

## **Anemia, déficit de hierro, estado nutricional y parasitismo en escolares en San Juan y Martínez, Cuba.**

Pita-Rodríguez Gisela<sup>1</sup>  
Junco-Díaz Raquel<sup>2</sup>  
van der Werff Suzanne D.<sup>3</sup>  
Díaz-Sánchez María Elena<sup>1</sup>  
Menocal-Lelina<sup>4</sup>  
Polman Katja<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Cuba

<sup>2</sup>Centro de Salud Ambiental, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Cuba

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Vrije, Ámsterdam, Holanda, Departamento de Ciencias Biomédicas, Instituto de Medicina Tropical, Amberes, Bélgica

<sup>4</sup>Centro de Salud Ambiental, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Cuba

### **Resumen:**

**Introducción:** La anemia por deficiencia de hierro constituye el principal problema de nutrición en nuestro país. Entre las causas se invocan la baja ingestión de hierro, parasitismo y el estado inflamatorio crónico de diversas causas.

**Objetivo:** Estimar la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en escolares y evaluar la asociación con factores de riesgo.

**Métodos:** Se estudiaron niños entre 5 a 12 años de San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba. Se determinó hemoglobina, ferritina, proteína C reactiva y alfa-1 glicoproteína. Se midieron peso, talla y pliegues cutáneos para evaluar estado nutricional. Se estudió infección por parásitos y se realizó encuesta para evaluar nivel educacional de los padres y situación laboral.

**Resultados:** La prevalencia de anemia fue de 17,3%(n=1374), superior en niños 5-8 años, tanto urbano como rurales y se encontró 13.3% de deficiencia de hierro, mayor en grupo de 5-8 años en ambas zonas. La prevalencia de inflamación fue menor del 10%. La helmintiasis (10,4%), el peso excesivo/edad (34,4%) y adiposidad (>20%) no se encontraron asociados con anemia o deficiencia de hierro. El nivel educacional más bajo de los padres estuvo asociado con la anemia en los hijos, no así la ocupación.

**Conclusiones:** La anemia y deficiencia de hierro son un problema de salud pública ligero, con mayores prevalencias en el grupo de 5-8 años, no asociada a inflamación, la helmintiasis, sobrepeso y la adiposidad. El nivel educacional fue un factor asociado con la anemia en los escolares.

**Palabras claves:** Anemia, deficiencia de hierro, parasitismo, escolares, Cuba

## I.INTRODUCCIÓN

La anemia constituye uno de los principales desafíos nutricionales a escala global y es el principal problema de salud en nutrición que presenta nuestro país. Las estrategias de suplementación oral radican en el presupuesto que la causa de esta deficiencia está en pobres ingresos de alimentos considerados como fuentes adecuadas de hierro en cantidad y calidad. Sin embargo, las causas de la anemia pueden ir más allá de los ingresos dietéticos de hierro. Hoy se plantea con fuerza que la presencia de estados inflamatorios crónicos en las subpoblaciones puede afectar la efectividad de tales programas. La extensión en la que la inflamación está asociada con, o es responsable de, la anemia en los países en desarrollo, como sería el caso de Cuba, es actualmente desconocida (1).

Se conocen las consecuencias de la anemia en los diferentes grupos de riesgo (lactantes, preescolares, escolares, mujeres en edad fértil y embarazadas principalmente). En los escolares, la deficiencia de hierro puede provocar irritabilidad, apatía, fácil fatigabilidad, falta de concentración mental, pobre aprovechamiento escolar, anorexia y aumento de la susceptibilidad a las infecciones entre otras (2,3)

En un estudio realizado en las provincias orientales (Las Tunas, Granma, Holguín y Santiago de Cuba) en 2003 en niños de 6 a 12 años (n=867) se encontró prevalencia de anemia de 14,6% (4). En el año 2004 la prevalencia encontrada en Guantánamo fue superior (22,0%) (5), lo que pudiera estar dado por la baja frecuencia de consumo de alimentos portadores de hierro o facilitadores de su absorción que se observa en las encuestas de consumo de alimentos realizadas. No se exploraron otros factores que pudieran estar incidiendo en el desarrollo de esta enfermedad como pudo ser particularmente el parasitismo intestinal. La prevalencia de anemia clasificó como problema de salud pública moderado. Se debe destacar que no encontraron casos con anemia severa y solo el 0,6% presentan anemia moderada.

Es conocido que los helmintos contribuyen significativamente a la carga de anemia en los países en desarrollo (6). Se ha contemplado que la infección por *trichuris trichura* puede exacerbar la anemia en la presencia de infecciones con otros helmintos, particularmente el ancilostoma. Es conocida la influencia en el estado nutricional de la infección con *Ascaris lumbricoide*, pero el impacto sobre la anemia no es clara (7).

El objetivo de este trabajo fue estimar la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en un grupo de escolares y evaluar la asociación con factor de riesgo como el parasitismo intestinal, el estado nutricional y nivel educacional/laboral de los padres.

## II.MATERIALES Y MÉTODOS

La población objeto de estudio estuvo constituida por los niños entre 5 y 12 años que asisten a las escuelas primarias del municipio San Juan y Martínez, Pinar del Río. El municipio está considerado área montañosa rural endémica de parasitismo. Para el cálculo del tamaño muestral se estratificó por áreas (urbana y rural) teniendo en cuenta la prevalencia de helmintos en cada una de ellas. Se consideró como marco muestral las escuelas primarias existentes en el municipio y se seleccionaron mediante muestreo simple aleatorio. La muestra quedó conformada por 1389 niños de 13 escuelas.

La evaluación nutricional se realizó por indicadores bioquímicos anemia, del estado de hierro, y la evaluación antropométrica.

Las concentraciones de hemoglobina (Hb) se determinó mediante HemoCue  $\beta$ -Hemoglobin System. Para la evaluación de la deficiencia de hierro se determinó ferritina. La ferritina es una proteína de fase aguda que se incrementa ante la presencia de infecciones o inflamación; para la evaluación de la reacción inflamatoria se estimó la Proteína C Reactiva (CPR) y alfa-1 glicoproteína ácida (AGP) (8-10). La determinación de

ferritina, CPR y AGP se realizó mediante ensayo de inmunoturbidimétrico en equipo Analizador químico automatizado INLAB 240.

La evaluación antropométrica se realizó por investigadores entrenados. Se midió Peso y Talla para calcular Índice de Masa Corporal (IMC) y su evaluación mediante percentiles utilizando las Tablas de Referencia Cubanas de Crecimiento y Desarrollo. Se consideró sobrepeso global al total de sobrepesos y obesos evaluados por IMC. Se midieron pliegues cutáneos para estimar la grasa corporal mediante la suma de los 3 pliegues (subescapular, bicipital y suprailíaco) (11).

Los puntos de corte de los indicadores se representan en la Tabla 1.

Para el análisis, los escolares se dividieron en dos grupo de acuerdo con la edad (de 5-8 años y de 9-12 años) teniendo en cuenta el comienzo de la etapa de preadolescencia a los 9 años en el sexo femenino y los cambios metabólicos de esta etapa (12).

Se recogió una muestra de heces fecales frescas para el examen parasitario por el método de Kato-Katz. Se consideró si la muestra fue positiva o negativa.

Se preguntó el nivel de escolaridad de los padres y se agruparon las variables para el análisis de asociación con la anemia de acuerdo a criterio de expertos en 3 categorías: Ninguno, Primaria Terminada y Secundaria; Preuniversitario y Técnico Medio y por último Universitario.

El trabajo de los padres se clasificó y agrupó para constituir 5 categorías de acuerdo a criterio de experto: 1-Desempleado(a), Ama de casa (madre), Retirado (padre), Estudiante, 2-Obrero(a), 3-Oficinista, Técnico, Administrativo y otros, 4-Profesional, 5-Trabajador por cuenta propia y Granjero.

En el análisis estadístico se estimó normalidad de las variables continuas por Komogorov-Smirnoff, y la estadística descriptiva por media, desviación normal (DS), Percentiles 25, 50 (Mediana) y 75. La prevalencia se presentó porcentualmente y las asociaciones mediante Razón de Disparidad (OR) y el Intervalo de Confianza al 95% (IC95%). Las diferencias entre las variables con más de una categoría se calcularon por estimación de chi-cuadrado. Se realizó análisis de tendencia chi-cuadrado para evaluar el nivel educacional de los padres y categoría de trabajo con la anemia en los hijos.

Como consideraciones éticas el protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí y el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología de La Habana, Cuba y el Instituto de Medicina Tropical de Amberes, Bélgica. Antes comenzar el estudio se explicó a los padres o tutores el estudio y solicitó consentimiento informado para la participación de los niños.

### III.RESULTADOS

Se estudiaron 1374 escolares de primaria de 5-12 años de edad. La prevalencia de anemia fue de 17.3%.

La Tabla 2 contiene las medias, distribución estándar, máximos y mínimos de la Hb y la prevalencia de anemia. Se describen los percentiles 25, 50 y 75, así como los máximos y mínimos de la ferritina, CRP y AGP, con distribuciones asimétricas aun después de la transformación logarítmica. Más de 75% de los casos tuvieron valores adecuados de ferritina, CRP y AGP. El grupo de 5-8 años presentó una mayor prevalencia de anemia con relación al grupo de 9-12 años (OR=1.66 IC95%= 1.24-2.21), no encontrándose ningún caso de anemia grave en la población estudiada.

La deficiencia de hierro fue de 12.2%, que al ajustarse por los indicadores de inflamación se elevó a 13.3%. La deficiencia de hierro fue superior en el grupo de 5-8 años (16.5%) con relación al grupo de 9-12 años (9.8%) (OR=1.81, IC95%=1.30-2.51).

La inflamación evaluada por Proteína C Reactiva (CRP) fue similar en ambos grupos (4,9% y 5,8% respectivamente) sin diferencias significativas entre ellos (p=0.435); la AGP fue superior en el grupo de niños menores (11.5% vs 9.4%), también sin diferencias significativas (p=0.266).

Tabla 1. Variables del estudio, indicadores y puntos de corte

Bioquímica	Indicador y punto de corte	Indicadores según edad
Anemia(8)	Sí: Hb< Punto de corte No: Hb ≥ Punto de corte	5-11 años Hb < 11.5g/dL 12-14 años Hb < 12.0g/dL
Gravedad de la anemia(9)	Grave: <7. 0 g/dL Moderada: 7.7 – 9.9 g/dL Ligera: De acuerdo a la edad	Anemia Ligera 5-11 años 10.0-11.4 12-14 años 10.0-11.9
Anemia como Problema de Salud Pública(8)	Grave: ≥40% de la población con anemia Moderado: 20–39.9% de la población con anemia Ligero: 5–19.9% de la población con anemia No es un problema de salud pública: <5% de la población con anemia	
Déficit de hierro (8,10)	Déficit de depósitos de hierro: Ferritina <15µg/L Valores adecuados: Ferritina ≥15µg/L	
Inflamación (8)	Proteína C reactiva-hs: >5 mg/L Alfa 1 Glicoproteína: >1g/L	
<b>Antropometría (11)</b>	<b>Indicador Percentilar y Criterio de evaluación</b>	
Peso/Edad	< 10 Peso bajo 10 – 90 Normal > 90 Peso excesivo	
Talla/Edad	< 3 Baja Talla 3 – 97 Normal > 97 Talla elevada	
Índice de Masa Corporal (IMC)	< 10 Bajo Peso 10 – 90 Normal > 90 – 97 Sobrepeso > 97 Obeso	
Adiposidad	Suma de Pliegues < 10 Deficiente 10 – 90 Normal > 90 Excesiva	

Tabla 2. Prevalencia de anemia, deficiencia de hierro e inflamación por grupos de edad. Escolares San Juan y Martínez, Pinar del Río 2009, Cuba.

Variables	Grupos de edad					
	5-8 años n=741			9-12 años n=633		
Hb (g/dL) Media (DS)	12,3 (1,0)			12,6 (1,0)		
Min-Max	9,2-16,3			9,0-15,3		
Anemia	20,6%			13,6%		
	n=723			n=621		
	P25	P50	P75	P25	P50	P75
Ferritina (µg/L)	17,5	24,3	34,1	21,3	30,6	41,7
Proteína C Reactiva (mg/L)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Alfa 1 Glicoproteína (g/L)	0,6	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9

La anemia por deficiencia de hierro fue de 23.8% y 16.9% en el grupo de 5-8 años y 9-12 años respectivamente, con asociación significativa para los niños más pequeños (ORMH=1.94 IC95%=1.35-2.79). No se encontraron diferencias entre sexo con la anemia ( $p=0.689$ ), inflamación ( $p=0.641$ ) o deficiencia de hierro ( $p=0.207$ ).

La zona de residencia (rural/urbana) no fue un factor de riesgo para la anemia (OR=0,88 IC95%=0,66-1,60) ni la deficiencia de hierro (OR=1,35 IC95%=0,98-1,86).

Al evaluar la prevalencia de anemia por zona de residencia y grupo de edad, se encontró que la prevalencia de anemia era significativamente alta en el grupo de 5-8 años tanto en zona rural (21,3% OR=2,30 IC95%=1,50-3,53) como urbana (19,9% OR=1,23 IC95%=0,82-1,84) (ORMH= 1,67 IC95%=1,25-2,23). Sin embargo, la anemia en el grupo de 9-12 años fue superior en la zona urbana.

La deficiencia de hierro fue también significativamente superior en el grupo de 5-8 años en la zona rural (18,7% OR=2,02 IC95%=1,30-3,13) y urbana (13,6% OR=1,52 IC95%=0,92-2,52) (ORMH= 1,79 IC95%=1,29-2,49).

La prevalencia de infección por helmintos (10,4%) fue superior en la zona rural (13,8%) con respecto a la zona urbana (6,4%) sin asociación significativa entre anemia estratificado por zona de residencia (ORMH=1,29 IC95%=0,83-2,00). No se encontró tampoco asociación entre helmintiasis y deficiencia de hierro (ORMH=0,70 IC95%=0,40-1,23)

La prevalencia de infección por *Giardia lamblia* fue superior en los escolares de 5-8 años en ambas zonas (12,8% rural y 10,7% urbana) en comparación con los de 9-12 años (9,0% rural y 6,5% urbana) no encontrándose asociación de la infección con anemia (ORMH=0,91 IC95%=0,57-1,48) o deficiencia de hierro (ORMH=0,78 IC95%=0,44-1,37). Sin embargo, la infección por *Entamoeba coli* fue superior en los escolares de 9-12 años (6,2% rural y 5,2% urbana) en comparación con los de 5-8 años (2,7% rural y 4,9% urbana) sin asociación con la anemia (ORMH=0,89 IC95%=0,45-1,78) ni con la deficiencia de hierro (ORMH=1,43 IC95%=0,73-2,80)

La evaluación de la Talla para edad mostró que baja Talla no constituye problema de salud, sólo se encontró en el 0.3% de la muestra y en el grupo de niños 9 a 12 años. Sin embargo el Peso para la edad mostró que existe un peso excesivo en el 34,3% del total de los escolares.

La evaluación antropométrica del estado nutricional por el Índice de Masa Corporal (IMC) (Tabla 3) mostró que la prevalencia de desnutrición es menor que el 3%; los escolares de 9-12 años presentaban mayor porcentaje de obesidad que los de 5-8 años. La estimación de la prevalencia adiposidad con exceso de grasa, fue elevada tanto en los del grupo de 9-12 años (26,1%) como en el grupo de 5-8 años (23,3%).

No se encontró asociación de la obesidad con la anemia (ORMH=0,98 IC95%=0,59-1,62) ni con la deficiencia de hierro (ORMH=0,82 IC95%=0,45-1,49). La evaluación del sobrepeso global tampoco resultó asociado con la anemia (ORMH=0,94 IC95%=0,65-1,35) ni con la deficiencia de hierro (ORMH=0,75 IC95%=0,48-1,16).

La distribución de los niveles de educación de los padres mostró mayores porcentajes dentro del grupo de Preuniversitario y Técnico Medio (Tabla 4), sin diferencias de instrucción entre padres y madres. La asociación de la educación parental con la anemia niño fue significativamente superior en el grupo de madres con menor nivel educacional. Al realizar el análisis de tendencia del nivel de escolaridad, estratificado por madres y padres, mostró asociación significativa ( $p=0,015$ ) encontrándose que al incrementar el nivel de escolaridad es menor la anemia en los niños.

El análisis de asociación de la anemia con la ocupación de madres ( $p\chi^2=0,639$ ) y padres ( $p\chi^2=0,780$ ) no resultó significativo.

Tabla 3. Evaluación nutricional por Índice de Masa Corporal de escolares de San Juan y Martínez, Pinar del Río 2009, Cuba.

Evaluación por IMC	Grupo de edad	
	5 a 8 años n=741	9 a 12 años n=632
Desnutrido	0,8%	2,5%
Bajo Peso	4,6%	5,1%
Normal	77,1%	72,5%
Sobrepeso	10,3%	10,1%
Obeso	7,3%	9,8%

Tabla 4. Asociación del nivel educacional de los padres de los escolares con anemia en los hijos. San Juan y Martínez, Pinar del Río, 2009 Cuba

Nivel de educación	Madre			Padre		
	Distribución	Anemia hijo(a) (%)	No anemia (%)	Distribución	Anemia hijo(a) (%)	No anemia (%)
Ninguno, primaria y secundaria	34,1%	21,6	78,4	34,7%	17,3	82,7
Preuniversitario y Técnico Medio	54,0%	15,3	84,7	53,5%	18,5	81,5
Universitario	11,9%	14,4	85,6	11,8%	13,1	86,9
pχ <sup>2</sup>	0,007			0,614		
pχ <sup>2</sup> estratificado	0,015					

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados encontrados por Rojas L (10) en 2009 en la encuesta nacional de parasitismo, hubo una disminución de las frecuencias de infecciones por todas las especies de geohelminths, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, ancylostomídeos, y *Strongyloides stercoralis*, así como por los protozoos patógenos *Giardia lamblia* y *Entamoeba histolytica/E. dispar*, y los comensales: *Endolimax nana* y *Entamoeba coli*. Encontraron mayor frecuencia de infección en el grupo de 5-14 años, apoyando la recomendación en los programas de control de las parasitosis intestinales en este grupo de edad.

La anemia en este grupo se encuentra en valores intermedios a los encontrados en las provincias orientales entre 2003 a 2004 (4,5) comportándose de acuerdo con los riesgos esperados (mayores en el grupo de escolares más pequeños). En momento no se estudiaron escolares de zonas rurales por lo que limita la comparación de los resultados. En un estudio realizado en las provincias orientales en preescolares, se encontró mayor riesgo de anemia en la zona rural con respecto a la urbana (14), comportándose de esta manera en los escolares.

El grupo de escolares de 5-8 años resulta ser el más vulnerable a la anemia y deficiencia de hierro, ya que tiene prevalencias superiores en ambas áreas de residencia. Debe destacarse que los escolares de 9-12 años tienen un riesgo superior de anemia en la zona urbana que pudiera estar dado por las limitaciones en la alimentación en la ciudad con relación a la zona rural y la no completa atención de la familia hacia este grupo de edad.

Resulta importante concluir que la anemia encontrada no está asociada a la infección por helmintos o protozoos y parece que estar más relacionada con otros factores de riesgo como pueden ser la edad y la ingestión de alimentos que no pueden ser evaluada en este trabajo. Núñez F (15) encontró en preescolares de círculos infantiles que cuando la infección con *Giardia lamblia* resulta asintomática no ha estado asociada al desarrollo de anemia.

A pesar de los reportes que existen sobre la asociación de la anemia con la obesidad por la secreción de hepcidina por el tejido adiposo o por la inflamación a bajo tenor desarrollada por los obesos (1), no se encontró asociación en este grupo estudiado. Torres P y col. (16) encontraron que la obesidad en niños mexicanos estaba relacionada con el género y la edad del niño y la coexistencia de anemia con obesidad la encontraron principalmente en niños menores de 5 años.

La prevalencia de obesidad en el grupo de escolares mayores puede corresponder a una mayor ingestión de alimentos energéticos, a una pobre actividad física, o ambas, tanto en la escuela como fuera de ella. Estudios realizados en la localidad de Quemado de Güines, Sierra del Rosario, Yaguajay y la Habana en escolares de primaria coinciden con los resultados encontrados (17,18).

La influencia del nivel educacional ha sido un factor que se ha estudiado para la evaluación del estado nutricional de los niños. En este estudio se evidenció que el mayor nivel educacional resulta protector para el desarrollo de la anemia en el escolar. Este podría ser un factor para realizar recomendaciones en el desarrollo de programas de educación alimentaria nutricional que deben estar diferenciados y con mayores énfasis en los grupos de menor nivel educacional. La ocupación de los padres parece no ser un factor que esté asociado a la anemia en los escolares estudiados, a diferencia de otros estudios en los cuales sí existe una asociación directa (19). Pudiera explicarse por la importancia de la instrucción en la distribución de los ingresos por el trabajo y seguridad alimentaria de la familia, con mayor peso en la instrucción de la madre que utiliza los ingresos en una mejora de la alimentación.

#### IV.CONCLUSIONES

La anemia y deficiencia de hierro es un problema de salud pública ligero en los escolares, con mayores prevalencias en el grupo de niños de 5-8 años, no asociada a la inflamación ni a la helmintiasis. El sobrepeso y la adiposidad tienen una prevalencia elevada y constituyen un factor de riesgo de enfermedades crónicas. El nivel educacional fue un factor asociado con la anemia en los escolares.

#### REFERENCIAS

1. Pita Rodríguez G ¿Cuál es la asociación entre la inflamación y la anemia? *Rev Cub Aliment Nutr* 2010;20(1):129-134
2. Lozoff, B.; Beard, J.; Connor, J.; Barbara, F.; Georgieff, M.; Schallert, T. Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. *Nutr. Rev.* 2006, 64, S34–S43.
3. 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 Publica Mex* 2003;45 suppl 4:S490-S498.
4. Reboso J, Jiménez S, Monterrey P, Macías C, Pita G. Diagnóstico de la anemia por deficiencia de hierro en niños de 6-24 meses y de 6 a 12 años de edad de las provincias orientales de Cuba. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2005;11(2):60-68.
5. Reboso J, Cabrera E, Pita G, Jiménez S. Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad. *Rev Cubana Salud Pública* 2005;31(4).  
[http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31\\_4\\_05/spu07405.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31_4_05/spu07405.htm)

6. Perignon M, Fiorentino M, Kuong K, Burja K, Parker M, Sisokhom S, et al. Stunting, Poor Iron Status and Parasite Infection Are Significant Risk Factors for Lower Cognitive Performance in Cambodian School-Aged Children. *PLoS ONE* 2014;9(11): e112605. doi:10.1371/journal.pone.0112605
7. Ezeamama A, McGarvey S, LPacosta, Zieler S, Manalo D, Wu H, et al. The synergistic effect of concomitant schistosomiasis, hookworm, and trichuris infections on children's anemia burden. *PLoS Neglected Tropical Medicine* [serial on the Internet]. 2008 [cited 2011 Mar 15]; 2(6): Available from: <http://www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0000245>.
8. WHO. Iron deficiency anemia. Assessment, Prevention and Control. A guide for programme managers: WHO/NHD/01.3; 2001 [cited 2005 Dic 26]. Available from: [www.who.int/nutrition/publications/en/ida\\_ida\\_assessment\\_prevention\\_control.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_ida_assessment_prevention_control.pdf).
9. WHO. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85839/3/WHO\\_NMH\\_NHD\\_MNM\\_11.1\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85839/3/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_eng.pdf?ua=1)).
10. World Health Organization; Center for Disease Control and Prevention (CDC). Assessing the iron status of population. 2nd ed. Geneva: World Health Organization Press; 2007. 108 p.
11. Díaz Sánchez ME. Indicadores antropométricos de la evaluación nutricional. Cap III Métodos, cifras de referencia e indicadores del estado nutricional. En: Alimentación, nutrición y salud. Pag. 75-97 Ed: INHA/MINSAP. 2011
12. Cruz Sánchez F, Alonso Uría RM, Rodríguez Alonso B, Álvarez Valdés G. Adolescencia y puericultura. Cap1 p 19-55. En: La puericultura en la adolescencia, 2014 Ed:MINSAP/UNICEF.
13. Rojas L, I Núñez, FA, Aguiar PH, Silva Ayçaguer LC, Álvarez D, Martínez R, Cabrera M, Cordoví R, Kourí G. Segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales en Cuba, 2009. *Rev Cubana Med Trop* 2012;64(1):15-21
14. Pita G, Jiménez S, Basabe B, García RG, Macías C, Selva L, et al. Anemia in Children under Five Years Old in Eastern Cuba, 2005–2011. *MEDICC Review* [serial on the Internet]. 2014 [cited 2014 Feb 18]; 16(1): Available from: <http://www.medicc.org/mediccreview/pdf.php?lang=&id=340>.
15. Núñez F, Hernández M, Finlay C. Longitudinal study of giardiasis in three day care centres of Havana City. *Acta Trop*. 1999;73(3):237-42
16. Torres-Ornelas P, Evangelista-Salazar JJ, Martínez-Salgado H. Coexistence of obesity and anemia in children between 2 and 18 years in Mexico. *Bol Med Hosp Infant Mex* [serial on the Internet]. 2011 [cited 2012 August 28]; 68(6): Available from: [https://www.researchgate.net/publication/224774052\\_Coexistence\\_of\\_obesity\\_and\\_anemia\\_in\\_children\\_between\\_2\\_and\\_18\\_years\\_of\\_age\\_in\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/224774052_Coexistence_of_obesity_and_anemia_in_children_between_2_and_18_years_of_age_in_Mexico).
17. Puentes-Márquez I, Cabrera-Martínez A, Miranda-Díaz M, Romero MC, Matos D, Hernández-Lozano M, Viera-Casiñol C, Ruiz-Álvarez V, Hernández-Triana M. Sugar intake in Cuban children and adolescents. *Ann Nutr Metab* 2013;63(suppl 1): 1946.
18. Cabrera A, Puente I, Viera C, Díaz ME, Hernández M, Ruíz V. Food intake in Cuban children according to body mass index. *Ann Nutr Metab* 2013;63(suppl 1): 604
19. Lee JO, Lee JH, Ahn S, Kim JW, Chang H, Kim YJ, et al. Prevalence and Risk Factors for Iron Deficiency Anemia in the Korean Population: Results of the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Korean Med Sci* [Internet]. 2014 [cited 2014 February 26] Feb;29(2):224-229 Available from: <http://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2014.29.2.224>