. El 40% no consumieron leche la semana anterior a la encuesta y en cuanto al consumo de frutas amarillas y verduras fuente de vitamina A, el 36 y 31% no las consumen con frecuencia. Al comparar estas frecuencias con un estudio español (37) en el que se compararon dichos hábitos en niños nativos vs inmigrantes, observamos que nuestros niños con mayor proporción dejan de consumir estos grupos de alimentos, incluso comparados con los españoles inmigrantes. Por ejemplo, entre el 2,25% - 4,5% de los niños españoles consumen menos de una vez por semana alguna carne, este porcentaje para el consumo de huevo es del 12 – 16%, verduras y ensaladas 8,3 – 15,5%, legumbres 13-19%. Muy seguramente dicha frecuencia tan baja es la consecuencia de los bajos niveles de seguridad alimentaria reportados para nuestra población así como la falta de conocimiento en el balance adecuado de los alimentos, bajos ingresos y factores culturales. Esto obviamente repercuten el los niveles de hemoglobina, ferritina y vitamina A de los niños.

8.2 Hemoglobina y Ferritina

La media de hemoglobina para todos los niños (uno a 14 años) estuvo muy cerca del nivel que la OMS define como anemia. Como con otras series, se encuentra que la mayor prevalencia de anemia está en los lactantes, seguramente de etiología nutricional, con frecuencia por deficiencia de hierro. La OMS calcula la prevalencia global de anemia cercana al 33%, al menos la mitad explicada por deficiencia de hierro; nuestros hallazgos no difieren de dichas estimaciones (17) (9). En un estudio auspiciado por la Universidad de la Plata en Argentina (38), país reconocido por su alto consumo de carnes rojas, encontraron que la prevalencia de anemia es del 26,3%, dentro del grupo de los anémicos el nivel medio de ferritina fue de 65,3 lo que también habla de una proporción

significativa de anémicos con niveles normales de ferritina. La prevalencia de ferropenia solo se encontró en el 27% de los habitantes. Como en nuestro estudio, encontraron diferencias en la prevalencia de anemia relacionado con variables geográficas como el área de vivienda (menor en el área urbana), condiciones socioeconómicas (mayor entre mayor sea el nivel de pobreza) y variables nutricionales. Ellos, a diferencia de nuestros hallazgos, encontraron significativamente mayor prevalencia de anemia en las mujeres. La encuesta Nacional de Nutrición y Salud de Argentina estima la proporción de niños menores de 5 años anémicos como del 16% pero en poblaciones como el norte de Argentina llega a ser hasta del 46% en los menores de 2 años (39). En Panamá se reporta que la prevalencia de anemia en los lactantes se estima en 66%, 46% debida a anemia ferropénica mientras que en los preescolares dichas prevalencias son del 42 y 18% respectivamente (40). En Méjico la prevalencia de anemia se reportó en 40% para los lactantes y 28% para los preescolares (41). En nuestro país se encuentran prevalencias intermedias tanto de anemia como de ferropenia.

La etiología de la anemia en nuestro medio es multifactorial como se demuestra que tan solo el 43% de los anémicos tienen niveles bajos de ferritina lo que obliga a intervenir también en otras causas de anemia tanto en el diagnóstico como en estrategias preventivas y terapéuticas.

Como es sabido la ferritina es la principal proteína de almacenamiento del hierro cuyos niveles son reflejo del hierro total, sin embargo, existen circunstancias como las enfermedades inflamatorias que elevan el nivel del hierro (la ferritina se considera un reactante de fase aguda) lo que hacen esta prueba menos fiable en el diagnóstico de ferropenia en niños que presentan o acaban de presentar enfermedades infecciosas (17). En la encuesta se encontró que al preguntar por la presencia de enfermedad en los niños en las últimas 2 semanas, el 26,3% respondió que el niño(a) presentó fiebre, el 42% tos el 15% diarrea y el 32% vómito. Esto tal vez explica el porqué no hay diferencias significativas entre los niveles de hierro y la frecuencia del consumo de carnes, huevo y pollo o el consumo de leche materna, a pesar que no se tuvo en cuento para el análisis cuando la proteína C reactiva se encontró elevada ya que ésta no necesariamente se eleva ante procesos de enfermedad viral o bacterianas no serias e incluso en las bacterianas serias pero sí pueden elevarse otros reactantes de fase aguda, como en este caso la ferritina.

La prevalencia general de ferropenia fue del 36,7%, que se encuentra por encima del nivel global reportado por la OMS (3), según la cual un tercio de la población mundial tiene ferropenia; incluso en países en desarrollos se estima que entre el 20 y el 30% de los lactantes son deficientes de hierro (42), en Estados Unidos se considera que 9% de los niños de uno a dos años y adolescentes tienen deficiencia de hierro (12). En nuestro medio aún entre los niños con altos niveles de riqueza presentan ferropenia lo que debe alertar a las autoridades de salud en la implementación de políticas de suplementación.

Sí es significativa la diferencia cuando en la actualidad se está lactando. Al contrastar los niveles de hemoglobina con la frecuencia del consumo de los alimentos se puede

observar que de forma significativa los que consumen más alimentos que aportan hierro como carnes, derivados lácteos, leche materna tienen mayores niveles de hemoglobina. Es llamativo que esta diferencia no se observó en cuanto a la frecuencia del consumo de pollo, pescado o mariscos. Sí se pudo observar que el nivel de hemoglobina aumenta en proporción directa con el consumo de chocolate o aguadepanela, lo que es llamativo ya que tradicionalmente se ha dicho que por el contenido de taninos en el chocolate disminuye la absorción de hierro. Es posible que para que por el consumo de chocolate se vea afectada la absorción del hierro se requiera de dosis más alta de taninos ó que el chocolate contenga otras sustancias que favorezcan niveles mayores de hemoglobina.

El hecho de estar incluido en programas de salud y sociales ha demostrado disminuir las prevalencias de anemia y ferropenia como se demostró en un estudio en Méjico (41), en nuestro país también se demuestra el beneficio de estar incluido en dichos programas como por ejemplo Crecimiento y Desarrollo o en programas no evaluados en el presente estudio como los que buscan mejorar la situación nutricional de los niños en ciudades como Bogotá. El hecho que los niños asistan con regularidad al programa de Crecimiento y Desarrollo también es reflejo indirecto de la facilidad al acceso a los servicios de Salud así como de la convicción de los cuidadores de utilizar y por lo tanto beneficiarse de los servicios tanto preventivos como asistenciales. Igual puede decirse de la variable estar vacunado.

8.3 **Vitamina A**

La vitamina A fue medida como retinol cuyo promedio fue de 38,17 microgramos/dL (IC 95%: 37,81 – 38,56) con un mínimo de 11,20 y un máximo de 80 microgramos/dL, su déficit global en los encuestados fue del 5,57%, siendo ligeramente mayor en las edades de 2 y 4 años, pero sin diferencia significativa (gráfico 25). Ésta prevalencia de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud se corresponde con un problema de salud público leve (entre el 2 y el 10% de prevalencia); es menor que la prevalencia global, estimada en 33,3% y que la prevalencia en las Américas que se calcula en 15,6% de acuerdo con el reporte dado por la OMS (2).

La prevalencia de déficit de vitamina A encontrada es menor que el que reportaron en el estudio realizado en Costa Rica acerca de la vitamina A y su influencia sobre la anemia en niños preescolares donde calcularon que la concentración plasmática media fue de 31.95 ± 8,17 ug/dL, la prevalencia de la deficiencia de retinol ($\leq$ 20 ug/dl) fue de 8,8 %, y el porcentaje de niños que están a riesgo de padecer la deficiencia por tener concentraciones de retinol bajas (entre 20-30ug/dl) fue de 31.7% (43).

Los niveles se vieron afectados por la frecuencia en el consumo de alimentos tales como derivados lácteos, huevo, carne, jugos de frutas, verduras diferentes a verde oscura (fuente de vitamina A), y mezclas fortificadas, sin embargo, es llamativo que no se encuentra dicha relación con la frecuencia en el consumo de alimentos que se describen como fuentes de importantes de vitamina A tales como verduras de hoja verde oscura y

frutas amarillas maduras, lo que se puede explicar por la influencia de otras variables, por ejemplo, el estado nutricional ya que es sabido que se necesita de enzimas para la digestión de tales alimentos y si éstas no funcionan adecuadamente, no será óptimo el aprovechamiento de la vitamina A. (20)

Tampoco para los niños de un año se les modifican los niveles de vitamina A si fueron lactados o están siendo en el momento lactados, seguramente porque ya para esta edad la leche materna ha dejado de ser la principal fuente nutritiva, además, si las madres son deficientes en vitamina A, seguramente su leche aportará menores cantidades de tal micronutriente.

Es sabido que el chocolate contiene cantidades de vitamina A que oscilan entre 20 UI y 185 UI por 100 gramos, según venga con azúcar, solo o con leche. Si se compara con el azúcar la panela contiene mayores concentraciones de esta vitamina (44). La frecuencia del consumo de carne y mezclas fortificadas pueden ser medida indirecta del poder adquisitivo de la familia, que se relaciona con seguridad alimentaria y dieta balanceada.

Es de mencionar también que debido a que tomamos una submuestra de la ENSIN (solo a los menores de 15 años), puede verse afectada la representatividad de la misma con respecto a la población colombiana pero el hecho de que los datos demográficos se parezcan a los del DANE de ese año, nos hace pensar que esta diferencia no es grande.

9. CONCLUSIONES

- En nuestro país continúa siendo alta las prevalencia de anemia (31,4%), ferropenia (36,7%) y moderada la deficiencia de vitamina A (5,6%) en los niños, colocándolos en riesgo considerable de sus consecuencias tales como aumento en la mortalidad y morbilidades incluyendo enfermedades prevalentes de la infancia; alteraciones en el crecimiento y en el desarrollo de habilidades; disminución de la capacidad cognitiva y social y patologías específicas como la ceguera nocturna.

- De los niños anémicos, el 43% tienen ferropenia, lo cual significa que aunque ésta es la etiología más frecuente en nuestro medio, hay otras causas que deben explorarse.

- Existen factores de riesgo que hacen a los niños más vulnerables de tener anemia, ferropenia o deficiencia de vitamina A, tales como ser de corta edad, vivir en las regiones Atlántica y Pacífica o en el área rural, tener inseguridad alimentaria o bajo nivel socioeconómico, lo que debe poner en alerta a las autoridades que trazan las políticas de salud y de desarrollo para intervenir en dichas poblaciones.

- Nuestro país tiene aún altos niveles de inseguridad alimentaria en el hogar (48% de los niños y 44% de los hogares con niños), lo que repercute entre otros en los niveles de hemoglobina, ferritina y vitamina A y de anemia, por lo que deben buscarse estrategias multisectoriales, que incluso en contra de intereses particulares, se logre superar tan grave problemática y de esta forma cumplir entre otras con metas del milenio al que el país se ha comprometido como son erradicar la pobreza y el hambre.

- Las frecuencias de pobreza de los niños y el bajo nivel educativo de los cuidadores continúan siendo altas en nuestro país (La mitad de los niños son pobres y el 85% de los cuidadores apenas alcanzó el nivel de secundaria), variables que se lograron identificar significativamente como factores de riesgo para anemia, ferropenia y deficiencia de vitamina A y la anemia.

- Igualmente son factores de riesgo el consumo no balanceado de los alimentos; se identificó que es baja la frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos, entre otros, los que son fuente de proteínas, hierro y vitamina A. Es

necesario trabajar arduamente en educación en cuanto al balance de la dieta de los niños, especialmente para aumentar el consumo de alimentos ricos en proteínas, frutas y verduras.

- Lo encontrado sirve de trazador de la deficiencia en el sistema de provisión de servicios de salud integral en nuestro país, así como indicador de exclusión social de grupos como los campesinos y de ciertas regiones geográficas.

- Deben fortalecerse programas como el de crecimiento y desarrollo, y fortificación de los alimentos con micronutrientes, así como suplementación de los mismos desde la lactancia, en cuanto a cobertura como en calidad.

- Debe invertirse más en educación y en salud de la población.

BIBLOGRAFÍA

1. *Niveles de hemoglobina en niños internados en el Hospital del Niño "Dr. Ovidio Aliaga Uría".* **Vega A, Nelson A, Velasco C, Carlos M y Velásquez T, David E.** Agosto de 2002, Rev. bol. ped. , Vol. 41 n 3.

2. **Organización Mundial de la Salud.** *Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005.* s.l. : WHO Global Database On Vitamin A Deficiency, 2009.

3. —. Micronutrient deficiencies. [En línea] www.who.int/nutrition/topics/ida/en/index.htlm.

4. —. WHO guideline Developmento: Effects and Safety of Vitamin A supplementation in Populations. [En línea] www.who.int/nutrition/events/guideline_dev_vas/en/index.html.

5. **Organización Mundial de la Salud y Centro para el control de enfermedades.** *Woldwide prevalence of anaemia 1993 -2005.* s.l. : WHO global Database on Anaemia, 2008.

6. **Instituto Colombianao de Bienestar Familiar, Profamilia.** *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005.* 2006.

7. *The relationship of socio-demographic factors with iron deficiency anaemia in children of 1-2 years of age.* **Ali NS, Zuberi RW.** J Pak Med Assoc 2001;51:130-132.

8. *Iron Deficiency and Brain Development.* **Lozoff, Betsy y Georgieff, Michael.** 2006, Semin Pediatr Neurol 13: 158 - 165.

9. **UNICEF, Organización Mundial de la Salud y.** *Focusing on anaemia. Towards an integrated for effective anaemia control.* 2004.

10. *Provision of multiple rather than two or fewer micronutrients more effectively improves growth and other outcomes in micronutrient - deficient children and adults.* **Allen, LH, Peerson, JM y DK, Olney.** J Nutr, Vol. 139 (5), págs. 1022 - 30.

11. **Página de bioquímica médica.** Vitaminas y minerales. [En línea] 2010. http://themedicalbiochemistrypage.org/spanish/vitamins-sp.html#a.

12. **Kliegman, Robert, y otros.** *Nelson Textbook of Pediatrics, 18th ed.* s.l. : Elsevier's Health Sciences, 2007.

13. **Página de bioquímica médica.** *Hierro, Hem y metabolismo de las porfirinas.* [En línea] 2010. http://themedicalbiochemistrypage.org/spanish/heme-porphyrin-sp.html.

14. **Arceci, Robert, Hann, Ian y Smith, Owen.** *Pediatric Hematology.* s.l. : Blackwell Publishing, 2006.

15. *Microcytic anemia.* **Richardson, Matthew.** 2007, Pediatrics in review, Vol. 28 n 1.

16. *Anemia por deficiencia de hierro.* **Tarud, Gabriel David y Sánchez A, Lilia S.** 2009, PRECOP Programa de educación continua en Pediatría, Vol. 8 (1).

17. *Nutritional Deficiencies During Normal Growth.* **Suskind, David L.** 2009, Pediatr Clin N Am , Vol. 56, págs. 1035 - 1053.

18. **Lewis, SM, Bain, BJ y Bates, I.** *Hematología Práctica.* Décima. 2006.

19. *Assesing Iron Status: Beyond Serum Ferritin and Transferrin Saturation.* **Wish, Jay B.** 2006, Clin J Am Soc Nephrol, Vols. 1 S4 - S8.

20. **Nutriinfo.** Vitamina A. [En línea] 2000. http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/vita0.html.

21. Coenzymes and Vitamins. [aut. libro] H Robert Horton, y otros. *Principles of Biochemistry.* s.l. : Pearson Prentice Hall, 2006.

22. **Bender, David A y Mayes, Peter A.** Vitamins y Minerals. [aut. libro] K Robert Murray, y otros. *Harper's Illustrated Biochemistry, 26 edicion.* s.l. : Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2003.

23. *Malaria and vitamin A deficiency in African children: a vicious circle?* **SanJoaquin, Miguel A y Moluneux, Malcolm E.** 2009, Malaria Journal, Vol. 8(134).

24. *Declaración mundial sobre la supervivencia, la protección y el desarrollo del niño.* 30 de septiembre de 1990. Cumbre Mundial en favor de la Infancia.

25. *Declaración del Milenio.* **Organización de las Naciones Unidas.** New York : s.n., 2000.

26. *Neonatal vitamin A supplementation for prevention of mortality and morbidity in infancy: systematic review of randomised controlled trials.* **Gogia, S y Sachdey, HS.** b919, 2009. marzo, BMJ, Vol. 338.

27. *Food insecurity is associated with iron deficiency anemina in US adolescents.* **Eicher - Miller, HA, y otros.** 5, 2009 Nov, Am J Clin Nutr, Vol. 90, págs. 1358 - 71.

28. *A rights-based approach to food insecurity in the United States.* **Chilton, M y D., Rose.** 7, 2009 jul, Am J Publ Health, Vol. 99, págs. 1203 - 11.

29. **Álvarez U, Martha C.** Perspectivas en Nutrición Humana. Escuela de Nutrición y Dietética. *Universidad de Antioquia.* [En línea] http://revinut.udea.edu.co/actual/html/a3/.

30. **Álvarez, MC, IC, Montoya y A, Estrada.** *Validación de la Escala de Seguridad Alimentaria en hogares de Antioquia.* 2004.

31. **Colombia, Ministerio de Salud de la República de.** Resolución 008430, pág 12. 1992.

32. **Asociación Médica Mundial.** La Declaración de Helsinki. [En línea] http://www.wma.net/s/policy/b3.htm.

33. **DANE.** *Censo nacional.* 2005. http://www.dane.gov.co/censo/.

34. *Seguridad alimentaria en hogares de Acandí, Darién Caribe colombiano: el aporte del caracol cittarium pica "la cigua".* **Lozano, Gustavo y Estrada, Alejandro.** 4, diciembre de 2008, Rev Chil Nutr, Vol. 35, págs. 460-470.

35. *Relaionship of household food insecurity to nenatal, infant, and under five child mortality among families in rural indonesia.* **Campbell, AA, y otros.** 2, 2009 Jun, Food Nutr Bull, Vol. 30, págs. 112-9.

36. *Inseguridad alimentaria y retardo crónico del crecimiento en niños pobres del norte argentino.* **Bolzán, Andrés y Mercer, Raúl.** junio de 2009, Arch arg pediatr., Vol. 107 n 3.

37. **Confederación de consumidores y usuarios.** *Estudio sobre hábitos alimentarios racionales de los niños y jóvenes, con especial incidencia en la población inmigrante.* España : s.n., 2005.

38. **Marín, Gustavo H.** *Estudio Poblacional de Prevalencia de Anemia Ferropénica en La Plata y sus Factores Condicionantes.* La Plata (Argentina) : s.n., 2006.

39. **Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación.** *Encuesta Nacional de la Situación de Nutrición y Salud.* Buenos Aires, Argenitina : s.n., 2006.

40. **Panamá, Ministerio de Salud de.** *Plan Nacional "Prevención y Control de las Defiencias de Micronutrientes" 2008 - 2015.* Panamá : s.n., 2008.

41. *The prevalence of anemia decreased in Mexican preschool and school age childres from 1999 to 2006.* **Villalpando, Salvador, y otros.** 2009, Salud Publica Mex 2009; 51 supl 4, págs. s507 - s514.

42. *Trends in diagnosis and management of iron deficiency during infancy and early childhood.* **Sandoval, Claudio, Jayabose, Somasundaram y Eden, Alvin.** 2004, Hematol Oncol Clin N Am, Vols. 18 pág 1423 - 1438.

43. *Influencia de la deficiencia de vitamina A sobre la anemia en niños(as) preescolares de Costa Rica.* **Alfaro C, Thelma y Carvajal F, Damaris.** San José : s.n., 2001, Acta Pediátr Costarr, Vol. 15 número 2.

44. Propiedades alimentarias y medicinales del chocolate. [En línea] http://www.botanical-online.com/propiedadeschocolate.htm.

Anexo 1 Formato de la encuesta de recolección de datos. Módulo de bioquímica. ENSIN 2005

ANEXO 1	ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL COLOMBIA 2005 MODULO DE BIOQUÍMICA	CONFIDENCIAL La información solicitada en este cuestionario es confidencial y sólo se utilizará con fines estadísticos

I. IDENTIFICACIÓN

1. SEGMENTO No ☐☐☐☐ 2. VIVIENDA No. ☐☐ 3. HOGAR ☐☐ DIRECCIÓN: _____ 4. DEPARTAMENTO: _____ ☐☐

BACTERIOLOGA ☐☐☐
SUPERVISORA ☐☐☐
DIGITADOR ☐☐☐

5. MUNICIPIO: _____ ☐☐☐ 6. ÁREA: 1. Cabecera municipal ☐ 2. resto (Centro poblado) ☐ 3. Resto (Disperso) ☐

7. CÓDIGO

8. No. DE ORDEN DE PERSONA	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐
NOMBRE	_____	_____	_____	_____	_____
9. SEXO	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2
10. EDAD	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐
11. RESULTADO DE HEMOGLOBINA	g/dL ☐☐ ☐	g/dL ☐☐ ☐	g/dL ☐☐ ☐	g/dL ☐☐ ☐	g/dL ☐☐ ☐
12. SE TOMÓ SANGRE VENOSA	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2

II. DATOS DE CONTROL

RESULTADO DE LAS VISITAS POR PERSONA CÓDIGOS DE RESULTADOS 1. Completa 2. Rechazo 3. Ausente momentáneo 4. Ausente temporal 5. Ausente no recuperable 6. Incompleta 7. Otro_____ 8. Vena difícil	Fecha / Hora / RTDO	Fecha / Hora / RTDO	Fecha / Hora / RTDO	Fecha / Hora / RTDO	Fecha / Hora / RTDO
13. N° DE VISITAS	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐
14. RESULTADO FINAL	☐ Otro:_____ (Especifique)	☐ Otro:_____ (Especifique)	☐ Otro:_____ (Especifique)	☐ Otro:_____ (Especifique)	☐ Otro:_____ (ESPECIFIQUE)
OBSERVACIONES:	_____	_____	_____	_____	_____

Anexo 2. Encuesta de la escala de seguridad alimentaria en el hogar.

La encuesta se aplicó al representante del hogar; para la evaluación de la seguridad alimentaria en el hogar se formularon doce preguntas,

1. ¿En los últimos 30 días faltó dinero en el hogar para comprar alimentos?
2. ¿En los últimos 30 días en el hogar se disminuyó el número de comidas como dejar de desayunar, almorzar o comer por falta de dinero para comprar alimentos?
3. ¿En los últimos 30 días algún adulto del hogar comió menos de lo que deseaba por falta de dinero para comprar alimentos?
4. ¿En los últimos 30 días algún adulto dejó de desayunar, de almorzar o de comer por falta de dinero para comprar alimentos?
5. ¿En los últimos 30 días algún adulto comió menos en la comida principal porque la comida no alcanzó para todos?
6. ¿En los últimos 30 días algún adulto se quejó de hambre por falta de alimentos en el hogar?
7. ¿En los últimos 30 días algún adulto se acostó con hambre porque no alcanzó el dinero para la comida?

En los hogares con personas menores de 18 años se hicieron, además, las siguientes preguntas:

8. ¿En los últimos 30 días se compraron menos alimentos indispensables para los jóvenes y niños porque el dinero no alcanzó?
9. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño dejó de desayunar, de almorzar o de comer por falta de dinero para la compra de alimentos?
10. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño comió menos en la comida principal porque la comida no alcanzó para todos?
11. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño se quejó de hambre por falta de alimentos en el hogar?
12. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño se acostó con hambre porque no alcanzó el dinero para la comida?

A estas preguntas la persona responde sí o no, y si la respuesta es afirmativa se pregunta si esto ocurrió siempre, algunas veces o rara vez.
Únicamente en los hogares que respondieron negativamente a la pregunta nº 1, se les hicieron las siguientes preguntas:

- ¿En los últimos 30 días ha tenido que disminuir la cantidad que usualmente compraba de algún alimento porque el dinero no alcanza?
- ¿En los últimos 30 días ha tenido que suprimir algún alimento que usualmente compraba porque el dinero no alcanza?