



Original/*Valoración nutricional*

Estado nutricional y marcadores bioquímicos de deficiencia o exceso de micronutrientes en niños chilenos de 4 a 14 años de edad: una revisión crítica

Jaime Rozowski Narkunski¹, Oscar Castillo Valenzuela², Nicole Figari Jullian¹, Diego F. García-Díaz³, Sylvia Cruchet Muñoz⁴, Gerardo Weisstaub Nuta⁴, Francisco Pérez-Bravo³ y Martín Gotteland Russel³

¹Departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo, Pontificia Universidad Católica de Chile. ²Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Finis Terrae. ³Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. ⁴Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

Resumen

La prevalencia de obesidad en niños chilenos ha aumentado consistentemente en las últimas dos décadas. El primer estudio que determinó el estado nutricional y la ingesta de alimentos efectuado en una muestra representativa de la población fue llevado a cabo en 1960. Recientemente el Ministerio de Salud publicó la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA), efectuada en el año 2012. Sin embargo, este estudio no incluyó mediciones bioquímicas de nutrientes que permitan un diagnóstico integral y representativo de la condición nutricional del niño en Chile.

Objetivos: revisar la literatura disponible entre los años 2004 y 2014 sobre ingesta de alimentos y estado nutricional en niños chilenos de 4 a 14 años de edad.

Método: un total de 362 referencias publicadas en ese período se obtuvieron de las bases de datos PubMed, Lilacs, Embase y Scielo. De estos, 40 artículos fueron seleccionados para una revisión completa.

Resultados: la ingesta de alimentos se caracteriza por una ingesta calórica alta; un bajo consumo de frutas, verduras y productos lácteos y un alto consumo de pan. La ENCA concluyó que un 95% de los chilenos presenta una dieta deficiente. Se observa una alta prevalencia de obesidad desde edades tempranas. Desde 1960 no ha habido un estudio representativo de la población que incluya niveles plasmáticos de micronutrientes, que proveerían información más confiable sobre el estado nutricional de los niños, además de encuestas de consumo de alimentos.

Conclusión: los niños chilenos presentan un estado nutricional y una alimentación deficientes; sin embargo, no hay evidencia representativa de los niveles plasmáticos de nutrientes, por lo que es imperativo desarrollar un

NUTRITIONAL STATUS AND BIOCHEMICAL MARKERS OF DEFICIENCY OR EXCESS OF MICRONUTRIENTS IN 4 TO 14 YEAR-OLD CHILEAN CHILDREN: A CRITICAL REVIEW

Abstract

The prevalence of obesity in Chilean children has been increasing steadily for the last two decades. The first study to determine nutritional status and food intake in a representative sample of this population was carried out in 1960. Recently the National Food Consumption Survey (ENCA) carried out in 2012 was released by the Ministry of Health. However, this study did not include biochemical determinations of micronutrients which would allow a better diagnosis of nutritional status in children.

Objective: to review the literature available from 2004 to 2014 in food intake and nutritional status in Chilean children aged 4 to 14 years.

Method: a total of 362 references published between 2004 and 2014 were obtained through searches in the databases PubMed, Lilacs, Embase and Scielo. From these, 40 articles were selected for a thorough review.

Results: food intake by children is characterized by a high-energy intake, a low consumption of fruits and vegetables and a high consumption of bread. The ENCA showed that 95% of the Chilean population has a deficient diet. A high prevalence of obesity is observed from very early in life. There is a dearth of data available on plasma indicators of vitamin and mineral status since 1960, which would provide more reliable information on nutritional assessment.

Conclusion: It is imperative to implement a representative nutrition survey of children in Chile that includes biochemical indicators to get reliable

Correspondencia: Oscar Castillo Valenzuela.
Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Finis Terrae.
Pedro de Valdivia #1509, Santiago, Chile.
E-mail: ocastillo@uft.cl,

Recibido: 11-IX-2015.
Aceptado: 12-X-2015.

estudio representativo que incluya indicadores bioquímicos de micronutrientes con objeto de desarrollar estrategias para mejorar el estado nutricional de los niños.

(*Nutr Hosp.* 2015;32:2916-2925)

DOI:10.3305/nh.2015.32.6.9895

Palabras clave: *Infancia. Ingesta de alimentos. Estado nutricional. Chile.*

Introducción

La prevalencia de obesidad ha aumentado en todo el mundo, transformándose en una prioridad y gran carga económica para los servicios de salud y por la relación entre el ausentismo y la presencia de esta enfermedad^{1,2}. En Chile, el crecimiento en la prevalencia de la obesidad ha sido concomitante con la reducción y la subsecuente desaparición de la desnutrición, particularmente en niños³. Estas cifras son muy alarmantes dada la conocida relación entre la obesidad temprana y la aparición de enfermedades crónicas en la adultez⁴.

Los niños preescolares en Chile ya muestran una prevalencia elevada de obesidad, que hace relevante la necesidad de crear estrategias tempranas de prevención. Para implementar estas estrategias es necesario disponer de información con representatividad nacional. Sin embargo, la información disponible sobre el estado nutricional e ingesta de alimentos en niños chilenos es limitada. La primera encuesta de alimentación en Chile fue efectuada en 1960 por el Comité Interdepartamental de Nutrición para la Defensa Nacional de Estados Unidos⁵. Este estudio efectuó medidas antropométricas a 140.000 escolares y pre-escolares y se encuestaron 5.374 personas de la población civil. Uno de los principales hallazgos de este estudio fue la alta prevalencia del déficit de talla/edad y el hecho que el 50% de niños menores de 15 años eran deficientes en vitaminas A y C mostrando signos clínicos relacionados con deficiencia de vitaminas A, C y con aquellas del grupo B.

La segunda encuesta nutricional a nivel nacional fue la Encuesta Continuada del Estado Nutricional (ECEN)⁶ en 1974-1975. Dadas las circunstancias políticas del país durante estos años, los resultados de esta encuesta nunca fueron publicados en su totalidad. Algunos datos disponibles muestran una alta prevalencia de desnutrición, reflejado en que un 51% de los niños entre 6 y 12 años de edad se encontraba bajo el percentil 3 de la relación peso/talla definida por las tablas de Iowa, el patrón de crecimiento ponderal usado en esa época.

En el año 2010 el Ministerio de Salud (MINSAL) encarga la realización de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA)⁷ que es la primera encuesta de consumo real de alimentos que se ha publicado en 55 años. De ahí su importancia dado que

information in order to develop strategies aimed to correct micronutrient malnutrition from excess or deficiency.

(*Nutr Hosp.* 2015;32:2916-2925)

DOI:10.3305/nh.2015.32.6.9895

Key words: *Childhood. Food intake. Nutritional status. Chile.*

entrega información actualizada de la forma en que se alimenta la población. Los resultados y las conclusiones más relevantes se pueden resumir en a) un porcentaje muy bajo de la población (5%) se alimenta en forma saludable; b) destaca un amplio margen de consumo de grasas saturadas, azúcares y sodio, particularmente en los estratos socioeconómicos bajos; c) en comparación con las guías alimentarias recomendadas para el país, se observó un bajo consumo de agua, verduras, frutas, pescados y lácteos. Sin embargo, la ENCA no midió indicadores bioquímicos de deficiencia o exceso de nutrientes, información que ayudaría en la aplicación de estrategias dirigidas a solucionar el problema de la obesidad infantil en su globalidad.

El objetivo del presente estudio es revisar la literatura científica disponible sobre el estado nutricional, la ingesta de alimentos, y los marcadores bioquímicos de deficiencia o exceso de vitaminas y minerales en niños de 4 a 14 años de edad en Chile. Esta revisión permitirá determinar los vacíos existentes en estas áreas y facilitará el diseño de estudios representativos para completarlos.

Materiales y método

Se realizó una revisión de la literatura científica en inglés, español y portugués publicada tanto en revistas nacionales como internacionales, además de una revisión de las Tesis de grado realizadas en universidades nacionales entre los años 2004 y 2014, estudios realizados por organismos internacionales e información publicada por MINSAL. Debido a la rápida aparición de información científica en esta área, con el objetivo de que la información sea pertinente es que se fijó la búsqueda en los últimos 10 años. La búsqueda se concentró en dos aspectos: ingesta de alimentos y estado nutricional con énfasis en la determinación de vitaminas y minerales.

Los criterios de inclusión fueron estudios publicados entre 2004 y 2014, incluyendo niños de 4 a 14 años de edad y con un tamaño muestral mayor de 100 niños. Los criterios de exclusión fueron: estudios en niños con discapacidad física o mental y estudios de intervención donde sólo se mostraban los cambios encontrados pero sin dar los datos basales previos a la intervención.

La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: PUBMED, SCIELO, EMBASE, LILACS, Información disponible del MINSAL y tesis de grado de Universidades Chilenas.

La estrategia de búsqueda fue basada en el uso de términos comunes para este tipo de rescate de información a partir de bases de datos de publicaciones (Ver Anexo).

Resultados

Los artículos obtenidos en la búsqueda fueron seleccionados basándose primero en su título, luego por la lectura de su resumen y finalmente por la lectura completa de ellos. La figura 1 muestra el flujograma descriptivo de esta etapa de selección.

PUBMED: (“Nutritional Status”[Mesh] OR Nutrition*[Tiab] status [Tiab] OR “Eating”[Mesh] OR obesity [Tiab] OR “Obesity”[Mesh] OR food [Tiab] intake [Tiab] OR Ingestion [Tiab] OR “Diet”[Major]) OR (nutr* [Tw] AND “Biological Markers”[Mesh] OR Biologic*[Tiab] Marker* [Tiab] OR Biochemical[Tiab] Marker* [Tiab] OR Laboratory[Tiab] Marker* [Tiab])) AND (“Child”[Mesh] OR “Child, Preschool”[Mesh] OR child* [Tiab] OR preschool* [Tiab] OR “Adolescent”[Mesh] OR Adolescent* [Tiab] OR pediatric [Tiab] OR teen* [Tiab] OR Toddler* [Tiab]) AND (“Chile”[Mesh] OR Chile* [Tiab] OR Chile [pl]) NOT “Adult”[-Mesh]

50 resultados

EMBASE

#36 #38 NOT #39
#35 ‘adult’/exp AND [embase]/lim
#34 #22 AND #37
#33 #32 AND #36
#32 #33 OR #34 OR #35
#31 chile*:cy AND [embase]/lim
#30 chile*:ab,ti AND [embase]/lim
#29 ‘chile’/exp AND [embase]/lim
#28 #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31
#27 toddler*:ab,ti AND [embase]/lim
#26 teen*:ab,ti AND [embase]/lim
#25 pediatric:ab,ti AND [embase]/lim
#24 adolescent*:ab,ti AND [embase]/lim
#23 ‘adolescent’/exp AND [embase]/lim
#22 preschool*:ab,ti AND [embase]/lim
#21 child*:ab,ti AND [embase]/lim
#20 ‘preschool child’/exp AND [embase]/lim
#19 ‘child’/exp AND [embase]/lim
#18 #9 OR #21
#17 #10 AND #20
#16 #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19
#15 laboratory:ab,ti AND marker*:ab,ti AND [embase]/lim
#14 biochemical:ab,ti AND marker*:ab,ti AND [embase]/lim

#13 biologic*:ab,ti AND marker*:ab,ti AND [embase]/lim
#12 biologic*:ab,ti AND marker*:ab,ti AND [embase]/lim
#11 ‘biological marker’/exp AND [embase]/lim
#10 nutr*:ab,ti AND [embase]/lim
#9 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8
#8 ‘diet’/mj AND [embase]/lim
#7 ingestion:ab,ti AND [embase]/lim
#6 food:ab,ti AND intake:ab,ti AND [embase]/lim
#5 ‘obesity’/exp AND [embase]/lim
#4 obesity:ab,ti AND [embase]/lim
#3 ‘eating’/exp AND [embase]/lim
#2 nutrition*:ab,ti AND status:ab,ti AND [embase]/lim
#1 ‘nutritional status’/exp AND [embase]/lim

201 resultados

LILACS

(“estado nutricional”[MH] OR Nutrition\$ AND status OR estado AND Nutrición\$ OR estado AND nutrição\$ OR “conducta del COMER”[MH] OR obesity OR obesidad OR obesidade OR “OBESIDAD”[MH] OR food AND intake OR ingesta AND comida OR ingestão AND alimentos OR ingestion OR ingestão OR “DIETA”[MH]) OR (nut\$ AND AND locomotora OR “marcadores biológicos”[MH] OR biologic\$ AND marker\$ OR marcador\$ AND biologic\$ OR biochemical AND marker\$ OR marcador\$ AND bioquímico\$ OR laboratorio AND marker\$ OR marcador\$ AND laboratorio OR marcador\$ AND laboratorial) AND (“nino”[MH] OR “nino preescolar”[MH] OR child\$ AND preschool\$ OR niño\$ AND preescolar\$ OR “ADOLESCENTE”[MH] OR adolescent\$ OR adolescente\$ OR pediatric\$ OR pediaatria\$ OR teen\$ OR toddler\$ OR nino\$ OR criança\$) AND (“CHILE”[MH] OR chile\$ OR chile)

NOT
“ADULTO”[MH]

111 Resultados

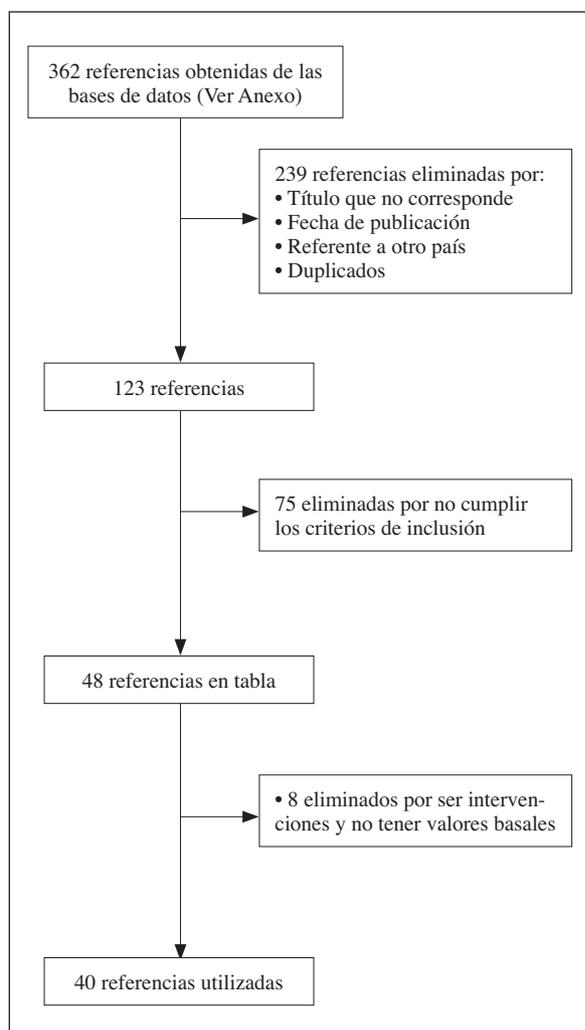


Fig. 1.

Ingesta alimentaria

La mayoría de los estudios realizados en el país, muestran que el patrón de alimentación en Chile en la población de 4 a 14 años de edad se caracteriza por un alto consumo de productos derivados del trigo (principalmente pan), un alto consumo de legumbres y tubérculos, y un consumo de frutas, verduras y productos lácteos relativamente bajos (Tabla I).

En este sentido, Olivares y cols.⁸, observaron que la ingesta evaluada por frecuencia de consumo (FC) en 1.701 niños de 3º al 7º y en 560 niñas del 3º al 8º año de enseñanza básica en escuelas de nivel socioeconómico (NSE) bajo y medio mostraba un consumo de pan mayor de lo recomendado (entre 269 g y 234 g/día en niños y entre 232 g y 370 g/día en niñas) mientras que el consumo de productos lácteos y de frutas y verduras era menor que los aportes recomendados. La ingesta diaria de productos lácteos era mayor en niñas

de NSE medio que en las de NSE bajo (470 vs 250 ml/día, respectivamente), mientras que la ingesta de frutas y verduras era similar (200 g/día). El consumo deficiente de leche, frutas y verduras ha sido confirmado por otros estudios^{9,10}.

Liberona y cols.¹¹ evaluaron la ingesta de alimentos de 1.732 niños de 9 a 12 años pertenecientes a 18 escuelas de la ciudad de Santiago mediante la aplicación de un recordatorio de 24 horas (R24h). La ingesta de calorías fue mayor en los niños de NSE extremos, el consumo de proteínas, grasas totales y monoinsaturadas era significativamente mayor en el NSE más alto. Por el contrario, los niños del nivel socioeconómico más bajo presentaban un mayor consumo de hidratos de carbono.

En adolescentes se ha reportado que el 13% de los hombres y 38% de las mujeres consumían más calorías de lo recomendado para su edad¹². Aunque el porcentaje de las calorías ingeridas como carbohidratos, grasas (totales y saturadas) y proteínas fue cercano a lo óptimo, la ingesta de calcio y de fibra dietética era inferior a lo sugerido para ambos sexos.

Durán y cols.¹³ evaluaron la ingesta de macronutrientes y vitaminas en casi 300 adolescentes mediante una encuesta de tendencia de consumo. Los varones superaban los aportes recomendados para todas las vitaminas evaluadas (A y C, complejo B, folato y ácido pantoténico), mientras que en mujeres el consumo de vitaminas B₁₂ y ácido pantoténico estaban por debajo de las recomendaciones.

Cruchet y cols.¹⁴ realizaron un estudio en 1.437 escolares de 6 a 13 años provenientes de 7 escuelas de Santiago mediante un recordatorio de 24 horas para evaluar la relación entre consumo de cereales listos para servir, estado nutricional e ingesta de macro y micronutrientes. Este estudio encontró que el alto consumo de cereales listos para servir se relacionó con mayor ingesta de calorías, proteínas, carbohidratos, calcio y zinc y una disminución importante de la ingesta de calorías proveniente de las grasas.

En un estudio ejecutado en 326 escolares de 7 a 18 años pertenecientes a 6 establecimientos educacionales de distintos niveles socioeconómicos en Santiago, Cruchet y cols. encontraron que la ingesta de calcio de origen lácteo cubría sólo el 38% de los aportes recomendados¹⁵.

De acuerdo a la ENCA⁷ casi el 90% de los niños de 6 a 13 años toma desayuno. Llama la atención que este es el grupo que consume más azúcar proveniente de golosinas y otros alimentos dulces (43,8 g/día). Sólo el 40% de la población consume las cantidades recomendadas de frutas y verduras y apenas el 30% alcanza las recomendaciones de ingesta de lácteos. Los datos también confirman una muy baja ingesta de pescado (mediana de 15 g/día 5,5 kg al año) y un alto consumo de pan mostrando una relación inversa con NSE (mediana 119 en NSE alto y 170 g/día en NSE bajo).

Tabla I

Resumen de estudios incluidos en ingesta de alimentos

<i>Referencia</i>	<i>Tipo de estudio</i>	<i>Tamaño muestral</i>	<i>Edad (años)</i>	<i>Métodos de evaluación de ingesta</i>	<i>Resultados principales</i>
Olivares 2004 ⁸	Descriptivo Corte transversal	1701	8 a 13	Cuestionario de frecuencia de consumo Alimentos consumidos más frecuentemente fueron agrupados en 5 ítems	Consumo de lácteos muy bajo Consumo de frutas y verduras muy bajas en todos los grupos Consumo de pan fue muy alto, niños consumen más Consumo de snacks ricos en grasa y azúcar muy alto
Lera 2006 ¹⁰	Descriptivo Corte transversal	108	8 a 11	Encuesta de frecuencia de consumo	Lácteos (g/día): 467,2 ± 21,54 Fruta (g/día): 190,8 ± 17,16 Ensaladas (g/día): 40,8 ± 4,18 Bebidas gaseosas (g/día): 309,9 ± 33,05 Bajo consumo de frutas, verduras y leche
Olivares 2007 ⁹	Transversal	562	8 a 13	Encuesta de frecuencia de consumo	Consumo alimentos (g/día) Leche y yogurt 8-9 año: NSE medio alto: 450 / NSE bajo: 314 10-11 año: NSE medio alto: 493 / NSE bajo: 214 12-13 año: NSE medio alto: 474 / NSE bajo: 220 Frutas y verduras 8-9 año: NSE medio alto: 200 / NSE bajo: 164 10-11 año: NSE medio alto: 170 / NSE bajo: 229 12-13 año: NSE medio alto: 196 / NSE bajo: 229 Pan 8-9 año: NSE medio alto: 71 / NSE bajo: 217 10-11 año: NSE medio alto: 50 / NSE bajo: 233 12-13 año: NSE medio alto: 71 / NSE bajo: 250 Snacks dulces y salados 8-9 año: NSE medio alto: 73 / NSE bajo: 68 10-11 año: NSE medio alto: 44 / NSE bajo: 78 12-13 año: NSE medio alto: 51 / NSE bajo: 85 Bebidas con azúcar 8-9 año: NSE medio alto: 200 / NSE bajo: 207 10-11 año: NSE medio alto: 186 / NSE bajo: 229 12-13 año: NSE medio alto: 171 / NSE bajo: 229 Niñas de NSE medio alto consumo cercano al 80% de lo recomendado Consumo similar en verduras y frutas respecto a NSE, no obstante 50% de lo recomendado Bajo consumo de pan en niñas de NSE medio alto Consumo de gaseosas similar respecto a NSE Consumo de snacks semejante en niñas de 8-9 años En NSE bajo, consumo de lácteos disminuye con la edad

Tabla I (cont.)

Resumen de estudios incluidos en ingesta de alimentos

<i>Referencia</i>	<i>Tipo de estudio</i>	<i>Tamaño muestral</i>	<i>Edad (años)</i>	<i>Métodos de evaluación de ingesta</i>	<i>Resultados principales</i>
Liberona 2010 ²⁵	Corte transversal	1732	9 a 12	Recordatorio de 24h	Ingesta de macronutrientes de acuerdo a nivel socioeconómico Energía (Cal): NSE alto: 2107 ± 531 / medio-alto 1818± 572 / medio: 1867 ± 633/bajo: 2039 ± 765 Proteínas (g): NSE alto: 77,5 ± 19,4 / medio: 64,4 ± 23,2 / bajo: 65,9 ± 26,7 CHO (g): NSE alto: 284,9 ± 87,9 / medio-alto: 262,7 ± 86,9 / medio: 278,5 ± 95,1 / bajo: 304,3 ± 118,0 Grasa total (g): NSE alto: 63,8 ± 23,9 / medio-alto: 56,2 ± 24,5 / medio: 56,1 ± 27,7 /bajo: 58,3 ± 29,9 Alta prevalencia de sobrepeso y obesidad Mayor ingesta de proteínas y grasas en mayor NSE Ambos grupos muestran deficiencia en consumo de frutas, vegetales, legumbres, pescados y lácteos Ambos sexos muestran adecuación de 75% en ingesta de macronutrientes, excepto en fibra
Reyes 2011 ¹²	Descriptivo	113	13 a 16	Recordatorio 24 h; 2 días no consecutivos (uno hábil y uno festivo)	ingesta según genero CHO (%): Niños: 57,1 (7,6) / Niñas: 54,2 (6,6) Grasa total (%): Niños 29,5 (6,3) / Niñas: 31,8 (6) Grasa saturada (%): Niños: 6,6 (4,5-8,6) / Niñas: 6,4 (4,7-7,7) Proteínas (%): Niños: 13,7 (4,1) / Niñas: 13,6 (3,6) Calcio (mg): Niños: 833,7 (427,6-971,7) / Niñas: 621,3 (480,8-821,3) Calorías derivadas de grasas totales en limite superior Consumo neto de grasas y azucares también excedido Insuficiente consumo de fibra Ingesta de calcio muy inferior a recomendaciones
Duran 2012 ¹³	Descriptivo	298	16,4 a 16,9	Encuesta de frecuencia de consumo	Ingesta según genero Energía (kcal): Niños: 3131 ± 1607 / Niñas: 2325 ± 939 Proteínas (g): Niños: 117 ± 68,5 / Niñas: 81,8 ± 35,3 Lípidos (g): Niños: 79,1 ± 56,1 / Niñas: 62,6 ± 34,1 CHO (g): Niños: 485,7 ± 242 / Niñas: 357 ± 155 Vitamina B12 (ug): Niños: 2,15 (1,30-3,26) / Niñas: 1,58 (0,94-2,18) Solo vitamina B12 por debajo de recomendaciones en niñas
Adjemian 2007 ²¹	Transversal	239	7 a 9	Recordatorio de 24 hrs	Kcal/d NSE bajo 1672, alto 1757 Proteínas g/d NSE bajo 58, alto 59 CHO g/d NSE bajo 247, alto 256 Lípidos g/d NSE bajo 49, alto 55 sin diferencias significativas por NSE No se encontró asociación entre el NSE y la ingesta alimentaria

NSE: nivel socioeconómico; CHO: carbohidratos

Determinación bioquímica de status de micronutrientes

Idealmente, los datos de ingesta de micronutrientes deben ser corroborados mediante marcadores bioquímicos. En nuestro país no existen estudios respecto del status de micronutrientes plasmáticos en este grupo etario, la única excepción la marca Le Roy y cols.¹⁶ estudiaron niveles sanguíneos de vitamina D y otros indicadores de status vitamínico al final del verano y al final del invierno en 60 niños de 2 a 5 años de edad de la Región Austral de Chile (latitud 45° Sur). El 64% de los niños en la primera medición y 67% en la segunda presentaban valores deficientes de 25OHD (<20 ng/ml), con valores de PTH, calcio, fosfato y fosfatasa alcalina normales, sugiriendo un mayor riesgo de osteoporosis en esta región de Chile.

Estado nutricional

La tabla II resume la información obtenida. Muzzo y cols.¹⁷ observaron que entre 1986 y 1998 la prevalencia de obesidad en niños en primer año básico aumentó de 4,5% a 26,7%. Otro estudio realizado en Santiago entre 1987 y 2003 mostró que la prevalencia de obesidad en niños de igual edad aumentó de 5,5% a 14,5% y de 4,8% a 13,4% en niñas¹⁸.

Olivares y cols.⁸, observaron una prevalencia de obesidad del 18,4% en niños de 8-9 años de edad, de 14,6% en aquellos de 10-11 y de 12,6% en los entre 12-13 años. Resultados similares han sido reportados por Kain y cols.¹⁹.

En niñas de 10 años de edad la obesidad era más frecuente en aquellas provenientes de escuelas públicas (27,7%), comparativamente a la cifra encontrada en escuelas privadas (11%)²⁰. Sin embargo, un estudio publicado en el año 2007 que informó una prevalencia del 26,4 % en niños de 7-9 años no encontró ninguna asociación específica con NSE²¹.

Estudios publicados más tarde describen una cifra de 24,4% de sobrepeso y 17,7% de obesidad en niños cuyas edades variaban entre 6 y 15 años²². Los mismos autores mostraron una alta prevalencia de la obesidad y síndrome metabólico en niños de esa edad²³.

En el año 2009, Loaiza y cols.²⁴ describieron una prevalencia de obesidad del 35% en niños de 6 años y de 23,4% en los niños de 14 años. Un estudio más reciente, de corte transversal, a partir de una muestra obtenida de diferentes comunas de Santiago, estableció una prevalencia de obesidad del 17% en los niños entre los 9 y 12 años²⁵. Estos datos son concordantes con las cifras publicadas por Bancalari y cols. en 2011²⁶. Más recientemente, Ratner y cols.²⁷ reportaron una prevalencia de sobrepeso de 27,2 % y de obesidad de 23,4 % en un estudio retrospectivo en niños de 6 a 9 años.

Otros estudios han considerado el componente étnico como característica asociada a la obesidad, describiendo una prevalencia más alta de sobrepeso, pero no de

obesidad, en la población mapuche, en comparación con población no mapuche²⁸. El incremento anual de la obesidad entre 1997 y 2005 fue de 5,4%, considerándose a este grupo como vulnerable²⁹. En niños mapuches de seis años de edad la prevalencia de obesidad fue 15,8%, cifra similar a la observada en niños no mapuches^{30,31}.

Los estudios de intervención que han considerado la consejería y el asesoramiento nutricional de los padres, en base a los conceptos de alimentación saludable, no lograron reducir la prevalencia de obesidad en niños, reportándose una cifra del 19,7 % en niños de 6-7 años y 19,4% en niños de 8-9 años¹⁹.

Por último, dentro de los pocos estudios cuyo origen no corresponde a la Región Metropolitana, se reporta en la Región de Magallanes una cifra en niños y jóvenes de 31,1 % de sobrepeso y 28,1% de obesidad³².

Discusión

En Chile, la desnutrición ha dado paso a la obesidad como principal problema nutricional. Las causas de este cambio son muy variadas, pero principalmente se pueden atribuir a la falta de ejercicio físico, el exceso de alimentación y la ingesta de alimentos con una alta densidad energética. Recientemente la JUNAEB publicó el Mapa Nutricional de Chile³. A partir de las mediciones efectuadas en 780.000 niños se observa que la obesidad infantil sigue en aumento progresivo.

La ingesta de alimentos en niños se ha medido ya sea por R24h y/o por encuestas de FC caracterizándose por un consumo de calorías mayor a lo recomendado, un bajo consumo de frutas y verduras, un bajo consumo de productos lácteos, hecho que se agrava en los grupos de NSE más bajos, y un baja ingesta de fibra dietética. El pan y las legumbres son alimentos de alto consumo en los grupos más pobres. Cualitativamente la dieta en los diferentes NSE es similar con variación en la cantidad de productos de acuerdo a su precio.

Los estudios revisados revelan un aumento de los consumos de *snack* dulces y salados lo que también se observa en la ENCA. Tanto en los estudios revisados sobre ingesta alimentaria como en la ENCA se reporta un alto consumo de bebidas azucaradas sin diferencia de nivel socioeconómico. Lo contrario sucede con el consumo de pan, donde se muestra un consumo significativamente menor en el NSE alto.

Es sorprendente la falta de estudios que incluyan indicadores bioquímicos de estado nutricional e ingesta de alimentos. Esta falta de información dificulta la definición de estrategias y la toma de decisiones a nivel gubernamental para enfrentar la malnutrición. Los datos más recientes se circunscriben a vitamina D, mostrando un alto grado de deficiencia en niños. Indudablemente es necesario corroborar los resultados de encuestas con mediciones bioquímicas para determinar la adecuación de la ingesta nutricional.

Tabla II
Resumen de estudios incluidos en estado nutricional

Referencia	Tipo de estudio	Tamaño muestral	Edad sujetos	% Obesidad informada	Resultado principal
Olivares 2004 ⁸	Transversal	1723	8-13 años	Niñas: 8-9 años:15,4%; 10-11 años: 12,9%;12-13 años: 11,7%. Niños 8-9 años:21,3%; 10-11 años: 16,2 %; 12-13 años: 13,5%	La prevalencia de obesidad es alta en niños asociada a horas de TV y consumo de dieta alta en energía
Codner 2004 ²⁰	Transversal	758	5.8 - 16.1 años	Obesidad Colegios Públicos: 27,7%; Obesidad Colegios Privados: 11,1 %	Telarquia temprana entre 7 y 8 años, sin asociación entre obesidad e inicio de pubertad.
Muzzo 2004 ¹⁷	Transversal	16281		Obesidad niños (1986): 4,3% a (1998): 29,5%; Obesidad niñas (1986): 4,7% a (1998): 24,0%	Chile representa un modelo especial de transición epidemiológica con rápidos cambios e incrementos en obesidad
Kain 2005 ¹⁸	Análisis base de datos	80000	6 a 6,99 años	Obesidad total 20%	Estabilización en la prevalencia de obesidad
Burrows 2006 ²²	Descriptivo	354	6-15 años	Sobrepeso: 24,4 %; Obesidad: 17,7%	Relación entre insulinosensibilidad e IMC, porcentaje de grasa, índice cintura y edad puberal
Adjemian 2007 ²¹	Corte transversal	239	7-9 años	Sobrepeso: 24,7%; Obesidad: 26,4%	No se observa asociación específica con nivel socioeconómico
Olivares 2007 ⁹	Transversal	560	8 a 13 años	Comparado con sus contrapartes de bajo nivel socioeconómico, la prevalencia de obesidad era significativamente inferior en niñas de 8- 9 años de medio socio económico medio/alto (19% and 9%, respectivamente, p =0.012) y de 12-13 años (12% y 2,5% respectivamente, p =0.008)	Hubo una estabilización del puntaje ZIMC en el período de estudio.
Liberona 2011 ²⁵	Transversal	927	9-12 años	Sobrepeso: 22,0 %; Obesidad: 17,0%. Mayor obesidad en niñas (21,2%) que en niños (12,4%)	Alta prevalencia de obesidad observada en ambos sexos y mejor patrón de actividad física en colegios de nivel socioeconómico alto
Bustos 2009 ³⁰	Descriptivo	1757155	7,5 años	Obesidad (1997) 11,8%; 12,8%, 13,3% versus (2005) 17,5%, 18,5% y 18,6% en niños con 2 apellidos mapuches, 1 y cero respuesta	Obesidad fue mayor en niños indígenas, con un incremento anual del 5,4% en niños con dos apellidos mapuches
Kain 2009 ¹⁹	Intervención educacional	522		Datos basales. Sobrepeso PreK/K=26,5% 1° y 2°=21,6% 3° y 4° = 17,5% OB PK y K =22,4 1° y 2°=19,7% 3° y 4° = 19,4%	Es posible implementa medidas que impacten en reducir % obesidad
Loaiza 2009 ²⁴	Cohorte y seguimiento	117815	6 años y 14 años	Obesidad en 1° año básico (6 años): 35%; Obesidad en 1° año medio (14 años): 23,4%	Existe una importante reducción de la obesidad entre los 6 y 14 años de edad. La presencia de obesidad a los 6 años, fue un importante predictor de obesidad a los 14.
Bustos 2009 ²⁹	Análisis de bases de datos	1580103	6,4 años	Obesidad mapuche: 15,8% no-mapuche 15,9%	En niños chilenos, la pobreza es factor de riesgo de talla baja pero protector de obesidad independiente de la etnia. El mayor riesgo de obesidad en los escolares indígenas, si bien es pequeño, debe ser una voz de alerta para prevenir en ellos el aumento de las cifras.
Bancalari 2011 ²⁶	Transversal	2980	8-12 años	Sobrepeso niñas 23.6 Obesidad 18.8 Niños Sobrepeso 24,3 y Obesidad 22,4%	Alta prevalencia de hipertensión asociada directamente a obesidad

NSE: nivel socioeconómico; CHO: carbohidratos

Aunque hay algunas discrepancias por los estándares usados y el tipo de medición, en general los estudios descritos posicionan la prevalencia de obesidad en niños chilenos entre 20 y 30%, aunque algunas publicaciones han mostrado prevalencias de hasta 34% en niños de 6 años²⁴. La prevalencia también está relacionada con el nivel socioeconómico, especialmente en mujeres. Niñas de 10 años de edad de colegios públicos tenían 2,5 veces la prevalencia de obesidad que aquellas de colegios particulares²⁰. Aunque estas diferencias se observan en la mayoría de los estudios, algunos también observaron que no hay diferencias de acuerdo al NSE en niñas de 7 a 9 años²¹, sugiriendo un aumento de la diferencia con la edad.

La ENCA mostró una prevalencia de obesidad en escolares de 30% en niños y 26% en niñas, siendo más frecuente en la zona metropolitana y NSE medio. La obesidad es más prevalente en niños de 6 a 13 años en comparación con aquellos de 14 a 18 años de edad⁷. En niños mapuches la prevalencia de obesidad en niños es similar a la de niños no-indígenas, aunque presentan una mayor prevalencia de sobrepeso.

El impacto de la obesidad infantil ha sido foco de atención importante en el desarrollo futuro del niño obeso en la adultez. Al respecto, la probabilidad que un niño obeso de 9 años sea obeso a los 35 años de edad es de 80%³³ y la obesidad en niños tiene un serio impacto en su salud física y psicosocial³⁴. También, el sobrepeso en adolescentes es un fuerte predictor de sobrepeso en la vida adulta que se asocia a problemas de salud, independiente de su peso en la adultez³⁵. La obesidad también se ha relacionado con un menor rendimiento académico. Un reciente estudio del Reino Unido mostró que la obesidad en 3.211 niñas adolescentes se correlacionaba significativamente con un menor rendimiento académico después de ajustar por un amplio rango de factores confundentes³⁶.

La situación nutricional que se refleja en los distintos estudios realizados en Chile en la última década no escapa al fenómeno epidemiológico observado en otros países de Latinoamérica. Así, la prevalencia de obesidad ha aumentado significativamente en Brasil, México, Colombia y Perú^{37, 38}. En intervenciones escolares la estimulación de actividad física y alimentación saludable ha sido lo más recomendado para prevenir la obesidad en niños y jóvenes. Existe consenso que este tipo de intervenciones en el ámbito escolar es un componente muy importante en la prevención de la obesidad bajo un marco integrado y de programas de vigilancia continua^{19, 39}. Estas intervenciones combinadas se han descrito también en poblaciones latinas que viven en EEUU. Una reciente revisión sistemática sobre obesidad e intervenciones dirigidas a los latinos que viven en los EEUU mostró que la mejor intervención es aquella que compromete el enfoque combinado entre la actividad física y la alimentación saludable⁴⁰.

En conclusión, la presente información muestra una ingesta deficiente de alimentos en niños Chi-

lenos, aunque existe una falta de información en lo que se refiere a estatus de micronutrientes medidos por determinaciones bioquímicas. Así como en muchos países la prevalencia de obesidad en niños sigue aumentando en Chile a pesar de los esfuerzos gubernamentales de controlar o revertir esta tendencia. Resulta fundamental contar con datos de indicadores bioquímicos de micronutrientes en este grupo etario lo que permitiría enfocar de mejor forma las recomendaciones a la población.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración del Dr. Attilio Rigotti y la Sra. Guadalupe Echeverría por su ayuda en la corrección del manuscrito, a la Sra. Pilar Gomez y el Sr. Jorge Lazcano por sus observaciones, y a la Srta. Romina Torres por su ayuda en la estrategia y búsqueda bibliográfica.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

Referencias

1. McKinsey Global Institute. Overcoming obesity: An initial economic analysis. (<http://www.mckinsey.com>, consultada Julio 1, 2015).
2. Zarate A, Cresto M, Maiz A, Ravesta GF, Pino MI, Valdivia G, Moreno M, Villarroel L. Influencia de la obesidad en los costos de salud y en el ausentismo laboral de causa médica en una cohorte de trabajadores. *Rev Med Chile* 2009; 137: 337-344
3. JUNAEB. Mapa Nutricional de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas 2013. Disponible en <http://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Informe-Mapa-Nutricional-2013.pdf> [Consultado el 8 de Enero de 2014].
4. Mijailovic, V, Micic, D, y Mijailovi, M. Effects of childhood and adolescent obesity on morbidity in adult life. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2001; 14 Suppl 5 1339-44; discussion 65.
5. Chile: Nutrition Survey 1961. Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense; U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, *NIH*. 1961; 1-357.
6. Encuesta Continuada del Estado Nutricional de la Poblacion Chilena (ECEN) 1978. Informe CONPAN
7. MINSAL. Encuesta nacional de consumo alimentario (ENCA) 2014. Disponible en http://web.minsal.cl/enca_2014 [Consultado el 8 de Enero de 2014].
8. Olivares, S, Kain, J, Lera, L, Pizarro, F, Vio, F, y Moron, C. Nutritional status, food consumption and physical activity among Chilean school children: a descriptive study. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58 (9): 1278-85.
9. Olivares, CS, Bustos, ZN, Lera, ML, y Zelada, ME. Estado nutricional, consumo de alimentos y actividad física en escolares mujeres de diferente nivel socioeconómico de Santiago de Chile. *Rev Med Chil* 2007; 135 (1): 71-8.
10. Lera Marques, L, Olivares Cortes, S, Leyton Dinamarca, B, y Bustos Zapata, N. Patronos alimentarios y su relación con sobrepeso y obesidad en niñas chilenas de nivel socioeconómico medio alto. *Arch Latinoam Nutr* 2006; 56 (2): 165-70.

11. Liberona, Y, Engler, V, Castillo, O, Villarroel, L, y Rozowski, J. Ingesta de macronutrientes y prevalencia de malnutrición por exceso en escolares de 5° y 6° básico de distinto nivel socioeconómico de la región metropolitana. *Rev Chil Nutr* 2008; 35 (3): 190-9.
12. Reyes, JM, Diaz, BE, Lera, ML, y Burrows, AR. Ingesta y metabolismo energetico en una muestra de adolescentes chilenos con sobrepeso y obesidad. *Rev Med Chil* 2011; 139 (4): 425-31.
13. Duran S, Freixas, A, Saavedra, J, Maureira, R, Berrios, D, y Gaete, M. Consumo de alimentos fortificados en estudiantes secundarios de la región metropolitana de Chile. *Rev Chil Nutr* 2012; 39 (2): 144-50.
14. Cruchet, S, Liberona, Y, Castillo, O, Mondragon, M, Thielecke, F, y Rozowski, J. Relacion entre el consumo de cereales listos para comer (CLC), estado nutricional e ingesta de macronutrientes y micronutrientes seleccionados en escolares de 6 a 13 años en Santiago, Chile. *Rev Chil Nutr* 2011; 38 (S1) 1054-63.
15. Cruchet, S, Cornejo, V, Caichac, A, y Gotteland, M. Prevalencia de hipolactasia en escolares de la Región Metropolitana. *Rev Med Chil* 2013; 40 (3): 256-61.
16. Le Roy, C, Reyes, M, Gonzalez, JM, Perez-Bravo, F, y Castillo-Duran, C. Estado nutricional de vitamina D en pre escolares chilenos de zonas australes. *Rev Med Chil* 2013; 141 (4): 435-41.
17. Muzzo, S, Burrows, R, Cordero, J, y Ramirez, I. Trends in nutritional status and stature among school-age children in Chile. *Nutrition* 2004; 20 (10): 867-72.
18. Kain, J, Uauy, R, Lera, L, Taibo, M, Espejo, F, y Albala, C. Evolucion del estado del estado nutricional de escolares chilenos de 6 años (1987-2003). *Rev Med Chil* 2005; 133 (9): 1013-20.
19. Kain, J, Concha, F, Salazar, G, Leyton, B, Rodriguez Mdel, P, Ceballos, X, et al. Prevención de obesidad en preescolares y escolares de escuelas Municipales de una Comuna de Santiago de Chile: proyecto piloto 2006. *Arch Latinoam Nutr* 2009; 59 (2): 139-46.
20. Codner, E, Unanue, N, Gaete, X, Barrera, A, Mook-Kanamori, D, Bazaes, R, et al. Cronología del desarrollo puberal en niñas escolares de Santiago: relacion con nivel socio-economico e indice de masa corporal. *Rev Med Chil* 2004; 132 (7): 801-8.
21. Adjemian, D, Bustos, P, y Amigo, H. Nivel socioeconómico y estado nutricional. Un estudio en escolares. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57 (2): 125-9.
22. Burrows, AR, Leiva, BL, Burgueno, AM, Maggi, MA, Giadrosic, RV, Diaz, BE, et al. Sensibilidad insulínica en niños de 6 a 15 años: asociacion con estado nutricional y pubertad. *Rev Med Chil* 2006; 134 (11): 1417-26.
23. Burrows, AR, Leiva, BL, Weistaub, G, Ceballos, SX, Gattas, ZV, Lera, ML, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociacion con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Med Chil* 2007; 135 (2): 174-81.
24. Loaiza, MS, Taibo, GM, Cornejo, A, y Atalah, SE. Evolucion del estado nutricional en una cohorte de escolares chilenos: ¿Un cambio real o ficticio? *Rev Med Chil* 2009; 137 (11): 1449-56.
25. Liberona, Y, Castillo, O, Engler, V, Villarroel, L, y Rozowski, J. Nutritional profile of schoolchildren from different socio-economic levels in Santiago, Chile. *Public Health Nutr* 2011; 14 (1): 142-9.
26. Bancalari, R, Diaz, C, Martinez-Aguayo, A, Aglony, M, Zamorano, J, Cerda, V, et al. Prevalencia de hipertension arterial y su asociacion con la obesidad en edad pediátrica. *Rev Med Chil* 2011; 139 (7): 872-9.
27. Ratner, GR, Duran, AS, Garrido, LM, Balmaceda, HS, Jadue, HL, y Atalah, SE. [Impact of an intervention on diet and physical activity on obesity prevalence in schoolchildren]. *Nutr Hosp* 2013; 28 (5): 1508-14.
28. Amigo, H, Bustos, P, Muzzo, S, Alarcon, A, y Muñoz, S. Age of menarche and nutritional status of indigenous and non-indigenous adolescents in the Araucania Region of Chile. *Ann Hum Biol* 2010; 37 (4): 554-61.
29. Bustos, P, Munoz, S, Vargas, C, y Amigo, H. Evolution of the nutritional situation of indigenous and non-indigenous Chilean schoolchildren. *Ann Hum Biol* 2009; 36 (3): 298-307.
30. Bustos, P, Muñoz, S, Vargas, C, y Amigo, H. Pobreza y procedencia indígena como factores de riesgo de problemas nutricionales de los niños que ingresan a la escuela. *Salud Pública Mex* 2009; 51 187-93.
31. Amigo, H, Vasquez, S, Bustos, P, Ortiz, G, y Lara, M. Socio-economic status and age at menarche in indigenous and non-indigenous Chilean adolescents. *Cad Saude Publica* 2012; 28 (5): 977-83.
32. Heitzinger, K, Velez, JC, Parra, SG, Barbosa, C, y Fitzpatrick, AL. Caregiver perceptions of child nutritional status in Magallanes, Chile. *Obes Res Clin Pract* 2014; 8 (1): e98-105.
33. Guo, SS y Chumlea, WC. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (1): 145S-8S.
34. Summerbell, CD, Waters, E, Edmunds, LD, Kelly, S, Brown, T, y Campbell, KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (3): CD001871.
35. Must, A, Jacques, PF, Dallal, GE, Bajema, CJ, y Dietz, WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med* 1992; 327 (19): 1350-5.
36. Booth, JN, Tomporowski, PD, Boyle, JM, Ness, AR, Joinson, C, Leary, SD, et al. Obesity impairs academic attainment in adolescence: findings from ALSPAC, a UK cohort. *Int J Obes (Lond)* 2014; 38 (10): 1335-42.
37. Ministério da Saúde, Ministerio de Planejamento, Orçamento e Gestao, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. 2010.
38. Kain, J, Hernández, S, Pineda, D, Ferreira, A, Antiporta, D, Collese, T, et al. Obesity Prevention in Latin America. *Curr Obes Rep* 2014; 4 (2): 150-155.
39. Lobelo, F, Garcia de Quevedo, I, Holub, CK, Nagle, BJ, Arredondo, EM, Barquera, S, et al. School-based programs aimed at the prevention and treatment of obesity: evidence-based interventions for youth in Latin America. *J Sch Health* 2013; 83 (9): 668-77.
40. Holub, CK, Elder, JP, Arredondo, EM, Barquera, S, Eisenberg, CM, Sanchez Romero, LM, et al. Obesity control in Latin American and U.S. Latinos: a systematic review. *Am J Prev Med* 2013; 44 (5): 529-37.