

INVESTIGACIÓN

Situación socioeconómica, desnutrición, anemia, deficiencia de hierro y parasitismo en niños que pertenecen al programa de complementación alimentaria alianza MANA-ICBF. Antioquia 2006

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108 Vol. 9 No. 2 Julio-Diciembre de 2007
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia págs. 123-140

Artículo recibido: 19 de octubre de 2007
Aceptado: 14 de diciembre de 2007

Martha Cecilia Álvarez Uribe

MSc en Desarrollo Social y Educativo
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia
Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana
mcau@pjaos.udea.edu.co

Amalia López Gaviria

Esp en Nutrición Humana
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia
alopez@pjaos.udea.edu.co

Nubia Amparo Giraldo Giraldo

MSc en Epidemiología
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia
ngiraldo@pjaos.udea.edu.co

Jorge Humberto Botero Garcés

MSc en Inmunología
Profesor Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia
Grupo Interdisciplinario para el Estudio de las Parasitosis Intestinales-GIEPI
Corporación Académica para el Estudio de Patologías Tropicales-CAEPT. Universidad de Antioquia
jbotero@quimbaya.udea.edu.co

Daniel Camilo Aguirre Acevedo

MSc en Epidemiología
Grupo de Investigación de Neurociencias de la Universidad de Antioquia
dcaguirre@hotmail.com

Resumen

Objetivo general: analizar las prevalencias de desnutrición, anemia, deficiencia de hierro y parasitismo en los niños que participan en el programa de complementación alimentaria Alianza-MANA ICBF. **Metodología:** estudio transversal. **Muestra:** representativa y aleatoria de los niños que participan en el Programa de Complementación Alimentaria de Antioquia, con una confianza del 95% y un error del 5%, constituida por 2.759 niños. **Métodos:** estado nutricional con las referencias NCHS desnutrición < -2

puntaje Z, hemoglobina en HemoCue por el método Azida-Metahemoglobina, ferritina plasmática por quimioluminiscencia natural, parasitismo por coprológico directo y por concentración. **Resultados:** el 14,0% (IC; 95%:12,7-15,3) de los niños tenían retraso del crecimiento, el 8,0% (IC; 95%:7,1-9,1) déficit de peso y el 1,9% (IC;95%:1,4-2,4) emaciación. El 6,4% (IC; 95%:5,5-7,3) estaban anémicos y el 16,3% (IC; 95%:14,9-17,2) tenían déficit de hierro. El 70,7% (IC; 95%:68,7-72,7) de los niños estaban parasitados y entre ellos el 33,5% (IC; 95%:31,4-35,6) con parásitos potencialmente patógenos y el 27,8%(IC; 95%: 25,9-29,7%) con multiparasitismos. **Conclusiones:** en el contexto colombiano, los niños del programa no presentan un estado nutricional por antropometría muy deteriorado. La prevalencia de anemia es baja, más no así el déficit de hierro. Dadas las precarias condiciones sanitarias las prevalencias de parasitismo son altas.

Palabras clave: desnutrición, anemia, deficiencia de hierro, parasitismo, programas y políticas de nutrición y alimentación, alimentación suplementaria, niños.

Socio-economic situation, malnutrition, anemia, storage iron deficiency, and parasitic disease in children who participate in a nutritional complement program: MANA-ICBF. Antioquia 2006

Abstract

Objective: to analyze the socio-economic situation, nutritional status by using anthropometrical measures, iron blood levels and parasitic disease in children who participate in the nutritional program: MANA-ICBF in Antioquia (Colombia).

Methods: cross-sectional study. Representative and randomized sample was evaluated (n=2.759). Nutritional status was assessed: malnutrition z-score <-2 according to the NCHS reference, hemoglobin by Azida-Metahemoglobina technique, serum ferritin levels by natural quimioluminiscense, parasites by direct coprology and concentration. **Results:** 14% of the children presented stunting (height-for-age), (CI; 95%:12,7-15,3), 8,0% low weight (CI; 95%:7,1-9,1), 1,9% wasting (Weight-for-height) (CI;95%:1,4-2,4). 6,4% had anemia (IC; 95%:5,5-7,3), 16,3% iron deficiency (IC; 95%:14,9-17,2). El 70,7% of the children had parasites (CI; 95%:68,7-72,7), 33,5% were infected with pathogenic parasites (CI; 95%:31,4-35,6) and 27,8% had multi parasites (CI; 95%: 25,9-29,7%). **Conclusion:** taking into consideration the socio-economic Colombian context children participating in the nutritional program had not a deteriorated nutritional status measured by anthropometrical indicators. Anemia prevalence was low, but children had Iron deficiency and the prevalence of parasitic disease in the population studied is high because of the insufficient sanitary conditions.

Key words: malnutrition, anemia, iron deficiency parasitic disease, nutrition programmes and policies, supplementary feeding, children.

INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan de Desarrollo de Antioquia, la Gobernación de Antioquia en el período de gobierno 2001 a 2003, formuló el Plan de Mejoramiento Alimentario y Nutricional (MANA). En el año 2003 la Asamblea del departamento de Antioquia lo adopta como Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional para los menores de 14 años y sus familias (1,2).

MANA está integrado por seis ejes, entre ellos, el desarrollo de alternativas comunitarias de complementación alimentaria, que tiene por objetivo mejorar o mantener el estado nutricional de los menores de seis años del departamento de Antioquia, mediante acciones de complementación alimentaria y estrategias de formación a sus familias en hábitos alimentarios y estilos de vida saludables (2). El Programa de Complementación Alimentaria en la búsqueda de la equidad con la niñez antioqueña, está dirigido a los niños clasificados en los niveles 1 y 2 por el “Sistema de identificación de beneficiarios de subsidios del estado colombiano” (Sisben) y que no pertenezcan a otros programas de esta misma naturaleza. A partir del año 2003, la gobernación de Antioquia, ofrece el programa en alianza con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF).

La intervención alimentaria esta compuesta por una bebida láctea en polvo de diferentes sabores y una galleta. Ambos productos son empacados en porciones individuales y el tamaño de la porción es de 25 y 30 g respectivamente. Además se suministra Bienes-tarina con la indicación de un consumo diario de 33 g. Los tres productos deben ser consumidos todos los días de la semana. El complemento alimentario aporta por día: 363 calorías, 14,3 g de proteínas, 8,2 g de grasa total, 58 g de carbohidratos, 633,4 mg de calcio, y 7,2 mg de hierro.

La desnutrición es un reflejo de la existencia de grandes inequidades sociales (3), tiene efectos

negativos en la salud, la educación y la economía; sus consecuencias se reflejan en la baja posibilidad de una adecuada inserción social y profundización de la pobreza, reproduciéndose el círculo perverso “familia pobre, educación incompleta, desocupación, pobreza” que interactúa con otro círculo perverso “falta de agua potable, de instalaciones sanitarias, de electricidad, mala salud y dificultades laborales” (4, 5). A partir de la hipótesis de Barker, se ha establecido que la enfermedad coronaria, la diabetes tipo 2, los accidentes cardiovasculares y la hipertensión se originan en respuesta a la desnutrición fetal y de la infancia (6).

Los ingresos per cápita del hogar, el consumo de leche no enriquecida con hierro y dietas bajas en este nutriente se han reportado como los principales factores asociados con anemia en la niñez (7), la que afecta el crecimiento, el desarrollo mental y psicomotor del niño.

La presencia de parásitos intestinales en niños, y en particular de los potencialmente patógenos, están implicados en la enfermedad diarreica aguda y prolongada, en trastornos del aparato digestivo y otras manifestaciones extraintestinales, ocasionando ausentismo escolar y pérdida de años de vida útil en las personas afectadas, especialmente en niños, en quienes puede producir alteraciones del desarrollo psicomotor y retraso en el crecimiento pondero estatural (8).

Por la interacción de la desnutrición, anemia, parasitismo intestinal y las condiciones socioeconómicas con relación al desarrollo normal del niño, se consideró importante realizar este estudio con el fin de determinar su magnitud y suministrar al programa MANA evidencia científica para trazar acciones específicas para reducir estos eventos y de esta manera propiciar los beneficios esperados del programa de Complementación Alimentaria Alianza MANA-ICBF, el cual tuvo como objetivo analizar la situación socioeconómica, el estado nutricional por

antropometría, el estado nutricional del hierro y la presencia de parásitos en niños que participan en el Programa de Complementación Alimentaria (PCA) Alianza-MANA ICBF.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: descriptivo de prevalencia

Población

Estuvo constituida por 200.000 niños, que participaban en el Programa de Complementación Alimentaria en el año 2006, distribuidos en las nueve subregiones y 125 municipios de Antioquia.

Muestra

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de la desviación estándar para estimar una proporción de anemia como indicador principal, utilizando como valor esperado $p = 0.23$ (23%) (9), parámetro que arrojó el mayor tamaño de muestra posible frente a las prevalencias de déficit de ferritina y retraso del crecimiento, al mantener constante el error máximo permisible y el nivel de confianza. Se calculó un tamaño de muestra para cada subregión con un error del 5% y el nivel de confiabilidad fue de 95%. Para Antioquia el tamaño de muestra fue de 2.508 niños con un error del 1,67%. En cada subregión se aumentó la muestra en un 10% para el control de posibles pérdidas en la información.

MATERIALES Y MÉTODOS

Variables

Sociodemográficas: la edad, el sexo nivel de Sisben, nivel educativo del padre y la madre y el ingreso per cápita en USD, material de los pisos de las viviendas, hacinamiento, combustibles para cocinar y factores de riesgos sanitario.

Estado nutricional: peso y longitud y estatura, hemoglobina y ferritina.

Parasitismo y tiempo de permanencia en el programa.

Métodos

Estado nutricional por antropometría: las variables antropométricas obtenidas fueron el peso, la estatura y la longitud. Para su medición se siguieron las normas internacionales y se utilizaron instrumentos de precisión (10). Se calcularon los índices: longitud/estatura para la edad, peso para la edad y peso para la longitud/estatura. La población de referencia fue la del Centro Nacional para Estadísticas de Salud de los Estados Unidos (NCHS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (11). Los índices antropométricos se expresaron en términos de puntuaciones z, el punto crítico para el déficit fue < -2 D.E de la mediana de los valores de referencia de la NCHS (12, 13).

Metodología para la determinación de los marcadores bioquímicos hemoglobina y ferritina

Hemoglobina: la concentración de hemoglobina se determinó en el fotómetro portátil de operación manual HemoCue por el método Azida-Metahemoglobina utilizando los calibradores y controles correspondientes (14). Se utilizaron los puntos de corte establecidos por la OMS para clasificar anemia así: niños de 1 a 4 años $< 11,0$ mg/dL y niños de 5 años y más $< 11,5$ mg/dL. Los valores de hemoglobina se corrigieron por la altitud de los municipios de la muestra (15).

Ferritina: la medición de las concentraciones de ferritina plasmática se realizó por quimioluminiscencia natural que es el método de referencia, en el cual el éster de acridinio reacciona por cambio de pH ácido-base con una sensibilidad de 10 a -14 ng/mL. El punto de corte utilizado para clasificar deficiencia de ferritina fue < 12 μ g/L (15).

Parasitismo: coprológico único directo y por concentración con formol-éter (16, 17), fue el método

empleado para el análisis de la materia fecal. Se determinó la forma y la cantidad de parásitos contenidos en dos extendidos de materia fecal, uno con solución salina y otro con lugol.

Análisis estadístico: se describieron las características sociodemográficas y sanitarias mediante frecuencia absoluta y relativa, según zona y para el total de Antioquia. Se calculó la prevalencia de retraso en el crecimiento, déficit de peso, emaciación, anemia, déficit de hierro y parasitismo según edad y sexo del niño, tiempo en el programa, nivel de escolaridad de la madre, ingresos per cápita en dólares (equivalente en pesos a la fecha del estudio de \$2.000). Se calcularon los intervalos de confianza del 95% para las prevalencias estimadas. Las comparaciones entre las distintas subpoblaciones frente a las prevalencias encontradas fueron realizadas con la prueba Chi Cuadrado utilizando como nivel de significación = 0.05 para el control del error tipo I. Los datos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS versión 15.0® y Epidat 3.1.

RESULTADOS

Aspectos socioeconómicos de los hogares: el 95,2% de los niños pertenecían a hogares clasificados en el nivel de Sisben 1 y 2. El 10,5% de los padres y el 6,0% de las madres no tenían ningún grado de escolaridad y la tercera parte de los padres y de las madres habían cursado la primaria incompleta. El 88,3% de los hogares tenían como ingreso per cápita día menos de 1 USD y cerca de un 10% entre 1 a 2 USD; se reportó mayor proporción de hogares rurales (93,5%) que urbanos (82,3%) con un ingreso inferior a 1 USD (X^2 tendencia = 89,7; 2 gl; $p = 0.000$) (Tabla 1).

Características sanitarias presentes en las viviendas: la quinta parte de los niños habitaban viviendas con pisos de tierra, esta situación se presentó en mayor proporción en los hogares rurales. El 61,4% de los menores vivían hacinados y de ellos el 34,5%

en hacinamiento crítico, esta condición sanitaria se presentó en mayor proporción para la zona rural aunque sin diferencias estadísticamente significativas (X^2 tendencia = 4,3; 1 gl; $p = 0,118$). En el 44,4% de los hogares cocinaban con leña y la proporción reportada para los rurales fue 5 veces la encontrada para la zona urbana ($X^2 = 892,4$; 1 gl; $p = 0,000$). En el 18,7% de los hogares la disposición final de excretas se hacía a campo abierto, la proporción reportada para la zona rural fue dos veces con respecto a la urbana ($X^2 = 86,4$; 1 gl; $p = 0,000$). En el entorno próximo a las viviendas en el 30,4% de ellas había presencia de basura y por el 22,3% corrían aguas negras. Una quinta parte de las viviendas urbanas y rurales estaban ubicadas en zona de alto riesgo (Tabla 2).

Estado nutricional por antropometría: el 14,0% (IC; 95%:12,7-15,3) de los niños tenían retraso en el crecimiento, el 8,0% (IC; 95%:7,1-9,1) déficit de peso y el 1,9% (IC; 95%:1,4-2,4) emaciación; por lugar de residencia las proporciones fueron similares. Por tiempo de permanencia en el PCA, no se encontraron diferencias en las prevalencias de desnutrición por los tres indicadores antropométricos ($p < 0,05$) (Tabla 3). El retraso del crecimiento se presentó en mayor proporción en los niños cuyas madres no habían cursado ningún grado de escolaridad, sin embargo la prevalencia de déficit de peso y de emaciación fue similar según el nivel educativo de la madre. La prevalencia del retraso en el crecimiento se duplicó en los niños cuyos hogares tenían un ingreso per cápita día menor a 1 USD o entre 1 a 2 USD, en comparación con los que tenían más de 3 USD (Tabla 3). En las subregiones del Bajo Cauca y del Valle de Aburrá, se presentó la mayor prevalencia de retraso del crecimiento (17,9% y 17,1% respectivamente), y en la del Oriente la menor (8,9%). La mayor prevalencia de déficit de peso se encontró en Valle de Aburrá (11,4%) y Magdalena Medio (10,5%), y la emaciación fue mayor Oriente (4,6%) y Magdalena Medio (3,7%) (Tabla 3).

Tabla 1. Aspectos socioeconómicos de los hogares de los niños que participan en el programa de Complementación Alimentaria Alianza MANA-ICBF. Antioquia 2006

Características	Lugar de residencia		
	Urbana	Rural	Antioquia
n	1276	1478	2754
Nivel de Sisbén			
1	62,1	48,1	54,6
2	32,8	47,4	40,6
3	1,6	1	1,3
Sin dato	3,4	3,5	3,5
Nivel educativo de la madre			
Ninguno	5,9	6,2	6,0
Primaria incompleta	21,3	38,2	30,4
Primaria completa	17,9	27,6	23,1
Secundaria incompleta	27,4	18,1	22,4
Secundaria completa	23,0	7,5	14,7
Tecnológicos / Universitarios	2,7	0,3	1,4
No aplica	0,2	0,4	0,3
Sin dato	1,5	1,8	1,6
Nivel educativo del padre			
Ninguno	8,8	12	10,5
Primaria incompleta	20,8	39,2	30,7
Primaria completa	15,1	20,2	17,8
Secundaria incompleta	18,3	10,3	14
Secundaria completa	13,8	4,9	9
Tecnológicos/Universitarios	1,3	0,4	0,8
No aplica	2,4	0,9	1,6
Sin dato	19,4	12,1	15,5
Ingresos per cápita/día en dólares USD			
< 1	82,3	93,5	88,3
1 a 2	14,8	6,2	10,2
≥ 3	2,9	0,3	1,5

Estado nutricional del hierro: el 6,4% (IC; 95%:5,5-7,3) de los niños tenían anemia y el 16,3% (IC; 95%:14,9-17,7) déficit de hierro; los niños de la zona urbana presentaron mayor proporción de anemia y déficit de hierro que los niños de la zona rural ($\chi^2 = 11,9$; 1 gl; $p=0,001$). Los niños con tres años o menos presentaron mayor proporción de anemia que los de mayor edad ($\chi^2 = 16,2$; 1 gl; $p=0,001$). Los niños que llevaban menos de 6 meses en el

programa presentaron una prevalencia de anemia 2,5 veces la encontrada en los que llevaban más de 12 meses ($\chi^2 14,3$; 1 gl; $p=0,000$), situación similar se presentó para el déficit de hierro, en los niños con menor permanencia se encontró una prevalencia 1,7 veces mayor ($\chi^2 12,0$; 1 gl; $p=0,000$). Los niños de las subregiones del Magdalena Medio (11,5%), del Urabá (11,3%) y del Bajo Cauca (12,6%) presentaron prevalencias de anemia casi dos veces a

Tabla 2. Características sanitarias presentes en las viviendas de los niños que participan en el programa de Complementación Alimentaria alianza MANA-ICBF. Antioquia 2006

Característica	Lugar de residencia		
	Urbana	Rural	Antioquia
n	1276	1478	2754
Material de los pisos de la vivienda			
Tierra	13,6	27,4	21,0
Cemento	66,8	62,9	64,7
Otro material	19,3	8,9	13,7
Hacinamiento			
Hacinados	26,7	27,0	26,9
Hacinamiento crítico	32,8	36,0	34,5
Combustible utilizado para cocinar*			
Energía eléctrica	11,7	7,1	9,2
Gas	84,1	49,9	65,7
Leña	14,0	70,7	44,4
Factores de riesgo sanitarios*			
Disposición de excretas a campo abierto	11,2	25,1	18,7
Presencia de basura cerca de la vivienda	29,3	31,3	30,4
Por la calle o cerca de la vivienda corre aguas negras	24,1	20,8	22,3
Presencia aguas contaminadas cerca de la vivienda.	27,2	22,2	24,5
Viviendas en zonas de alto riesgo	20,6	20,1	20,3

* Respuesta no excluyente.

la reportada para el departamento de Antioquia. En todas las subregiones se presentaron proporciones similares de déficit de ferritina, excepto en Norte que fue menor (10,1%) y en Bajo Cauca que fue mayor (25,9%) (Tabla 4).

Parasitismo: el 70,7% de los niños estaban parasitados y entre ellos el 33,5% con parásitos potencialmente patógenos y el 27,8% con multiparasitismo (Tabla 5). Los parásitos intestinales potencialmente patógenos más frecuentes fueron en orden descendente: *G. intestinalis*, *E. histolytica/dispar* y *Trichuris trichiura*, seguidos por *A. lumbricoides* y Uncinarias. Sólo fueron detectados 21 casos de *H. nana o diminuta* y cinco casos de *E. coli*. No se detectaron casos de *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis*

ni *Taenia solium* o *saginata*. Entre los parásitos intestinales potencialmente patógenos implicados en la producción de anemia, se encontraron: *G. intestinalis*, *E. histolytica*, *Trichuris trichiura*, Uncinarias (*A. duodenale* o *N. Americano*). Sin embargo, sólo se observó asociación estadísticamente significativa, entre estos últimos con anemia y el déficit de hierro ($X^2 = 7,3$; 1 gl; $p = 0,001$).

Los niños de cuatro años o más presentaron la mayor prevalencia tanto de parasitismo como de multiparasitismo, comparado con los de tres o menos años, siendo el multiparasitismo estadísticamente significativo ($X^2 = 47,3$ 1 gl; $p = 0,000$). Mientras que la prevalencia de parásitos potencialmente patógenos fue estadísticamente igual. Los hombres

Tabla 3. Prevalencia de desnutrición según algunas características demográficas y socioeconómicas de los niños que participan en el programa de Complementación Alimentaria alianza MANA-ICBF. Antioquia 2006

	n	Retraso en el crecimiento			Déficit de peso			Emaciación		
		IC 95%			IC 95%			IC 95%		
		P.	Li	Ls	P.	Li	Ls	P.	Li	Ls
Edad del niño en años										
0,5 a 3	1705	12,7	11,1	14,3	9	7,6	10,4	2,3	1,6	3,0
4 a 8	1019	16,2	13,9	18,5	6,7	5,2	8,2	1,3	0,6	2,0
Sexo										
Hombre	1406	14,9	13,0	16,8	8,5	7,0	10,0	2,1	1,4	2,8
Mujer	1318	13,1	11,3	14,9	7,7	6,3	9,1	1,7	1,0	2,4
Tiempo de permanencia en el programa (meses)										
< 6	480	15,0	11,8	18,2	9,8	7,1	12,5	2,5	1,1	3,9
6 a 12	356	11,0	7,7	14,3	8,4	5,5	11,3	2,8	1,1	4,5
> 12	1888	14,4	12,8	16,0	7,6	6,4	8,8	1,6	1,0	2,2
Nivel de escolaridad de la madre										
Ninguno	164	19,5	13,4	25,6	8,5	4,2	12,8	2,4	0,1	4,7
Primaria	1459	15,4	13,5	17,3	8,2	6,8	9,6	1,4	0,0	2,0
Secundaria y más	1047	11,2	9,3	13,1	8,0	6,4	9,6	2,5	1,6	3,4
Ingresos per cápita en dólares USD										
< 1	2405	14,2	12,8	15,6	8,2	7,1	9,3	1,9	1,4	2,4
1 a 2	277	13,4	9,4	17,4	7,6	4,5	10,7	1,8	0,2	3,4
> 3	42	7,1	0,0	14,9	4,8	0,0	11,3	2,4	0,0	7,0
Subregiones de Antioquia										
Valle de Aburrá	298	17,1	12,8	21,4	11,4	7,8	15,0	2,7	0,9	4,5
Oriente	303	8,9	5,7	12,1	8,6	5,4	11,8	4,6	2,2	7,0
Suroeste	296	13,2	9,3	17,1	8,4	5,2	11,6	1,0	0,0	2,1
Occidente	295	12,5	8,7	16,3	6,4	3,6	9,2	1,0	0,0	2,1
Norte	301	15,3	11,2	19,4	9,0	5,8	12,2	1,0	0,0	2,1
Nordeste	302	15,2	11,2	19,2	5,3	2,8	7,8	1,0	0,0	2,1
Magdalena Medio	295	13,6	9,7	17,5	10,5	7,0	14,0	3,7	1,5	5,9
Urabá	310	12,3	8,6	16,0	7,1	4,2	10,0	0,6	0,0	1,5
Bajo Cauca	324	17,9	13,7	22,1	6,5	3,8	9,2	1,5	0,2	2,8
Antioquia	2724	14	12,7	15,3	8,1	7,1	9,1	1,9	1,4	2,4
Lugar de residencia										
Urbana	1263	14,2	12,3	16,1	7,9	6,4	9,4	1,7	1,0	2,4
Rural	1461	13,9	12,1	15,7	8,3	6,9	9,7	2,1	1,4	2,8

P: Prevalencia. Li: Limite inferior; Ls; Limite superior del intervalo de confianza. IC; Intervalo de confianza.

Tabla 4. Prevalencia de anemia y déficit de hierro según características demográficas y socioeconómicas de los niños que participan en el programa de Complementación Alimentaria alianza MANA-ICBF. Antioquia 2006

Característica	n	Estado nutricional del hierro					
		Anemia			Déficit hierro		
		IC 95%			IC 95%		
		P.	Li	Ls	P.	Li	Ls
Edad del niño en años							
0,5 a 3	1722	7,9	6,6	9,2	19,8	17,9	21,7
4 a 8	1026	4,0	2,8	5,2	10,7	8,8	12,6
Sexo							
Hombre	1423	7,2	5,9	8,5	19,2	17,1	21,3
Mujer	1325	5,7	4,5	6,9	13,2	11,4	15,0
Tiempo de permanencia en el programa (meses)							
< 6	487	12,3	9,4	15,2	23,0	19,2	26,8
6 a 12	359	7,2	4,5	9,9	22,4	18,0	26,8
> 12	1902	4,8	3,8	5,8	13,5	12,0	15,0
Nivel de escolaridad de la madre							
Ninguno	165	7,3	3,3	11,3	16,6	10,9	22,3
Primaria	1471	6,5	5,2	7,8	15,5	13,6	17,4
Secundaria y más	1058	6,2	4,7	7,7	17,1	14,8	19,4
Ingresos del hogar per cápita en dólares USD							
< 1 2426 6,7	5,7	7,7	16,2	14,7	17,7		
1 a 2 280 4,3	1,9	6,7	18,3	13,7	22,9		
>3 42 4,8 0,0	11,3	9,8	0,7	18,9			
Subregiones de Antioquia							
Valle de Aburrá	303	5,0	2,5	7,5	13,5	9,6	17,4
Oriente	305	0,7	0,0	1,6	13,5	9,7	17,3
Suroeste	299	2,3	0,6	4,0	11,8	8,1	15,5
Occidente	302	3,3	1,3	5,3	17,1	12,8	21,4
Norte	303	4,0	1,8	6,2	10,1	6,7	13,5
Nordeste	305	6,9	4,1	9,7	14,0	10,1	17,9
Magdalena Medio	296	11,5	7,9	15,1	21,5	16,7	26,3
Urabá	309	11,3	7,8	14,8	19,2	14,8	23,6
Bajo Cauca	326	12,6	9,0	16,2	25,9	21,1	30,7
Antioquia	2748	6,4	5,5	7,3	16,3	14,9	17,7
Lugar de residencia							
Urbana	1272	8,1	6,6	9,6	19,0	16,8	21,2
Rural	1476	5,0	3,9	6,1	14,1	12,3	15,9

P: Prevalencia. Li: Limite inferior; Ls; Limite superior del intervalo de confianza. IC; Intervalo de confianza.

Tabla 5. Prevalencia de parasitismo, de parásitos potencialmente y multiparasitismo intestinal según características demográficas y socioeconómicas de los niños que participan en el programa de Complementación Alimentaria alianza MANA-ICBF. Antioquia 2006

características	n	Parasitismo			Potencialmente patógeno			Multiparasitismo		
		IC 95%			IC 95%			IC 95%		
		P.	Li	Ls	P.	Li	Ls	P.	Li	Ls
Edad del niño en años										
0.5 a 3	1722	64,8	62,5	67,1	33,7	31,5	35,9	23,6	21,6	25,6
4 a 8	863	78,8	76,1	81,5	33,1	30,0	36,2	33,5	30,4	36,6
Sexo										
Hombre	1052	71,6	68,9	74,3	35,7	32,8	38,6	28,6	25,9	31,3
Mujer	983	69,8	66,9	72,7	31,0	28,1	33,9	27,0	24,2	29,8
Tiempo de permanencia en el programa (meses)										
< 6	292	60,3	54,7	65,9	31,8	26,5	37,1	19,9	15,3	24,5
6 a 12	221	60,2	53,7	66,7	24,4	18,7	30,1	14,0	9,4	18,6
> 12	1522	74,2	72,0	76,4	35,1	32,7	37,5	31,3	29,0	33,6
Nivel de escolaridad de la madre										
Ninguno	127	82,7	76,1	89,3	46,5	37,8	55,2	48,8	40,1	57,5
Primaria	1109	76,7	74,2	79,2	36,4	33,6	39,2	32,3	29,5	35,1
Secundaria y más	761	59,9	56,4	63,4	26,5	23,4	29,6	17,9	15,2	20,6
Ingresos per cápita en dólares USD										
< 1	1809	73,0	71,0	75,0	34,5	32,3	36,7	29,2	27,1	31,3
1 a 2	194	53,6	46,6	60,6	25,8	19,6	32,0	16,5	11,3	21,7
>3	32	46,9	29,6	64,2	21,9	7,6	36,2	15,6	3,0	28,2
Subregiones de Antioquia										
Valle de Aburrá	174	51,1	43,7	58,5	19,0	13,2	24,8	11,5	6,8	16,2
Oriente	217	59,9	53,4	66,4	14,3	9,6	19,0	14,7	10,0	19,4
Suroeste	226	71,7	65,8	77,6	22,6	17,1	28,1	12,8	8,4	17,2
Occidente	212	72,6	66,6	78,6	31,6	25,3	37,9	31,1	24,9	37,3
Norte	229	64,6	58,4	70,8	27,9	22,1	33,7	22,3	16,9	27,7
Nordeste	236	74,6	69,0	80,2	39,8	33,6	46,0	39,0	32,8	45,2
Magdalena Medio	208	62,5	55,9	69,1	33,2	26,8	39,6	20,2	14,7	25,7
Urabá	257	86,0	81,8	90,2	48,2	42,1	54,3	42,0	36,0	48,0
Bajo Cauca	276	83,0	78,6	87,4	53,6	47,7	59,5	45,7	39,8	51,6
Antioquia	2035	70,7	68,7	72,7	33,5	31,4	35,6	27,8	25,9	29,7
Lugar de residencia										
Urbana	910	64,1	61,0	67,2	32,6	29,6	35,6	23,7	20,9	26,5
Rural	1125	76,1	73,6	78,6	34,1	31,3	36,9	31,1	28,4	33,8

P:Prevalencia. Li: Limite inferior; Ls; Limite superior del intervalo de confianza. IC; Intervalo de confianza.

presentaron mayores prevalencias por las tres clasificaciones anteriores que las mujeres, aunque sin diferencias significativas ($X^2 = 0,8$ 1 gl; $p = 0,375$). A mayor tiempo de permanencia en el programa se presentó mayor parasitismo y las prevalencias no fueron consistentes según el nivel educativo de la madre ($X^2 = 71,0$, 1 gl; $p = 0,000$). Los niños cuyos hogares tenían como ingreso per cápita día equivalente a un 1 USD o menos presentaron mayor prevalencia ($X^2 = 40,6$ 1 gl; $p = 0,000$). Los niños de la subregión del Bajo Cauca y del Urabá presentaron las mayores prevalencias de parasitismo por las tres clasificaciones. En la zona rural se encontraron prevalencias mayores de parasitismo por parásitos potencialmente patógenos y de multiparasitismo ($X^2 = 35,1$ 1 gl; $p = 0,000$) (Tabla 5).

DISCUSIÓN

Condiciones socioeconómicas: el ingreso promedio de los hogares de los niños, la proporción de hogares en pobreza e indigencia y la alta proporción de hogares que perciben ingresos per cápita/día menor 1 USD en Colombia, guarda relación con las cifras de pobreza (59,0%) y de indigencia (20,0%) reportadas para Antioquia (18). La anterior situación perpetúa el ciclo vicioso de pobreza, hambre, malnutrición (19). Reducir la pobreza es necesario para lograr la eficacia de la inversión social (20), que se realiza mediante diferentes programas, entre ellos los de asistencia social alimentaria.

El nivel educativo de los progenitores de los niños es muy bajo, lo que está en concordancia con el bajo perfil de los empleos a que acceden y por ende a las bajas remuneraciones obtenidas. La encuesta de calidad de vida de Colombia revela que la población con primaria percibe 0,8 salarios mínimos mensuales vigentes (SMMV) en Colombia; cuando alcanzan el nivel de educación secundaria, perciben 1,7 SMMV y con educación superior 2,3 SMMV (21). En Colombia y en Antioquia para el año 2003, la tasa

de analfabetismo funcional fue de 15,5% y 16,7% respectivamente, categoría que incluye personas que han aprobado menos de tres años de educación (22), al equiparar esta clasificación con los porcentajes de padres (52,6%) y de madres (36,4%) que alcanzaron como máximo la primaria incompleta, se puede decir que estas personas son analfabetas funcionales, porque es muy probable que no hayan desarrollado la habilidad de expresarse y entender los conceptos escritos y por tanto para comprender asuntos esenciales que los habilita para funcionar de manera adecuada en la sociedad (22). La educación potencia las capacidades humanas, mejora la salud y la nutrición, permite mayor comprensión de los valores, normas y principios éticos. Además, posibilita mejor toma de decisiones para el autocuidado y cuidado de los suyos (22).

En todas las subregiones de Antioquia se encuentra un alto porcentaje de hogares en hacinamiento, condición que guarda una estrecha relación con la situación de salud de los niños. En un estudio realizado en Cuba se encontró el hacinamiento como el quinto factor de riesgo para la enfermedad diarreica aguda con un riesgo relativo (RR) de 5,168 y un riesgo atribuible de 0,507(23). La prevalencia de hacinamiento crítico reportada para los hogares de Antioquia (34,5%) fue similar a la encontrada en los hogares receptores de población desplazada en seis subregiones de Colombia e inferior a la informada en los hogares desplazados, 47,7% (24).

Una quinta parte de las viviendas de Antioquia tienen los pisos de tierra, proporción similar a la reportada para la zona rural de Colombia en el año 2003 (21,7%), la cual fue muy distante a lo encontrado en la zona urbana (2,4%) y en la región Central de Colombia (2,4%) (25) y aún más distante para las viviendas de Urabá y Bajo Cauca, donde las proporciones fueron 2,7 y 2,9 veces mayores con respecto a Antioquia. Los factores de riesgo asociados a la emisión de mal olor próximo a las viviendas, propician la proliferación de mosquitos y

vectores transmisores de enfermedades. Además, en los barrios populares, la calle se convierte en el espacio de recreación de los niños, que según estos hallazgos es el escenario menos adecuado para el desarrollo de actividades lúdicas. Se puede concluir que un alto porcentaje de los niños vive en condiciones muy precarias y con exposición simultánea a diversos factores de riesgo que inciden de manera grave sobre su calidad de vida, dado que poseer una vivienda digna, significa algo más que tener un techo (26).

Retraso del crecimiento: en la mayoría de los países de América Latina y del Caribe la manifestación más habitual del hambre y la pobreza es la desnutrición crónica. Su gravedad estriba en que acumula las consecuencias de la mala alimentación y la nutrición deficientes, a los efectos deletéreos de las infecciones agudas repetidas durante los años más críticos del desarrollo físico y psicomotor de los niños (27, 28, 29).

En los niños participantes del PCA las condiciones de pobreza, no favorecen su crecimiento, razón que explica la mayor prevalencia de retraso del crecimiento encontrada en este estudio en comparación con la reportada para la población infantil de algunos países Latinoamericanos y del Caribe como Chile, Costa Rica y Trinidad y Tobago, que fue cercana o inferior al 5% (29). En estos países la disminución de la pobreza extrema entre los años 1990 y 1998, elevó la capacidad de consumo de alimentos de las familias de los estratos con menores ingresos, y les propició mayor capacidad para enfrentar las situaciones más críticas del hambre derivadas de emergencias como sequías, inundaciones y huracanes entre otras (29).

La prevalencia de retraso del crecimiento en este estudio también es mayor a la reportada en el año 2006 para niños mexicanos de cero a nueve años de edad (12,7%) (27); a la reportada por la Encuesta Nacional de Demografía y Salud de Colombia 2005

(12,1%) (30) y de Antioquia sin Medellín (13%) (30); a la encontrada en los niños menores de cinco años ubicados en los barrios con mayor concentración de familias estrato 1 y desplazados de las ciudades de Montería, Soacha, Cali y Cartagena en donde la desnutrición crónica fue del 12,6% (31). La prevalencia de retraso del crecimiento de los niños del PCA es similar a la que se reportó para los niños menores de cinco años de Colombia en el año 2000 (13,5%) (32).

Por el contrario, los resultados del presente estudio evidencian que la prevalencia de retraso del crecimiento (14,0%), es menor a la reportada en el 2003 para América Latina y el Caribe (20-21%). Algunos países como Bolivia, el Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua y Perú, presentaron prevalencias de retraso del crecimiento mayores al 20% (29).

La prevalencia de retraso del crecimiento de los niños del PCA también es menor a la encontrada en el estudio del "Perfil alimentario y nutricional de los hogares de Antioquia", para los niños de 0 a 10 años (18,4%) (33), y a la reportada en la "Encuesta nacional de la situación nutricional" para los niños con Sisben 1 (17,2%) (30), poblaciones que viven en condiciones socioeconómicas similares a las de los niños de MANA. Estos últimos reciben un complemento alimentario que contribuye positivamente con las necesidades diarias de calorías y de nutrientes en una etapa de la vida en donde es importante una alimentación adecuada y suficiente para garantizar el crecimiento lineal y desarrollo normales, esto puede ayudar a explicar las diferencias encontradas en el retraso en el crecimiento. Es menor además, a la reportada para los niños y niñas menores de cinco años de estrato 1 en seis subregiones del país, en donde la carencia de ingresos se refleja en un reducido consumo de alimentos de alto valor nutritivo y, como consecuencia un importante déficit en el consumo de micronutrientes asociados a una alta prevalencia de retraso del crecimiento (15,9%) (24).

Desnutrición global: la prevalencia de bajo peso en los niños participantes en el PCA, es menor que la reportada para algunos países en desarrollo como Asia y África. Aunque se reconoce que mundialmente hay alimentos suficientes para todos, el problema de acceso desigual a los alimentos, las sequías y otros desastres naturales y, las luchas civiles constituyeron graves problemas en dichos países, en donde la prevalencia de desnutrición global en el año 2000 para Asia y África fue de 29% y 28,5% respectivamente (34).

La desnutrición global de los niños que participan en el PCA, también es menor a la encontrada en algunos estudios del país, como el Perfil Alimentario y Nutricional de los Hogares de Antioquia en el que se reporta un 12,4% (33), en el estudio de desplazados en seis subregiones de Colombia que es de 11,0% (24) y a la encontrada por la ENSIN en niños de Sisben 1 (10,3%) (30).

La prevalencia de desnutrición global en este estudio es similar a la de los niños menores de cinco años de la población más pobre de algunos barrios de las ciudades de Montería, Soacha, Cali y Cartagena (8,7%) (31). Es ligeramente mayor a la reportada para los niños mexicanos de 0 a 9 años (5,0%) (27) y para niños colombianos menores de cinco años según la “Encuesta nacional de demografía y salud 2000” (6,7%) (32).

Emaciación: al estudiar las encuestas antropométricas de los últimos años en Colombia (1965-2000), se llegó a la conclusión de que la situación nutricional de los niños menores de cinco años, había mejorado paulatinamente, al parecer por un impacto positivo de las estrategias socioeconómicas, de salud y nutrición de los últimos años (35). Los resultados de este estudio, reportan una emaciación del 1,9%, prevalencia que sugiere esta tendencia.

La prevalencia de emaciación en este estudio, fue menor a la reportada en el Perfil de los Hogares de Antioquia para algunas subregiones como el

Valle de Aburrá (6,3%), Magdalena Medio (6%), Nordeste (5,8%) y Oriente (5,1%) (33); fue similar a la reportada para niños de 0 a 9 años según la “Encuesta nacional de salud y nutrición de México” en el 2006 (1,6%) (27).

Estado nutricional del hierro: la prevalencia de anemia entre los niños participantes del PCA, fue menor a la esperada e inferior a la reportada en estudios similares realizados en Costa Rica (1996) 26,3% (36), La Habana (2001) 28,4% (37) y México (1999) (38). Los estudios anteriores coinciden en señalar que la prevalencia de anemia fue mayor en la zona rural, contrario a lo hallado en este estudio donde fue un poco mas alta en la zona urbana. Esta diferencia podría explicarse por la homogeneidad de la muestra, dado que los niños pertenecen a los niveles 1 y 2 del Sisben, y por el inicio temprano de la alimentación complementaria en los menores de dos años del área urbana, generalmente con una dieta con baja densidad de micronutrientes, especialmente de hierro. En esta investigación el promedio de inicio de la alimentación complementaria fue de $4,8 \pm 2,4$ meses en los niños de la zona urbana y $5,1 \pm 2,5$ meses en los de la zona rural. Esta prevalencia también es menor al compararla con datos reportados en Colombia en la “Encuesta nacional de la situación nutricional” del 2005, en la cual la prevalencia de anemia en el país fue de 33,2% para los infantes entre 1-4 años y 37,6% para los niños entre 5-12 años y 24,3% para la región Central en la cual se encuentra Antioquia, e inferior a la reportada para los niños colombianos clasificados en Sisben 1 (41,9%) y en el Sisben 2 (29,9%) (9). En el municipio de Turbo, en una muestra no representativa, la prevalencia de anemia en niños menores de cinco años fue 47,8% (39) mientras que en esta investigación en la subregión del Urabá fue cuatro veces menor, 11,3%.

La baja prevalencia de anemia encontrada en el presente estudio podría deberse al consumo del complemento alimentario ofrecido por el programa,

el cual aporta entre 4,0 mg de hierro (leche y galleta) y 8,7 mg cuando se incluye la Bienestarina, aportando entre el 43% al 61% de las recomendaciones para niños de 7 meses a 8 años, o a los mecanismos que tiene el organismo para regular la homeostasis de este mineral, mediante el cual incrementa la absorción de hierro cuando los depósitos están agotados, realizando de esta manera una adaptación para mantener las reservas corporales (40). Debe además considerarse que la absorción intestinal del hierro puede ser regulada por tres mecanismos: la cantidad de hierro recientemente consumida en la dieta denominado "regulador dietario" (41) relacionado con los depósitos corporales de hierro, llamado "regulación por las reservas" (42) y asociado con las demandas de hierro para la producción de glóbulos rojos conocido como "regulador eritropoyético o de producción de glóbulos rojos" (42).

La deficiencia de ferritina en los niños del PCA, fue menor a la presentada en Costa Rica (53,8%) (36) y en La Habana (41,8%) (37), aunque esta diferencia pueden deberse a que en estos estudios utilizaron un punto de corte mas bajo para la clasificación de deficiencia de ferritina (10µg/L). En los estudios anteriores, la prevalencia fue mayor en los niños de 35 meses. Al compararlo con otras investigaciones realizadas en Colombia como la ENSIN 2005, el riesgo de ferropenia fue de 47,9% y para la región Central 45,8% (9) cifras superiores a las encontradas en esta investigación (16,3%). La ENSIN para todos los grupos de edad reportó prevalencias de deficiencia de ferritina que oscilan entre 35,7% y 64,2% (9) las cuales se encuentran muy distantes a las encontradas en los niños participantes en el PCA de MANA. Algunos autores han señalado que la deficiencia intensa o grave de hierro es mas frecuente en niños menores de tres años debido a las grandes necesidades de este mineral por la rapidez del crecimiento y además por el bajo contenido y disponibilidad de hierro en la dieta durante los dos primeros años de vida (43, 44).

Debe considerarse que los niños con disminución marcada de las reservas de hierro podrían aumentar en el corto plazo, al grupo menores con anemia ferropénica, y que estos depósitos bajos, aún en ausencia de anemia, están relacionados con retardo en el desarrollo cognoscitivo, aprendizaje y conductas del niño (45). En el estudio de prevalencia de anemia ferropénica en adolescentes y escolares de Medellín 1999-2000, la deficiencia de hierro fue 4,9%, cifra muy inferior a la encontrada en esta investigación, posiblemente debido a los grupos de población estudiados, pues sólo tomaron niños a partir de los seis años de edad, de todos los estratos socioeconómicos y únicamente de la zona urbana (46). En el estudio de Turbo, Antioquia, el 23,9% de los niños presentaron agotamiento en los depósitos de hierro y los más afectados fueron los que tenían de 12 a 23 meses (39), cifra levemente superior a la hallada en esta investigación en la subregión del Urabá (19,2%), en donde también fueron mas afectados los de tres años.

Aunque en esta investigación no se tuvo un grupo control que permitiera hacer comparaciones, los niños evaluados estaban recibiendo alimentos fortificados con hierro. Varios estudios experimentales han demostrado el beneficio de dicha intervención (47,48,49,50,51), por tal razón se plantea la hipótesis que el PCA ha tenido efectos en el estado nutricional del hierro.

La educación de la madre o del cuidador es un determinante de la salud de los niños. En esta investigación hubo mayor proporción de niños anémicos que tenían madres y cuidadores sin ningún nivel de escolaridad. Los ingresos económicos se han considerado determinantes del estado nutricional en cuanto influyen en la capacidad de compra de alimentos, lo cual se confirma en esta investigación. En México en 1999, también se encontró asociación positiva entre la concentración de hemoglobina en niños de 1 a 12 años y el nivel socioeconómico de su hogares ($p < 0,05$) (38).

Parasitismo en los niños: la prevalencia global mundial de parasitismo intestinal en menores de seis años de edad ha sido poco estudiada (8, 52). No obstante, en menores de dos años, la prevalencia de enteroparasitosis en el ámbito mundial oscila entre 5 a 10,0%. Los datos con que cuenta Colombia datan de la década de 1980, año en que se realizó la última encuesta nacional de salud (ENS), que incluyó parasitismo en los menores de cinco años y reportó una prevalencia de 74,8% (53), al comparar estos resultados con los obtenidos en la población del presente estudio (70,7%), se observa que la situación de parasitismo en los niños que participan en PCA es similar a la informada hace 26 años.

La prevalencia global de parásitos intestinales en este estudio (70,7%) y en particular los parásitos potencialmente patógenos (62,1%), continúan siendo elevadas con relación a la ENS de Colombia 1980, en la que fue reportada una prevalencia de parasitismo de 81,8%, de la cual 63,6% representaba los PP, por lo tanto, sólo se presenta una diferencia con los datos reportados por ella del 11,1% y 1,5%, respectivamente. Según la ENS, la prevalencia de los PP en la región Central, en donde se incluye el departamento de Antioquia, fue del 64,7%, lo que muestra que la parasitosis en los niños del PCA, es un problema serio, aunque es de anotar que la ENS fue realizada en población general y de diferentes estratos socioeconómicos y el presente estudio fue realizado en niños de 8 meses a 6 años pertenecientes al nivel 1 y 2 del Sisben.

Los resultados obtenidos con respecto al multiparasitismo, determinado por la presencia de dos o más parásitos potencialmente patógenos, tanto para el total de niños de Antioquia, como de las diferentes subregiones, estuvieron acordes con lo esperado, debido a que el grupo de edad más afectado fue el de 4 a 8 años y se conoce que la infección por este tipo de parásitos aumenta con la edad hasta los 14 años. La presencia de parásitos intestinales en niños, y en particular de los potencialmente patógenos, ha

sido implicada en la enfermedad diarreica aguda y prolongada, trastornos del aparato digestivo y otras manifestaciones extraintestinales, ocasionando ausentismo escolar y pérdida de años de vida útil en las personas afectadas, especialmente en niños, en quienes puede producir alteraciones del desarrollo psicomotor, retraso en el crecimiento ponderoestatural y déficit cognitivo (8, 52, 54-56).

CONCLUSIONES

La magnitud de la desnutrición, en los niños que participan en el Programa de Complementación Alimentaria, fue menor a la reportada para los niños más pobres de Colombia por la "Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2005", aunque se observan diferencias importantes entre las subregiones. La prevalencia de anemia fue baja, más no así la deficiencia de hierro. La alta prevalencia de parasitismo intestinal se debe a las precarias condiciones socioeconómicas y sanitarias en las cuales viven los niños del PCA, dado que éstos provienen de hogares clasificados en los niveles de Sisben 1 y 2.

Aunque en el estudio no se evaluó el impacto del Programa de Complementación Alimentaria, los resultados permiten plantear como hipótesis que éste ha tenido efectos importantes en el estado nutricional y de manera especial en los niveles de hemoglobina, aunque se requieren estudios de evaluación de impacto para poder llegar a conclusiones contundentes sobre los beneficios del programa.

Si bien los programas de ayuda social alimentaria no son suficientes para resolver los problemas de pobreza y desnutrición, son necesarios en población vulnerable como son los niños que participan en este programa; sin embargo la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia debe estar acompañada de programas que contribuyan a resolver en los hogares de los menores los problemas de pobreza, inequidad y de infraestructura sanitaria de las viviendas. Además, se deben trazar acciones integrales para resolver el

problema de desnutrición, anemia y parasitismo en los niños que presentan estos eventos.

Aval del comité de ética: esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética del Área de la Salud de la Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. La persona responsable del menor firmó el consentimiento informado, el cual incluyó los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la declaración de Helsinki.

Agradecimientos: los investigadores agradecen a la Gobernación de Antioquia, a la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, al Plan de Mejoramiento Alimentario y Nutricional de Antioquia y al Instituto Colombia de Bienestar Familiar por haber financiado este estudio. Hacen reconocimiento especial a las madres y a los niños que de manera generosa participaron en la investigación.

Referencias

1. Antioquia. Gobernación. Ordenanza N° 17 del 24 de noviembre de 2003 por medio de la cual se adopta la política pública de seguridad alimentaria y nutricional para los menores de 14 años y sus familias, en el departamento de Antioquia. Medellín; 2003.
2. Antioquia. Gobernación. Ordenanza N° 27 del 16 de diciembre de 2003 por medio de la cual se fijan políticas públicas para el desarrollo integral, sostenible y equitativo de la niñez en el departamento de Antioquia. Medellín. Medellín; 2003.
3. Cepal, Oficina Regional de la FAO para América Latina y Programa Mundial de Alimentos. Hambre y cohesión social: como revertir la relación entre inequidad y desnutrición. Santiago de Chile; 2007.
4. Banco Mundial. Revalorización del papel fundamental de la nutrición para el desarrollo. Washington; 2006.
5. Kliksberg B. América Latina: una región en riesgo, pobreza, inequidad e institucionalidad social. Washington: BID; 2001.
6. Barker DJ, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet*. 1986;8489:1077-81.
7. Koshy SM, Geary DF. Anemia in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol*. 2007;209-19.
8. Montresor A, Awasthi S, Crompton DW. Use of benzimidazoles in children younger than 24 months for the treatment of soil-transmitted helminthiasis. *Acta Trop*. 2003;86:223-32.
9. ICBF. Valoración del estado nutricional por indicadores bioquímicos. En: Encuesta nacional de la situación alimentaria y nutricional en Colombia, 2005. Medellín; 2005; p. 123-63.
10. Gordo CC, Cameron W, Roche A. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman T, Roche A, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Book; 1988; p. 3-8.
11. OMS. *Medición del cambio del estado nutricional*. Ginebra; 1983.
12. OMS. *El Estado físico: uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra; 1995.
13. Restrepo MT. Los indicadores antropométricos en la evaluación del estado nutricional. En: estado nutricional y crecimiento físico. Medellín: Universidad de Antioquia; 2000; p. 127-61.
14. Burger S, Pierre-Louis J. A procedure to estimate the accuracy and reliability of HemoCue measurements of survey workers. Washington: ILSI; 2003.
15. OMS. *Iron deficiency anaemia assessment, prevention and control. Aguide for programme managers*. Geneva: World Health Organization; 2001.

16. Ridley DS, Hawgood BC. The value of formol-ether concentration of faecal cysts and ova. *J Clin Pathol.* 1956;9:74-6.
17. Vinayak VK, Tandon BN, Prakash O. A comparative evaluation of formol-ether, zinc sulphate and magnesium sulphate concentration techniques for diagnosis of helminthic ova and protozoal cysts. *Indian J Med Res.* 1967;55:134-8.
18. Colombia. Ministerio de Protección Social. Indicadores básicos de salud. Bogotá; 2004.
19. Núñez J, Ramírez J, Cueta L. Determinantes de la pobreza en Colombia. Bogotá: Cepal; 2005.
20. Antioquia. Gobernación. La equidad social en Antioquia. Medellín; 2004.
21. Colombia. DANE. Encuesta nacional de calidad de vida [Diapositivas]. Bogotá; 2003.
22. Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Los municipios colombianos hacia los objetivos de desarrollo del milenio. Bogotá; 2004.
23. Hernández F, Rodríguez Z, Herrera F, Trufero N. Enfermedad diarreica aguda en niños: comportamiento de algunos factores de riesgo. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2000;16:129-33.
24. OPS/OMS. Estado nutricional, de alimentación y de condiciones de salud de la población desplazada por la violencia en seis subregiones de Colombia. Bogotá; 2005.
25. Profamilia. Características generales de los hogares y de la población. En: Encuesta nacional de demografía y salud. Bogotá; 2005; p. 29-55.
26. Silva H. Agua Potable recurso escaso y esencial para la vida: Proyecciones. Lima; 2005.
27. Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, et al. Encuesta nacional de salud y nutrición 2006. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006; p.111-19.
28. FAO. Salud mundial: retos actuales. Roma; 2003. p. 1-26.
29. Cepal. El hambre en América Latina y el Caribe: magnitud, características y posibilidades de erradicarlos. En: panorama social de América Latina. Santiago de Chile; 2003; p.81-132.
30. ICBF. Valoración del estado nutricional por indicadores antropométricos. En: Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia. Bogotá; 2005; p. 69-120.
31. OPS e Instituto Nacional de Salud. Estudio de perfil epidemiológico de población desplazada en cuatro ciudades de Colombia: Montería, Soacha, Cali y Cartagena. Bogotá; 2002.
32. Profamilia. Encuesta nacional de demografía y salud. Bogotá; 2000.
33. Álvarez MC, Benjumea MV, Roldán P, Maya M, Martínez M, Montoya E. Perfil alimentario y nutricional de los hogares: análisis comparativo entre las regiones de Antioquia. Medellín; 2005.
34. Latham MC. Malnutrición proteica energética. En: FAO. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Roma; 2002.
35. Fajardo LF. Perfiles nutricionales por países: Colombia. Roma: FAO; 2001.
36. Cunningham L, Blanco A, Rodríguez S, Ascencio M. Prevalence of anemia, iron and folate deficiency in children 7 years smaller. Costa Rica, 1996. *Arch Latinoam Nutr* 2001;51:37-43.
37. Rodríguez J, Rebozo J, Cabrera A, Hernández M, Letelier A, Sánchez M. Anemia nutricional en un grupo de niños aparentemente sanos de 2 a 4 años de edad. *Rev Cubana Aliment Nutr.* 2002;16:31-4.
38. Villalpando S, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva CI, Mejía-Rodríguez F, Rivera JA. Prevalence of anemia in children 1 to 12 years of age. Results from a nationwide probabilistic survey in Mexico. *Salud Pública Mex.* 2003;45(Suppl 4):S490-8.
39. Alcaraz G, Bernal C, Aristizábal M, Ruiz M, Fox J. Anemia y anemia por déficit de hierro en niños menores de cinco años y su relación con el consumo de hierro en la alimentación: Turbo, Antioquia, Colombia. *Invest Educ Enferm.* 2006;24:16-29.

40. Stopler T. Medical nutrition therapy for anemia. In: Escott-Stump LKMS, editor. Krause's food nutrition and diet therapy. New York: Saunders; 2004; p. 1321.
41. Lauffer RB. Exercise as prevention: do the health benefits derive in part from lower iron levels? *Med Hypotheses*. 1991; 35:103-7.
42. Finch C. Regulators of iron balance in humans. *Blood*. 1994;84:1697-702.
43. Yip R, Dallman P. Hierro. En: conocimientos actuales de nutrición. 7 ed. Washington: OPS; 1997; p. 295-311.
44. West C. Iron deficiency: the problem and approaches to its solution. *Food Nutr Bull*. 1996;17::37-41.
45. Walter T, Hertrampf E, Pizarro F, Olivares M, Llaguno S, Letelier A, et al. Effect of bovine-hemoglobin-fortified cookies on iron status of schoolchildren: a nationwide program in Chile. *Am J Clin Nutr*. 1993;57:190-4.
46. Agudelo GM, Cardona OL, Posada M, Montoya MN, Ocampo NE, Marin CM, et al. Prevalence of iron-deficiency anemia in schoolchildren and adolescents, Medellín, Colombia, 1999. *Rev Panam Salud Pública*. 2003;13:376-86.
47. Ramírez B. Manual de información general sobre desnutrición proteico-calórica y anemia por deficiencia de hierro. Washington: Benson Agriculture and Food Institute; 2001.
48. Torres MA, Sato K, Lobo NF, de Souza Queiroz S. Efeito do uso de leite fortificado com ferro e vitamina C sobre os níveis de hemoglobina e condicao nutricional de crianças menores de 2 anos. *Rev Saude Publica*. 1995;29:301-7.
49. De Paula RA, Fisberg M. The use of sugar fortified with iron tris-glycinate chelate in the prevention of iron deficiency anemia in preschool children. *Arch Latinoam Nutr*. 2001;51(1 Suppl 1):54-9.
50. Lost C, Name JJ, Jeppsen RB, Ashmead HD. Repleting hemoglobin in iron deficiency anemia in young children through liquid milk fortification with bioavailable iron amino acid chelate. *J Am Coll Nutr*. 1998;17:187-94.
51. Beinler MA, Lamounier JA, Tomaz C. Effect of iron-fortified drinking water of daycare facilities on the hemoglobin status of young children. *J Am Coll Nutr* 2005;24(2):107-14.
52. Rim HJ, Chai JY, Min DY, Cho SY, Eom KS, Hong SJ, et al. Prevalence of intestinal parasite infections on a national scale among primary schoolchildren in Laos. *Parasitol Res*. 2003;91:267-72.
53. Corredor A, Arciniegas E, Hernández CA. Parasitismo intestinal. Bogotá: Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud; 2002.
54. Haque R, Mondal D, Kirkpatrick BD, Akther S, Farr BM, Sack RB, et al. Epidemiologic and clinical characteristics of acute diarrhea with emphasis on *Entamoeba histolytica* infections in preschool children in an urban slum of Dhaka, Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg*. 2003;69:398-405.
55. Mascie-Taylor CG. Endemic disease, nutrition and fertility in developing countries. *J Biosoc Sci*. 1992;24:355-65.
56. Mpangile GS. Summary of the third national workshop of the integrated family planning, nutrition and parasite control project. *Integration*. 1988;18:42-4.