

COEXISTENCIA DE INDICADORES DE MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES BENEFICIARIOS DEL SUBPROGRAMA ESCOLAR DESAYUNOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE ASISTENCIA ALIMENTARIA (PRONAA)

Juan Pablo Aparco^{1,a}

RESUMEN

¹ Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú.

^a Nutricionista.

Correspondencia:

Juan Pablo Aparco,
japarco@ins.gob.pe

Objetivos. Determinar la coexistencia de problemas de malnutrición en escolares beneficiarios del Subprograma Escolar Desayunos (SPED) del Programa Nacional de Asistencia Alimentaria con inferencia en los cuatro dominios geográficos y a nivel nacional.

Métodos. Estudio transversal descriptivo, donde se reanalizó la base de datos del estudio de Evaluación de Impacto del SPED 2008. El universo estuvo conformado por todas las instituciones educativas del nivel primario intervenidas por el SPED, el cual se dividió en cuatro dominios geográficos: Lima, resto de costa, sierra y selva. Se estimó la prevalencia de desnutrición crónica, anemia y sobrepeso-obesidad, y se investigó la coexistencia de dos o más indicadores de malnutrición. Para el análisis estadístico se utilizaron pruebas de diferencia de medias, ANOVA y chi cuadrado para datos categóricos.

Resultados. En la población de estudio la mayoría (58,1%) fueron niños de 6 a 9 años y el 52,5% fueron varones. La prevalencia de desnutrición crónica fue 21,9%, anemia 40,1%, sobrepeso 10,5% y obesidad 4,8%. Se encontraron diferencias marcadas entre los dominios geográficos observándose menor proporción de anemia y desnutrición en Lima. La desnutrición crónica estuvo asociada a los niños de 10 a 12 años ($p<0,05$) y la anemia a niños de 6 a 9 años ($p<0,05$). Asimismo, se encontró asociación entre anemia y desnutrición crónica ($p<0,05$). **Conclusiones.** El estudio reveló la coexistencia de problemas de malnutrición tanto por déficit como por exceso de nutrientes en los beneficiarios del SPED.

INTRODUCCIÓN

En las tres últimas décadas, y de forma acelerada en los últimos cien años, la humanidad ha experimentado cambios significativos en sus patrones alimentarios y estilos de vida desde la era paleolítica. Este fenómeno conocido como transición nutricional comprende un proceso de cambios cíclicos importantes en el perfil nutricional de la población y esta determinado por variaciones económicas, demográficas, ambientales y socioculturales que se relacionan entre sí. Como resultado de este proceso las enfermedades crónicas no transmisibles son la primera causa de muerte en el mundo, y la obesidad se ha constituido como la pandemia del siglo XXI⁽¹⁾.

La transición nutricional se manifiesta de diversas formas en cada región y se presume que el impacto será mayor en los países en desarrollo, porque los cambios

producidos en la composición del cuerpo son más rápidos, las poblaciones son biológicamente más vulnerables y los gobiernos no están preparados para afrontar estos cambios⁽²⁾. El Perú no es ajeno a esta realidad, un estudio previo ha demostrado que existe correlación positiva entre el incremento del PBI per cápita, el porcentaje de urbanidad y el suministro energético alimentario, con el incremento de sobrepeso en niños y obesidad en las mujeres⁽³⁾. En este contexto, la transición nutricional viene afectando a diversos grupos etarios, sobre todo a los niños, los cuales representan un periodo crítico en el ser humano y se caracteriza por el crecimiento físico y el desarrollo psicomotor, hábitos que condicionan el bienestar y la calidad de vida del futuro adulto. Por lo tanto, los escolares forman un grupo vulnerable que requiere atención específica e integral.

Los principales problemas nutricionales en escolares peruanos son la anemia, la talla baja y el sobrepeso-obesidad^(4,5). La anemia es uno de los problemas de salud pública más frecuentes en países en desarrollo. Si bien las causas son multifactoriales, el déficit de hierro se considera el principal factor responsable de su alta prevalencia⁽⁶⁾, el cual aumenta la morbi-mortalidad en grupos vulnerables, retrasa el crecimiento de los niños y dificulta la función de las habilidades cognitivas con reducciones similares en el rendimiento escolar⁽⁷⁾. De igual forma, los niños que sufren de talla baja tienen menor capacidad cognoscitiva y bajo rendimiento escolar, situación que afecta a su capacidad productiva en el largo plazo y reduce enormemente la efectividad de las inversiones en educación y, como consecuencia, en la adultez reduce la capacidad de generar ingresos⁽⁸⁾. Por otro lado, la obesidad infantil se define como un aumento generalizado de la grasa corporal con relación a la masa magra, con serias implicancias psicológicas y fisiológicas⁽⁹⁾.

En el actual contexto de transición nutricional en nuestro país, las manifestaciones de la malnutrición en escolares son tanto por déficit como por exceso de nutrientes, así, Pajuelo *et al.* han documentado la coexistencia de problemas nutricionales en escolares de la provincia de Lima, donde la talla baja y la obesidad concurren en un mismo individuo⁽¹⁰⁾. Esta realidad preocupa, más aun cuando los estudios en países en desarrollo han asociado la talla baja con mayor riesgo de obesidad futura^(11,12). En general, la concurrencia de dos o más problemas de malnutrición incrementa el riesgo y las consecuencias negativas en la calidad de vida de los niños. Por estas razones, es importante conocer la magnitud de este problema, y así diseñar estrategias de intervención más eficientes para enfrentar la paradoja nutricional.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la concurrencia de problemas de malnutrición en escolares beneficiarios del Subprograma Escolar Desayunos (SPED) del Programa Nacional de Asistencia Alimentaria (PRONAA) con inferencia en cuatro dominios geográficos y a nivel nacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se reanalizaron las bases de datos del estudio de Evaluación de Impacto del SPED realizado entre noviembre de 2007 y marzo de 2008, en instituciones educativas públicas del nivel primario, atendidos por el PRONAA del MIMDES. El universo del estudio estuvo compuesto por todas las instituciones educativas de Perú

intervenidas por el SPED, el cual se dividió en cuatro dominios: Lima, resto de costa, sierra (provincias con localidades por encima de los 2000 m s.n.m.) y selva (provincias de la región amazónica).

En el estudio previo se estimó el tamaño muestral considerando una prevalencia de desnutrición crónica escolar de 31% (esta prevalencia fue determinada previamente por el mismo programa el año 2001)⁽⁴⁾ con un nivel de confianza del 95% y márgenes de error inferiores al 5%, admitiéndose que se soportaría una tasa de no respuesta del 10%. Dado que el diseño muestral propuesto fue de naturaleza compleja se asumió un efecto de diseño de 1.20. La muestra final estuvo conformada por 2314 escolares que se enrolaron a través del muestreo probabilístico por conglomerados, multietápica, proporcional al tamaño con una selección aleatoria por cada etapa. Dentro de cada dominio se seleccionó aleatoriamente un número de provincias, dejando que la cantidad de beneficiarios cumplan una función específica en su elección; a continuación se seleccionaron las instituciones educativas aleatoriamente con la técnica de probabilidad proporcional al tamaño y, finalmente, se seleccionó aleatoriamente las aulas y alumnos por intervenir. Se garantizó que de todos los grados de cada institución educativa se tome por lo menos un aula. Los criterios para la selección final de alumnos fueron los siguientes: (1). Ser beneficiarios del SPED con un tiempo mínimo de 6 meses; (2). Tener entre 6 a 12 años de edad, y (3). Cursar algún grado de educación primaria. Se excluyeron alumnos con alguna discapacidad que impidiera la evaluación antropométrica.

Para la toma de medidas antropométricas de peso y talla se usaron balanzas digitales con precisión de 100 g, y tallímetros portátiles del modelo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con precisión de 0,1 cm. El personal encargado de efectuar las mediciones fue previamente capacitado y entrenado en técnicas estandarizadas para la toma de datos antropométricos. Con los datos de talla y edad (T/E; <-2 Desviación estándar [DE]) se calculó la prevalencia de desnutrición crónica usando las tablas de referencia recomendadas por OMS 2006 (13). Para determinar la prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad se calculó el índice de masa corporal (IMC; peso [kg]/talla al cuadrado [m²]) utilizando los puntos de corte por edad propuestos por OMS 2006 (14): <-3 DE, delgadez extrema; <-2 DE, bajo peso; entre -2 y 1 DE, normal; >1 DE, sobrepeso y >2 DE, obesidad. Para la evaluación de los niveles de hemoglobina, se utilizó el método de colorimetría en sangre capilar con el

Tabla 1. Características de la población estudiada

Variable	Muestra		Hemoglobina (g/dL)		T/E en puntaje Z		IMC en puntaje Z	
	N	(%)	X	DE	X	DE	X	DE
Edad, rango (años)								
6–9	1538	58,1	12,63*	1,388	-1,11*	1,122	0,01*	1,148
10–12	1141	41,9	13,09	1,434	-1,37	1,105	-0,15	0,091
Sexo								
Hombre	1430	52,5	12,78	1,466	-1,19	1,109	-0,02	1,160
Mujer	1294	47,5	12,87	1,379	-1,26	1,136	-0,10	1,089
Dominio geográfico								
Lima	632	23,2	12,73*	1,155	-0,61*	1,001	0,54*	1,286
Resto de costa	463	17	12,45	1,232	-0,94	1,113	0,05	1,154
Sierra	771	28,3	12,01	1,263	-1,70	1,018	-0,28	0,964
Selva	858	31,5	12,11	1,277	-1,39	1,056	-0,35	0,931

Abreviaturas: T/E, talla para la edad; IMC, índice de masa corporal; DE: desviación estándar.

* $p < 0,05$

fotómetro portátil HemoCue®. La prevalencia de anemia se determinó con los puntos de corte < 12 g/dL, con los ajustes respectivos según la altitud, siguiendo la técnica recomendada por el Instituto Nacional de Salud⁽¹⁵⁾. Los datos se ingresaron a una base por doble digitación

y se procedió a la corrección inmediata de los errores encontrados. En análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 18.0 para Windows. Para el cálculo de los indicadores nutricionales (T/E e IMC) se utilizó el módulo OMS Anthro Plus. Las variables se expresaron en frecuencias absolutas y relativas. Se realizaron pruebas de diferencia de medias, ANOVA y chi cuadrado para datos categóricos, considerando significativo un valor de $p < 0,05$.

Consideras éticas: antes de evaluar a cada niño se solicitó la autorización de los padres o tutores y el consentimiento de cada niño. También se obtuvo permiso de las autoridades de las instituciones educativas.

Tabla 2. Estado nutricional de escolares beneficiarios del subprograma escolar desayunos

Indicador	Muestra	
	N	(%)
Talla/Edad		
Desnutrido	597	(21,9)
Normal	2127	(78,1)
IMC		
Delgadez	23	(0,8)
Bajo peso	51	(1,9)
Normal	2233	(82)
Sobrepeso	287	(10,5)
Obesidad	130	(4,8)
Hemoglobina		
Anémico	998	(40,1)
Normal	1493	(59,9)

Abreviaturas: IMC, índice de masa corporal.

RESULTADOS

En la población de estudio la mayoría (58,1%) fueron niños de 6 a 9 años y el 52,5% fueron varones. En la Tabla 1 se resumen los resultados de los tres indicadores nutricionales evaluados. Para el promedio de hemoglobina (g/dL) se encontraron diferencias significativas según la edad y el dominio geográfico, es decir, los niños de 6 a 9 años presentan un bajo promedio de hemoglobina (12,63 g/dL [*t* de medias, $p < 0,05$]), al igual que el dominio geográfico Lima que destaca entre los demás (12,73 g/dL, [ANOVA, $p < 0,05$]). Asimismo, según el indicador T/E se encontraron diferencias significativas al comparar la edad y el dominio geográfico, así, los niños de 6 a 9 años tuvieron el menor promedio de puntaje Z (*t* de medias,

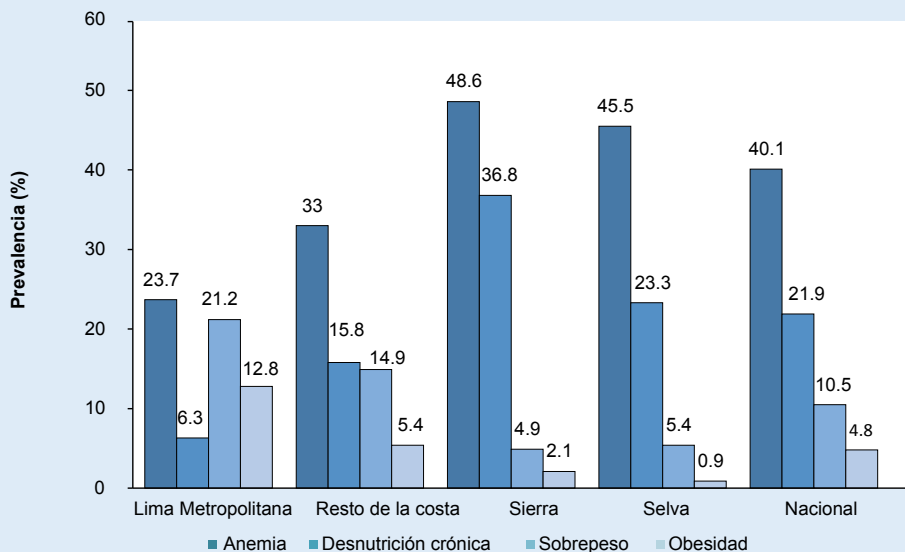


Figura 1. Prevalencia de anemia, desnutrición crónica, sobrepeso y obesidad en escolares según dominios y nacional

$p < 0,05$) y en el dominio geográfico Lima el promedio fue de $-0,61$ (ANOVA, $p < 0,05$), menor que en los otros tres ámbitos. En cuanto al IMC también se encontraron diferencias significativas, los niños de 6 a 9 años presentaron el mayor promedio de puntaje Z (t de medias, $p < 0,05$) y según el dominio geográfico, Lima presentó el mayor promedio de puntaje Z.

El estado nutricional de los escolares beneficiarios del SPED se determinó en términos de prevalencia. En ese sentido, la prevalencia de desnutrición crónica, sobrepeso y obesidad fue 21,9%, 10,5% y 4,8% respectivamente. Asimismo, la prevalencia nacional de anemia fue alta (40,1%) (Tabla 2)

En la Figura 1 se detalla la situación nutricional según el dominio geográfico. La prevalencia de anemia (48,6%) y desnutrición (36,8%) fue mayor en la sierra y se encontraron por encima del promedio nacional; mientras que la prevalencia de sobrepeso (21,2%) y obesidad (12,8%) fue mayor en Lima metropolitana.

La desnutrición crónica estuvo asociada a los niños de 10 a 12 años de edad, mientras que la anemia se asoció a niños de 6 a 9 años ($p < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas entre los indicadores nutricionales y el sexo (Tabla 3). Entre la anemia y la desnutrición crónica también se encontró una asociación significativa ($p < 0,05$).

Tabla 3. Situación nutricional de los escolares según edad y sexo

Indicador		Edad (años)		p -valor*	Sexo		p -valor*
		6-9			10-12		
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
Desnutrición crónica	Si	285 (47,7)	312 (52,3)	0,00	294 (49,2)	303 (50,8)	0,072
	No	1298 (61,0)	829 (39,0)		1136 (53,4)	991 (46,6)	
Anemia	Si	651 (65,2)	347 (34,8)	0,00	540 (54,1)	458 (45,9)	0,078
	No	791 (53,0)	702 (47,0)		754 (50,5)	739 (49,5)	
Sobrepeso-obesidad	Si	255 (61,2)	162 (38,8)	0,17	228 (54,7)	189 (45,3)	0,333
	No	1328 (57,6)	979 (42,4)		1202 (52,1)	1105 (47,9)	

*Chi cuadrado

Tabla 4. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares con desnutrición crónica y talla normal

Indicador	Desnutrido crónico		Talla normal		Total	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Número	597	(21,9)	2127	(78,1)	2724	(100)
Bajo peso	22	(3,7)	52	(2,5)	74	(2,7)
Normal	551	(92,3)	1682	(79,1)	2233	(82)
Sobrepeso	19	(3,2)	268	(12,6)	287	(10,5)
Obesidad	5	(0,8)	125	(5,9)	130	(4,8)

La prevalencia de sobrepeso (3,2%) y obesidad (0,8%) en niños con desnutrición crónica fue baja (4%), mientras que prevalencia de sobrepeso (12,6%) y obesidad (5,9%) en niños con talla normal fue alta (18,5%) (Tabla 4).

Con relación a los niveles de hemoglobina, el 8,8% de los niños con anemia y el 16,8% de los niños con hemoglobina normal presentaron sobrepeso y obesidad (Tabla 5). También es importante mencionar que nueve niños padecían de las tres enfermedades nutricionales simultáneamente.

DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio muestran que los problemas nutricionales prevalentes en los beneficiarios del SPED son la anemia, el sobrepeso-obesidad y la desnutrición crónica. Asimismo, se encontró la coexistencia dos indicadores nutricionales en un mismo individuo, desnutrición crónica-obesidad, o anemia-

obesidad, y en algunos casos las tres enfermedades nutricionales. Estos resultados evidencian la tendencia de la transición nutricional en los beneficiarios del SPED. Según Popkin la transición nutricional puede expresarse en cinco amplios patrones que se delimitan en una secuencia histórica. Los tres primeros incluyen a las sociedades cazadoras-recolectoras, agrícolas, y pre- y posindustriales. El cuarto patrón se caracteriza por el consumo de una dieta rica en grasas saturadas y azúcares refinados, acompañada de una vida sedentaria, la cual es frecuente en las sociedades de mayor ingreso económico y en los sectores prósperos de los países en desarrollo. Por el contrario, la experiencia en estos últimos países viene demostrando que los residentes pobres tienden a presentar mayor obesidad^(16,17). Esta última característica confirma que los países en desarrollo alcanzan el quinto patrón en un tiempo mucho menor que los países desarrollados. Por lo tanto, las clases sociales altas tienen mejores hábitos alimentarios y de vida saludable, mientras que las más pobres tienden a presentar cada vez mayor sobrepeso por el limitado acceso a alimentos sanos y educación nutricional⁽¹⁸⁾.

Tabla 5. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares con anemia y en normales

Indicador	Anemia		Normal		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Numero	998	(40,1)	1493	(59,9)	2491	(100)
Bajo peso	28	(2,8)	40	(2,7)	51	(2,0)
Normal	882	(88,4)	1203	(80,6)	1973	(79,2)
Sobrepeso	62	(6,2)	168	(11,3)	328	(13,2)
Obesidad	26	(2,6)	82	(5,5)	139	(5,6)

La coexistencia de deficiencias nutricionales y obesidad constituye un fenómeno común en países en transición nutricional y, en algunos de ellos, la obesidad estaría reemplazando a la desnutrición^(19,20). Asimismo, se ha observado un aumento continuo en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, este comportamiento es contrario a lo que ocurre con la desnutrición infantil, donde se ha advertido una notable reducción. Estas tendencias son consistentes con las características del modelo lento de la transición nutricional, donde el cambio de un estado de desnutrición y pandemias a uno de enfermedades crónicas se da lentamente⁽²¹⁾. Por otra parte, en países en desarrollo han encontrado familias donde coexisten niños con talla baja y madres con obesidad⁽²²⁾.

La concurrencia de enfermedades nutricionales encontrado en un mismo individuo, son consistentes con los hallazgos de Popkin, donde reportaron individuos con talla baja y sobrepeso-obesidad⁽²³⁾; asimismo, en nuestro país Pajuelo et al. han documentado previamente la coexistencia de deficiencias nutricionales y sobrepeso-obesidad en escolares beneficiarios del programa desayunos escolares^(5,10). La coexistencia de talla baja y obesidad se explica a través de cambios fisiológicos de largo plazo, como un menor gasto energético; una mayor susceptibilidad a los efectos de dietas de alto contenido graso; menor oxidación de grasas, y lesiones en los mecanismos de regulación de la ingesta de alimentos^(11,24). También es importante señalar que el peso excesivo puede ser un indicador débil de obesidad, pues Trowbridge *et al.* estudiaron niños de edad preescolar con sobrepeso y talla baja para examinar la distribución de la grasa, empleando una dilución de isótopos estables de agua marcada; los resultados de este estudio mostraron que el espesor de los pliegues y el área grasa era menor, pero que la concentración de agua corporal en estos niños era mayor a los valores de referencia⁽²⁵⁾. A pesar de esta controversia, existe evidencia de la asociación entre la talla baja y obesidad en la adultez, en niños que crecieron en poblaciones en proceso de transición nutricional⁽¹²⁾.

A diferencia de otros estudios que han reportado un mayor riesgo de anemia en niños con sobrepeso^(26,27) en nuestro estudio, la coexistencia de anemia y obesidad fue baja. Para explicar esta relación se han propuesto dos factores, las alteraciones genéticas en el metabolismo del hierro⁽²⁸⁾ y las dietas inadecuadas que limitan la ingesta de hierro⁽²⁹⁾. Aun con estos factores, el mecanismo de asociación no está totalmente esclarecido, por ello, es necesario realizar más investigaciones que expliquen esta relación.

En el estudio se identificaron diferencias marcadas entre los problemas nutricionales según los dominios geográficos; así, Lima y resto de la costa aparecen como zonas en plena transición nutricional con problemas de sobrepeso y obesidad, mientras que las enfermedades por déficit de nutrientes prevalecen en la sierra y la selva. Esta realidad evidencia la diversidad de indicadores de malnutrición en cada zona y, para explicarla, diversos autores han sugerido que para países en desarrollo, más que una transición, se observa un mosaico de problemas epidemiológicos asociados a la falta de desarrollo y modernización.

Si bien los resultados del presente estudio permiten conocer la coexistencia y la magnitud de los problemas de malnutrición en los beneficiarios del SPED, es importante mencionar sus limitaciones. En primer lugar, el estudio se realizó en un grupo de escolares beneficiarios de un programa de alimentación, por ello, las conclusiones solo pueden inferirse a esta población y no a todos los escolares del Perú. En segundo lugar, el diagnóstico de sobrepeso se realizó solo con el IMC y en la actualidad para el diagnóstico de sobrepeso se utiliza la medida de los pliegues corporales, dado que los niños malnutridos pueden tener alteraciones en la proporción del cuerpo, con piernas cortas y tronco relativamente largo, por estas razones se recomienda la medida de los pliegues corporales para el diagnóstico de sobrepeso en niños de países en desarrollo⁽³⁰⁾.

En conclusión, el estudio muestra la coexistencia de problemas de malnutrición tanto por déficit como por exceso de nutrientes en los beneficiarios del SPED. Por lo tanto, los resultados indican la urgente necesidad de que el SPED debe contemplar dentro de su intervención estrategias más adecuadas a la realidad donde se aborden más de un problema nutricional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(2):289-98.
2. Popkin BM. The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences! *Public Health Nutr.* 2002;5(1A):205-14.
3. Lanata C. Transición Nutricional en el Perú. Documento de Trabajo. Lima: INEI; 2007.
4. PRISMA/MINSA/INS. Evaluación de impacto del programa de desayunos escolares. Lima: PRISMA/INS/MINSA; 2001. Disponible en: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/1351/1/BVC10001204.pdf>
5. Pajuelo J, Villanueva M, Chavez J. La desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de 6 a 9 años de áreas rurales del Perú. *An Fac Med.* 2000;61:201-6.

6. USAID/WHO/UNICEF/OPS. Anemia Prevention and Control: What Works. Program Guidance. Washington, D.C.: USAID/WHO/UNICEF/OPS; 2003.
7. Olivares M, Walter T. Consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr* 2003;30(3):226-33.
8. Grantham-McGregor SM, Powell CA, Walter SP, Himes JH. Nutritional supplementation, psychological and development of stunted children. *Lancet*. 1991;338(8758):1-5.
9. Kimm SY, Obarzanek E. Childhood obesity: a new pandemic of the new millennium. *Pediatrics*. 2002;110(5):1003-7.
10. Pajuelo J, Vergara G, De La Cruz G. Coexistencia de problemas nutricionales en niños de 6 a 9 años de edad, de centros educativos estatales de Matucana, Santa Eulalia y Lima. *An Fac Med*. 2001;62(4):312-16.
11. Sawaya AL, Roberts S. Stunting and future risk of obesity: principal physiological mechanisms. *Cad Saúde Publica*. 2003;19(Suppl 1):S21-8.
12. Popkin MB, Richards MK, Monteiro CA. Stunting is associated with overweight in children of four nations that are undergoing the nutrition transition. *J Nutr*. 1996;126(12):3009-16.
13. OMS [internet]. The WHO Child Growth Standards 2006. Height for age [citado el 23 de noviembre del 2015]. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/standards/height_for_age/en/index.html
14. OMS [internet]. The WHO Child Growth Standards 2006 BMI for age [citado el 23 de noviembre del 2015]. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/standards/bmi_for_age/en/index.html
15. INS/MINSA. Guía Técnica: procedimiento para la determinación de hemoglobina mediante hemoglobímetro portátil. Lima: INS; 2013.
16. Monteiro CA, Mondini L, de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995;49(2):105-13.
17. Albala C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition transition in Chile: determinants and consequences. *Public Health Nutr*. 2002; 5 (1A):123-8.
18. Popkin BM. The nutrition transition in developing countries: an emerging crisis. *Nutr Rev*. 1994;52(9):285-98.
19. de Onis M, Blössner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(4):1032-9.
20. Popkin BM, Richards MK, Monteiro CA. Stunting is associated with overweight in children of four nations that are undergoing the nutrition transition. *J Nutr*. 1996;126(12):3009-16.
21. Garrett JL, Ruel MT. Stunted child-overweight mother pairs: prevalence and association with economic development and urbanization. *Food Nutr Bull*. 2005;26(2):209-21.
22. Caballero B. A nutrition paradox-underweight and obesity in developing countries. *N Engl J Med*. 2005;352(15):1514-16.
23. Popkin B. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr* 2001; 131(3):871S-873S.
24. Hoffman DJ, Sawaya AL, Verreschi I, Tucker KL, Roberts S. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from Sao Paulo, Brazil. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):702-7.
25. Trowbridge FL, Marks JS, Lopez de Romana G, Madrid S, Boutton TW, Klein PD. Body composition of Peruvian children with short stature and high weight-for-height. II. Implications for the interpretation for weight-for-height as an indicator of nutritional status. *Am. J. Clinical Nutrition*. 1987;46(3):411-8.
26. Brotanek JM, Gosz J, Weitzman M, Flores G. Iron Deficiency in Early Childhood in the United States: Risk Factors and Racial/Ethnic Disparities. *Pediatrics*. 2007;120(3):568-75.
27. Pinhas-Hamiel O, Newfield RS, Koren I, Agmon A, Lilos P, Phillip M. Greater prevalence of iron deficiency in overweight and obese children and adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27(3):416-8.
28. Failla ML, Kennedy ML, Chen ML. Iron metabolism in genetically obese (ob/ob) mice. *J Nutr*. 1988;118(1):46-51.
29. Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, Auinger P, Weitzman M. Overweight children and adolescents: a risk group for iron deficiency. *Pediatrics*. 2004;114(1):104-8.
30. Organización Panamericana de la Salud. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública. Washington, D.C.: OPS; 2000.