

**EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE MACRONUTRIENTES, SODIO, CALCIO Y AZÚCARES AÑADIDOS DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DE LA OMS EN ADOLESCENTES DE 9 A 18 AÑOS DE CUENCA Y NABÓN.**

García García Ana Angélica (1), Zuñiga Carpio Gabriela Alexandra (1), Córdova Jimbo Diana Paola (1), Andrade Muñoz Diana De Jesús (1-2), Ramírez Jimbo Patricia Liliana (1-2), Andrade Tenesaca Dolores Susana (1-2), Donoso Moscoso Silvana Patricia (1-2), Ochoa Avilés Angélica María (1-2).

(1) Departamento de Biociencias, Universidad de Cuenca,  
(2) Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca,

**Correspondencia:** ana.garciag@ucuenca.edu.ec

**RESUMEN**

**ANTECEDENTES:** La adolescencia es un periodo de crecimiento acelerado en donde se producen una serie de cambios físicos, lo que origina una mayor demanda de necesidades nutricionales, tanto de energía como de carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Estas características condicionan la posibilidad de producirse deficiencias nutricionales en esta edad si la ingesta no es la adecuada.

**OBJETIVO:** El objetivo de este estudio es evaluar el consumo de macronutrientes, sodio, calcio y azúcar añadido en adolescentes de Cuenca y Nabón de acuerdo a las recomendaciones establecidas por la OMS.

**MATERIALES Y MÉTODO:** Un estudio descriptivo transversal fue realizado desde enero 2008 hasta abril 2009 en 765 adolescentes de 8vo, 9no y 10mo de educación básica de Cuenca y Nabón (Ecuador). La recolección de la ingesta dietaria fue mediante recordatorio de 24 horas aplicado en 2 días no consecutivos. Se utilizó el Software Lucille 0.1 para el ingreso y el cálculo de la ingesta de alimentos. El análisis de los datos fue realizado mediante el programa estadístico STATA 12, donde se determinó el consumo diario de nutrientes ajustado para la energía total y se calculó el porcentaje de adolescentes que cumple con las recomendaciones de la OMS.

**RESULTADOS:** La ingesta de carbohidratos (80%), grasas (76%) y proteínas (67%), en la mayoría de los adolescentes se encuentran dentro del rango recomendado por la OMS; sin embargo, en el caso del consumo de sodio y azúcar añadido, los valores de más de la mitad de los adolescentes están por encima de las recomendaciones. Así también, solo alrededor del 1% de la población estudiada cumple con los requerimientos diarios de consumo de calcio.

**CONCLUSIÓN:** Esta población de adolescentes presenta un desequilibrio en la ingesta dietética, especialmente de micronutrientes y azúcar añadido. Por lo que se ven necesarios programas de intervención en alimentación saludable y prevención de la obesidad e hipertensión sobre todo en las instituciones educativas.

**Palabras clave:** Adolescencia, dietético, nutriente

**ABSTRACT**

**BACKGROUND:** The Adolescence is a period of accelerated growth in which a series of physical changes occur, leading to a greater demand for nutritional needs, energy, carbohydrates, proteins, fats, vitamins and minerals. These characteristics determine the possibility of nutritional deficiencies that occur at this age if the intake is not adequate.

**OBJECTIVE:** The objective of this study is to evaluate the intake of macronutrients, sodium, calcium and added sugar in adolescents of Cuenca and Nabón according to the recommendations established by the WHO.

**MATERIALS AND METHOD:** A cross-sectional descriptive study was conducted from January 2008 to April 2009 in 765 adolescents from 8th, 9th and 10th grade basic education in Cuenca and Nabón (Ecuador). The collection of dietary intake was through a reminder of 24-hours that was applied in 2 non-consecutive days. The Software Lucille 0.1 was used for the intake and calculation of ingested food. Data analysis was performed using the statistical program STATA 12, which determined the daily intake of nutrients that were adjusted for the total energy and calculated according to the percentage of adolescents that follows the WHO recommendations.

**RESULTS:** The intake of carbohydrates (80%), fats (76%) and proteins (67%) in most adolescents are within the range recommended by the WHO; however, in the case of consumption of sodium and added sugar, the values of more than half of adolescents are above recommendations. Thus, only about 1% of the population studied meets the daily requirements of calcium consumption.

**CONCLUSION:** This population of adolescents presents an imbalance in dietary intake, especially of micronutrients and added sugar. Therefore, intervention programs in healthy eating and prevention of obesity and hypertension are necessary especially in educational institutions.

**Keywords:** adolescence, dietary, nutrient

## INTRODUCCIÓN

Las dietas malsanas y modos de vidas tradicionales en muchos países en desarrollo siguen siendo un problema alarmante. Los cambios alimentarios adversos contienen una dieta con mayor carga energética, lo que significa más grasa y azúcar añadido y menos nutrientes en los alimentos, es decir una mayor ingesta de grasas saturadas unida a una disminución de la ingesta de carbohidratos complejos y de fibra, y una reducción del consumo de frutas y verduras (1). A estos cambios alimentarios se acopla una reducción de la actividad física durante el trabajo u ocio, lo cual aumenta el riesgo de contraer enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares y obesidad, esta última es preocupante no solo porque afecta a gran parte de la población sino también por su incidencia en etapas tempranas de la vida (2).

La adolescencia es considerada como una etapa vulnerable de transición nutricional, pues se conoce que existe una relación directa entre los hábitos alimentarios adquiridos en los primeros años de vida y el riesgo de desarrollar enfermedades en etapas posteriores (3-5). Durante los últimos 20 años, se ha observado un aumento alarmante de la prevalencia de sobrepeso en la población infantil y adolescente (6-8). En España, se estima que uno de cada diez niños entre 2 y 17 años presentan obesidad y dos entre las mismas edades presentan sobrepeso (9); en los EEUU, la prevalencia de obesidad en adolescentes se incrementó de 4.6% (1963) a 18.4% (2010) (10); mientras que en América Latina, una revisión sistemática, indica que el porcentaje de sobrepeso y obesidad en adolescentes varía de 16.7% a 35% (11).

La epidemia de la obesidad se encuentra relacionada con un alto consumo de sodio y productos azucarados, los cuales conducen también al desarrollo de hipertensión, diabetes, dislipidemia y mortalidad cardiovascular (12-15). En cambio, una insuficiente ingesta de vitaminas y minerales esenciales conlleva ciertas consecuencias con respecto al desarrollo físico y mental (2), en especial, el consumo de calcio requiere un considerable interés debido a que la absorción de este mineral

se incrementa durante la pubertad, y gran parte de la formación del hueso se produce durante este período. Así también, algunos estudios sugieren que el consumo de una dieta mediterránea es la más recomendable, la cual está basada en un bajo consumo de grasas saturadas y proteína de origen animal y un alto consumo de carbohidratos complejos, fibra y antioxidantes, ya que contribuye a la prevención de enfermedades cardiovasculares (5, 9).

En este sentido, es importante entender los patrones de alimentación de la población para que los programas de control y prevención orienten de una manera más efectiva las dietas. En América Latina, y sobre todo en Ecuador, existen escasos estudios que evalúen si el consumo de nutrientes en la población adolescente va acorde a los parámetros recomendados por organismos gestores de la salud pública (16), por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el consumo de los macronutrientes, sodio, calcio y azúcar añadido en adolescentes de 8vo, 9no y 10mo de básica de Cuenca y Nabón de acuerdo a los patrones recomendados por la OMS.

## METODOLOGÍA

Un estudio descriptivo transversal fue realizado desde enero 2008 hasta abril 2009 en la provincia del Azuay-Ecuador. En el cantón Cuenca (zona urbana), se llevó a cabo un muestreo aleatorio por conglomerados en adolescentes de 8vo, 9no y 10mo año de educación básica (n=601) y en el cantón Nabón (zona rural), se invitó a participar a todos los adolescentes de 8vo, 9no y 10mo año de educación básica (n=164).

El cálculo del tamaño de la muestra se basó en la ingesta media de energía estimada por Segarra E. (datos no publicados del 2006) que indica un consumo promedio de 1700 kcal en los adolescentes de Cuenca, Ecuador. El tamaño de la muestra necesario fue de 520 adolescentes (con 10% de precisión y un efecto de agrupamiento de 2), pero se consideró un 14% de abandono, por lo que el tamaño final de la muestra se amplió a 593.

El muestreo por conglomerados se realizó en dos niveles: colegios y adolescentes. De los 102 colegios registrados en la ciudad de Cuenca, 30 fueron seleccionados mediante probabilidad proporcional al tamaño de la muestra, de acuerdo a su tipo (público o privado) y a su género (masculino, femenino y mixto) (17). En cada colegio se escogieron como mínimo 20 estudiantes de manera aleatoria entre los 9 y 18 años de edad pertenecientes al 8vo, 9no y 10mo año de básica, obteniéndose un total de 601 participantes.

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Ecuador (NR: CBM / Cobi-001 - 2008/462) y el Comité Ético del Hospital Universitario de Gante – Bélgica (Nr 2008100-97). Se obtuvieron consentimientos y asentimientos informados firmados por los padres/ representantes legales y los adolescentes, respectivamente. Los adolescentes con alguna enfermedad concomitante, estado de gestación, quienes estaban siguiendo una dieta especial o con datos incompletos fueron excluidos del estudio.

Un total de 765 adolescentes entre 9 y 18 años de edad de Cuenca y Nabón se incluyeron dentro del estudio. Este trabajo tiene como referencia a un estudio anterior denominado "Dietary intake practices associated with cardiovascular risk in urban and rural Ecuadorian adolescents: a cross-sectional study" (18), en el cual se describe una metodología más detallada.

### Medición de la dieta

La recolección de la ingesta dietaria se realizó mediante recordatorio de 24 horas, aplicado por un encuestador en 2 días no consecutivos escogidos al azar (un día laborable y un día de fin de semana) (19). Se construyeron kits de utensilios locales para estimar el tamaño de las porciones consumidas. Cada utensilio fue medido, pesado y codificado dependiendo de su capacidad. En una primera etapa del estudio, se revisaron todos los formularios del recordatorio de 24 horas para enlistar todas las recetas consumidas con sus respectivos ingredientes. Las recetas de mayor consumo fueron estandarizadas, cada in-

grediente con su respectivo peso. En el caso de las recetas poco frecuentes, como algunos postres o platos tradicionales, se solicitó a un experto, preparar la receta. Los ingredientes y sus pesos se registraron, y las cantidades ingeridas se calcularon a partir de este procedimiento. En la segunda etapa, para el cálculo de la composición nutricional, debido a que en Ecuador no existe una base actualizada de composición de alimentos, se efectuó el siguiente procedimiento: (i) Búsqueda en bases de composición de alimentos actualizadas de países similares: México (INNSZ, 1999), Centroamérica (INCAP/OPS, 2012) y Perú (CENAN/INS, 2008); (ii) Búsqueda en la base de composición de alimentos de EE.UU. (USDA, 2012), utilizada para completar los alimentos que hacían falta en las bases antes mencionadas; (iii) Para los alimentos industrializados/ envasados/ pre-procesados a nivel local, se recurrió a las etiquetas nutricionales para obtener su composición; y (iv) Un total de 13 productos alimenticios no estaban disponibles en ninguna de las bases de datos, por lo que estos productos fueron analizados en el Laboratorio de Alimentos del Proyecto VLIR-IUC "Food, Nutrition and Health" ubicado en la Universidad de Cuenca (Campus Balzay) (20).

### Los nutrientes y recomendaciones

La proporción de adolescentes que cumplen o superan las recomendaciones de ingesta de sodio, calcio y energía proveniente de los macronutrientes (carbohidratos-azúcares añadidos, proteínas y grasas) se estimaron en base a los parámetros establecidos por el comité de expertos OMS/FAO (2, 21).

**Macronutrientes:** El rango de distribución aceptable de macronutrientes diarios es: para los carbohidratos totales del 55% – 75% de la energía total, para las grasas totales del 15% – 30 % del consumo energético y para las proteínas del 10% - 15% de la energía total. El azúcar añadido se consideró dentro de los carbohidratos totales.

**Azúcar añadido:** La meta poblacional para el consumo de azúcar añadido es de menos del 10% de energía total. Se consideraron to-

dos los azúcares utilizados como ingredientes en cualquier tipo de alimento procesado o preparado (recetas), esto incluye a los azúcares consumidos por separado o añadidos a los alimentos en la mesa, no se incluye los azúcares que provienen naturalmente de los alimentos por ejemplo la fructuosa en la frutas (22).

**Sodio:** La limitación de la ingesta alimentaria de sodio es menor de 2 g/día. En esa cifra se incluye el sodio de todas las fuentes alimentarias, incluyendo aditivos como el glutamato monosódico y los conservantes.

**Calcio:** La ingesta de calcio recomendada es de por lo menos 1300 mg diarios.

### Análisis de los datos

Los alimentos reportados en el recordatorio de 24 horas fueron ingresados a un programa en línea (Software Lucille 0,1 de 2010, Universidad de Gante; <http://www.foodscience.ugent.be/quim/Nutrifood/foodintake>) para calcular las cantidades exactas ingeridas de cada ingrediente. Cualquier discordancia fue corregida revisando los formularios originales.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando STATA versión 12.0, en donde se determinó el consumo diario medio de macronutrientes, sodio y calcio de cada adolescente por día, utilizando el promedio entre los dos días (entre semana y fin de semana). Después, se calculó el porcentaje de adolescentes cuyos consumos se encontraban dentro de las recomendaciones de la OMS, según género. Así también, de los adolescentes que no cumplían con dichas recomendaciones, se determinó la proporción con déficit y exceso de macronutrientes por género.

Las variables continuas se transformaron en una distribución normal cuando fue necesario. Un nivel de significancia del 5% se utilizó para todas las pruebas estadísticas. Se empleó la prueba paramétrica t de Student para comparar la ingesta de nutrientes por género. Las variables continuas fueron expresadas en medias con sus respectivas desviaciones estándar.

Los macronutrientes se calcularon como porcentaje de la energía total (%E). Los micronutrientes (sodio y calcio) fueron ajustados para la ingesta total de energía mediante el modelo residual de nutrientes (23). Se utilizó el test de proporciones o el test de Fisher, dependiendo de la cantidad de datos, para evaluar las variables dicotómicas (macronutrientes, sodio y calcio) por género.

### RESULTADOS

El total de participantes fue de 765 adolescentes con una edad media  $13,6 \pm 1,2$  ( $\pm$  SD) años. El rango de edad es de 9-18 años. La proporción de hombres y de mujeres en el estudio fue similar (50.3% vs 49.7%, respectivamente). En la Tabla 1, se puede apreciar que la media de la ingesta total de energía fue de 1872.5 kcal/día, observándose un consumo energético significativamente mayor en los hombres que las mujeres ( $p < 0.001$ ). En general, no hubo una diferencia de género en la ingesta de macronutrientes; sin embargo, el consumo de calcio y sodio fue significativamente diferente entre los dos géneros, siendo mayor en los varones ( $p < 0.001$ ).

Además, se puede notar, que el consumo medio de azúcar añadido y sodio de la población estudiada está por encima de las recomendaciones de la OMS, así como la ingesta media de calcio está muy por debajo de dichos parámetros.

**Tabla No. 1**

Ingesta de energía y nutrientes por género

Nutrientes	Total (n=765)		Hombres (n = 385)		Mujeres (n= 380)		Valor P <sup>a</sup>
	Media	±SD	Media	±SD	Media	±SD	
<b>Energía (kcal/día)</b>	1872.50	588.06	1994.26	615.73	1749.14	531.67	< 0.001
<b>Carbohidratos (%E)</b>	63.54	7.68	63.29	7.23	63.79	8.11	0.374
<b>Proteínas (%E)</b>	12.77	2.75	12.89	2.60	12.66	2.90	0.126
<b>Grasas Totales (%E)</b>	24.00	6.31	23.95	6.02	24.04	6.59	0.839
<b>Azúcar añadido (%E)</b>	17.79	6.09	17.79	5.89	17.79	6.29	0.992
<b>Calcio (mg/día)</b>	518.08	318.89	564.26	360.42	471.30	262.71	< 0.001
<b>Sodio (g/día)</b>	2.43	1.14	2.59	1.12	2.27	1.13	< 0.001

*a Prueba paramétrica t de Student*

Fuente: formularios de recolección de datos

Elaboración: los autores

### Comparación de la ingesta de nutrientes con la dosis diaria recomendada por la OMS

La Tabla 2 muestra la cantidad total y el porcentaje de adolescentes que cumplen con el consumo de nutrientes según lo recomendado por la OMS, por género. La mayoría de los adolescentes tuvieron una ingesta diaria de carbohidratos y proteínas situados dentro de los rangos recomendados, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. Alrededor el 90% de adolescentes exceden el consumo diario de azúcar añadido recomendado, mientras que sólo el 1.3% cumple con los requerimientos diarios de calcio (> o

= 1300 mg), sin diferencias significativas en género. El consumo de grasas totales de alrededor de ¾ partes de la población estudiada se encuentra dentro de los requerimientos diarios, con diferencias significativas por género, situándose el mayor cumplimiento de la ingesta en los hombres (p=0.033). Más de la mitad de los adolescentes exceden la dosis diaria recomendada de sodio, existiendo un porcentaje significativamente mayor de mujeres que cumple con las recomendaciones en comparación con los hombres (p<0.001).

**Tabla No. 2**

Porcentaje de consumo de nutrientes según recomendaciones de la OMS, por género.

Nutrientes (IDR OMS)	Total (n=765)		Hombres (n = 385)		Mujeres (n= 380)		Valor P <sup>a</sup>
	n	%	n	%	n	%	
<b>Carbohidratos (55-75%)</b>	613	80.13	316	82.08	297	78.16	0.174
<b>Proteínas (10-15%)</b>	512	66.93	265	68.83	247	65.00	0.260
<b>Grasas Totales (15-30%)</b>	579	75.69	304	78.96	275	72.37	0.033
<b>Azúcar añadido (&lt;10%)</b>	73	9.54	39	10.13	34	8.95	0.577
<b>Calcio (&gt;=1300 mg/día)</b>	10	1.31	8	2.08	2	0.53	0.107 <sup>b</sup>
<b>Sodio (&lt;2 g/día)</b>	299	39.08	121	31.43	178	46.84	< 0.001

*a valor p: test de Proporciones*

*b valor p: test de Fisher*

Fuente: formularios de recolección de datos

Elaboración: los autores



Por otro lado, de los adolescentes que no cumplen con las recomendaciones diarias de proteínas (cerca del 35%); el 44.3% presenta déficit y el 55.7% exceso de este macronutriente, sin diferencias significativas por género. Así también, de la población que no cumple con los requerimientos diarios de grasa total (alrededor del 25%); el 70.4% excede lo recomendado. De aquellos que no se encuentran dentro de los parámetros de ingesta diaria de carbohidratos (aproximadamente el 20%); el 65.3% consume menos del 55% de la energía total diaria y el 34.2% excede el 75% del consumo energético diario. No se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres al determinar la proporción de adolescentes con déficit y exceso de carbohidratos y grasas totales.

## DISCUSIÓN

Esta es una evaluación sobre la dieta consumida por los adolescentes en una zona urbana (Cuenca) y una zona rural (Nabón), siendo el primer estudio que determina el porcentaje de la población que cumple con las recomendaciones de la OMS en la región azuaya. Macronutrientes: Carbohidratos, proteínas y grasas

Si bien, en este estudio se encontró que la mayoría de los adolescentes se encuentran dentro de los rangos de normalidad establecidos por la OMS, es importante recalcar que alrededor del 35%, 25% y 20% no consumen la cantidad de proteínas, grasas y carbohidratos adecuados, respectivamente.

En este sentido, es bien conocido que, por lo general, el consumo de grasas es excesivo en adolescentes (24-27), lo cual también se confirma en este estudio, ya que del 25% que está fuera de los requerimientos, alrededor del 70% presenta un excesivo consumo diario de este macronutriente. Este estudio, también es compatible con una revisión sistemática realizada en países andinos en los que se reporta que en Ecuador y Colombia la ingesta de grasas totales es alta (16).

En lo referente a carbohidratos, se conoce que su consumo en adolescentes de países andinos es elevado, como se puede apreciar en estudios realizados en Bolivia (media cerca del 80%E) y Colombia (media > al 65%E)

(28, 29), mientras que en países industrializados como EEUU, China y Reino Unido el consumo está por debajo del 60%E (24, 25, 27). Los datos de este estudio deberían arrojar resultados similares a los países andinos, al ser el Ecuador uno de ellos; sin embargo, la media del consumo es inferior al 65%E y del 20% que no cumplen con las recomendaciones, existen más adolescentes con déficit de este nutriente que con exceso. Esta diferencia podría deberse a que nuestros rangos tomados como referencia son amplios o a las diferencias en el consumo de este macronutriente entre la zona rural y urbana evidenciadas en un estudio previo en la misma población (18).

Con respecto a las proteínas, en este estudio se encontró que la ingesta media es de alrededor del 13%E, similar a la información obtenida en Bolivia donde se reporta un consumo medio del 12%E (28), pero diferente a la situación encontrada en Colombia donde se evidencia un alto déficit de este macronutriente en adolescentes de 14-18 años (29).

Debido a la similitud de estos países con el Ecuador, se esperaría encontrar una mayor proporción de estos datos cerca del límite inferior del rango de normalidad establecido por la OMS; sin embargo, en este estudio se puede apreciar que de aquellos que están fuera de los requerimientos diarios, aunque existe un gran porcentaje (44.3%) con déficit de proteínas, existe una mayor proporción con exceso de este macronutriente (55.7%), lo cual es muy parecido a la situación de países industrializados (EEUU, Alemania y Reino Unido) donde se observa que la media de su consumo es cercana al límite superior de la recomendación de la OMS (24, 26, 27). Esta discrepancia con la bibliografía en cuanto al consumo de proteínas puede deberse a características propias de este grupo etario, por lo que son necesarios más estudios descriptivos en este rango de edades. También pueden estar influenciado las diferencias en la ingesta de proteínas entre estos dos cantones encontradas en un estudio previo (18).

### **Macronutrientes:** Azúcar añadido

Con respecto al azúcar añadido, en este estudio se encontró una ingesta media de 17.8% E, similar a la información obtenida en EEUU en donde se reporta un consumo medio

de 17.3% E en edades de 12-17 años durante los años 2007-2008 (22); pero superior al de los adolescentes australianos de 9-18 años, cuya ingesta media se situó en alrededor del 13%E entre el 2011—2012 (30). Nuestros datos, también son semejantes a un estudio realizado del 2005-2008, el cual basado en la Encuesta NHANES (EEUU), reportó un consumo medio de azúcar añadido de 17.5%E en varones y de 16.6%E en mujeres de 12-19 años; no existiendo diferencias significativas entre hombres y mujeres, tal como se evidencia en esta investigación (31).

Asimismo, la Encuesta Nacional Holandesa de Consumo Alimenticio realizada del 2007-2010 (32) halló una ingesta media de 17.5%E en niños de 9-13 años y de 16.3%E en adolescentes de 14-18 años; nuestra media es similar a la de niños holandeses y sólo ligeramente superior a la de los adolescentes de dicho país. Dado que el rango de edad de nuestra población en estudio comprende los dos grupos antes mencionados, se podría concluir que el comportamiento en cuanto al consumo de este carbohidrato es similar en ambos países, y entonces el mayor consumo podría estar presente en tempranas edades.

Por otra parte, este mismo estudio holandés, reportó que sólo alrededor del 10% de la población entre 7-18 años consumen <10%E proveniente del azúcar añadido, lo cual también concuerda con este estudio (9.54%). Sin embargo, la diferencia con este estudio radica en el género; existen más mujeres que exceden el consumo recomendado que hombres en la población holandesa (10% vs 9%), mientras que en los adolescentes ecuatorianos la situación se invierte (9% en mujeres vs 10% en varones).

#### **Micronutrientes:** Calcio (Ca)

Con relación a la ingesta de calcio, nuestro estudio mostró que los hombres consumen mayor cantidad de Ca que las mujeres ( $p<0.001$ ), lo que concuerda con un estudio en adolescentes europeos que reveló que los hombres tienen una mayor ingesta que las mujeres (33).

La ingesta de calcio en su mayoría, tanto en hombres como en mujeres, no cumple con los requerimientos de la OMS/FAO, lo cual se

asemeja a los datos reportados en una revisión sistemática en países andinos, en el cual existe un bajo consumo de calcio con relación a los requisitos EAR (referencia en 1100 mg/día) (16); es así que se puede deducir que los adolescentes cada vez se alejan de una alimentación saludable y aumentan el consumo de alimentos industrializados.

Además, estos datos concuerdan con un estudio español en el que se indica el bajo consumo de lácteos en niños con una edad media de 11 años (34). Si bien en nuestro estudio se evaluó la cantidad de calcio proveniente de todos los alimentos, se conoce que aquellos con mayor contenido de calcio son los productos lácteos.

A pesar de la baja ingesta de Ca, las afectaciones óseas no se encuentran como enfermedades principales en los países andinos (35), así como tampoco se reportan como principales causas de mortalidad según el INEC (36), lo cual puede deberse a que no se conoce con precisión datos sobre el porcentaje de consumo de calcio en la población por rangos de edad o a que el alto porcentaje de enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes tipo II, hipertensión) podrían estar enmascarando estas afecciones.

#### **Micronutrientes:** Sodio (Na)

El consumo medio de sodio en la población estudiada fue de 2.4 g/día, inferior a la ingesta reportada en Estados Unidos en edades de 8-18 años del 2003 al 2008 cuya cifra fue superior a 3 g/día (37). Al mismo tiempo, la ingesta media de sodio en esta investigación fue significativamente superior en el sexo masculino comparado con el femenino (2.6 g/día vs 2.3g/día;  $p<0.001$ ), lo cual también ocurre en dicha población estadounidense (3,8 g/día en hombres vs. 3 g/día en mujeres;  $p<0.001$ ).

Por otra parte, varios estudios en niños menores de 6 años, han reportado una ingesta menor a 2 g/día (38, 39); al comparar con este y otro estudio (37) realizados en adolescentes se puede deducir que el consumo es mayor en estos últimos (>2 g/día). Esto puede deberse a que al ingresar a la escuela o colegio el consumo de snacks y productos con un alto contenido de sal aumenta por el mayor ac-

ceso a estos en bares y quioscos, por lo tanto, es de vital importancia la intervención en las instituciones escolares.

## CONCLUSIONES

Un dato preocupante es el excesivo consumo de azúcar añadido y sodio, ya que como es bien conocido son importantes factores predisponentes para el desarrollo de diabetes, hipertensión y enfermedades coronarias (40, 41). Al respecto, casi toda la población estudiada excede lo recomendado de ingesta de azúcar y más de la mitad sobrepasa el consumo de sodio establecido por la OMS. Lo cual va de la mano con las estadísticas nacionales, ya que las enfermedades hipertensivas y la diabetes tipo II estuvieron entre las 5 principales causas de muerte en el Ecuador (registradas en los años 2008-2009) (42). A pesar de esto, según los últimos datos (2014), estas enfermedades continúan estando en el top 5 de las causas de mortalidad (36), lo cual evidencia la necesidad urgente de orientar la prevención hacia reducir el consumo de azúcar y sal, sobre todo en los adolescentes y escolares.

El resultado de un consumo excesivo de alimentos poco nutritivos y la ingesta excesiva de azúcares añadidos, puede ser que también este conllevando a una disminución en el consumo de calcio.

Estos datos confirman la transición epidemiológica y nutricional por la que atraviesa el país, debido a la co-existencia tanto de déficit de macro y micronutrientes, propia de países de ingresos bajos, así como de sobrepeso, obesidad, enfermedades hipertensivas y diabetes tipo II, enfermedades típicas de países industrializados. Por lo que son necesarios más estudios prospectivos, experimentales, que analicen el impacto de la mala alimentación en la edad adulta.

## Limitaciones

Entre las limitaciones se encuentran la dificultad de cuantificar el contenido de nutrientes en los alimentos, pues no existe una tabla de composición de alimentos propiamente ecuatorianos que se acerque más a nuestra realidad y de esta manera, poder obtener un mejor resultado con relación al consumo.

Además, a esto se suma la deficiente literatura disponible, la cual no es estadísticamente representativa de los países de Latinoamérica.

Otra limitación es la utilización únicamente de recordatorio de 24 horas como medio de recopilación de ingesta de nutrientes. Lo ideal sería combinar con una encuesta de frecuencia de consumo que se encuentre validada.



## BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana: OMS Ginebra; 2002.
2. OMS. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas: informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO. Ginebra: OMS; 2003.
3. Villares JM, Segovia MG. Alimentación del niño pre-escolar, escolar y del adolescente. *PediatríaIntegral*. 2015;268.
4. Marti A, Martinez JA, editors. La alimentación del adolescente: necesidad imperiosa de actuar de forma inmediata. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*; 2014: SciELO España.
5. WHO, UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding: World Health Organization; 2003.
6. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity reviews*. 2004;5(s1):4-85.
7. Villa I, Yngve A, Poortvliet E, Grijbovski A, Liiv K, Sjöström M, et al. Dietary intake among under-, normal-and overweight 9-and 15-year-old Estonian and Swedish schoolchildren. *Public health nutrition*. 2007;10(03):311-22.
8. Marmstö K, Rosenlund H, Kull I, Håkansson N, Wickman M, Pershagen G, et al. Use of multivitamin supplements in relation to allergic disease in 8-y-old children. *The American journal of clinical nutrition*. 2009;90(6):1693-8.
9. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud 2011-2012. España: Instituto Nacional de Estadística; 2013 [Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2011/NotaTecnica-12.pdf>].
10. Luccioli S, Ross M, Labiner-Wolfe J, Fein SB. Maternally reported food allergies and other food-related health problems in infants: characteristics and associated factors. *Pediatrics*. 2008;122(Supplement 2):S105-S12.
11. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2014;2(4):321-32.
12. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA internal medicine*. 2014;174(4):516-24.
13. He FJ, MacGregor GA. Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Progress in cardiovascular diseases*. 2010;52(5):363-82.
14. Zhang Z, Gillespie C, Welsh JA, Hu FB, Yang Q. Usual intake of added sugars and lipid profiles among the US adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey, 2005–2010. *Journal of Adolescent Health*. 2015;56(3):352-9.
15. Malik VS, Hu FB. Sweeteners and risk of obesity and type 2 diabetes: the role of sugar-sweetened beverages. *Current diabetes reports*. 2012;12(2):195-203.
16. Berti PR, Fallu C, Cruz Agudo Y. A systematic review of the nutritional adequacy of the diet in the Central Andes. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2014;36(5):314-23.
17. Magnani R. Sampling guide. United States: Food Security and Nutrition Monitoring (IMPACT) Project; 1999. 46 p.
18. Ochoa-Avilés A, Verstraeten R, Lachat C, Andrade S, Van Camp J, Donoso S, et al. Dietary intake practices associated with cardiovascular risk in urban and rural Ecuadorian adolescents: a cross-sectional study. *BMC public health*. 2014;14(1):939.
19. Gibson RS, Ferguson EL. An interactive 24-hour recall for assessing the adequacy of iron and zinc intakes in developing countries. Washington, DC: HarvestPlus. 2008.
20. Ortiz J, Ochoa-Avilés A, Andrade S, Abril V, Escobar P, Astudillo G, et al., editors. Pilot study to develop a food composition database for a Southern region of Ecuador. 9th International Food Data Conference; 2011.
21. FAO/WHO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2nd ed. Geneva-Suiza: OMS; 2004.
22. Welsh JA, Sharma AJ, Grellinger L, Vos MB. Consumption of added sugars is decreasing in the United States. *The American journal of clinical nutrition*. 2011;94(3):726-34.
23. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *The American journal of clinical nutrition*. 1997;65(4):1220S-8S.
24. Ervin RB, Ogden CL. Trends in intake of energy and macronutrients in children and adolescents from 1999-2000 through 2009-2010. *NCHS data brief*. 2013(113):1-8.
25. Cui Z, Dibley MJ. Trends in dietary energy, fat, carbohydrate and protein intake in Chinese children and adolescents from 1991 to 2009. *British Journal of Nutrition*. 2012;108(07):1292-9.
26. Alexy U, Sichert-Hellert W, Kersting M. Fifteen-year time trends in energy and macronutrient intake in German children and adolescents: results of the DONALD study. *British Journal of Nutrition*. 2002;87(06):595-604.
27. Gharib N, Rasheed P. Energy and macronutrient intake and dietary pattern among school children in Bahrain: a cross-sectional study. *Nutrition journal*. 2011;10(1):1.
28. Berti PR, Jones AD, Cruz Y, Larrea S, Borja R, Sherwood S. Assessment and characterization of the diet of an isolated population in the Bolivian Andes. *American Jour-*

nal of Human Biology. 2010;22(6):741-9.

29. Rosique J, Restrepo MT, Manjarrés LM, Gálvez A, Santa M. Estado nutricional y hábitos alimentarios en indígenas Embera de Colombia. *Revista chilena de nutrición*. 2010;37(3):270-80.

30. Lei L, Rangan A, Flood V, Louie J. Dietary intake and food sources of added sugar in the Australian population. *The British journal of nutrition*. 2016;115:868-77.

31. Ervin RB, Kit BK, Carroll MD, Ogden CL. Consumption of Added Sugar among US Children and Adolescents, 2005-2008. *NCHS Data Brief*. No. 87. Hyattsville, MD: National Center of Health Statistics; 2012.

32. Sluik D, van Lee L, Engelen AI, Feskens EJ. Total, Free, and Added Sugar Consumption and Adherence to Guidelines: The Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. *Nutrients*. 2016;8(2):70.

33. Santaliestra-Pasías AM, Mouratidou T, Verbestel V, Huybrechts I, Gotttrand F, Le Donne C, et al. Food consumption and screen-based sedentary behaviors in European adolescents: the HELENA study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2012;166(11):1010-20.

34. Palenzuela Paniagua S, Pérez Milena A, Torres L, Fernández García J, Maldonado Alconada J, editors. *La alimentación en el adolescente*. Anales del sistema sanitario de Navarra; 2014: SciELO Espana.

35. Arthur M. Institute for Health Metrics and Evaluation.

*Nursing Standard*. 2014;28(42):32-.

36. INEC. Principales causas de mortalidad. 2014.

37. Yang Q, Zhang Z, Kuklina EV, Fang J, Ayala C, Hong Y, et al. Sodium intake and blood pressure among US children and adolescents. *Pediatrics*. Oct. 2012;130(4):611-9.

38. O'Halloran SA, Grimes CA, Lacy KE, Nowson CA, Campbell KJ. Dietary sources and sodium intake in a sample of Australian preschool children. *BMJ open*. 2016;6(2):e008698.

39. Merkiel S, Chalcarz W. Preschool diets in children from Piła, Poland, require urgent intervention as implied by high risk of nutrient inadequacies. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2016;35(1):1.

40. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. 2013.

41. Guallar-Castillón P, Muñoz-Pareja M, Aguilera MT, León-Muñoz LM, Rodríguez-Artalejo F. Food sources of sodium, saturated fat and added sugar in the Spanish hypertensive and diabetic population. *Atherosclerosis*. 2013;229(1):198-205.

42. MSP. Datos esenciales de salud: Una mirada a la década 2000-2010. Ecuador: Ministerio de Salud Pública del Ecuador; 2012.