

# CONSUMO DE MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES EN ADOLESCENTES

## Intake of macronutrients and micronutrients in adolescents

 Nayka Díaz Wever<sup>1</sup>  Héctor Herrera Mogollón<sup>2</sup>  Zuleida Fajardo<sup>1</sup>  Aysquel Galbán Chinchilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Carabobo, Venezuela.

<sup>2</sup>Universidad Simón Bolívar, Venezuela.

### Correspondencia:

Dra. Nayka Díaz Wever  
ndiazw@gmail.com

## RESUMEN

Los patrones alimentarios de los adolescentes están influenciados por factores internos y externos, como las preferencias alimentarias, percepción del peso corporal e influencia del ambiente, de los padres y amigos. Se evaluó el consumo de macro y micronutrientes en 130 adolescentes de 14 a 17 años, de ambos sexos. Fue un estudio no experimental, transversal, exploratorio y comparativo. Se utilizaron tres recordatorios de 24 h (dos días laborales y un día de fin de semana). Se calculó la composición de energía, macronutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos, fibras y colesterol) y micronutrientes y se determinó la adecuación de estos nutrientes (se consideró ingesta deficiente <85 %; ingesta normal: 85 % -115 % e ingesta excesiva >115 %) (RDA). Se usó t student, ANOVA para comparar variables por sexo y edad. Los varones mostraron mayores valores promedio del consumo de energía, proteínas, carbohidratos, grasas, colesterol, grasa saturada, mono-insaturada y poli-insaturada en todas las edades. 60,8 % y 40% mostraron inadecuación de energía y proteínas; así como, vitamina E y ácido fólico (más del 90 %). Los adolescentes de esta muestra tuvieron un bajo consumo de frutas y vegetales, constituyéndose en un grupo vulnerable a enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la nutrición.

**Palabras clave:** adolescentes, consumo, macronutriente, micronutriente

## ABSTRACT

The eating patterns of adolescents are influenced by internal and external factors, such as food preferences, perception of body weight and influence of the environment, parents and friends. The consumption of macro and micronutrients was evaluated in 130 adolescents aged 14 to 17 years, of both sexes. It was a non-experimental, cross-sectional, exploratory and comparative study. Three 24-hour recall were used (two working days and one weekend day). The composition of energy, macronutrients (proteins, fats, carbohydrates, fibers and cholesterol) and micronutrients were calculated and the adequacy of these nutrients was determined (it was considered deficient intake <85%; normal intake: 85% -115% and excessive intake > 115%) (RDA). Student's t-test, ANOVA was used to compare variables by sex and age. Men showed

higher average values of energy, protein, carbohydrates, fat, cholesterol, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fat consumption at all ages. 60.8% and 40% showed inadequate energy and protein; as well as, vitamin E and folic acid (more than 90%). The adolescents in this sample had a low consumption of fruits and vegetables, constituting a vulnerable group to chronic non-communicable diseases related to nutrition.

**Keywords:** adolescents, intake, macronutrient, micronutrient

## INTRODUCCIÓN

Una dieta saludable y balanceada durante la adolescencia es muy importante no solamente para el bienestar y un crecimiento y desarrollo óptimo, sino porque se establecen hábitos dietarios saludables que persistirán en la vida adulta (Kim et al., 2015; Deka et al., 2015).

Por otra parte, existen factores que pudieran disminuir la ingesta de macro y micronutrientes en la adolescencia, tales como, distribución intrafamiliar desigual de alimentos, prácticas dietarias perjudiciales incluyendo dietas, tabúes de alimentos específicos y restricciones dietarias (Deka et al., 2015); además de las influencias ambientales sociales y físicas, los factores psicosociales juegan un papel importante en las conductas alimentarias de los adolescentes. Estos factores incluyen preferencias gustativas, autoeficacia percibida para una alimentación saludable, actitudes hacia una alimentación saludable y conocimientos sobre la alimentación saludable y estilos de vida durante esta fase de desarrollo que conduce a una mayor dependencia de los alimentos preparados (Jongenelis et al., 2018).

El aumento en el consumo de alimentos procesados, ricos en grasas saturadas, azúcar y sal, y el bajo consumo de legumbres, verduras y frutas asociados al menor gasto energético diario explican las tendencias crecientes de sobrepeso y obesidad y alteraciones metabólicas en la población infantil y adolescente, contribuyendo también a las deficiencias nutricionales características en esta fase de la vida como el hierro, zinc, calcio, fósforo y vitaminas A, C y E (Souza et al., 2016).

Una ingesta óptima de estos y otros nutrientes,

no es solamente importante para prevenir enfermedades relacionadas con las deficiencias, sino también por su impacto en la salud pública para reducir el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, tales como, obesidad, enfermedades cardiovasculares (Manios et al., 2014), por lo que la evaluación del estado de los micronutrientes en la adolescencia es fundamental (Gallegher et al., 2014).

En Venezuela, según reporte publicado de la Encuesta Nacional de Consumo (ENCA), el consumo per cápita de macronutrientes/día en el grupo etario de 12 a 18 años de edad fue 81,6 g, 57,3 g, 416,8 g y 15 g para proteínas, grasas, carbohidratos y fibra en el 2015, mientras que, la contribución calórica fue 13 %, 20,6 % y 66,4 % de proteínas, grasas y carbohidratos respectivamente, para ese mismo año (Instituto Nacional de Estadística, 2015). De igual manera, según el Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud realizado en ese mismo año reportó para el grupo etario de 15 a 19 años, 82,3 g, 75,8 g y 269,3 g y 15,7 g para proteínas, grasas, carbohidratos y fibra respectivamente (Hernández et al., 2017).

Así mismo, Ruiz et al., (2016), reporta un promedio de ingesta diaria de 80 g de proteínas, 224,6 g de carbohidratos y 85,9 g de grasas en los adolescentes de 13 a 17 años de edad, concluyendo que la ingesta de macronutrientes en la población española está lejos de las referencias de ingestas y metas nutricionales, principalmente en niños y adolescentes.

Las ingestas alimentarias de adolescentes en países desarrollados como EE. UU., Reino Unido y Australia no cumplen con las pautas dietéticas. Los adolescentes de estos países tienen altas

tasas de consumo de alimentos ricos en energía, pobres en nutrientes y consumo inadecuado de frutas y verduras. Además, los adolescentes también exhiben hábitos alimentarios poco saludables como omitir comidas e ingestión de comidas rápidas (Rathi et al., 2017). Por lo antes mencionado, el objetivo de este estudio fue evaluar el consumo de macro y micronutrientes en una muestra de adolescentes de la ciudad de Valencia, estado Carabobo, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trató de un estudio no experimental, transversal, exploratorio y comparativa. La población estuvo conformada por 400 estudiantes del sexo masculino y femenino entre 14 y 17 años de un instituto educacional privado ubicado en la zona norte de la ciudad de Valencia, estado Carabobo, Venezuela. Los estudiantes pertenecían al estrato socio-económico I y II.

La muestra se calculó mediante el programa Epi-info versión 6.0; realizándose un muestreo intencional no probabilístico. Se previó un 10 % adicional por la figura de mortalidad experimental. La muestra final estuvo conformada por 133 adolescentes, de los cuales se les aplicaron los Recordatorios de 24 horas (R24H) a 130 alumnos, debido a que tres no acudieron a la cita programada.

Previamente al estudio, se les explicó a los padres y/o representantes de los riesgos y beneficios del mismo, siguiendo las normas de investigaciones para seres humanos (Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología, Innovación e Industrias Intermedias, 2012), firmando el consentimiento informado y, autorizando la participación voluntaria del representando.

Para la recolección de datos se diseñó un formulario que constó de datos personales y, la encuesta de R24H, la cual fue realizada por nutricionistas entrenadas y previamente estandarizadas, pertenecientes al Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT) de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

## Evaluación dietética

### Recordatorio de 24 horas (R24H)

Este R24H, incluyó ítems sobre la distribución de las comidas (desayuno, almuerzo, cena y meriendas), el horario del consumo y tipo de preparación de las mismas. Se aplicaron recordatorios múltiples (tres veces no consecutivas-dos días laborales y un día de fin de semana), a través de entrevistas personales. Para lograr una mayor precisión en la recolección de los datos, se utilizaron medidas caseras de uso local similares a las usadas por los adolescentes (tazas, vasos, platos hondos y llanos y cucharas), formas geométricas graduadas y alimentos modelados para estimar las raciones. Los utensilios empleados se calibraron previamente (Gibson, 2005; Frank, 2008). La información obtenida en los R24H fue llevada a gramos de alimentos. Se calculó la composición de energía, macronutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos, fibras y colesterol) y micronutrientes, mediante un programa comercial de análisis dietario (Food Processor versión 8.5), que contiene la Tabla de Composición de alimentos venezolana del Instituto Nacional de Nutrición (INN, 2000). Los micronutrientes analizados fueron las vitaminas hidrosolubles (B1, B2, B3, C, ácido fólico y B12) y vitaminas liposolubles (A,  $\beta$ -caroteno y E). Cuando la composición nutricional del alimento no aparecía reflejada en la Tabla de Composición de Alimentos Venezolana, en este caso, los nutrientes  $\beta$ -caroteno, ácido fólico y vitamina E, se obtuvo la información de otras tablas (USDA, 2004; INCAP, 2006).

### Adecuación de la dieta

Para la determinación de la adecuación de energía y nutrientes, se consideró el requerimiento individual en relación con sexo y edad y se emplearon los valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana, según sexo y edad (INN, 2000). Para la categorización de la adecuación de energía, proteínas, vitaminas hidrosolubles, vitaminas liposolubles se consideró ingesta deficiente <85 %; ingesta normal entre 85 % y 115 % e ingesta excesiva >115 % según las Recomendaciones dietarias permitidas del inglés Recommended Dietary Allowances (RDA) (National Research Council, 1989). Para el aporte

calórico proveniente de los carbohidratos fue 50-60 %; grasas 20-30 % y colesterol < 300 mg/día (INN., 2000).

### Análisis estadístico

Se calculó la estadística descriptiva para cada una de las variables. Se realizó la prueba de Kolmogorof-Smirnov para verificar la distribución de normalidad de variables. Los valores promedios se compararon por sexo y edad a través de las pruebas "t" de Student y ANOVA según la distribución de normalidad de las variables. Las prevalencias por indicador se compararon a través de una prueba X<sup>2</sup>. Los datos fueron procesados mediante la aplicación del programa estadístico SPSS/PC, versión 19.0 ambiente Windows. Se consideró como nivel de significancia estadística p: <0,05.

## RESULTADOS

### Ingesta de energía, macronutrientes y fibra

La Tabla 1, muestra que los varones presentaron los mayores valores promedios del consumo de energía, proteínas, carbohidratos y grasas en todos los grupos de edades. Los adolescentes de 14 años tuvieron una elevada ingesta de grasas; los de 15 años, el mayor consumo de energía y carbohidratos y los de 17 años, proteínas y fibra, mientras que los de 15 años reportaron el menor consumo de fibra. Las hembras de 14 años tuvieron el consumo más alto de energía y macronutrientes por edad; las de 15 años, mostraron un bajo consumo de proteínas y fibra, mientras que las de 17 años, energía, carbohidratos y grasas. Hubo diferencias estadísticamente significativas en la ingesta de energía y proteínas independiente de la edad, según el sexo; a los 14, 15 y 16 años en la ingesta de grasas; para los carbohidratos a los 15 y 16 años y la fibra a los 17 años.

**Tabla 1**  
**Estadística descriptiva de la ingesta de energía, macronutrientes y fibra en adolescentes por sexo y edad**

Edad (años)	Sexo	Energía (Kcal)		Proteínas (g/d)		Carbohidratos (g/d)		Grasas (g/d)		Fibra (g/d)	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
		14	Masculino	2118,8*	484,4	85,4*	21,7	275,0	79,9	82,1*	24,9
	Femenino	1786,3	425,1	70,6	16,7	239,5	66,9	66,2	19,7	7,4	4,8
15	Masculino	2171,9*	471,3	84,1*	18,3	289,9*	100,8	77,8*	16,5	4,4	2,9
	Femenino	1569,4	324,1	63,4	15,8	209,1	55,5	56,3	14,8	1,4	2,1
16	Masculino	2115,6*	604,7	100,3*	37,1	267,1*	73,1	76,1*	27,6	10,4	10,3
	Femenino	1556,6	414,4	70,1	18,6	198,9	60,4	55,6	17,6	11,6	10,4
17	Masculino	1937,3*	100,3	102,4*	41,4	221,8	41,7	77,8	11,9	13,7*	10,1
	Femenino	1464,5	347,6	67,6	18,0	180,5	43,1	53,7	24,3	11,3	3,3
	Total	1840,04	396,48	88,48	23,45	235,23	65,18	68,20	19,68	8,9	5,5

ANOVA\* p:<0,05 (n:130) Valores obtenidos por el programa Food Processor  
X. promedio; DE: desviación estándar

**Tabla 2**  
**Adecuación de macronutrientes (energía y proteínas) en adolescentes según sexo**

	Masculino	Femenino	Total
<b>Energía</b>			
Déficit	60,4	61	60,8
Adecuada	28,3	35,1	32,3
Exceso	11,3	3,9	6,9
<b>Proteínas</b>			
Déficit	43,4	37,7	40
Adecuada	35,8	42,9	40
Exceso	20,8	19,4	20

Datos expresados en porcentajes (%)

El 60,8 % y 40% de los adolescentes evaluados mostraron una inadecuación de energía y proteínas respectivamente (Tabla 2), mientras que el aporte porcentual de los macronutrientes para el consumo de energía total obtenido entre los adolescentes evaluados fue 16,9% (proteínas); 32,4% (grasas) y 50,7% (carbohidratos) (datos no mostrados en tablas).

En la Tabla 3, se reporta la ingesta de grasas por sexo y edad. Los adolescentes del sexo masculino mostraron mayores valores promedio del consumo de colesterol, grasa saturada, mono-insaturada y poli-insaturada en todas las edades. Se observó diferencia significativa en los jóvenes de 15 años en las grasas mono y poli-insaturadas; en los de 16 años en el consumo de colesterol y en los de 14, 16 y 17 años en las grasas saturadas.

**Tabla 3**  
**Estadística descriptiva de la ingesta de grasas en adolescentes por sexo y edad**

	Sexo	Colesterol (mg/d)		Grasas saturadas (g/d)		Grasas mono-insaturadas (g/d)		Grasas poli-insaturadas (g/d)	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
		14	Masculino	298,07	171,1	25,76*	10,7	22,95	7,9
	Femenino	235,06	93,0	19,73	7,0	21,33	6,7	12,71	4,6
15	Masculino	301,80	178,4	21,31	8,6	22,12*	8,2	16,01*	5,2
	Femenino	225,64	151,4	17,00	5,2	16,33	5,1	11,29	6,6
16	Masculino	373,94*	312,7	21,80*	8,2	20,27	9,5	12,98	8,1
	Femenino	180,92	92,1	16,76	6,0	15,06	5,6	9,05	3,8
17	Masculino	266,74	88,5	27,43*	6,3	21,87	5,9	11,32	1,1
	Femenino	230,08	125,2	17,65	6,8	16,71	4,9	9,68	2,9
	Total	264,03	151,55	20,93	7,35	19,58	6,72	11,99	4,85

ANOVA \* p: <0,05 (n:130). Valores obtenidos por el programa Food Processor, X: promedio; DE: desviación estándar

**Ingesta de micronutrientes**

**Tabla 4**  
**Estadística descriptiva de vitaminas liposolubles en adolescentes por sexo y edad**

			Vit A ER**		β-caroteno (mg/d)		Vit E (mg/d)	
			X	DE	X	DE	X	DE
14	Sexo	Masculino	756,73	345,7	927,88	1466,4	4,04	4,2
		Femenino	588,57	343,0	1005,75	1307,6	2,81	1,6
15	Sexo	Masculino	602,67	266,4	552,10	419,5	3,88	3,5
		Femenino	679,50	406,9	1211,60	1506,3	3,63	3,0
16	Sexo	Masculino	650,50	223,2	902,33	887,6	2,73	2,1
		Femenino	593,53	241,5	1057,35	650,6	2,08	1,2
17	Sexo	Masculino	700,65	272,4	1201,07	991,6	1,70	0,8
		Femenino	580,90	143,5	856,91	665,2	2,90	1,7
		Total	644,13	280,3	964,4	986,8	2,97	2,3

\* ANOVA: p: > 0,05 (n: 130) \*\*µg ER: equivalente de retinol. Valores obtenidos por el programa *Food Processor*.  
X: promedio; DE: desviación estándar

La Tabla 4, muestra la estadística descriptiva de vitaminas liposolubles por sexo y edad. Los varones de 14 años presentaron mayores valores promedios de vitamina A y E, mientras que los de 17 años, de β-caroteno. Las adolescentes de

14, 15 y 16 años tuvieron elevados promedios de β- caroteno; las de 15 años de vitamina A y las de 17 años, de vitamina E. No hubo diferencia significativa en las vitaminas liposolubles por sexo y edad.

**Tabla 5**  
**Estadística descriptiva de vitaminas hidrosolubles en adolescentes por sexo y edad**

			B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>		B <sub>3</sub>		B <sub>6</sub>		C		B <sub>12</sub>		Ácido Fólico	
			X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
14	Sexo	Masculino	1,3	0,5	1,9*	0,7	19,6	7,2	1,7	0,7	91,0	77,3	4,6	4,2	161,1	69,8
		Femenino	1,1	0,3	1,4	0,4	18,1	5,7	1,5	0,7	71,8	47,3	3,3	1,8	143,3	66,5
15	Sexo	Masculino	1,3*	0,6	1,5*	0,6	19,3	7,8	1,7	0,5	132,2	132,9	4,7	3,5	165,4	97,8
		Femenino	1,0	0,4	1,3	0,5	15,9	6,7	1,3	0,6	91,7	79,2	2,8	1,3	154,5	123,3
16	Sexo	Masculino	1,2*	0,5	1,6	0,6	22,4	9,2	2,0*	0,9	127,8	99,0	6,3*	4,6	172,8	72,7
		Femenino	0,9	0,4	1,3	0,7	17,3	6,3	1,4	0,5	77,3	69,8	3,5	2,7	144,5	75,5
17	Sexo	Masculino	1,2	0,3	1,6	0,4	22,3	13,1	1,3	0,4	90,0	75,9	3,7	1,8	118,1	49,1
		Femenino	0,9	0,3	1,4	0,5	17,1	7,1	1,2	0,3	68,6	42,5	3,1	1,2	145,3	61,8
		Total	1,1	0,4	1,5	0,5	19,0	7,9	1,5	0,6	93,8	77,9	4,0	2,6	150,6	77,1

(n: 130). ANOVA \* p: <0,05 Valores obtenidos por el programa *Food Processor* expresados en mg/d.  
X: promedio; DE: desviación estándar

En la Tabla 5, se observa que los varones tuvieron los promedios más altos, excepto para el ácido fólico en el grupo de 17 años; mientras que el grupo de 15 años presentaron valores promedios elevados de vitamina C y los de 16 años de las vitaminas B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> y ácido fólico. Las hembras de 14 años reportaron mayores promedios de vitamina B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> y B<sub>6</sub> y las de 15 años, vitamina C y ácido fólico. Se observó diferencia significativa por sexo y edad a los 14 años para la vitamina B<sub>2</sub>; a los 15 años en las vitaminas B<sub>1</sub> y B<sub>12</sub> y a los 16 años en la B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub>.

### Inadecuación de vitaminas liposolubles e hidrosolubles

La inadecuación del consumo de vitamina E y ácido fólico alcanzó más del 90 % de los adolescentes independiente del sexo y grupo de edad. La muestra estudiada no presentó inadecuación de vitamina B<sub>12</sub>. En líneas generales, las hembras presentaron una mayor prevalencia de inadecuación de las vitaminas liposolubles e hidrosolubles (Tabla 6).

**Tabla 6**  
**Inadecuación de vitaminas liposolubles e hidrosolubles en adolescentes por sexo y edad**

		Vit A	Vit E	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>6</sub>	C	B <sub>12</sub>	Ácido fólico
14	Masculino	63,6	81,8	27,3	13,6	9,1	22,7	45,5	---	100,0
	Femenino	76,2	100,0	28,6	4,8	9,5	28,6	33,3	---	95,2
15	Masculino	75,0	91,7	33,3	33,3	25,0	8,3	33,3	---	91,7
	Femenino	63,0	81,5	40,7	7,4	25,9	25,9	37,0	---	96,3
16	Masculino	78,6	92,9	42,9	28,6	14,3	---	21,4	---	92,9
	Femenino	70,0	100,0	45,0	25,0	20,0	20,0	50,0	---	95,0
17	Masculino	80,0	100,0	20,0	20,0	---	20,0	40,0	---	100,0
	Femenino	88,9	100,0	55,6	---	11,1	33,3	33,3	---	100,0
Total general (n = 130)		74,4	93,5	36,7	16,6	15,5	19,8	36,7	---	96,4

Valores expresados en porcentaje (%)

## DISCUSIÓN

La adolescencia es un período de desarrollo caracterizado por la necesidad de niveles elevados de nutrientes para satisfacer el rápido crecimiento. Las características de la ingesta dietaria en la infancia y adolescencia son importantes para evaluar e intervenir sobre ella, si necesario, debido a que pueden predecir la misma y prevenir el riesgo de las enfermedades crónicas en la vida adulta (Winkvist et al., 2016).

### Ingesta de energía, macronutrientes y fibra

En esta investigación los valores promedios

obtenidos de energía, en ambos sexos, estuvieron por debajo de las recomendaciones promedio para los adolescentes venezolanos en los diferentes estratos de edades, según sexo, edad y tipo de actividad física (INN, 2000), los cuales son 2360 Kcal a 2720 Kcal vs 1950 Kcal a 2040 Kcal para el sexo masculino y femenino respectivamente; sin embargo, el aporte porcentual de los macronutrientes para el consumo de energía total se encontró dentro de los límites aceptables establecidos como valores de referencia para la población venezolana (INN.

2000); así como, según las recomendaciones del Institute of Medicine (IOM, 2000) en este grupo etario en las poblaciones americanas y canadienses (45 a 65 % carbohidratos, 10 a 30 % proteínas y de 25 a 35 %, lípidos).

Los valores promedios de energía en esta investigación fueron superiores a los mostrados por Abdul Majid et al., (2016), en un estudio realizado en 794 adolescentes malayos con un promedio de 1685 Kcal y menores a los reportados por Tornaritis et al., (2014) en una muestra de adolescentes de Chipre (2180 vs 1781Kcal/d). La ingesta de energía por debajo de las recomendaciones, conlleva a una menor proporción de adolescentes con ingesta adecuada en la muestra evaluada, encontrándose similar valor en ambos sexos.

Por otra parte, los requerimientos de macro y micronutrientes en la adolescencia son diferentes según el sexo; así mismo, su consumo también, por lo que son muy difíciles de cubrir por no contar con hábitos alimentarios adecuados que garanticen una nutrición óptima. Diversos estudios han mostrado que los patrones dietarios de las jóvenes son más saludables que los varones, ya que ellas evitan los alimentos ricos en grasas, consumen más frutas y fibra y limitan la ingesta de sal (Rathi et al., 2017).

En cuanto a la ingesta de proteínas, se observó que los varones de 14 y 15 años y las hembras de todos los estratos de edades no cubrieron (por déficit) las recomendaciones de este macronutriente para los adolescentes venezolanos en los diferentes estratos de edades (INN, 2000), similarmente a las adolescentes en el estudio de Gupta et al., (2018). Los valores promedios fueron mayores en ambos sexos a los reportados por Cui & Dibley, (2012) en adolescentes chinos y menores a los de Vargas-Hernández et al., (2013). En este estudio, aunque la ingesta de proteína fue de origen fundamentalmente animal, se observó una prevalencia similar de la misma, tanto de inadecuación como de adecuación.

En cuanto a los carbohidratos, las adolescentes mostraron un consumo menor a medida que

avanzaban en edad, tal vez por el cuidado de su imagen corporal, no objeto de este estudio, mientras que en los varones la ingesta fue variable. Los valores promedios fueron mayores a los adolescentes malayos del estudio de Abdul Majid et al., (2016); por otra parte, Veiga et al., (2013), en Brasil reportaron 306 g/d vs 272 g/d en varones y hembras, diferencias que pudieran ser atribuidas con esta investigación al consumo excesivo de bebidas gaseosas y bizcochos rellenos, importantes fuentes de azúcares simples, en los adolescentes de ese país.

Por otra parte, la baja ingesta de verduras y frutas asociado con menos de una porción de granos integrales por día entre este grupo etario, son los principales factores contribuyentes que afectan la ingesta de fibra entre los adolescentes (Aljaraedah et al., 2019), el cual en esta muestra también se observó a través del R24H; sin embargo, los valores promedios de este nutriente en esta muestra fueron mayores al reportado en el estudio longitudinal de Abdul Majid et al., (2016) y menores a otras investigaciones (Tornaritis et al., 2014; Pinho et al., 2014).

En cuanto a la ingesta de grasa, hubo un comportamiento similar a los carbohidratos, es decir, las hembras tuvieron un consumo menor y los varones, fue variable, posiblemente explicado a que algunas adolescentes, pudieran estar bajo una dieta controlada al momento de la realización del R24H, para reducir su peso corporal y eran cuidadosas en la ingesta de este macronutriente (Gharib & Rasheed, 2011). Los valores promedios de la muestra en los varones fueron mayores a los reportados en otros estudios (Veiga et al., 2013; Abdul Majid et al., 2016) y menores (Gharib & Rasheed, 2011; Vargas-Hernández et al., 2013), mientras que los valores promedios en las hembras fueron inferiores a los estudios de Cui & Dibley, 2012; Veiga et al., 2013.

Se evidenció una ingesta elevada de colesterol, principalmente en los varones, posiblemente debido al alto consumo de alimentos ricos en este lípido, tal como, la leche y derivados y embutidos y alimentos densos en energía, como las empanadas. Estos resultados fueron



mayores en este sexo a los adolescentes del estudio de Abdul Majid et al., (2016) y menores a los de Córdoba-Caro et al., (2012). Así mismo, las grasas saturadas, mono y poli-insaturadas, sus promedios fueron mayores a los reportados por Abdul Majid et al., 2016; Pinho et al., 2014.

### **Ingesta de micronutrientes (vitaminas liposolubles)**

Las vitaminas A,  $\beta$ -caroteno y E son ampliamente encontradas en plantas o alimentos derivados de éstas; su propiedad principal es que juegan un papel importante en la protección del organismo contra el exceso de radicales libres a nivel plasmático. La fuente principal de la vitamina A en la dieta se origina de los vegetales (39 %), leche y derivados (18 %), grasas (12 %), carnes y sus productos cárnicos (11 %), mientras que otros alimentos como huevos, frutas y cereales aportan el 20 % (Valdez López et al., 2012). En este estudio, la ingesta de la vitamina A fue mayor en los varones; sin embargo, estuvo por debajo de los requerimientos para este grupo etario y los valores promedios fueron menores al estudio de Dybkowska et al., (2014) y mayores a los mostrados por Pinho et al., (2014) en adolescentes brasileños. La baja ingesta de esta vitamina pudiera estar relacionada con el poco consumo de frutas y vegetales y consecuentemente, una ingesta insuficiente de  $\beta$ -caroteno. Por otra parte, se observó una mayor prevalencia de ingesta inadecuada de la vitamina A en ambos sexos (71 %); comportamiento más o menos similar en el estudio de Veiga et al., (2013), con una prevalencia de inadecuación de 85,6 % vs 72,3 % en varones y hembras respectivamente. La ingesta de vitamina E también fue muy baja, esto se corrobora con el insuficiente consumo de este nutriente, cuyo aporte principal en la muestra fue dado por el aceite de maíz. Freixas et al., (2013) y Dybkowska et al., (2014), mostraron valores promedios mayores en ambos sexos.

Un elevado porcentaje de la muestra presentó una prevalencia de inadecuación de esta vitamina. Se ha demostrado que una dieta adecuada de vitaminas A,  $\beta$ -caroteno y E, limita el daño ocasionado por los procesos oxidativos

y puede prevenir varias enfermedades, por lo que un bajo consumo de estos nutrientes, pudiera aumentar significativamente el riesgo a enfermedades cardiovasculares y cáncer en la vida adulta de este grupo evaluado (Dybkowska et al., 2014).

### **Ingesta de micronutrientes (vitaminas hidrosolubles)**

Los adolescentes de ambos sexos cubrieron solamente los requerimientos de las vitaminas B2, B3, B6, C y B12, excediendo estos valores. Con relación a la tiamina (B1), los valores promedios estuvieron por encima de los requerimientos en los varones de 14 y 15 años y en las hembras de 14 años, aunque hubo una prevalencia más o menos similar, de una frecuencia de ingesta adecuada e inadecuada; estos valores fueron menores a otras investigaciones (González-Jiménez et al., 2013; Gallagher C, Black L., Oddy., 2014).

Por otra parte, hubo una mayor prevalencia de exceso, tanto en varones como en hembras e la frecuencia de la ingesta de riboflavina. Los valores promedios de esta vitamina fueron menores al estudio de Parker et al., (2012).

La niacina (B3), tuvo un comportamiento similar a la riboflavina, en lo referente a la adecuación. Los valores promedios de la muestra evaluada fueron mayores en el sexo masculino de la investigación de González-Jiménez et al., (2013), mientras que en el sexo femenino fueron más bajos, a los mostrados en otros estudios (Moore et al., 2012; Gallagher et al., 2014).

Así mismo, se observó una mayor prevalencia de exceso en la frecuencia de la ingesta de la vitamina B6. Gallagher et al., (2014), reportan valores mayores en los varones, mientras que López-Sobaler et al., (2017), mostró cifras inferiores.

La vitamina C es un importante cofactor en el entrecruzamiento de fibras colágenas. El colágeno, un componente crítico de la matriz ósea, es vital para la resistencia del hueso a una fractura y una deformación permanente. Su

desarrollo es de particular importancia durante los periodos críticos de crecimiento rápido, cuando el esqueleto circunferencial y longitudinal aumenta superando en mineralización (masa ósea), dejando al hueso más débil y más susceptible a fracturas (Laudermilk et al., 2012). Los valores promedios fueron superiores a los mostrados por Valdez López et al., (2012) y menores al reportado por López-Sobaler et al., (2017). Aunque la frecuencia de su ingesta fue en exceso, se evidenció una prevalencia de inadecuación del 36 % y 39% (varones y hembras, respectivamente); valores menores a los señalados por Veiga et al., (2013), con 48,8 % vs. 38 % en el sexo masculino y femenino respectivamente.

En cuanto a la vitamina B12, los valores promedios de los adolescentes estuvieron por encima de los requerimientos, atribuidos al consumo de carne de res y de pollo, debido a que hubo una prevalencia de ingesta por exceso (63 %), cifras superiores en los varones en el estudio de Veiga et al., (2013) y menores a los reportados por Gallagher et al., (2014) y López-Sobaler et al., (2017).

El folato y las vitaminas metabólicamente relacionadas, entre ellas B6 y B12, han sido asociadas a la protección contra algunos tipos de cáncer y a la reducción de la concentración sanguínea de homocisteína. La elevación de los niveles de este metabolito, a su vez, es considerada como factor de riesgo para la ocurrencia de eventos adversos, como demencia, enfermedad de Alzheimer, fractura ósea, cánceres y sobre todo enfermedades cardiovasculares (Stelutti et al., 2011). Los adolescentes evaluados presentaron valores promedios menores a otras investigaciones (Gallagher et al., 2014; López-Sobaler et al., 2017).

En esta investigación, el riesgo de inadecuación de ácido fólico se presentó en casi todos los adolescentes (96 %), lo que pudiera atribuirse al bajo consumo de vegetales de hojas verdes; así como, de alimentos fortificados, tales como, el cereal de desayuno, consumido aproximadamente por 35 adolescentes. Está

prevalencia de inadecuación fue mayor que la reportada por Szczepañska et al., (2016) en adolescentes polacos del sexo masculino (52,6 %), resultado también atribuido a la cantidad insuficiente de frutas y vegetales en la dieta. Según el estudio de Enes & Slater, (2015), los adolescentes evaluados consumieron menos de la mitad de la cantidad recomendada en frutas, vegetales, leche y derivados y menos de 1/3 de cereales y derivados; así como, menos del 10 % alcanzó las recomendaciones mínimas diarias para estos grupos de alimentos. Gallagher et al., (2014), mostraron una prevalencia de inadecuación de 87,5 % vs. 93,5% en adolescentes del sexo masculino y femenino respectivamente.

## CONCLUSIONES

- Los adolescentes evaluados no cubrieron las recomendaciones promedio en energía, proteínas; sin embargo, los del sexo masculino tuvieron mayor ingesta energética y otros nutrientes.
- Hubo una baja ingesta en vitaminas antioxidantes (A,  $\beta$ -caroteno y E).
- Se observó un bajo consumo de frutas y vegetales, lo que se traduce en un grupo vulnerable a enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la nutrición.

## REFERENCIAS

- Abdul Majid, H., Ramli, L., Ying, S.P., Su, T.T., Jalaludin, M.Y., Abdul Mohsein, N. A-S. (2016). Dietary Intake among Adolescents in a Middle-Income Country: An Outcome from the Malaysian Health and Adolescents Longitudinal Research Team Study (the MyHeARTs Study). *PLoS ONE* 11(5), e0155447. doi:10.1371/journal.pone.0155447
- Aljaraedah, T. Y., Takruri, H. R. & Tayyem, R. F. (2019). Dietary Practices and Nutrient Intake among Adolescents: A General Review. *Obesity Medicine*, 100145. doi: 10.1016/j.obmed.2019.100145
- Córdoba-Caro, L.G., Luego Pérez, L.M. & García

- Preciado, V. (2012). Adecuación nutricional de la ingesta de los estudiantes de secundaria de Badajoz. *Nutrición Hospitalaria*, 27(4),1065-1071. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5800>
- Cui, Z. & Dibley, M. (2012). Trends in dietary energy, fat, carbohydrate and protein intake in Chinese children and adolescents from 1991 to 2009. *British Journal of Nutrition*, 108, 1292-1299. doi: 10.1017/S0007114511006891
- Deka, M.K., Malhotra, A.K., Yadav, R. & Gupta, S. (2015) Dietary pattern and nutritional deficiencies among urban adolescents. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 4(3),364-68. doi: 10.4103/2249-4863.161319
- Dybkowska, E., Waszkiewicz-Robak, B. & Piekot, E. (2014). Evaluation of vitamins A, C and E content in diets of adolescents living in Warsaw, Poland. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 65(1), 21-25. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24964575/>
- Enes, C.C. & Slater, E. (2015). Dietary intake of adolescents compared with the Brazilian Food Guide and their differences according to anthropometric data and physical activity. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 18(4):798-808 <https://doi.org/10.1590/1980-5497201500040010>
- Fidler-Mis, N., Kobe, H. & Štimec, M. (2012). Dietary Intake of macro-and micronutrients in Slovenian adolescents: comparison with reference values. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61, 305-313. doi: 10.1159/000342469
- Frank G. (2008). *Community Nutrition. Applying Epidemiology to Contemporary Practice*. Jones and Bartlett Publishers.
- Freixas Sepúlveda, A., Díaz Narváez, V., Durán Agüero, S., Gaete Verdugo, M. (2013). ¿El consumo de vitaminas de los alimentos fortificados supera los límites permitidos? Estudio realizado en población joven y adulta joven de la región metropolitana de Chile. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3):1201-1209. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6549>
- Gallagher, C., Black, L. & Oddy, W.H. (2014). Micronutrient intakes from food and supplements in Australian adolescents. *Nutrients*, 6, 342-354; doi: 10.3390/nu6010342.
- Gharib, N. & Rasheed, P. (2011). Energy and macronutrient intake and dietary pattern among school children in Bahrain: a cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 10(62):1-12. <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-10-62>
- Gibson R. (2005). Cap 3. Measuring food consumption of individuals. En: *Principles of Nutritional Assessment*, Second edition. Oxford University Press.
- González-Jiménez, E., Schmidt-Río-Valle, J., García-López, P.A., García-García, C.J. (2013). Análisis de la ingesta alimentaria y hábitos nutricionales en una población de adolescentes de la ciudad de Granada. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3):779-786. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6256>
- Gupta, A., Noronha, J. A & Shobha y Garg, M. (2018). Dietary intake of macronutrients and micronutrients among adolescent girls: A cross sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 6(4),192-197. doi:10.1016/j.cegh.2018.02.010
- Hernández, P., Landaeta-Jiménez, M., Herrera-Cuenca, M., Meza, C.R. Rivas, O., Ramírez, G., Vásquez, M., Méndez-Pérez, B. y grupo del estudio ELANS. Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Consumo de energía y nutrientes. Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 30, (1) 17-37. <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2017/1/art-3/>

- INCAP/OPS. (2006). Menchú, MT (ed); Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. /INCAP/. Méndez, H. (ed). 2ª. Edición.
- Institute of Medicine (IOM). (2000). Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. National Academy Press.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2015). Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos. Consumo real, requerimientos y porcentaje de adecuación de energía y proteínas de la población por sexo, estrato social, grupos de edad y dominios geográficos. (Kcal-g/persona/día)-( % de adecuación). [www.ine.gov.ve/index.php?option=com\\_content&view=category&id=114&Itemid=38#](http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=114&Itemid=38#)
- Instituto Nacional de Nutrición (INN). Ministerio de Salud y Desarrollo Social. (2000). Valores de Referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión. Publicación N° 53. Serie Cuadernos Azules. Editorial Texto.
- Jongenelis, M. I., Scully, M., Morley, B., Pratt, I. S. (2018). Vegetable and fruit intake in Australian adolescents: Trends over time and perceptions of consumption. *Appetite*, 129, 49–54. doi:10.1016/j.appet.2018.06.03
- Kaganov, B., Caroli, M., Mazur, A., Singhal, A., Vania, A. (2015). Suboptimal micronutrient intake among children in Europe. *Nutrients*, 7:3524-3535; doi:10.3390/nu7053524.
- Kim, Y., Kwon, Y.S., Park, Y.H., Choe, J.S., Lee, J.Y. (2015). Analysis of consumption frequencies of vegetables and fruits in Korean adolescents based on Korea youth risk behavior web-based survey (2006-2011). *Nutrition Research and Practice*, 9(4):411-419. doi: 10.4162/nrp.2015.9.4.411
- Laudermilk, M., Manore, M., Thomson, C., Houtkooper, L., Farr, J., Going, S. (2012). Vitamin C and zinc intakes are related to bone macro-architectural structure and strength in prepubescent girls. *Calcified Tissue International*, 91(6):430-439 doi: 10.1007/s00223-012-9656-8
- López-Sobaler, A.M., Aparicio, A., González-Rodríguez, Ll., Cuadrado-Soto, E., Rubio, J., Marcos, V et al. (2017). Adequacy of usual vitamin and mineral intake in Spanish children and adolescents: ENALIA Study. *Nutrients*, 9, 131, doi: 10.3390/nu9020131.
- Manios, Y., Moschonis, G., Mavrogianni, C., Bos, R., Singh-Povel, C. (2014). Micronutrient intakes among children and adults in Greece: The role of age, sex and socio-economic status. *Nutrients*, 6, 4073-4092; doi: 10.3390/nu6104073.
- Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología, Innovación e Industrias Intermedias. Código de Ética para la Vida. (2012) <http://www.coordinv.ciencs.ucv.ve/investigacion/coordinv/index/CONCIENCIA/codigoe.pdf>
- National Research Council (1989). Recommended Dietary Allowances (RDA). 10th edition. National Academy Press
- Parker, C., Vivian, W., Oddy, W., Beilin, L., Mori, T., O'Sullivan, T. (2012). Changes in dairy foods and nutrient intakes in Australian adolescents. *Nutrients*, 4:1794-1811. doi: 10.3390/nu4121794.
- Pinho, L., Fernandes Flávio, E., Sousa Santos, S., de Carvalho Botelho, A.C., Prates Caldeira, A. (2014). Excesso de peso e consumo alimentar em adolescentes de escolas públicas no norte de Minas Gerais, Brasil. *Ciência Saúde Coletiva*, 19(1):67-74. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.1968>
- Rathi, N., Riddell, L. & Worsley, A. (2017). Food consumption patterns of adolescents aged 14–16 years in Kolkata, India. *Nutrition Journal*, 16:50 doi: 10.1186/s12937-017-0272-3
- Ruiz, E., Ávila, J.M., Valero, T., Pozo, S.,

- Rodríguez, P., Aranceta-Bartrina, J., Gil, A., González-Gross, M., Ortega, R.M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G. (2016). Macronutrient distribution and dietary sources in the Spanish population: findings from the ANIBES Study. *Nutrients*, 8, 177; doi: 10.3390/nu8030177.
- Szczepańska, B., Malczewska-Lenczowska, J., Wajszczyk, B. (2016). Evaluation of dietary intake of vitamins and minerals in 13-15-year-old boys from a sport school in Warsaw. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 67(1):59-68. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26953583/>
- Souza, A.M., Barufaldi, L.A., Abreu, G.A., Giannini, D.T., Oliveira, C.L., Santos, M.M., Sá Leal, V., Guedes Vasconcelos, F.A. (2016). ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, 50(supl1):1-15s. [www.scielo.br/j/rsp/a/Tx9rsC4G4DnsYRtKbzY8MnS/?lang=pt&format=pdf](http://www.scielo.br/j/rsp/a/Tx9rsC4G4DnsYRtKbzY8MnS/?lang=pt&format=pdf)
- Steluti, J., Martini, L., Peters, B., y Marchioni, D. (2011). Folate, vitamin B6 and vitamin B12 in adolescence: serum concentrations, prevalence of adequate intakes and sources in food. *Jornal de Pediatria*, 87(1):43-49 doi: 10.2223/JPED.2056
- Tornaritis, M.J., Philippou, E., Hadjigeorgiou, C., Kourides, Y.A., Panayi, A., Sawa, S.C. (2014). A study of the dietary intake of Cypriot children and adolescents aged 6–18 years and the association of mother's educational status and children's weight status on adherence to nutritional recommendations. *BMC Public Health*, 14(13):1-11. <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-13>
- USDA. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. (2004). Release 16-1. Nutrient Data Laboratory. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>
- ValdezLópez, R., FaustoGuerra, J., ValadezFigueroa, I., Ramos Ramos, A., Loreto Garibay, O., VillaseñorFarías, M. (2012). Estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. *Archivos Latinoamericano de Nutrición*, 62(2):161-166. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222012000200009&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222012000200009&lng=es&tlng=es).
- Vargas-Hernández, G., Romero-Velarde, E., Vásquez-Garibay, E.M., Vizmanos-Lamotte, B., Troyo-Sanromán, R. (2013). Ingestión de calcio y adiposidad en adolescentes de 12 a 16 años en Guadalajara, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(2):157-163. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222013000200007&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222013000200007&lng=es&tlng=es).
- Veiga, G.V., Salles da Costa, R., Campos Araújo, M., de Moura Souza, A., Nogueira Bezerra, I., dos Santos Barbosa, F., Sichieri, R., Alves Pereira, R. (2013). Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, 47(1 Supl): 212S-221S. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102013000700007>
- Winkvist, A., Hultén, B., Kim, J.L., Johansson, I., Torén, K., Brisman, J., Bertéus Forslund, H. (2016). Dietary intake, leisure time activities and obesity among adolescents in Western Sweden: a cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 15:41 doi: 10.1186/s12937-016-0160-2