

## **PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE MICRONUTRIENTES EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES, MÉRIDA, VENEZUELA**

### PERCENTAGE OF ADEQUACY OF MICRONUTRIENTS IN SCHOOLS AND ADOLESCENTS, MÉRIDA, VENEZUELA

Fernández, Dulce<sup>1</sup>; Vargas, José Angel<sup>1</sup>; Vielma, Nancy<sup>3</sup>; Paoli de Valeri, Marieli<sup>2</sup>; Sulbaran, Franklin<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

<sup>2</sup> Escuela de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

<sup>3</sup> Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

<sup>4</sup> Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”, Mérida, Venezuela

Correo-e de correspondencia: [godangel2989@gmail.com](mailto:godangel2989@gmail.com)

**Recibido:** 08-08-2020. **Aceptado:** 03-11-2020. **Publicado:** 19-03-2021

#### **RESUMEN**

**Objetivo:** comparar el porcentaje de adecuación de micronutrientes (vitaminas y minerales) según sexo, grupos de edad, condición socio-económica y estado nutricional en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela. Este estudio se llevó a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, desde marzo de 2010 hasta junio de 2011. **Metodología:** enfoque cuantitativo, tipo comparativo, diseño no experimental de campo. **Muestra:** 908 escolares y adolescentes entre 9 y 18 años de edad. **Resultados:** la ingesta de vitamina A fue mayor al recomendado para la población total, el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas según estado nutricional en la vitamina B1 es significativamente menor en el grupo con obesidad con respecto al grupo con normopeso ( $p=0,006$ ). El porcentaje de adecuación promedio para el hierro y fósforo se ubica por encima de lo adecuado; según estado nutricional se observa que en el porcentaje de adecuación del calcio es significativamente menor en el grupo con obesidad con respecto al grupo con normopeso ( $p=0,04$ ). **Conclusiones:** se observó un nivel deficiente (mayor al 40%) en las vitaminas A, B6 y C, además de deficiencia en los minerales calcio (>68%), magnesio, zinc y cobre (los tres > 90%).

**Palabras clave:** micronutrientes, niños y adolescentes, nutrición, vitaminas, minerales.

#### **Cómo citar este artículo**

Fernández, D., Vargas, J., Vielma, N., Paoli, M. y Sulbaran, F. (2021). Porcentaje de adecuación de micronutrientes en escolares y adolescentes, Mérida, Venezuela. *GICOS*, 6(1), 81-101



La Revista Gicos se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución No Comercial Compartir Igual 3.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista es completamente gratuito. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ve/>

## ABSTRACT

**Objective:** to compare the percentage of adequacy of micronutrients (vitamins and minerals) according to sex, age groups, socio-economic condition and nutritional status in schoolchildren and adolescents from Mérida, Venezuela. This study was carried out at the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, from March 2010 to June 2011. **Methodology:** quantitative approach, comparative type, non-experimental field design. **Sample:** 908 schoolchildren and adolescents between 9 and 18 years of age. **Results:** vitamin A intake was higher than recommended for the total population, the percentage of adequacy and prevalence of vitamin consumption according to nutritional status in vitamin B1 is significantly lower in the group with obesity compared to the group with normal weight ( $p = 0.006$ ). The average adequacy percentage for iron and phosphorus is above adequate; According to nutritional status, it is observed that the percentage of calcium adequacy is significantly lower in the group with obesity compared to the group with normal weight ( $p = 0.04$ ). **Conclusions:** a deficient level (greater than 40%) in vitamins A, B6 and C was observed, as well as a deficiency in the minerals calcium ( $> 68\%$ ), magnesium, zinc and copper (all three  $> 90\%$ ).

**Key words:** micronutrients, children and adolescents, nutrition, vitamins, minerals.

## INTRODUCCIÓN

Los micronutrientes, son componentes esenciales de una dieta de alta calidad y tienen un profundo impacto sobre la salud. Aunque sólo se necesitan en cantidades ínfimas son elementos esenciales para que el cerebro, los huesos y el cuerpo se mantengan sanos (Fondo de Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF, S.F.). Según Restrepo, Coronell, Arrollo, Martínez, Sánchez y Sarmiento-Rubiano (2016), los micronutrientes son compuestos esenciales para la vida, participan en la mayoría de las funciones metabólicas, fisiológicas, crecimiento, desarrollo, la utilización adecuada de los macronutrientes y los mecanismos de inmunidad entre otros. Por su parte, Muñoz, Pérez y Bermejo (2011) señalan que el término micronutriente engloba las vitaminas y los oligoelementos, también llamados elementos traza, son compuestos necesarios para un adecuado estado fisiológico del organismo que pueden ser administrados vía oral en la dieta diaria, enteral o parenteral.

La UNICEF (2019), indica que “invertir en la nutrición infantil es fundamental para la formación de capital humano, ya que la nutrición es esencial para el crecimiento, el desarrollo cognitivo, el rendimiento escolar y la productividad futura de los niños” (p.12), además los niños que no están creciendo bien son víctimas de las tres vertientes de la triple carga de la malnutrición (desnutrición, hambre oculta y sobrepeso) que está avanzando rápidamente en las comunidades de todo el mundo, incluso en algunos de los países más pobres del mundo.

Como expresa la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2018), la deficiencia de micronutrientes es la causa del “hambre oculta”, lo que representa un problema en el estado nutricional de la población y tiene una prevalencia preocupante en la región. A diferencia de la falta de alimentos, la deficiencia de micronutrientes no genera ningún efecto físico visible, pero puede tener un impacto negativo en la población puesto que los micronutrientes son responsables de muchas funciones del organismo. Entre los micronutrientes considerados, que cumplen funciones clave en el desarrollo a lo largo del crecimiento de niños y adultos, se encuentran el

hierro, las vitaminas A, B y D, el calcio y el zinc, entre otros.

El problema nutricional de niños y niñas de los países de América Latina y El Caribe no solo se limita a un déficit de peso y talla, sino también al déficit de muchos micronutrientes, que también tienen un impacto negativo en el crecimiento, la inmunidad y el desarrollo intelectual, además de aumentar la tasa de mortalidad. El problema más frecuente en la región es la anemia por carencia de hierro, que afecta a uno de cada tres niños o niñas menores de cinco años y que supera el 50% en varios países de la región (Martínez, Palma, Atalah y Pinheiro, 2009).

Los micronutrientes se incorporan a la estructura del sistema nervioso central y cumplen importantes roles funcionales: estimulan el desarrollo, la migración y la diferenciación de las células nerviosas. Un adecuado aporte de micronutrientes, como calcio, cobre, colina, cinc, hierro, ácido fólico, iodo y vitaminas, durante el embarazo, la lactancia y la alimentación complementaria impactará sobre el desarrollo cerebral y/o su funcionamiento; además un aporte inadecuado de alguno de los micronutrientes puede tener un impacto negativo estructural o funcional del desarrollo cerebral (Gonzalez y Visentin, 2016).

Los requerimientos nutricionales del adolescente se definen por los gastos ligados al metabolismo basal, a la actividad física, pero también al crecimiento. Los requerimientos difieren mucho entre los adolescentes, y se relacionan con una corpulencia y una actividad física muy variables y con el sexo. El crecimiento se acelera durante la pubertad; se incrementa la masa muscular, la masa grasa, así como la masa ósea, lo que justifica requerimientos en ocasiones superiores a los del adulto en este período, fundamentalmente de proteínas, calcio y fósforo (de Lucas, 2017).

Con base en lo anterior, este estudio se trazó como objetivo comparar el porcentaje de adecuación de micronutrientes (vitaminas y minerales) según sexo, grupos de edad, condición socio-económica y estado nutricional en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela, el cual se realizó en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) desde marzo de 2010 hasta junio de 2011.

## **METODOLOGÍA**

La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, tipo comparativo, diseño no experimental de campo. Las variables de estudio fueron porcentaje de adecuación de micronutrientes, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), edad, sexo y condición socioeconómica.

La muestra del estudio forma parte del proyecto denominado “Evaluación del Crecimiento, Desarrollo y Factores de Riesgo Cardiometabólico en Escolares y Adolescentes de Mérida – Venezuela (CREDEFAR)”, que se llevó a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) desde marzo de 2010 hasta junio de 2011. La población se obtuvo del registro de los niños y adolescentes matriculados por el nivel de estudio desde el cuarto grado hasta el quinto año del ciclo diversificado en las unidades educativas públicas y privadas del municipio Libertador de la ciudad de Mérida; el tamaño total fue de 32.630 niños y adolescentes de 9 a 18 años, aproximadamente 4.000 sujetos por año de edad, un 50,9% femeninos y un 49,1% masculinos, un 58% de instituciones públicas y un 42% de privadas.

Se seleccionó la muestra aplicando un muestreo por estratificación proporcional, aleatorizado y polietápico que garantizaba la participación adecuada por sexo, por institución pública o privada (condición socioeconómica) y por ubicación geográfica. Se incluyeron 908 escolares y adolescentes entre 9 y 18 años de edad, 52,4% provenientes de instituciones públicas y 47,6% de privadas, 51,1% de sexo femenino y 48,9% masculino. La edad estuvo entre 9 y 18,9 años, siendo el promedio de  $13,2 \pm 2,54$  años, respecto a la condición socioeconómica se observó un predominio de media con 341 (37.6%). Con relación al estado nutricional evaluado a través del IMC, se apreció que la mayoría de la muestra, es decir, 664 que representaron un 73.1% se encuentran dentro de la normalidad, seguido por 89 (9.8%) bajo, luego 84 (9.3%) sobrepeso y 71 (7.8%) obesos (Fernández, Paoli, Vielma, Vargas y Sarmiento, 2020).

Se excluyeron todos los escolares y adolescentes con enfermedades crónicas y debilitantes (diabetes, cardiopatías, nefropatías, neuropatías, otras enfermedades endocrinológicas, anemias, entre otras), adolescentes bajo medicación cuyos efectos colaterales conocidos afecten las variables a estudiar (hormona de crecimiento, metformina, entre otras), adolescentes embarazadas y aquellos con datos incompletos.

Se recolectaron los datos previa autorización de la Dirección de las unidades educativas seleccionadas se envió a todos los representantes o responsables un folleto informativo y el consentimiento informado escrito donde se explicaron los objetivos y la importancia del estudio. Se citaron al IAHULA y se recopilaron datos demográficos, antecedentes alimentarios, de actividad física, antropométricos y otros de interés para el proyecto CREDEFAR que se anotaron en una ficha de recolección de datos diseñada especialmente para la investigación. Se cumplieron las normas éticas contempladas en la Declaración de Helsinki.

La ingesta de micronutrientes se obtuvo a través del “recordatorio de 24 horas”, que es un método de evaluación cuantitativo que se utiliza para estimar la cantidad de alimentos y bebidas consumidos por un individuo en el

transcurso de un día. Una vez obtenida esta información se valorará la cantidad y calidad nutricional del menú en cuanto al aporte de micronutrientes, utilizando para ello la tabla de composición de alimentos (Moreiras, Carbajal, Cabrera, Cuadrado, 2013).

El análisis estadístico de las variables continuas se calculó en promedio  $\pm$  desviación estándar (DE) y las categóricas en número y porcentaje. La diferencia entre los promedios de las variables continuas se determinó mediante la aplicación de la t de Student para muestras independientes o ANOVA. Para establecer asociaciones entre las variables categóricas se aplicó el Chi cuadrado de Fisher. Se consideró significativo un valor de  $p \leq 0.05$ . Se utilizó el programa SPSS versión 20.0. Los resultados se presentan en tablas y figuras para facilitar la comprensión de la información obtenida.

Con respecto a los aspectos éticos se solicitó el consentimiento de los padres o representantes para participar en el proyecto de investigación; explicando detalladamente la finalidad del estudio. Los pacientes que formaron parte de la investigación, no fueron sometidos a situaciones de riesgo para su salud.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas en los participantes estudiados. Aunque la ingesta de vitamina A fue mayor a la recomendada para la población total, al clasificarla de acuerdo a deficiente, adecuada y exceso, da resultados muy similares tanto en la categoría deficiente (44,2%) como en exceso (42,1%), ya que se observa que el promedio del porcentaje de adecuación es de 115%. El porcentaje de adecuación es mayor, sin embargo, llama la atención que al clasificarlo efectivamente se observa que en la vitamina B1, B2, niacina y vitamina C predomina el exceso de adecuación, mientras que en la vitamina B6 predomina la deficiencia.

En cuanto al consumo de vitaminas según sexo en los participantes estudiados, en la Tabla 2, se observa que el comportamiento es muy similar al de la población total; sin embargo, el porcentaje de adecuación por sexo, para la vitamina A, fue significativamente menor en el sexo masculino, la vitamina B1 y C fue mayor en el sexo masculino y no hubo diferencias en la vitamina B2, niacina y B6 en ambos sexos. Con respecto al porcentaje de adecuación deficiente de la vitamina B1 se observa que en el sexo femenino es mayor con respecto al masculino, no así en el exceso donde es mayor en el masculino.

Tabla 1. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas en los niños y adolescentes estudiados.

VARIABLES	% Adecuación (Media±DE)	Deficiente (<90%)	Adecuado (90-110%)	Exceso (>110%)
Vit A	115,99 ± 82,93	401 (44,2)	121 (13,3)	382 (42,1)
Vit B1	146,18 ± 92,20	260 (28,6)	153 (16,9)	488 (53,7)
Vit B2	180,20 ± 97,72	106 (11,7)	92 (10,1)	703 (77,4)
Niacina	165,07 ± 82,44	147 (16,2)	105 (11,6)	653 (71,9)
Vit B6	52,82 ± 54,28	703 (77,4)	59 (6,5)	102 (11,2)
Vit C	151,06 ± 134,46	367 (40,4)	55 (6,1)	466 (71,3)

Notas: Datos en Media± DE y N (%).

En la Tabla 3 se especifica el porcentaje de adecuación y frecuencia de consumo de vitaminas según grupos de edad en los participantes estudiados. Se obtuvo en el porcentaje de adecuación que la vitamina B2 y Niacina es menor en los grupos de 15 a 18 años y de 12 a 14 años con respecto al grupo de 9 a 11 años ( $p < 0,005$ ); observamos el mismo comportamiento en la vitamina B1 y B6. Al categorizar el porcentaje de adecuación deficiente para la vitamina B1 y B2 es mayor en el grupo de 15 a 18 años con respecto al de 9 a 11 años ( $p < 0,009$ ).

En la Tabla 4 se detalla el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados, se determinó que la vitamina B6 el porcentaje de adecuación es significativamente menor en la clase media baja  $43,94 \pm 41,99$  con respecto a la clase media alta  $57,15 \pm 61,52$  ( $p = 0,01$ ).

En la Tabla 5 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados, se observa que el porcentaje de adecuación de la vitamina B1 es significativamente menor en el grupo con obesidad con respecto al grupo con normopeso ( $p = 0,006$ ). Al clasificar el porcentaje de adecuación deficiente de la vitamina B1 se evidenció que el grupo con obesidad presentó mayor porcentaje con respecto al grupo con normopeso ( $p = 0,01$ ).

Tabla 2. Porcentaje de adecuación de vitaminas y prevalencia de consumo según sexo en los niños y adolescentes estudiados.

VARIABLES	Femenino n=464	Masculino n=444
<b>Vit A</b>		
% Adecuación	121,32 ± 89,97	110,42 ± 74,57*
Deficiente	199 (43,1)	202 (45,7)
Adecuado	66 (14,3)	55 (12,4)
Exceso	197 (42,6)	185 (41,9)
<b>Vit B1</b>		
% Adecuación	139,95 ± 89,49	152,77 ± 94,63*
Deficiente	152 (32,8)	108 (24,7) @
Adecuado	74 (16)	79 (18)
Exceso	237 (51,2)	251 (57,3)
<b>Vit B2</b>		
% Adecuación	178,68 ± 97,30	181,79 ± 98,24
Deficiente	57 (12,4)	49 (11,1)
Adecuado	46 (10)	46 (10,5)
Exceso	358 (77,7)	345 (78,4)
<b>Niacina</b>		
% Adecuación	161,12 ± 78,69	169,20 ± 86,09
Deficiente	84 (18,1)	63 (14,3)
Adecuado	50 (10,8)	55 (12,4)
Exceso	329 (71,1)	324 (73,3)
<b>Vit B6</b>		
% Adecuación	53,02 ± 54,71	52,62 ± 53,89
Deficiente	359 (82)	344 (80,8)
Adecuado	29 (6,6)	30 (7)
Exceso	50 (11,4)	52 (12,2)
<b>Vit C</b>		
% Adecuación	141,28 ± 120,02	161,29 ± 147,52*
Deficiente	188 (41,4)	179 (41,2)
Adecuado	33 (7,3)	22 (5,1)
Exceso	233 (51,3)	233 (53,7)

Notas: Datos en Media ± DE y N (%), t de Student no pareado: \*p<0,05. Chi cuadrado: @p=0,026

Tabla 3. Porcentaje de adecuación y frecuencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.

Variables	9-11 años n=335	12-14 años n=311	15-18 años n=262
<b>Vit A</b>			
% Adecuación	111,89 ± 78,47	118,92 ± 94,39	117,77 ± 73,49
Deficiente	156 (46,7)	137 (44,2)	108 (41,5)
Adecuado	49 (14,7)	43 (13,9)	29 (11,2)
Exceso	129 (38,6)	130 (41,9)	123 (47,3)
<b>Vit B1</b>			
% Adecuación	154,31 ± 94,38	146,51 ± 94,06	135,30 ± 86,15*
Deficiente	74 (22,2)	97 (31,3)	89 (34,5) @
Adecuado	58 (17,4)	49 (15,8)	46 (17,8)
Exceso	201 (60,4)	164(52,9)	123 (47,7)
<b>Vit B2</b>			
% Adecuación	200,13 ± 105,02	175,55 ± 97,26**	160,28 ± 83,09**
Deficiente	23 (6,9)	41(13,3)	42 (16,2) †
Adecuado	31(9,3)	29 (9,4)	32 (12,3)
Exceso	278(83,7)	239 (77,3)	186 (71,5)
<b>Niacina</b>			
% Adecuación	180,9129 ± 90,44	160,59 ± 79,43**	150,23 ± 71,42**
Deficiente	41 (12,3)	57 (18,4)	49 (18,7)
Adecuado	36 (10,8)	34 (11)	35 (13,4)
Exceso	256 (76,9)	219 (70,6)	178 (67,9)
<b>Vit B6</b>			
% Adecuación	59,45 ± 63,34	50,63 ± 49,79	46,76 ± 45,01*
Deficiente	252 (77,5)	238 (82,9)	213 (84,5)
Adecuado	30(9,2)	18 (6,3)	11 (4,4)
Exceso	43 (13,2)	31 (10,8)	28 (11,1)
<b>Vit C</b>			
% Adecuación	150,40 ± 137,01	150,89 ± 136,71	152,10 ± 128,86
Deficiente	145 (44,1)	120 (39,6)	102 (39,8)
Adecuado	18 (5,5)	22 (7,3)	15 (5,9)
Exceso	166 (50,5)	161 (53,1)	139 (54,3)

Notas: Datos en Media±DE y N (%). Anova: \*p<0,03 \*\*p<0,005 vs 9-11 años. Chi cuadrado: @ p<0,009



Tabla 4. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.

VARIABLES	Medio-Alto n=334 (36,8%)	Medio n=341 (37,6%)	Medio-Bajo n=228 (25,2%)
<b>Vit A</b>			
% Adecuación	118,03 ± 82,32	111,99 ± 80,27	118,27 ± 87,45
Deficiente	139 (41,9)	164 (48,4)	97 (42,5)
Adecuado	51 (15,4)	45 (13,3)	24 (10,5)
Exceso	142 (42,8)	130 (38,3)	107 (46,9)
<b>Vit B1</b>			
% Adecuación	147,55 ± 96,53	144,19 ± 86,56	148,18 ± 94,98
Deficiente	96 (29,1)	100 (29,4)	62 (27,4)
Adecuado	58 (17,6)	57 (16,8)	36 (15,9)
Exceso	176 (53,3)	183 (53,8)	128 (56,6)
<b>Vit B2</b>			
% Adecuación	186,66 ± 101,23	176,99 ± 99,12	175,76 ± 89,54
Deficiente	29 (8,8)	46 (13,6)	30 (13,3)
Adecuado	35 (10,6)	37 (10,9)	19 (8,4)
Exceso	267 (80,7)	256 (75,5)	177 (78,3)
<b>Niacina</b>			
% Adecuación	164,26 ± 79,74	166,78 ± 86,35	165,09 ± 80,74
Deficiente	50 (15,1)	60 (17,6)	35 (15,4)
Adecuado	40 (12)	36 (10,6)	28 (12,3)
Exceso	242 (72,9)	245 (71,8)	164 (72,2)
<b>Vit B6</b>			
% Adecuación	57,15 ± 61,52	54,79 ± 53,90	43,94 ± 41,99*
Deficiente	254 (80,6)	254 (78,4)	191 (86,8)
Adecuado	19 (6)	27 (8,3)	12 (5,5)
Exceso	42 (13,3)	43 (13,3)	17 (7,7)
<b>Vit C</b>			
% Adecuación	155,67 ± 137,05	158,31 ± 141,78	132,22 ± 117,07
Deficiente	136 (41,3)	132 (39,9)	98 (43,9)
Adecuado	16 (4,9)	19 (5,7)	20 (9)
Exceso	177 (53,8)	180 (54,4)	105 (47,1)

Notas: Datos en Media ±DE y N (%). ANOVA: \*p=0,01 vs Medio-Alto.

Tabla 5. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados

Variables	Bajo peso n=89 (9,8%)	Normopeso n=664 (73,1%)	Sobrepeso n=84 (9,3%)	Obesidad n=71 (7,8%)
<b>Vit A</b>				
% Adecuación				
Deficiente	110,23 ± 66,34	117,74 ± 85,71	123,83 ± 88,87	97,49 ± 64,05
Adecuado	42 (48,3)	284 (42,9)	37 (44)	38 (53,5)
Exceso	11 (12,6)	86 (13)	14 (16,7)	10 (14,1)
	34 (39,1)	292 (44,1)	33 (39,3)	23 (32,4)
<b>Vit B1</b>				
% Adecuación				
Deficiente	143,25 ± 91,31	151,78 ± 94,35	132,75 ± 88,87	113,44 ± 66,13*
Adecuado	25 (28,1)	175 (26,6)	30 (35,7)	30 (42,9) @
Exceso	11 (12,4)	111 (16,9)	18 (21,4)	13 (18,6)
	53 (59,6)	372 (56,5)	36 (42,9)	27 (38,6)
<b>Vit B2</b>				
% Adecuación				
Deficiente	191,53 ± 100,62	179,33 ± 95,93	189,21 ± 114,58	163,47 ± 88,19
Adecuado	15 (16,9)	74 (11,2)	9 (11)	8 (11,4)
Exceso	6 (6,7)	62 (9,4)	12 (14,6)	12 (17,1)
	68 (76,4)	524 (79,4)	61 (74,4)	50 (71,4)
<b>Niacina</b>				
% Adecuación				
Deficiente	168,55 ± 92,67	167,28 ± 80,97	159,09 ± 83,23	147,06 ± 80,69
Adecuado	18 (20,2)	90 (14,8)	17 (20,5)	14 (19,7)
Exceso	11 (12,4)	74 (11,2)	8 (9,6)	12 (16,9)
	60 (67,4)	490 (74)	58 (69,9)	45 (63,4)
<b>Vit B6</b>				
% Adecuación				
Deficiente	54,50 ± 59,28	52,21 ± 54,95	57,21 ± 51,81	51,38 ± 44,74
Adecuado	64 (80)	524 (82,5)	63 (78,8)	52 (75,4)
Exceso	5 (6,3)	38 (6)	7 (8,8)	9 (13)
	11 (13,8)	73 (11,5)	10 (12,5)	8 (11,6)
<b>Vit C</b>				
% Adecuación				
Deficiente	148,24 ±	155,20 ± 132,72	139,57 ± 119,06	129,64 ± 110,23
Adecuado	173,72	255 (39,3)	38 (45,2)	35 (50,7)
Exceso	39 (45,3)	39 (6)	5 (6)	4 (5,8)
	7 (8,1)	355 (54,7)	41 (48,8)	30 (43,5)
	40 (46,1)			

Notas: Datos en X±DE y N (%). Anova: \*p=0,006 vs Normopeso. Chi cuadrado: @p=0,01

En la Tabla 6 de porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales en los niños y adolescentes estudiados, se encontró que el porcentaje de adecuación promedio para el hierro y fósforo se ubica por encima de lo adecuado. Al categorizarlo podemos observar un porcentaje mayor por exceso para ambos minerales. En relación al calcio, magnesio, zinc y cobre, se determinó que el porcentaje de adecuación se ubica por debajo de lo adecuado prevaleciendo la categoría deficiente.

Tabla 6. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales en los niños y adolescentes estudiados.

Variables	% Adecuación (Media±DE)	Deficiente (<90%)	Adecuado (90-110%)	Exceso (>110%)
Hierro	164,77±79,58	140 (15,4)	104 (11,5)	660 (72,7)
Calcio	76,61 ± 39,32	624 (68,7)	121 (13,3)	154 (17,0)
Fósforo	177,39 ± 69,02	65 (7,2)	73 (8,0)	766 (84,4)
Magnesio	39,96 ± 32,31	819 (90,2)	25 (2,8)	35 (3,9)
Zinc	24,23 ± 18,49	870 (95,8)	7 (0,8)	2 (0,2)
Cobre	13,98 ± 19,26	828 (91,2)	5 (0,6)	7 (0,8)

Notas: Datos en Media±DE y N (%).

En la Tabla 7 se analiza el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales según sexo en los participantes estudiados. Se observa que el comportamiento es similar al de la población total. Sin embargo, el porcentaje de adecuación por sexo, para el hierro, el calcio, fósforo fue significativamente mayor en el sexo masculino, mientras que el zinc fue menor con respecto al sexo femenino, en la ingesta del magnesio y cobre no hubo diferencias en ambos sexos. Con respecto al porcentaje de adecuación del hierro y zinc en relación a la categorización deficiente, se observa que en el sexo masculino es menor que el femenino; no así en el exceso donde es mayor en el masculino. En relación al porcentaje de adecuación deficiente el calcio se evidencia que en el sexo femenino es significativamente superior al masculino.

En la Tabla 8 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales según grupos de edad en los participantes estudiados. Se observa que en relación al porcentaje de adecuación del hierro es mayor en el grupo de 15 a 18 años con respecto a 12 a 14 años y de 9 a 11 años ( $p=0,001$ ). El porcentaje de adecuación del magnesio en el grupo de 15 a 18 años es significativamente inferior en relación al grupo de 12 a 14 años y de 9 a 11 años ( $p=0,001$ ). Al categorizar el porcentaje de adecuación deficiente para el magnesio se observa que es mayor en el grupo de 15 a 18 años con respecto a los demás grupos ( $p=0,002$ ).

Tabla 7. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según sexo en los niños y adolescentes estudiados.

Variables	Femenino n=464	Masculino n=444
<b>Hierro</b>		
% Adecuación	122,95 ± 49,14	208,68 ± 81,78 *
Deficiente	127 (27,4)	13 (2,9) ††
Adecuado	89 (19,2)	15 (3,4)
Exceso	247 (53,3)	413 (93,7)
<b>Calcio</b>		
% Adecuación	70,94 ± 36,37	82,52 ± 41,39*
Deficiente	343 (74,7)	281 (63,9) @@
Adecuado	58 (12,6)	63 (14,3)
Exceso	58 (12,6)	154 (17,1)
<b>Fósforo</b>		
% Adecuación	170,81 ± 67,92	184,26 ± 69,56*
Deficiente	39 (8,5)	26(5,9)
Adecuado	42 (9,1)	31 (7)
Exceso	380 (82,4)	386 (87,1)
<b>Magnesio</b>		
% Adecuación	38,88 ± 32,38	41,07 ± 32,24
Deficiente	411 (92,4)	408 (94)
Adecuado	14 (3,1)	11 (2,5)
Exceso	20 (4,5)	15 (3,5)
<b>Zinc</b>		
% Adecuación	25,96 ± 19,54	22,45 ± 17,18*
Deficiente	439 (98,4)	431 (99,5) @
Adecuado	7 (1,6)	0 (0)
Exceso	0 (0)	2 (0,5)
<b>Cobre</b>		
% Adecuación	14,66 ± 21,78	13,29 ± 16,32
Deficiente	413 (97,9)	828 (98,6)
Adecuado	3 (0,7)	5 (0,6)
Exceso	6 (1,4)	7 (0,8)

Notas Datos en X± DE y N (%), t de Student no pareado: \*p<0,005. Chi cuadrado: @p=0,02 @@p<0,0001

Tabla 8. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.

Variabes	9-11 años n=335	12-14 años n=311	15-18 años n=262
<b>Hierro</b>			
% Adecuación	165,28 ± 80,04	152,34 ± 65,98	178,89 ± 90,87*
Deficiente	56 (16,8)	45 (14,5)	39 (14,9)
Adecuado	32 (9,6)	42 (13,5)	30 (11,5)
Exceso	245 (73,6)	223 (71,9)	192 (73,6)
<b>Calcio</b>			
% Adecuación	79,48 ± 40,68	74,59 ± 36,81	75,29 ± 40,32
Deficiente	221 (66,2)	218 (71)	185 (71,7)
Adecuado	51 (15,3)	44 (14,3)	26 (10,1)
Exceso	62 (18,6)	45 (14,7)	47 (18,2)
<b>Fósforo</b>			
% Adecuación	172,66 ± 69,95	177,46 ± 68,78	183,44 ± 67,87
Deficiente	24 (7,2)	27 (8,7)	14 (5,4)
Adecuado	32 (9,6)	21 (6,8)	20 (7,7)
Exceso	279 (83,3)	262 (84,5)	225 (86,9)
<b>Magnesio</b>			
% Adecuación	48,41 ± 36,71	39,39 ± 30,91*	29,94 ± 24,05*
Deficiente	292 (89,8)	276 (92,9)	251 (97,7) @
Adecuado	11 (3,4)	12 (4)	2 (0,8)
Exceso	22 (6,8)	9 (3)	4 (1,6)
<b>Zinc</b>			
% Adecuación	25,49 ± 19,97	22,90 ± 16,37	24,15 ± 18,78
Deficiente	322 (98,2)	296 (100)	252 (98,8)
Adecuado	4 (1,2)	0 (0)	3 (1,2)
Exceso	2 (0,6)	0 (0)	0 (0)
<b>Cobre</b>			
% Adecuación	14,76 ± 19,73	14,36 ± 21,81	12,55 ± 15,11
Deficiente	310 (98,4)	274 (98,2)	244 (99,2)
Adecuado	2 (0,6)	2 (0,7)	1 (0,4)
Exceso	3 (1)	3 (1,1)	1 (0,4)

Notas: Datos en Media ± DE y N (%). Anova: \*p=0,001 vs 9-11 y 12-14 años. Chi cuadrado: @p=0,002

En la Tabla 9 se presenta el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados. Se muestra que el porcentaje de adecuación en la ingesta de calcio y fósforo es significativamente menor en la clase social media en comparación con la clase social media alta (p=0,003) no mostrándose diferencias en los demás minerales. Al categorizar el porcentaje de adecuación deficiente para el fósforo es mayor en la clase social media baja con respecto a la clase media alta (p=0,02).

En la Tabla 10 de porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales según estado nutricional en los participantes estudiados. Se observa que en el porcentaje de adecuación del calcio es significativamente menor en el grupo con obesidad con respecto al grupo con normopeso ( $p=0,04$ ) sin mostrar diferencias significativas en los demás minerales y en los grupos nutricionales.

## DISCUSIÓN

Las medidas de los requerimientos sirven para orientar los consumos. Los aportes nutricionales ideales corresponden a los aportes que permiten cubrir las necesidades de la población, y están definidos para los macronutrientes, los minerales, los elementos traza y las vitaminas son esenciales para mantener un buen estado nutricional y de salud (de Lucas, 2017). Con relación al porcentaje y prevalencia de consumo de vitaminas, en los resultados del presente estudio se observó que en las vitaminas A, B1, B2, niacina y vitamina C predomina el exceso de adecuación, resultados similares con los obtenidos por Valdez, Fausto, Valadez, Ramos, Loreto y Villaseñor (2012), donde se identificó mayor prevalencia en la ingesta por encima de lo mínimo recomendado ( $> 75\%$ ). Se ha reportado según Landaeta-Jiménez et al. (2013) que debido a su almacenamiento hepático como ésteres de retinilo, ingestas aumentadas de vitamina A por periodos prolongados, pueden exceder la capacidad de almacenamiento hepático y producir daño al hígado, alteraciones en huesos y articulaciones, aumento de la presión intracraneal, pérdida del cabello, mareos, vómitos y descamación de la piel. También se ha encontrado riesgo de hipervitaminosis A por el uso de retinoides en el tratamiento de afecciones de la piel.

En cuanto al porcentaje de adecuación por sexo, para la vitamina A, fue significativamente menor en el sexo masculino, la vitamina B1 y C fue mayor en el sexo masculino. La evaluación del estado nutricional de las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y niacina entre niños de la zona rural y urbana realizado en la provincia de Shandong (China), mostró que 9% de los niños de la zona urbana mostró deficiencia de niacina, mientras que en la zona rural la prevalencia de deficiencia fue de 27%. Por otra parte, una investigación en adolescentes femeninas de la India (2-18 años) de diferentes estratos socioeconómicos, evaluó el estado nutricional de varios micronutrientes y su relación con la talla y el peso. Las niñas y adolescentes de los estratos alto y medio, presentaron un mejor estado nutricional para todos los nutrientes estudiados en relación a las de los estratos medio y bajo. Entre otros resultados, se encontró que las participantes con baja estatura, tenían un consumo significativamente menor de calcio, cinc, hierro, betacarotenos, folato, riboflavina, vitamina C y en especial, de niacina (Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2013).

Tabla 9. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.

Variables	Media alta n=334 (36,8%)	Media n=341 (37,6%)	Media baja n=228 (25,2%)
<b>Hierro</b>			
% Adecuación	165,14 ± 79,23	161,66 ± 80,86	170,19 ± 78,46
Deficiente	47 (14,2)	62 (18,2)	29 (12,8)
Adecuado	38 (11,4)	45 (13,2)	20 (8,8)
Exceso	247 (74,4)	233 (68,5)	178 (78,4)
<b>Calcio</b>			
% Adecuación	82,01 ± 40,55	71,56 ± 36,58*	76,22 ± 40,24
Deficiente	216 (65,7)	253 (74,9)	152 (67)
Adecuado	50 (15,2)	33 (9,8)	37 (16,3)
Exceso	63 (19,1)	52 (15,4)	38 (16,7)
<b>Fósforo</b>			
% Adecuación	186,15 ± 69,24	168,56 ± 54,01*	178,44 ± 74,00
Deficiente	13 (3,9)	26 (7,6)	24 (10,6) @
Adecuado	23 (6,9)	32 (9,4)	18 (7,9)
Exceso	295 (89,1)	283 (83)	185 (81,5)
<b>Magnesio</b>			
% Adecuación	40,38 ± 32,29	39,52 ± 32,77	39,68 ± 31,09
Deficiente	305 (93,8)	305 (92,7)	206 (93,6)
Adecuado	7 (2,2)	12 (3,6)	6 (2,7)
Exceso	13 (4)	12 (3,6)	8 (3,6)
<b>Zinc</b>			
% Adecuación	24,95 ± 18,14	23,05 ± 18,59	25,13 ± 18,87
Deficiente	321 (99,4)	326 (98,8)	218 (98,6)
Adecuado	2 (0,6)	3 (0,9)	2 (0,9)
Exceso	0 (0)	1 (0,3)	1 (0,5)
<b>Cobre</b>			
% Adecuación	13,02 ± 15,35	13,86 ± 19,04	15,63 ± 24,20
Deficiente	307 (99,4)	310 (98,7)	206 (97,2)
Adecuado	1 (0,3)	2 (0,6)	2 (0,9)
Exceso	1 (0,3)	2 (0,6)	4 (1,9)

Notas: Datos en X±DE y N (%). Anova: \*p=0,003 vs Medio-Alto. Chi cuadrado: @p=0,02

Tabla 10. Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados

Variables	Bajo peso n=89 (9,8%)	Normopeso n=664 (73,1%)	Sobrepeso n=84 (9,3%)	Obesidad n=71 (7,8%)
<b>Hierro</b>				
% Adecuación	161,26 ± 75,11	168,99 ± 81,74	150,50 ± 66,15	146,86 ± 75,89
Deficiente	16 (18)	93 (14,1)	13 (15,5)	18 (25,4)
Adecuado	10 (11,2)	78 (11,8)	8 (9,5)	8 (11,3)
Exceso	63 (70,8)	489 (74,1)	63 (75)	45 (63,4)
<b>Calcio</b>				
% Adecuación	73,10 ± 38,09	77,98 ± 39,50	79,44 ± 41,31	64,74 ± 34,82*
Deficiente	68 (77,3)	442 (67,3)	57 (67,9)	57 (81,4)
Adecuado	9 (10,2)	97 (14,8)	9 (10,7)	6 (8,6)
Exceso	11 (12,5)	118 (18)	18 (21,4)	7 (10)
<b>Fósforo</b>				
% Adecuación	170,81 ± 70,00	181,23 ± 78,38	168,99 ± 63,29	159,66 ± 56,28
Deficiente	9 (10,1)	44 (6,7)	6 (7,1)	6 (8,6)
Adecuado	7 (7,9)	44 (6,7)	12 (14,3)	10 (14,3)
Exceso	73 (82)	573 (86,7)	66 (78,6)	54 (77,1)
<b>Magnesio</b>				
% Adecuación	42,54 ± 33,56	39,96 ± 33,06	41,41 ± 27,20	35,26 ± 29,05
Deficiente	75 (91,5)	603 (93,1)	76 (95)	65 (95,2)
Adecuado	2 (2,4)	19 (2,9)	2 (2,5)	2 (2,9)
Exceso	5 (6,1)	26 (4)	2 (2,5)	2 (2,9)
<b>Zinc</b>				
% Adecuación	24,05 ± 16,18	24,69 ± 19,42	21,82 ± 12,71	22,94 ± 17,59
Deficiente	81 (100)	642 (98,8)	80 (100)	67 (98,5)
Adecuado	0 (0)	6 (0,9)	0 (0)	1 (1,5)
Exceso	0 (0)	2 (0,3)	0 (0)	0 (0)
<b>Cobre</b>				
% Adecuación	14,41 ± 17,19	14,31 ± 20,39	11,02 ± 9,23	13,89 ± 19,43
Deficiente	76 (98,7)	607 (98,4)	78 (100)	67 (98,5)
Adecuado	1 (1,3)	4 (0,6)	0 (0)	0 (0)
Exceso	0 (0)	6 (1)	0 (0)	1 (1,5)

Notas: Datos en Media±DE y N (%). Anova: \*p=0,04 vs Normopeso.

Con respecto a la vitamina B6 los resultados de la población en estudio dan valores inferiores a los de referencia nacional donde el estudio de Valdez et al. (2012), reporta resultados similares a los de Velazco (2008). Por otra parte, consumos bajos de esta vitamina han sido reportados en algunos países de Latinoamérica como Colombia, Chile y Perú. En 2007, Gamboa y colaboradores determinaron el patrón alimentario y evaluaron el estado nutricional en la población de niños en edad escolar, en un sector pobre del Municipio de Piedecuesta (Departamento de Santander, Colombia). Los resultados mostraron porcentajes bajos de adecuación para el



consumo de calcio, vitamina B6, hierro, cinc y niacina (Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2013).

En la adolescencia los requerimientos energéticos y de otros nutrimentos son mucho mayores que en etapas previas debido al intenso crecimiento. El aumento del gasto energético requiere un mayor aporte de tiamina, riboflavina y niacinas muy importantes en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasa y proteínas. La formación de nuevos tejidos supone una mayor síntesis de DNA y RNA por lo que son necesarias la vitamina B12 y ácido fólico. Al aumentar la síntesis proteica aumentan las necesidades de vitamina B6. También participan en la estructura y función celular las vitaminas A, C y E. Valdez et al. (2012).

Se encontró que el porcentaje de adecuación promedio para el hierro y fósforo se ubica por encima de lo adecuado, al categorizarlo podemos observar un porcentaje mayor por exceso para ambos minerales. Es importante resaltar que el principal factor que define el grado de absorción de hierro de una dieta es el estatus y reservas de hierro del individuo y el segundo lugar la biodisponibilidad de la dieta. En Venezuela la dieta promedio es considerada de biodisponibilidad intermedia de hierro. La principal deficiencia de micronutrientes en Venezuela es la de hierro. La anemia por deficiencia de hierro ha afectado predominantemente los grupos pobres y las áreas rurales. El aumento de la anemia entre las poblaciones urbanas ocurre principalmente en grupos vulnerables y es debido en parte a los cambios estructurales en la disponibilidad de alimentos y al deterioro de los patrones de consumo dietético observado durante la última década (Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2013).

Ortega et al. (2009), realizaron un estudio sobre anemia y depleción de las reservas de hierro en adolescentes de sexo femenino no embarazadas, concluyendo que existe una alta prevalencia de adecuación del hierro por debajo de los requerimientos diarios y que los adolescentes son un grupo con alto riesgo para desarrollar deficiencia de hierro y anemia. En cuanto a la deficiencia de fósforo resulta en hipofosfatemia, lo que lleva a la pérdida de apetito, anemia, debilidad muscular, dolor óseo, raquitismo en niños y osteomalacia en adultos. Los individuos con riesgo de deficiencia de fósforo son los alcohólicos, pacientes con episodios de cetoacidosis diabética, recién nacidos pretérmino, los anoréxicos o aquellos en situación de hambruna (Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, 1997).

El porcentaje de adecuación por sexo, para el hierro, el calcio, fósforo fue significativamente mayor en el sexo masculino, mientras que el zinc fue menor con respecto al sexo femenino, Existen algunos estudios en relación al consumo de calcio en Venezuela. En una comunidad urbana en pobreza en niños de 4-14 años la adecuación

del consumo de calcio fue 67% en pre-escolares y 43% en escolares; el 70% de la muestra no alcanzó los dos tercios de la recomendación. En adolescentes de 3 escuelas privadas y 3 públicas en Caracas se encontró un consumo promedio de calcio de 990 mg/d y una adecuación del 83%. En una muestra de adolescentes de 13-18 años de una escuela privada en Caracas se consiguió un consumo promedio de calcio de 1076 mg/d y una adecuación del 90%. En otro grupo de adolescentes de 15-18 años se encontró una ingesta promedio de calcio de 1183 mg/d en mujeres y 1315 mg/d en hombres; el 50% de la muestra tuvo una adecuación del 100%. La principal fuente de calcio fueron los lácteos y ningún adolescente reportó el uso de suplementos de calcio (Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2013).

El porcentaje de adecuación del magnesio en el grupo de 15 a 18 años es significativamente inferior en relación al grupo de 12 a 14 años y de 9 a 11 años, No se cuenta con estudios sobre el consumo de magnesio en Venezuela. Sin embargo, los datos de ESCA 2003-2010 muestran que las leguminosas son las que más han aportado magnesio consistentemente desde el 2003, seguidos del grupo de los cereales. El aporte total de magnesio de los alimentos ha aumentado de 170 mg/persona/d en el año 2003 a 179 mg/persona/d en el 2010; no obstante, este nivel está por debajo de las recomendaciones del 2000 para Venezuela (Bravo, 2006). Finalmente, se puede indicar que la deficiencia de magnesio no es común en personas sanas que llevan una alimentación balanceada, debido a su amplia distribución en alimentos y a que la excreción urinaria se adapta al bajo consumo. Algunos trastornos gastrointestinales y renales y el alcoholismo crónico pueden aumentar el riesgo de deficiencia de magnesio (Rude y Shills, 2006).

## CONCLUSIONES

En el porcentaje de adecuación de micronutrientes en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela, se observó un nivel deficiente (mayor al 40%) en las vitaminas A, B6 y C, además de deficiencia en los minerales calcio (>68%), magnesio, zinc y cobre (los tres > 90%). También se evidenciaron dificultades en el sexo masculino para las vitaminas A, B1 y C, en los grupos de edad de 12 a 14 años en vitamina B2 y niacina, en el grupo de 15 a 18 años en vitamina B1, B2, B6 y niacina; en cuanto a condición socio-económica en el nivel medio bajo de la vitamina B6; con relación al estado nutricional en los sujetos con obesidad con vitamina B1. En los minerales hubo diferencias en el sexo masculino para hierro, calcio y zinc. En los grupos de edad de 12 a 14 años en el magnesio y en el grupo de 15 a 18 años para hierro y magnesio; con respecto al nivel socio económico, se halló un nivel medio para calcio y fósforo; finalmente para estado nutricional en los adolescentes con obesidad, en calcio.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una investigación que considere una muestra a nivel nacional, para determinar si los resultados encontrados en este estudio son similares. Es imperativo educar para empoderar a las familias, niños y jóvenes, buscando la construcción de entornos alimentarios saludables. Es importante la utilización de micronutrientes en los alimentos que más se consumen a nivel nacional, para favorecer a las personas más vulnerables.

Solicitar financiamiento a organismos internacionales (UNICEF, OPS, OMS), para generar estrategias nutricionales institucionales y comunitarias, destinadas a disminuir los porcentajes de adecuación con déficit y exceso en la alimentación de los niños y adolescentes. Finalmente, es necesario realizar una supervisión de los progresos en los procesos nutricionales que se implementen, por medio de la recopilación periódica de información que sirva para tomar decisiones y aplicar correctivos.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declararon que no tienen ningún conflicto de interés

## REFERENCIAS

- Archivos Latinoamericanos de Nutrición (2013). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. 2012. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(4), 379-382.
- Bravo, P. (2011). *Estado nutricional del calcio en adolescentes del Programa de Igualdad de Oportunidades*. Trabajo de Grado de Maestría, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2018). *Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe*. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
- de Lucas, A. (2017). Requerimientos nutricionales del adolescente. *EMC – Pediatría*, 52(2), 1-8
- Fernández, D. (2014). *Evaluación de la ingesta de micronutrientes en escolares y adolescentes, en la ciudad de Mérida, Venezuela: comparación con valores de referencia de energía y nutrientes para esta población*. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.
- Fernández, D., Paoli, M., Vielma, N., Vargas, J. y Sarmiento, A. (2020). Ingesta de micronutrientes en escolares y adolescentes, Mérida, Venezuela. *GICOS*, 5(2), 98-114

- Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. UNICEF (2019). *Estado Mundial de la Infancia 2019. Niño, alimentos y nutrición. Crecer bien en un mundo en transformación*. New York: Autor.
- Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. UNICEF (S.F.). *Micronutrientes*. Recuperado de: [https://www.unicef.org/spanish/nutrition/index\\_iodine.html](https://www.unicef.org/spanish/nutrition/index_iodine.html)
- González, H. y Visentin, S. (2016). Micronutrientes y Neurodesarrollo. Actualización. *Arch Argent Pediatr*, 114(6), 570-575
- Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes (1997). *Dietary Reference Intakes: Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Washington DC: The National Academy Press.
- Landaeta-Jiménez, M., Aliaga, C., Sifontes, Y., Vásquez, M., Ramírez, G., Madrid, L...Bernal, J. (2013). Valores de referencia de energía para la población venezolana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(4), 258-277
- Martínez, R., Palma, A., Atalah, E. y Pinheiro, A. (2009). *Inseguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas.
- Moreiras, O., Carbajal, Á., Cabrera, L., Cuadrado, C. (2013). *Tablas de composición de alimentos* (16ª. Ed). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Muñoz, M., Pérez, C. y Bermejo, T. (2011). Avances en el conocimiento del uso de micronutrientes en nutrición artificial. *Nutrición Hospitalaria*, 26(1), 37-47
- Ortega, P., Leal, J., Amaya, D., Chávez, C. (2009). Anemia y depleción de las reservas de hierro en adolescentes de sexo femenino no embarazadas. *Rev Chil Nutr*, 36(2), 111-119
- Restrepo, C., Coronell, M., Arrollo, J., Martínez, G., Sánchez, L. y Sarmiento-Rubiano, L. (2016). La deficiencia de zinc: un problema global que afecta la salud y el desarrollo cognitivo. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(3), 165-175
- Rude, R. y Shills, M. (2006). Magnesium. En: Shills, M., Shike, M., Ross, A., Caballero, B. y Cousins, R. (Eds.). *Modern Nutrition in Health and Disease* (10a Ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 223-247
- Valdez, R., Fausto, J., Valadez, I., Ramos, A., Loreto, O. y Villaseñor, M. (2012). Estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 62(2), 161-166
- Velazco, J. (2008). *Evaluación de la dieta en escolares de granada*. Tesis Doctoral de la Universidad de Granada, España.

---

**Autores:****Dulce Fernández**

Licenciada en Nutrición y Dietética. Especialista en Nutrición Clínica. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Correo-e: dulcefernandez68@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8325-082X>

**José Angel Vargas**

Licenciado en Nutrición y Dietética, Residente de la Especialización en Nutrición Clínica, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. Maestrante en Gestión para la Creación Intelectual, sub-área Nutrición Deportiva, Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”.

Correo-e: [godangel2989@gmail.com](mailto:godangel2989@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0414-2252>

**Nancy Vielma**

Licenciada en Nutrición y Dietética. Especialista en Nutrición Clínica. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Profesora de la Escuela de Nutrición, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Correo-e: [nancyvielmabarazarte@gmail.com](mailto:nancyvielmabarazarte@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5722-0758>

**Marieli Paoli de Valeri**

Especialista en Endocrinología. Doctora en Ciencias Médicas. Adjunto del Servicio de Endocrinología Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. Profesora Titular de la Universidad de Los Andes.

Correo-e: [paolimariela@gmail.com](mailto:paolimariela@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2034-3337>

**Sulbarán, Franklin**

Licenciado en Educación mención Química. Lic. en Desarrollo Endógeno, sub-área Estilismo Integral. Magíster en Gerencia Educativa. Doctorando en Gestión para la Creación Intelectual. Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”.

Correo-e: [franklinsulbaran1968@gmail.com](mailto:franklinsulbaran1968@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3264-798X>