



Trabajo Original

Pediatría

Ingesta de energía y nutrientes en niños de 2-4 años que asisten al programa “Buen Comienzo”, Medellín (Colombia)

Energy and nutrients intake in children of 2-4 years at the “Buen Comienzo” program, Medellín (Colombia)

Natalia Inés Ledesma Ríos^{1,2}, Diana María Sepúlveda Herrera¹, Diana Liseth Cárdenas Sánchez¹ y Luz Mariela Manjarrés Correa^{1,3}

¹Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia. Colombia. ²Unidad de Seguridad Alimentaria. Secretaría de Inclusión Social y Familia. Alcaldía de Medellín. Medellín, Colombia. ³Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana. Medellín, Colombia

Resumen

Introducción: a escala mundial y nacional se reporta una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de 5 años. La etiología es multifactorial, pero factores ambientales como sedentarismo y el progresivo deterioro de la alimentación promueven el exceso de peso y conllevan a mayor riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en temprana edad.

Objetivo: describir la ingesta de alimentos, energía y nutrientes en los niños de 2-4 años con obesidad y eutróficos del programa “Buen Comienzo”.

Método: estudio de corte con 111 niños con obesidad clasificada según $IMC \geq 3$ DE, que fueron pareados por sexo, edad y tipo de atención con un niño clasificado con estado nutricional normal. Personal entrenado realizó la valoración antropométrica con equipos y métodos estandarizados y se evaluó la ingesta dietética a través de recordatorio de 24 horas. Se aplicó la prueba t-student y U de Mann Whitney en el análisis bivariado y para determinar el patrón de consumo de alimentos y se efectuó un análisis de clases latentes (ACL).

Resultados: los niños tienen un consumo de energía superior a su requerimiento, pero existe diferencia significativa según el estado nutricional; el consumo en los niños obesos es de 1.632 kcal (IQR: 1.475-1.801 kcal) y eutróficos de 1.798 kcal (IQR 1.702-1.632 kcal) ($p = 0,00$). Los niños con peso adecuado tienen mayor ingesta de macronutrientes y micronutrientes ($p < 0,05$); hay una mayor ingesta de proteínas y micronutrientes durante la semana ($p < 0,05$); el 30% de los niños no consumió ninguna verdura y el 60% ninguna fruta el día anterior a la encuesta y tuvieron, además, un alto consumo de azúcares y dulces.

Conclusiones: los niños están sometidos a una dieta obesogénica caracterizada por un bajo consumo de frutas y verduras y una alta ingesta de energía, grasas saturadas y carbohidratos concentrados, lo que promueve una ganancia de peso no deseado.

Palabras clave:

Estado nutricional.
Obesidad. Energía.
Nutrientes. Alimentos.
Programas del
Gobierno.

Abstract

Introduction: At a global and national level, high prevalence of overweight and obesity in children under five years old has been reported. The etiology is multi-factorial, but environmental factors such as sedentary lifestyle, as well as eating habits become more important, given the progressive deterioration in the food quality that promotes the overweight in childhood and leads to increased risk of chronic, noncommunicable early.

Objective: To describe the intake of food, energy and nutrients in children aged 2-4 years with obesity and healthy children, attending the “Buen Comienzo” Program in the form of institutional care setting.

Method: A Cross-sectional study of 111 children with obesity, classified according to $IMC \geq 3$ SD, which had were matched by sex, age and type of care, with a child with normal nutritional status. Trained personnel performed the anthropometric assessment and standardized methods, and dietary intake was assessed using 24-hour recall. Student t-test and Mann Whitney test was used in the bivariate analysis and to determine the pattern of food intake in obese and eutrophic children, Latent Class Analysis (LCA) was performed.

Results: All children have a higher intake of calories to their requirements, but there are significant differences as nutritional status, consumption in obese children is 1,632 kcal (IQR: 1,475-1,801kcal) and eutrophics of 1,798 kcal (IQR 1,702-1,632 kcal) ($p = 0,00$). Children with healthy weight, have a higher intake of macro and micro-nutrients ($p < 0,05$); there is a higher intake of protein and micronutrients during the week ($p < 0,05$) and 30% of children did not consume any vegetables and 60% fruit any day prior to the survey and also had a high consumption of sugars.

Conclusions: The children subjected to a obesogenic diet, characterized by a low consumption of fruits and vegetables, as well as highly caloric diet with saturated fats and concentrated carbohydrates, that surpasses their daily requirements to gain weight in undesirable.

Key words:

Nutritional status.
Obesity. Energy.
Nutrients. Foods.
Government
programs.

Recibido: 18/01/2016
Aceptado: 03/03/2016

Ledesma Ríos NI, Sepúlveda Herrera DM, Cárdenas Sánchez DL, Manjarrés Correa LM. Ingesta de energía y nutrientes en niños de 2-4 años que asisten al programa “Buen Comienzo”, Medellín (Colombia). Nutr Hosp 2016;33:1052-1061

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.566>

Correspondencia:

Luz Mariela Manjarrés Correa. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana. Ciudadela Universitaria Robledo. Carrera 75, número 65-87, bloque 44, oficina 102. Medellín, Colombia
e-mail: luzmanjarres@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI; es de orden mundial y afecta a países de bajos y altos ingresos. La prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado a un ritmo alarmante. En el mundo, para el año 2012, se estimó que alrededor de 44 millones de niños menores de 5 años tendrían sobrepeso u obesidad (1). Colombia no es ajena a este problema, la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) 2010, reportó que el 20,2% de niños y niñas menores de 5 años presentaba sobrepeso y el 6,2% obesidad (2). Para el caso del municipio de Medellín, en 2010, se encontró que en la población de 2 a 5 años la prevalencia de sobrepeso fue del 20,2% y de obesidad del 7,9% (3).

La obesidad tiene una etiología multifactorial y es el resultado de la conjunción de factores biológicos, genéticos y ambientales, como el sedentarismo y los hábitos alimentarios en donde se evidencia un progresivo deterioro de la calidad alimentaria, con un incremento en el porcentaje de grasas saturadas y carbohidratos concentrados y un menor consumo de frutas y verduras (4-8), lo que conlleva a que los niños presenten alteración del crecimiento físico, la composición corporal y el desarrollo cognitivo y motor, situación que en muchas ocasiones puede ser irreversible (9-11). Los niños con exceso de peso tienen mayor probabilidad de seguir siendo obesos en la edad adulta y de padecer a edades tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes o alteraciones cardiovasculares (1, 12, 13).

En Medellín (Colombia) a través de la Resolución 12760 de 2012 (14) se reguló la prestación del Servicio de Atención Integral a la Primera Infancia en desarrollo del programa “Buen Comienzo”, garantizando la atención a 24.000 niños y niñas de 2 a 4 años durante 11 meses en la modalidad entorno institucional, distribuidos en 242 sedes, la atención es de lunes a viernes por un periodo de ocho horas, durante los cuales se suministró alimentación en cuatro ocasiones: desayuno, almuerzo y refrigerio de mañana y de tarde, teniendo como parámetro una minuta que cubre el 73% de la recomendación calórica (15), y además busca fomentar el consumo de una alimentación, adecuada, moderada y variada.

Teniendo en cuenta que en el municipio de Medellín, hasta el momento, no se han realizado estudios en primera infancia que permitan identificar factores relacionados con el consumo de alimentos asociados al estado nutricional de los niños y niñas, y considerando la importancia de un adecuado estado nutricional, la alta inversión financiera y en recursos humanos destinada para programas de atención a este grupo de población, el objetivo de esta investigación fue describir la ingesta de alimentos, energía y nutrientes en los niños de 2-4 años con obesidad y eutróficos que asisten al programa “Buen Comienzo” en la modalidad de atención entorno institucional, para contar con evidencia científica que permita realizar ajustes pertinentes al componente alimentario y nutricional del programa, que repercuta en el estado nutricional y de salud de los niños.

SUJETOS Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte, enmarcado en la investigación *Factores asociados al estado nutricional en niños con obesidad y eutróficos de 2 a 4 años pertenecientes al programa “Buen Comienzo” en su modalidad de atención entorno institucional*, llevado a cabo por la Unidad de Seguridad alimentaria de la Secretaría de Inclusión Social y Familia de la Alcaldía de Medellín (Colombia). En la fase inicial se realizó la valoración antropométrica de 17.502 niños y niñas, donde se identificó a los menores con obesidad, clasificada según el índice de masa corporal (IMC) ≥ 3 desviaciones estándar (DE), de acuerdo con los parámetros establecidos por el Ministerio de la Protección Social a través de la Resolución 2121 de 2010 (Res 2121/10) (16). Los criterios de exclusión fueron diagnóstico de VIH, enfermedades neoplásicas, genéticas, metabólicas, congénitas, renales o endocrinas; algún tipo de discapacidad; tener malestar general en el momento de la evaluación, estar en tratamiento médico con corticoesteroides u hormonas tiroideas; aunque en el estudio no se encontraron niños con alguno de estos criterios, 39 niños fueron excluidos porque sus padres no aceptaron participar o por cambios en su estado nutricional. Finalmente, se realizó la evaluación de la ingesta dietética a 111 niños, que fueron pareados por sexo, edad y tipo de atención (centro infantil o jardín de calidad)¹ con un niño clasificado con estado nutricional normal (Fig. 1).

La valoración antropométrica se realizó con equipos y técnicas de uso internacional, previa capacitación y estandarización de los evaluadores (17), los indicadores antropométricos se analizaron bajo los parámetros de la Res 2121/10 para Colombia. Para el peso se utilizó una báscula SECA 813, con capacidad de 200 kg y sensibilidad de 100 g, para la estatura, un tallímetro portátil SECA 206, con capacidad de 2 m y sensibilidad de 1 mm.

EVALUACIÓN DE INGESTA DE ALIMENTOS

Se aplicó un recordatorio de 24 horas (R24h) al 100% de los participantes y un segundo R24h al 41%, seleccionado de manera aleatoria. Las encuestas se realizaron durante los 7 días de la semana y los segundos R24h se llevaron a cabo en días no consecutivos, garantizando así la independencia entre los datos. La recolección de la información fue realizada por nutricionistas dietistas, previamente entrenados y estandarizados. Para la evaluación del consumo de alimentos en el hogar, se entrevistó a la madre o al adulto responsable del cuidado del niño y de su alimentación; para precisar las cantidades ingeridas, se emplearon modelos de alimentos,

1. Jardín infantil de calidad: instalaciones construidas por la Administración municipal que cuentan con condiciones arquitectónicas de alta calidad estética, seguridad e higiene, así como con espacios amplios y organizados adaptados para la población infantil. Centro infantil: espacios debidamente adecuados y con dotación idónea para el desarrollo infantil, pero cuya infraestructura no depende de la Administración municipal, sino de espacios disponibles en el sector, tales como casas, locales y salones comunales.

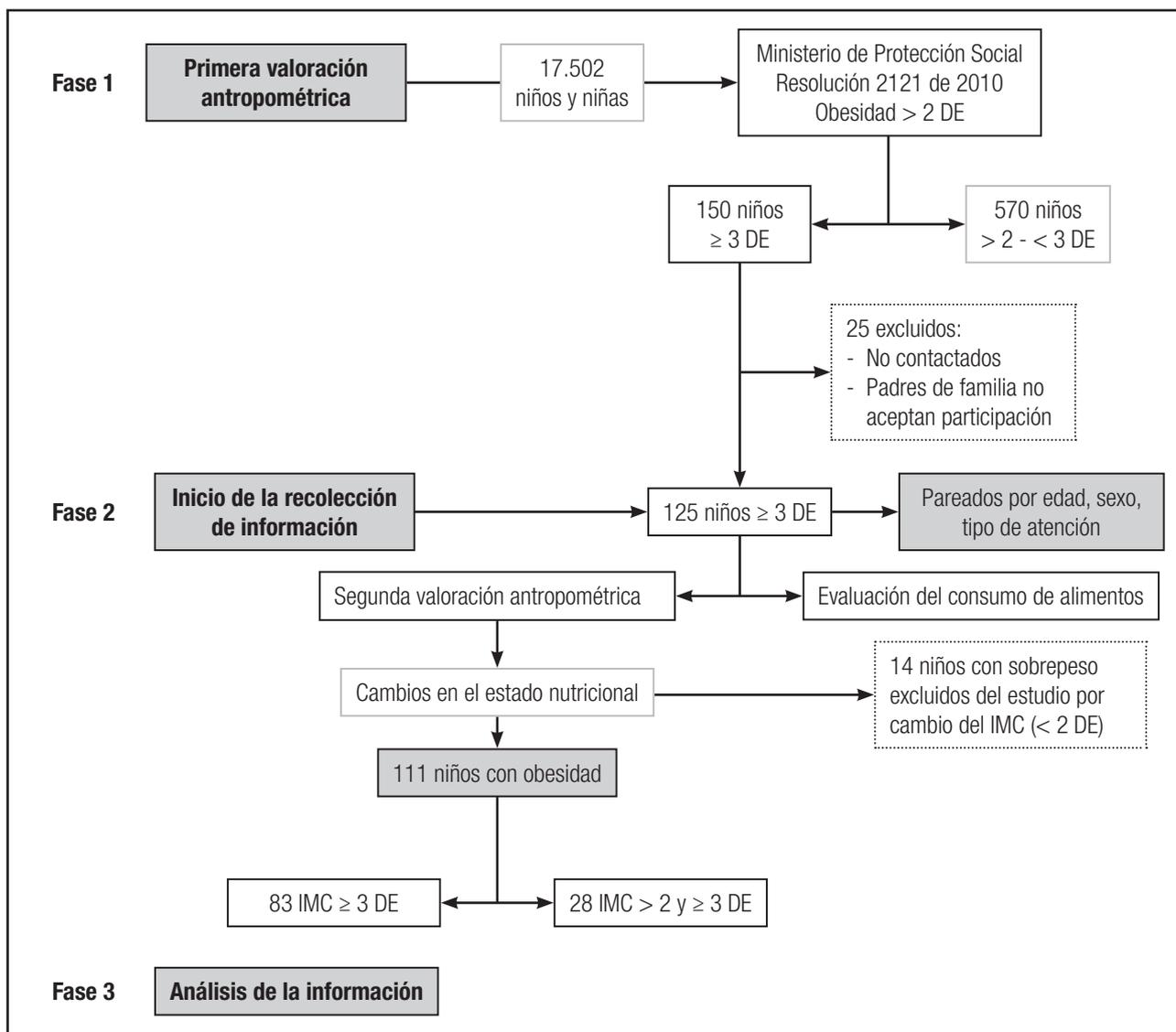


Figura 1.
Diagrama de la población de estudio.

figuras geométricas y un álbum con fotografías de utensilios en tamaño real (18). Para identificar y cuantificar el consumo de alimentos en la institución, se realizó una entrevista a la auxiliar de nutrición, persona con conocimiento del peso de los ingredientes de las preparaciones y además capacitada en las porciones de servida. Posteriormente, se entrevistó al nutricionista de cada institución, quien, de acuerdo con su observación y registro, informó sobre la cantidad realmente consumida por los niños.

La conversión de alimentos en sus respectivos nutrientes se hizo en el Programa de Evaluación de la Ingesta Dietética (EVINDI v4) de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia (19), que proporciona datos de los alimentos, las ocasiones de las comidas y de la ingesta bruta del consumo de

energía y nutrientes; estos últimos datos se enviaron al Personal Computer Software for Intake Distribution Estimation (PC-SIDE) versión 1.0 de junio de 2004, desarrollado por el Departamento de Estadística de la Universidad del Estado de Iowa, Ames IA, EE. UU., el cual estima las distribuciones de consumos habituales en la población y el consumo habitual de un nutriente para cada individuo. El estimador del consumo habitual para cada individuo, que produce el PC-SIDE (Personal Computer Software for Intake Distribution Estimation), tiene buenas propiedades estadísticas y se conoce como el Mejor Predictor Lineal Insesgado (MPLI), el cual combina la información de la ingesta de cada individuo con la del total de la muestra. De este modo se corrigen algunos errores de medición de la ingesta habitual y se minimiza el error de predicción.

El requerimiento energético fue calculado a partir de las recomendaciones FAO/OMS/UNU de 2001 (20) y se determinó la adecuación energética (ingesta individual/valor recomendado) entre el 90 y 110%. En cuanto a los rangos aceptables de distribución de macronutrientes (AMDR), se consideró un consumo adecuado de proteínas entre el 10% y el 15% y de carbohidratos del 50% al 65%, por debajo del límite inferior se clasificó como riesgo de deficiencia y por encima del límite superior como riesgo de exceso; para las grasas saturadas y los carbohidratos simples se consideró riesgo de exceso por encima del 10% y para la grasa total por encima del 35%. Para estimar la prevalencia de riesgo de deficiencia de un micronutriente, se consideró un consumo habitual inferior al requerimiento promedio estimado (EAR, sigla en inglés) para el nutriente (21).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se partió de las consideraciones y principios establecidos en la Resolución N.º 008430 de 1993, del Ministerio de Salud, de la República de Colombia (22), para lo cual clasifica el estudio en la categoría “Sin riesgo”. Se contó con el consentimiento informado aprobado y firmado por el padre de familia o adulto responsable del niño. La investigación contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Secretaría de Salud de la Alcaldía de Medellín.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis univariado se calcularon las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Para evaluar el supuesto de normalidad se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, de acuerdo con el cumplimiento de este supuesto ($p > 0,05$) se aplicó la prueba t-student y U de Mann Whitney en el análisis bivariado. El análisis estadístico se realizó en el SPSS v 21.0 (Chicago: SPSS Inc.; 2012).

Para determinar el patrón de consumo de alimentos de los niños obesos y eutróficos se efectuó un análisis de clases latentes (ACL) (23), que permitió identificar el número, tamaño y características de los grupos “latentes”. En el ACL se tuvieron en cuenta las variables de energía (calorías), proteínas g, carbohidratos totales g, carbohidratos simples g, grasa total g, vitamina A ER, vitamina C mg, ácido fólico mcg EFD, hierro mg, calcio mg y zinc mg categorizados en tertiles de consumo y las variables consumo (semana y fin de semana) y estado nutricional (obesos y eutróficos). Para determinar el número óptimo de clases latentes y el modelo que mejor ajustó, se usó el criterio bayesiano de clasificación (BIC) y la interpretabilidad de los parámetros de solución del modelo, con especial atención en el significado interpretativo de los perfiles de respuesta para cada una de las clases; de esta forma, el modelo que presentó el menor BIC (5015.317), modelo con tres clases, ajustó mejor, pero en términos de interpretabilidad se optó por el modelo con dos clases (BIC 5156.036), pues ofrecía un análisis más

coherente. Estos criterios apoyaron una solución de un modelo con dos clases latentes. Para facilidad en la interpretación, las clases se denominaron: “Niños con ingesta alta” y “Niños con ingesta media y baja”. Se utilizó el *software* R versión 2.12 con el paquete *poLCA* para este procedimiento (24).

RESULTADOS

Se evaluaron 111 niñas y niños obesos y 111 eutróficos de 2 a 5 años; 62,2% eran hombres, 36,5% de los participantes consumió alimentos solo en casa, lo que corresponde al consumo el fin de semana y el 63,5% ingirió alimentos tanto en la casa como en la institución, consumo realizado en la semana; ningún niño comió alimentos solo en la institución. En relación con los tiempos de comida, se observó que el 51% de los niños consumió alimentos antes de llegar al centro o jardín infantil, el 100% desayunó y almorzó, el 79% y 85% tomó refrigerio a media mañana y refrigerio a media tarde, respectivamente, en la institución; y luego de la jornada escolar en el hogar, el 92% de los niños cenó, el 39% merendó y el 54% de ellos consumió alimentos en cualquier momento del día.

Se encontraron diferencias significativas en la ingesta de energía ($p = 0,00$) entre niños obesos 1.632 kcal (IQR: 1.475-1.801 kcal) y eutróficos cuya ingesta fue mayor 1.798 kcal (IQR 1.702-1.632 kcal), pero no se encontró diferencia en el consumo en semana 1.778 kcal (IQR 1.569-2.008 kcal) y fin de semana 1.616 kcal (IQR 1.391-1.874 kcal) ($p = 0,069$).

De acuerdo con el requerimiento promedio de energía de los niños, ambos grupos excedieron su ingesta, superando la adecuación de energía con respecto a lo programado, por lo que se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$). No hubo diferencias en la ingesta energética en la institución y en el hogar entre los niños obesos y eutróficos (Fig. 2a). Ambos grupos superaron la adecuación energética durante el fin de semana, y se encontró un porcentaje de adecuación del 131% para los eutróficos y del 123% para los niños obesos, con diferencia significativa ($p < 0,05$). (Fig. 2b)

En cuanto al aporte de macronutrientes al valor calórico total (AMDR), se observó que la mayoría de los niños tuvieron una distribución adecuada de acuerdo a los puntos de corte definidos; sin embargo, hubo una alta prevalencia de exceso en la ingesta de energía independiente del estado nutricional. Si bien no hubo diferencia significativa en el consumo de carbohidratos simples (g) y grasas saturadas (%), se encontró una alta prevalencia de exceso en la ingesta tanto en los obesos como los eutróficos, superando el 10% del AMDR, y fue mayor el fin de semana, en donde también se encontró que el 15,5% de los niños eutróficos y más de la mitad de los niños obesos (58,1%) presentó riesgo de deficiencia en la ingesta usual de proteína (Tabla I).

Se encontraron diferencias significativas entre niños obesos y eutróficos en la ingesta de carbohidratos totales g ($p = 0,00$), proteínas g ($p = 0,00$), grasa total g ($p = 0,03$), vitaminas A, B9 y minerales ($p = 0,00$), siendo mayor el consumo de nutrientes en los niños eutróficos (Tabla II). Así mismo, en el total de niños

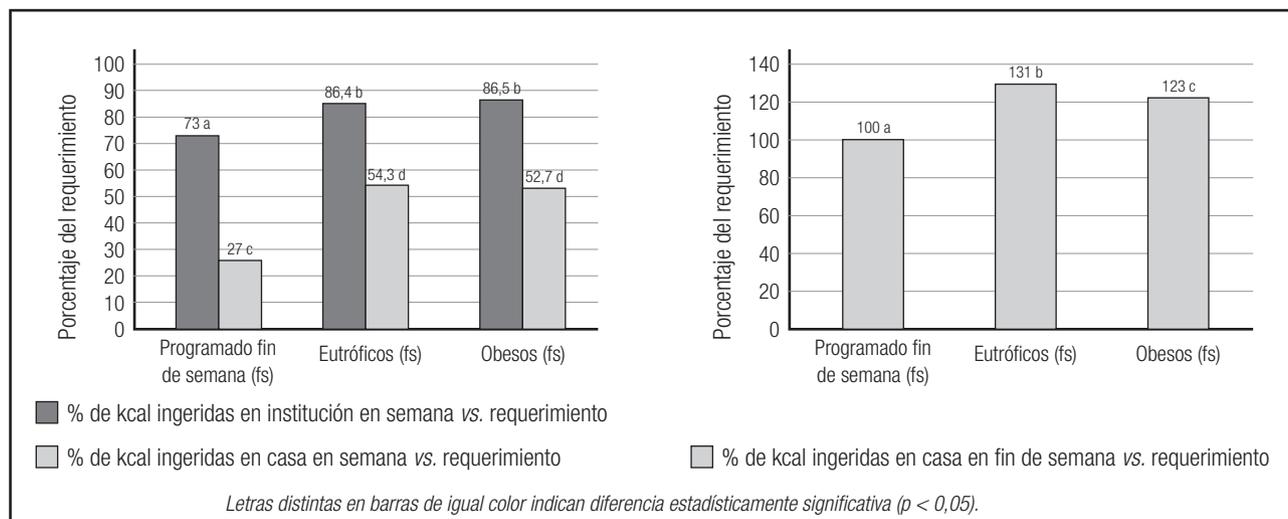


Figura 2.

Ingesta de energía durante la semana y fin de semana con respecto al requerimiento.

Tabla I. Prevalencia de deficiencia y exceso en la ingesta de energía y macronutrientes según consumo semana/fin de semana y estado nutricional

Nutriente	Puntos de corte	Obesos		Eutróficos	
		Fin de semana n = 58	Semana n = 82	Fin de semana n = 53	Semana n = 79
kcal	Déficit < 90%	17,2 (0,01)	0,2 (0,00)	1,6 (0,01)	1,6 (0,01)
	Exceso > 110%	53,2 (0,01)	94,9 (0,02)	89,8 (0,03)	88,8 (0,02)
Proteínas	Déficit < 10 %	58,1 (0,02)	3,0 (0,01)	15,5 (0,02)	0,5 (0,00)
	Exceso > 15%	5,2 (0,03)	27,3 (0,01)	12,6 (0,02)	30,4 (0,01)
Carbohidratos	Déficit < 50%	16,9 (0,02)	46,4 (0,01)	18,8 (0,04)	16,1 (0,01)
	Exceso > 65%	5,1 (0,01)	17,2 (0,01)	0,7 (0,01)	1,8 (0,00)
Carbohidratos simples	Exceso > 10%	85,3 (0,02)	66,2 (0,01)	97,8 (0,10)	84,8 (0,01)
Grasa total	Exceso > 35%	21,7 (0,03)	***	32,6 (0,04)	18,3 (0,01)
Grasas saturadas	Exceso > 10%	100,0 (0,00)	88,7 (0,01)	100,0 (0,00)	95,1 (0,01)
Grasas poliinsaturadas	Exceso > 15%	0,0 (0,00)	0,0 (0,00)	0,0 (0,00)	0,0 (0,00)
Grasas monoinsaturada	Déficit < 10%	29,3 (0,07)	44,1 (0,01)	41,0 (0,35)	48,3 (0,01)

n: corresponde al número de recordatorios realizados en fin de semana o semana. Porcentaje de individuos (error estándar). *** No es posible obtener esta información debido a la variabilidad en los datos.

evaluados se encontraron diferencias significativas en el consumo entre semana y durante el fin de semana en carbohidratos totales g ($p = 0,02$), proteína g y %AMDR ($p = 0,00$), vitamina A, C y ácido fólico ($p = 0,00$), calcio y zinc ($p = 0,00$), siendo mayor el consumo durante la semana, y en grasa total g y hierro ($p = 0,04$) con un mayor consumo durante el fin de semana.

En todos los niños la ingesta de vitaminas y minerales se encontró por encima del requerimiento, independiente de si el consumo se realizó durante la semana o en el fin de semana (Tabla II).

Por medio del análisis de clases latentes se crearon dos grupos. Una clase se denominó "Niños con ingesta alta", que incorporó al 9,1% de los niños y se caracterizó por contar con: niños con consumo en fin de semana, eutróficos, con ingestas de kilocalorías, proteínas, carbohidratos totales, carbohidratos simples, grasa total, vitamina A, vitamina C, ácido fólico, hierro, calcio y zinc en el último tercil.

En la clase "Niños con ingesta media y baja" se agrupó el 50,9%: niños con consumo en fin de semana, obesos, con ingestas en el primer tercil para kilocalorías, proteínas, carbohidratos totales, grasas totales, vitamina A, ácido fólico, hierro, calcio y

Tabla II. Consumo de nutrientes según estado nutricional y consumo durante la semana y en el fin de semana

Nutrientes	Estado nutricional			Consumo		
	Eutróficos	Obesos	p	Fin de semana	Semana	p
CHO totales g*	243 (221-266)	221 (200-244)	0,000	217 (185-253)	246 (219-275)	0,016
CHO totales %AMDR†	55 (3,62)	55 (4,25)	0,273	55 (4,71)	55 (5,65)	0,393
CHO simples g*	59 (46-74)	58 (49-69)	0,790	56 (42-74)	60 (50-72)	0,266
CHO simples %AMDR*	14 (12-17)	15 (12-17)	0,000	15 (12-18)	13 (10-17)	0,827
Proteínas g*	59 (53-67)	54 (48-61)	0,000	51 (41-61)	61 (54-69)	0,000
Proteínas %AMDR*	14 (12-15)	13,4 (13-14)	0,012	13 (11-14)	14 (13-15)	0,003
GT g*	62 (31-75)	58 (50-67)	0,031	62 (56-68)	61 (52-71)	0,044
GT% AMDR*	31,7 (31-32)	32 (29-35)	0,227	32 (30-35)	31 (27-34)	0,918
AGS% AMDR†	14 (1,75)	14 (2,44)	0,256	15 (2,08)	13 (2,44)	0,227
AGM% AMDR*	10,6 (10-11)	11 (10-12)	0,000	11 (10-12)	10 (9-12)	0,776
AGP% AMDR*	5,6 (4,4-7,0)	5,7 (5,4-6,0)	0,202	5,2 (4,7-5,6)	5,8 (5,1-6,5)	0,645
Vitamina A (ER)*	1.055 (939-1.183)	850 (732-975)	0,000	602 (452-808)	1016 (833-1.278)	0,001
Vitamina C (mg)*	140 (82-224)	146 (130-163)	0,414	96 (63-146)	198 (163-238)	0,000
Ácido fólico (mcg)*	240 (220-261)	230 (214-247)	0,000	164 (146-184)	241 (190-307)	0,000
Hierro (mg)*	13,3 (12,7-14,0)	10,5 (9,7-11,3)	0,000	12,9 (11,4-14,7)	11,8 (10,3- 13,5)	0,037
Calcio (mg)*	876 (711-1.063)	778 (655-912)	0,000	619 (431-865)	957 (877-1.042)	0,000
Zinc (mg)*	8,17 (7,26-9,17)	7,50 (6,90-8,10)	0,000	7,40 (6,40-8,50)	8,10 (7,00-9,30)	0,001

Los valores presentados son media + DE, mediana (rango intercuartílico). *Prueba U de Mann Whitney. †Prueba t-student.

zinc, e ingestas en el segundo tercil de carbohidratos simples y vitamina C (Tabla III).

Por otro lado, los niños obesos y eutróficos presentaron un consumo muy similar de frutas y verduras, en cuanto a la variedad y cantidad. Las verduras más consumidas fueron zanahoria, tomate, lechuga, cebolla y repollo, y las frutas como mango, tomate de árbol, moras, guayaba y banano. Aproximadamente el 30% de los niños no consumió ninguna verdura y el 60% ninguna fruta el día anterior a la encuesta. Además, la cantidad promedio ingerida de frutas es de 46 gramos, y de verduras de 11 gramos.

Los niños obesos incluyeron más alimentos del grupo de las grasas y de azúcares y dulces; sin embargo, la cantidad de grasa ingerida en promedio por porción no fue diferente entre los niños obesos y eutróficos.

En el caso de los azúcares y dulces, la panela, el azúcar y la gaseosa fueron los alimentos más consumidos; ambos grupos de niños consumieron alrededor de 60 gramos de azúcar y panela y 180 cc de gaseosa el día anterior a la entrevista.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio indican que hay un exceso en la ingesta de energía independiente del estado nutricional de los niños, encontrándose un mayor consumo calórico en el grupo de

los eutróficos ($p = 0,00$). Esta información concuerda con otros reportes realizados, en donde el menor consumo de energía en los niños más obesos parece contradictorio; sin embargo, estudios realizados en Perú, Chile y Australia describen que la ingesta media de energía en niños es más alta en aquellos con un peso normal que en los niños con obesidad (25-28). Estos resultados pueden partir de la relación entre la ingesta de energía, la práctica de actividad física y el IMC o, en su defecto, otras medidas de adiposidad, pues se ha evidenciado que probablemente aquellos niños con un IMC o porcentaje de grasa corporal (%GC) adecuado, tienen una mayor exposición a la actividad física y mayor ingesta de energía; por el contrario, aquellos individuos con IMC o %GC alto son menos activos y su ingesta energética puede ser menor (28-30). La evidencia ha mostrado que la prevalencia de obesidad no solo se debe a un balance calórico positivo, sino a la existencia de otros aspectos relacionados con el estilo de vida y con factores socioeconómicos, ambientales y culturales (31-33), entre las que se encuentra la actividad física; sin embargo, en este estudio no fue posible relacionar el estado nutricional, el consumo de alimentos y la actividad física, debido a que en el macroproyecto no se contó con la clasificación de actividad física a nivel individual.

En el presente estudio también se encontró que tanto en la institución como en el hogar se excedió el aporte de energía con respecto al requerimiento de los niños, que según lo programado corresponde al 73% y 27%, respectivamente; por tanto, la ingesta

Tabla III. Clases latentes y probabilidades condicionales

Variable	Categorías	Niños con ingesta alta 49,1%	Niños con ingesta media y baja 50,9%
Estado nutricional	Obeso	0,1004	0,8857
	Eutrófico	0,8996	0,1143
Consumo	Fin de semana	0,3112	0,4167
	Semana	0,6888	0,5833
Energía kcal	≤ 1.688	0,000	0,655
	1.689-1.789	0,3629	0,3048
	1.790+	0,6371	0,0402
Proteínas g	≤ 54,0	0,142	0,518
	54,1-59,5	0,2420	0,4215
	59,6+	0,6160	0,0605
Carbohidratos totales g	≤ 221,6	0,0601	0,5970
	221, -239,2	0,3439	0,3232
	239,3+	0,5960	0,0798
Carbohidratos simples g	≤ 54,0	0,3575	0,3101
	54,1-61,7	0,1822	0,4792
	61,8+	0,4604	0,2108
Grasa total g	≤ 55,5	0,2175	0,4451
	55,6-62,5	0,2947	0,3706
	62,6+	0,4878	0,1843
Vitamina A (ER)	≤ 873	0,0211	0,6346
	87 -1.033	0,3001	0,3654
	1.034+	0,6788	0,0000
Vitamina C (mg)	≤ 142	0,3641	0,3036
	143-152	0,0797	0,5781
	153+	0,5562	0,1183
Ácido fólico (mcg)	≤ 230	0,0787	0,5791
	231-238	0,2849	0,3801
	239+	0,6364	0,0409
Hierro (mg)	≤ 10,7	0,000	0,655
	10,8-13,2	0,3212	0,3450
	13,3+	0,6788	0,0000
Calcio (mg)	≤ 759	0,1759	0,4852
	760-875	0,2596	0,4045
	876+	0,5644	0,1103
Zinc (mg)	≤ 7,5	0,0782	0,5796
	7,6-8,0	0,2627	0,4015
	8,1+	0,6592	0,0189

de energía supera su adecuación en el 30% aproximadamente, independiente de su estado nutricional. El exceso energético es más representativo en el hogar, pues consumen el doble de lo

esperado; posiblemente debido a la falta de hábitos de alimentación adecuados en la familia (34). El 13% adicional que se ofreció en la institución puede deberse a que las auxiliares de nutrición

tienen debilidades en la estandarización de porciones y en el alistamiento de los ingredientes para elaborar las preparaciones, y sirven más de lo programado en el ciclo de menú establecido. Adicionalmente, se evidencia que hubo duplicidad en algunos de los momentos de comida que los niños realizan durante el día, este hecho desmitifica la creencia de que los niños del programa, dada su vulnerabilidad socioeconómica, solo consumen alimentos en la institución.

La ingesta alta de energía en los niños es un aspecto preocupante; estudios realizados en niños alemanes han mostrado que la ganancia de peso se debe a un pequeño, pero positivo, balance de energía que se realiza constantemente (35), y que, para prevenir el sobrepeso en los niños, la brecha de energía no debe exceder de 46 a 72 kcal al día (36). En nuestro estudio, los niños obesos y eutróficos consumieron en promedio 175 y 340 kcal más de lo que requieren respectivamente, lo cual lleva a pensar que si los niños continúan con esta ingesta se promueve una ganancia de peso que supera lo deseado y además se ha evidenciado que la ganancia de peso después de los 2 años ejerce efectos predominantemente perjudiciales para la salud en términos de factores de riesgo a largo plazo (37).

El consumo de carbohidratos, proteínas y grasa total fue significativamente mayor en los eutróficos; aunque en ambos grupos la distribución porcentual de macronutrientes se encontró dentro de los rangos establecidos en cuanto a lo recomendado, no se puede perder de vista que esta distribución está basada en una dieta que excede su adecuación en energía, carbohidratos concentrados y grasa saturada, comportamiento que coincide con lo reportado en otros estudios (25,26,38). Esta conducta es un factor de riesgo para la continuación de este hábito inadecuado en la edad adulta (34), pues con el tiempo conduce no solo al cambio de estado nutricional en los niños eutróficos, sino también al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión. Algunos estudios han evidenciado que ingestas dietéticas altas en ácidos grasos saturados aumentan las concentraciones plasmáticas de colesterol total y LDL, e incluso, a una edad temprana, pueden aumentar el depósito de lípidos y la aparición prematura de lesiones vasculares (38).

Al comparar el consumo de alimentos entre semana y fin de semana, se evidencia claramente que la atención en el jardín o centro infantil es un factor que favorece la calidad de la alimentación en la semana, toda vez que proporciona un mejor aporte en cuanto a proteínas, vitaminas y minerales, excepto el hierro, cuyo consumo fue más alto durante el fin de semana. La prevalencia de riesgo de deficiencia en la ingesta de proteínas en el total de los niños aumentó considerablemente de semana a fin de semana, siendo más representativo en los niños obesos, cuyo aumento va de 3% a 58,1%, lo que indica que en el hogar se disminuye el aporte de alimentos fuente de este nutriente. Otro aspecto importante es que no hay diferencias en la ingesta de carbohidratos concentrados, grasa total y grasas saturadas en el consumo en semana y fin de semana, toda vez que con los alimentos suministrados durante el fin de semana se iguala e incluso se supera la ingesta de estos nutrientes durante la semana, cuyo consumo excesivo representa riesgos para la salud. Estos resultados son

coherentes con lo encontrado en estudios realizados en Chile y Argentina, los cuales demostraron que la alimentación en la institución es de buena calidad y da respuesta a parámetros establecidos y que el exceso en la ingesta energética proviene del hogar, debido a una mayor oferta de alimentos de menor calidad, lo que empeora más aún durante el fin de semana (39-42).

En cuanto a la ingesta de vitaminas y minerales, es importante destacar que, aunque todos los niños consumen más de su requerimiento, la ingesta es menor en los niños obesos, lo que continúa mostrando una limitación en la calidad de la dieta de estos individuos. Asimismo, se evidencia que la ingesta de micronutrientes es mayor durante la semana, debido al aporte en la institución, que, desde sus lineamientos, espera cubrir más del 100% de la recomendación a través de los momentos de alimentación establecidos. En la revisión realizada se encontraron pocos estudios donde se evaluara el consumo de micronutrientes en niños que hubieran participado en programas de alimentación escolar por estado nutricional; sin embargo, en un estudio realizado en México en niños de 24 a 59 meses, se encontró que la ingesta de retinol, hierro y calcio fue mayor en los beneficiarios de programas de alimentación, aunque para estos no se lograba cubrir la recomendación (43).

En general, los niños y niñas presentaron un consumo insuficiente de frutas y verduras, toda vez que la Organización Mundial de la Salud recomienda un consumo diario promedio de 400 gramos entre estos dos grupos de alimentos (44); por tanto, los niños están consumiendo solo un 14% de la recomendación. Esta tendencia al bajo consumo de frutas y verduras en niños con exceso de peso se ha encontrado en otros estudios (7,30,45). Asimismo, se encontró una alta ingesta de azúcares y dulces, lo que significa un aporte diario de 340 kilocalorías provenientes solo de este grupo de alimentos. Esto indica que ni en la institución ni en la casa se están promoviendo hábitos de alimentación saludable, resultados que coinciden con otros estudios realizados en Colombia en niños y niñas del programa MANA Infantil (46).

Finalmente, al realizar el análisis de clases latentes, se formaron claramente dos perfiles que confirman los resultados hasta ahora descritos: un perfil de niños obesos con bajas ingestas de energía y nutrientes, y un perfil de niños con peso adecuado con ingesta alta de energía y nutrientes. En la búsqueda bibliográfica realizada se encontraron estudios donde se determinaron patrones de consumo de alimentos y sus grupos por medio del análisis de componente principales; sin embargo, no se hallaron estudios realizados en este grupo poblacional, ni estudios donde los perfiles se construyeran a partir de la composición nutricional de los alimentos consumidos, lo que dificultó la comparación de nuestros hallazgos en este aspecto.

El método de evaluación de ingesta empleado en el estudio es ampliamente reconocido y utilizado a escala nacional e internacional (31,46-49). El recordatorio de 24 horas permitió realizar el análisis del consumo habitual en la población, toda vez que desde la metodología se contemplaron los aspectos necesarios para estimar la variabilidad intraindividual e interindividual y para garantizar la precisión de las cantidades ingeridas (50). Sin embargo, se reconoce que existen algunas dificultades para la evaluación de la

ingesta en la población infantil, más aun cuando se trata de niños con obesidad, donde son las madres o personas responsables de la alimentación de los niños quienes proporcionan la información y probablemente se incurre en la subestimación de las porciones y se omite el reporte de alimentos entre comidas o que son considerados poco saludables. Esta posible limitación concuerda con lo reportado en otros estudios, donde se ha evidenciado que la infravaloración del consumo puede estar directamente relacionada con el IMC del niño, con la percepción que tienen los padres con respecto al peso de sus hijos o con un sentimiento de pena para reportar la comida ingerida (31,41,51).

A partir de lo encontrado en el estudio se reconoce que la alimentación proporcionada en los centros o jardines infantiles mejora el aporte de proteínas y micronutrientes; sin embargo, tanto en el hogar como en la institución, los niños están sometidos a una dieta obesogénica que con el tiempo promueve una ganancia de peso no deseado. Por este motivo estos resultados cobran importancia, pues permiten establecer medidas preventivas y correctivas en la normativa vigente, desde la implementación de intervenciones sostenibles a largo plazo a través de componentes tan importantes como lo son la educación y prácticas en alimentación y nutrición y la actividad física, partiendo de un abordaje no solo a nivel institucional, como también a nivel familiar, pues es en esta etapa del ciclo vital donde se adquieren los hábitos alimentarios que persisten en la adolescencia y en la edad adulta.

Además, es la oportunidad de afianzar las alianzas interinstitucionales e intersectoriales, para realizar una lectura del contexto y hacer un análisis de la situación alimentaria de los niños y de todos los factores condicionantes relacionados con su estado nutricional; de esta manera se puede brindar una atención integral enmarcada más desde la prevención y promoción de hábitos de estilos de vida saludable que desde la superación de la enfermedad.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue posible por la cofinanciación de la Unidad de Seguridad Alimentaria-Secretaría de Inclusión Social y Familia de la Alcaldía de Medellín y la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquía. El proyecto agradece a las familias de los niños y niñas participantes y al programa "Buen Comienzo" de la Secretaría de Educación de Medellín (directivas y entidades prestadoras del servicio) su participación y apoyo en el desarrollo del trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Organización Mundial de la Salud. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2014. Ginebra: OMS; 2014.
- ICBF. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010. Bogotá: ICBF; 2011.
- Álvarez LS, Mancilla LP, González LI, Isaza UA. Perfil Alimentario y Nutricional de Medellín 2010. Medellín: Alcaldía de Medellín; 2010.
- Pedraza D. Obesidad y Pobreza: marco conceptual para su análisis en Latinoamérica. *Saúde Soc* 2009;18(1):103-17.
- Mosquera MA. Obesidad Infantil: una epidemia. Santiago de Cali: Carta de la Salud; 2009.
- Saavedra JM, Dattilo AM. Factores alimentarios y dietéticos asociados a la obesidad infantil: recomendaciones para su prevención antes de los dos años de vida. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2012;29(3):379-85.
- Kovalskys I, Indart P, Amigo M, Gregoriob MJ, Rausch C, Karnera M. Ingesta alimentaria y evaluación antropométrica en niños escolares de Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr* 2013;111(1):9-15.
- Suárez N, Céspedes EM, Cabrera BK, Rodríguez KM, Agüero E, Castro E, et al. Factores determinantes de sobrepeso y obesidad en infantes de un círculo infantil. *CorSalud* 2012;4(3):185-90.
- Torres M, Pérez BM, Landaeta M, Vásquez M. Consumo de alimentos y estado nutricional según estrato socioeconómico en una población infantil de Caracas. *Arch Venez Puer Ped* 2011;74(2):2-9.
- Portillo ZC, Solano L, Fajardo Z. Riesgo de deficiencia de macro y micronutrientes en preescolares de una zona marginal. *Invest clín* 2004;45(1):17-28.
- UNICEF. La carencia de vitaminas y minerales afecta al desarrollo de un tercio de la población mundial [Internet]. [Consultado 2013 Junio 30]. Disponible en: <http://www.unicef.es/actualidad-documentacion/noticias/la-carencia-de-vitaminas-y-minerales-afecta-al-desarrollo-de-un-te>
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso [internet]. [consultado 2013 Abril 20]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Freedman DS, Kahn H, Mei Z, Grummer LM, Dietz WH, Srinivasan SR, et al. Relation of body mass index and waist to height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 2007;86:33-40.
- Medellín. Secretaría de Educación. Resolución 12760 de 2012, por medio de la cual se regula la prestación del servicio de Atención Integral a la Primera Infancia en desarrollo del programa Buen Comienzo. Medellín. Alcaldía de Medellín; 2012.
- ICBF. Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población Colombiana. Bogotá: ICBF; 1988.
- Colombia. Ministerio Protección Social. Resolución 2121 de 2010, junio 9, por la cual se adoptan los Patrones de Crecimiento publicados por la Organización Mundial de la Salud, OMS, en el 2006 y 2007 para los niños, niñas y adolescentes de 0 a 18 años de edad y se dictan otras disposiciones. Bogotá: El Ministerio; 2010.
- Lohman TG RA, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
- Manjarrés LM. Métodos para precisar la recolección de la ingesta dietética en estudios poblacionales. *Perspectivas en Nutrición Humana* 2007;9(2):155-63.
- Manjarrés LM, Manjarrés S. Programa de Evaluación de Ingesta Dietética. Escuela de Nutrición y Dietética. V4 ed. Medellín: Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquía; 2009.
- FAO. Food and nutritional technical report series. Human energy requirements. Report of joint FAO/WHO/UNU. Expert consultation. Roma 17-24 October 2001. p. 96.
- Otten J, Hellwig J, Meyer L. Dietary Reference Intakes. The Essential guide to Nutrient Requirements. Washington D.C: The National Academies Press; 2006.
- Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993, octubre 4, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: El Ministerio; 1993.
- Lanza ST, Collins LM, Lemmon DR, Schafer JL. PROC LCA: a SAS procedure for latent class analysis. *Struct Equ Modeling* 2007;14:671-94.
- Drew AL, Jeffrey BL. An R Package for Polytomous Variable Latent Class Analysis. *J Stat Softw* 2011;42:1-29.
- Liria M, Mispireta M, Lanata C, Creed H. Perfil nutricional en escolares de Lima y Callao. Lima: Instituto de Investigación Nutricional, ILSI International Life Science Institute-Sur Andino; 2008.
- Liberona Y, Engler V, Castillo O, Villarroel L, Rozowski J. Ingesta de macronutrientes y prevalencia de malnutrición por exceso en escolares de 5.º y 6.º básico de distinto nivel socioeconómico de la región metropolitana. *Rev Chil Nutr* 2008;35(3):190-9.
- Commonwealth Department of Health and ageing, et al. 2007 Australian National Children's Nutrition and Physical Activity Survey Main Findings. Canberra: Australian Data Archive, The Australian National University; 2008.

28. Telford RD, Cunningham RB, Telford RM, Riley M, Abhayaratna WP. Determinants of Childhood Adiposity: Evidence from the Australian LOOK Study. *PLoS ONE* 2012;7(11):1-7.
29. Calvo N, Ochoa M, Martí A, Martínez M. Asociación entre los macronutrientes de la dieta y la obesidad en la infancia y adolescencia; un estudio de casos y controles. *Nutr Hosp*.2013;28(5):1515-22.
30. Nava MC, Pérez A, Herrera HA, Hernández RA. Hábitos alimentarios, actividad física y su relación con el estado nutricional antropométrico de preescolares. *Rev Chil Nutr* 2011;38(3):301-12.
31. Balthazar E, RM de Oliveira M. Differences in dietary pattern between obese and eutrophic children. *BMC Research Notes* 2011;4(567):1-7.
32. Weker H. Simple obesity in children. A study on the role of nutritional factors. *Med Wieku Rozwoj* 2006;10(1):3-191.
33. Mispireta ML. Determinantes del sobrepeso y la obesidad en niños en edad escolar en Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2012;29(3):361-5.
34. Missaggia G, Celestino B, Silva I, Petrucci D, Assunção M. Adequacy of energy consumption and macronutrients of children under six years of age. *Rev Paul Pediatr* 2012;30(4):513-9.
35. Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Johannsen M, Lange D, James M. Determinants of the prevalence and incidence of overweight in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2010;13:1870-81.
36. Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Bosy-Westphal A, et al. Energy gain and energy gap in normal-weight children: longitudinal data of the KOPS. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:777-83.
37. Victora C. Los mil días de oportunidad para intervenciones nutricionales. De la concepción a los dos años de vida. *Arch Argent Pediatr* 2012;110(4):311-7.
38. Koletzko B, Dokoupil K, Reitmayr S, Weimert B, Keller E. Dietary fat intakes in infants and primary school children in Germany. *Am J Clin Nutr* 2000;72(suppl):1392S-8S.
39. Vásquez F, Salazar G, Andrade M, Díaz E, Rojas J. Ingesta alimentaria de preescolares obesos asistentes a los jardines infantiles de la JUNJI. *Rev chil nutr* 2004;31(2):100-8.
40. Rovirosa A, Britos S. Estudio sobre la alimentación de niños en edad escolar que concurren a comedores escolares en la provincia de Río Negro. CESNI; 2005. Disponible en: <http://biblioteca.cesni.org.ar/referencias/50059b9d9e3d98078c95f24a>
41. Vásquez F, Salazar G, Rodríguez M, Andrade M. Comparación entre la ingesta alimentaria de preescolares obesos y eutróficos asistentes a jardines infantiles de Junji de la zona Oriente de Santiago. *Arch Latinoam Nutr* 2007;57(4):343-7.
42. Vásquez F, Cardona O, Andrade M, Salazar G. Balance de energía, composición corporal y actividad física en preescolares eutróficos y obesos. *Rev chil pediatr* 2005;76(3):266-74.
43. Galván M, Atalah E. Variables asociadas a la calidad de la dieta en preescolares de Hidalgo, México. *Rev Chil Nutr* 2008;35(4):413-20.
44. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud [internet]. [Consultado 2014 Octubre 5]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/>
45. Alba E, Gandía A, Olaso G, Vallada E, Garzón MF. Consumo de frutas, verduras y hortalizas en un grupo de niños valencianos de edad escolar. *Nutr clín diet hosp* 2012;32(3):64-71.
46. Cadavid MA, Chaves L, Manjarrés LM. Descripción de la ingesta de alimentos y nutrientes en niños expuestos y no expuestos al programa de complementación alimentaria MANÁ Infantil en el municipio de Envigado-Colombia, 2006-2010. *Perspect Nutr Humana* 2013;15:83-96.
47. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Universidad de Antioquia, OPS. Ingesta dietética. En: Borda C, editor. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia, 2005. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos SA; 2006. p. 229-315.
48. Freire W.B, Ramírez MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva MK, Romero N, et al. Resumen ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT-ECU 2011-2013. Quito, Ecuador: Ministerio de Salud Pública/ Instituto Nacional de Estadística y Censo; 2013.
49. Baygi F, Qorbani M, Reza A, Kelishadi R, Asayesh H, Rezapour A, et al. Dietary predictors of childhood obesity in a representative sample of children in north east of Iran. *Chin J Contemp Pediatr* 2013;15(7):501-8.
50. Ferrari M. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta (B Aires)* 2013; 31(143):20-5.
51. Fisher JO, Johnson RK, Lindquist C, Birch LL, Goran MI. Influence of body composition on the accuracy of reported energy intake in children. *Obes Res* 2000;8(8):597-603.