



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Escuela de Nutrición y Dietética
Postgrado de Nutrición Clínica



**EVALUACIÓN DE LA INGESTA DE MICRONUTRIENTES EN
ESCOLARES Y ADOLESCENTES, EN LA CIUDAD DE
MÉRIDA, VENEZUELA: COMPARACIÓN CON VALORES DE
REFERENCIA DE ENERGIA Y NUTRIENTES PARA ESTA
POBLACION.**

Autora: Lcda. Dulce Fernández

Tutora: Dra. Mariela Paoli de Valeri

Cotutora: Lcda. Yolanda Mora

Mérida, 2014

EVALUACIÓN DE LA INGESTA DE MICRONUTRIENTES EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES, EN LA CIUDAD DE MÉRIDA, VENEZUELA: COMPARACIÓN CON VALORES DE REFERENCIA DE ENERGIA Y NUTRIENTES PARA ESTA POBLACION.

Trabajo Especial de Grado presentado por la Lcda. Dulce J. Fernández Pérez.
C.I: V-9.475.621, como credencial de mérito para la obtención del título de Especialista en Nutrición Clínica.

AUTOR

Lcda. Dulce Josefina Fernández Pérez. C.I.V-9.475.621

Licenciada en Nutrición y Dietética.

Residente de segundo año Postgrado de Nutrición Clínica I.A.H.U.L.A

TUTOR

Dra. Mariela Paoli de Valeri. C.I. V- 5.202.479

Medico Endocrinólogo. Doctora en Ciencias Médicas

Profesora titular de la Facultad de Medicina U.L.A

COTUTORA

Lcda. Yolanda Mora.

Licenciada en Nutrición y Dietética

Profesora de la Escuela de Nutrición y Dietética Facultad de Medicina U.L.A

INDICE

	PÁG.
Introducción.....	1
Importancia y Justificación.....	2
Antecedentes.....	4
Marco Teórico.....	7
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
Diseño Metodológico.....	12
Procedimientos.....	13
Análisis Estadístico.....	15
Aspectos Éticos.....	15
Resultados.....	16
Discusión.....	35
Conclusiones.....	41
Recomendaciones.....	42
Referencias Bibliográficas.....	43
Anexos.....	46

INDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 1.-Características generales de los niños y adolescentes estudiados.....	16
Tabla 2.-Aportes diarios de las vitaminas según sexo en los niños y adolescentes estudiados.....	17
Tabla 3.- Aportes diarios de las vitaminas según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.....	18
Tabla 4.- Aportes diarios de las vitaminas según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.....	19
Tabla 5.- Aportes diarios de las vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados.....	20
Tabla 6.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas en los niños y adolescentes estudiados.....	21
Tabla 7.- Porcentaje de adecuación de vitaminas y prevalencia de consumo según sexo en los niños y adolescentes estudiados.....	22
Tabla 8.- Porcentaje de adecuación y frecuencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.....	23
Tabla 9.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.....	24
Tabla 10.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados.....	26
Tabla 11.- Aportes diarios de los minerales según sexo en los niños y adolescentes estudiados.....	27
Tabla 12.- Aportes diarios de los minerales según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.....	28

	PÁG.
Tabla 13.- Aportes diarios de los minerales según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.....	29
Tabla 14.- Aportes diarios de los minerales según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados. IAHULA. Mérida. 2014.....	30
Tabla 15.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales en los niños y adolescentes estudiados.	31
Tabla 16.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según sexo en los niños y adolescentes estudiados.....	32
Tabla 17.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.....	33
Tabla 18.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiado.	34
Tabla 19.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados.....	35

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la ingesta de micronutrientes en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela, y comparar con el valor de referencia para esta población. Establecer la asociación con la condición socioeconómica y el estado nutricional.

Método: Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico. Se incluyeron 908 escolares y adolescentes entre 9 y 18 años de edad provenientes de 8 instituciones públicas y 5 privadas. Se realizó evaluación nutricional a través del recordatorio de 24 horas y se tomaron medidas antropométricas. Se realizó el cálculo de ingesta de micronutrientes y se comparó con el requerimiento nacional.

Resultado: El 52,4% eran provenientes de instituciones públicas y 47,6% de privadas, 51,1% de sexo femenino y 48,9% masculino. El consumo real de las vitaminas A, B1, B2, niacina y C fue mayor al ideal, mientras que el consumo de la vitamina B6 estuvo por debajo del ideal, así, el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo fue en exceso para todas las vitaminas, a excepción de la vitamina B6 que fue deficitario. La ingesta de vitaminas B1, B2 y niacina fue significativamente mayor en el sexo masculino y en el grupo de mayor edad. En relación a los minerales se observa que la ingesta de hierro y fósforo fue mayor que la referencia nacional, siendo en el sexo masculino y en el grupo de 15-18 años significativamente mayor. El calcio, magnesio, zinc y el cobre presentaron ingestas significativamente menores que el valor de referencia nacional. El porcentaje de adecuación del calcio, magnesio, cobre y zinc fue deficiente y del hierro y fósforo en exceso.

Conclusiones: En esta muestra representativa de niños y adolescentes de Mérida, Venezuela, se encontró que la prevalencia de consumo de vitaminas y minerales en un porcentaje adecuado (90-110% del ideal) fue muy baja, predominado en algunos casos el consumo excesivo y en otros el consumo deficiente, sin grandes variaciones por sexo, edad, condición socio-económica y estado nutricional.

Palabras claves: micronutrientes, vitaminas, minerales, escolar, adolescente, valor de referencia, ingesta recomendada.

ABSTRACT

Objective: To assess micronutrient intake in children and adolescents from the city of Merida, Venezuela, and compared with the reference value for this population. Establish association with the socioeconomic condition and nutritional status.

Method: An observational, cross-sectional analytical study was conducted. Nine hundred and eight schoolchildren and adolescents aged 9 to 18 years of age from public and private educational institutions were included. Nutritional assessment was performed using 24-hour recall and anthropometric measurements were taken. The calculation of micronutrient intake was performed and compared to the national requirement.

Result: The 52.4% were from public and 47.6% from private institutions, 51.1% female and 48.9% male. The actual consumption of vitamins A, B1, B2, niacin and C was higher than ideal, while the consumption of vitamin B6 was below the ideal. The percentage of adequacy and prevalence of consumption was in excess for all vitamins except vitamin B6 that was deficient. The intake of vitamins B1, B2 and niacin was significantly higher in males and in the older group. In relation to minerals is observed that the intake of iron and phosphorus was higher than the national reference, being in the male and in the 15-18 years group significantly greater. Calcium, magnesium, zinc and copper intakes were significantly lower than the national reference values. The percentage of adequacy of calcium, magnesium, copper and zinc was poor, and of iron and phosphorus in excess.

Conclusions: In this representative sample of children and adolescents from Mérida, Venezuela, it was observed that the intake of vitamins and minerals in an adequate proportion (90-110% of ideal) was very low. In some cases predominated an excessive consumption and in others a poor consumption, with little variation by sex, age, socioeconomic status and nutritional status.

Keywords: micronutrients, vitamins, minerals, school, teen, reference value, recommended intake.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) han denominado al conjunto de carencias específicas de micronutrientes, que se caracterizan por ser altamente prevalentes, como hambre o desnutrición oculta; esto es por definición, la desnutrición que no es evidente y por lo tanto difícil de diagnosticar y cuyos rasgos principales son las alteraciones de micronutrientes en ausencia de síntomas clínicos y la disminución de las reservas calóricas. Por esta razón, los indicadores que la reflejan mejor son los bioquímicos y los de composición corporal¹.

El término “micronutrientes” se refiere a las vitaminas y los minerales que son indispensables para el ser humano, que se necesitan en cantidades mínimas para los diferentes procesos bioquímicos y metabólicos del organismo².

La deficiencia de micronutrientes afecta aproximadamente a 2 mil millones de personas en el mundo, causando incremento de la mortalidad y morbilidad, especialmente en la población infantil, impidiendo que alcancen el pleno desarrollo de su potencial².

En América Latina coexisten la desnutrición crónica y la obesidad, acompañadas ambas condiciones con deficiencias de vitaminas y minerales.

Las más importantes y reconocidas deficiencias son las de hierro, yodo y vitamina A, aunque podrían considerarse también a otros micronutrientes importantes para el desarrollo infantil, como por ejemplo el zinc, los folatos, la riboflavina, vitamina C y selenio, cuya incidencia de deficiencia se desconoce en muchas partes del mundo².

La alimentación durante la edad escolar es un tema de atención prioritaria, ya que una nutrición correcta durante esta etapa puede ser vital para conseguir un crecimiento y estado de salud óptimos.

La adolescencia desde el punto de vista fisiológico es el periodo de la vida que comienza con la aparición de las características sexuales secundarias y termina con el cese del crecimiento somático, que por lo general ocurre durante la segunda década de la vida³.

Respecto a las recomendaciones de energía y nutrientes se establecen, dos grupos de edad de 6 a 10 años y de 11 a 14 años-, ya que a partir de los 10 años de edad las recomendaciones nutricionales varían en función del sexo (OMS 2003) Los estudios de Valoración Nutricional para una determinada población que se realizan a partir de los datos de consumo y de composición de los alimentos permiten conocer la situación en cuanto a la ingesta de nutrientes por comparación con valores de referencia o recomendaciones. De modo general se detectan así las ingestas inadecuadas, tanto por carencias o excesos, y se pueden identificar, además grupos de riesgo entre los estratos de la población estudiada^{1,2}.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

El cuerpo humano no puede sintetizar las vitaminas ni los minerales y, por tanto, se deben obtener de los alimentos y en circunstancias especiales mediante la suplementación de compuestos sintéticos⁴.

Estos nutrientes son parte esencial de enzimas y proteínas que son vitales para el crecimiento físico y el desarrollo cognoscitivo, el mantenimiento fisiológico y la resistencia a la infección⁴.

Durante la etapa de crecimiento rápido en los primeros años de vida y en ciertas situaciones fisiológicas, la ingestión de micronutrientes se debe aumentar o de lo contrario se pueden ver retardos en el crecimiento y enfermedades carenciales. Durante estos períodos los síntomas de deficiencia son más notorios. Por esta razón, los niños en edad escolar y los adolescentes son grupos de alta prioridad para prevenir la malnutrición de micronutrientes.

En la actualidad se reconoce la importancia de las deficiencias de micronutrientes en la etiología de procesos infecciosos y en las enfermedades crónicas no transmisibles, pues son

esenciales para mantener defensas adecuadas contra las infecciones y para muchas otras funciones metabólicas y fisiológicas⁵.

Por otra parte, las deficiencias de hierro y ácido fólico, yodo y vitamina A, pueden ocasionar anemia nutricional, retardo mental, disminución de la capacidad de trabajo y ceguera, respectivamente.

En los seres humanos los hábitos alimentarios empiezan a formarse muy tempranamente, principalmente en la infancia donde están determinados por los patrones dietéticos que tengan sus padres o personas del entorno. De hecho, el proceso de socialización y aprendizaje se inicia en la familia, donde se van perfilando los estilos de vida. La adquisición de unos patrones dietéticos adecuados puede ser vital en la edad escolar para conseguir un crecimiento y estado de salud óptimos⁵. Es por tanto, en estas edades tempranas, en las que el niño va adquiriendo y asimilando conceptos de una manera muy rápida, es dónde debe realizarse el máximo esfuerzo educativo para crear hábitos alimentarios adecuados, con el fin de que perduren a lo largo de toda la vida⁶.

El nivel socioeconómico y educacional familiar, así como el hábitat influyen de forma manifiesta en los hábitos alimentarios del niño. Algunos estudios ponen de manifiesto que cuanto mayor es el nivel socioeconómico y mayor el nivel de instrucción de la madre, se ingieren más alimentos de diferentes tipos⁷. A su vez, otros estudios refieren que existe una estrecha relación entre un estado nutricional deficiente del niño y un bajo ingreso familiar, lo que se traduce en una falta de variedad en la dieta, tanto del niño como de los padres e ingesta inadecuada de algunos nutrientes⁷.

ANTECEDENTES

Rojas L et al en el año 2011, realizaron una investigación de tipo descriptiva transversal “Estado nutricional, consumo de lácteos y niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasas alcalinas en escolares de Mérida, Venezuela”⁷, en 171 escolares del 1er, 3er y 5to grado de la U.E “Rafael Antonio González” de la comunidad de Mesa Bolívar. Se realizó evaluación nutricional a través de la combinación de indicadores (Peso para la Talla y Talla para la Edad) utilizando las tablas de Evaluación de la Organización Mundial de la Salud. Los escolares presentaron 32,6% de malnutrición; tanto los niños (6-10 años y 11-12 años) como las niñas (8-12 años) presentaron un porcentaje de adecuación diario de calcio bajo (77,16%, 28,57% y 38,96%) respectivamente y 60% tienen hipocalcemia. No hubo relación estadísticamente significativa entre el consumo de productos lácteos y el estado nutricional de los escolares⁷.

Ávila A, et al, en Venezuela, en el año 2012 realizaron la investigación: “Evaluación y correlación de variables bioquímicas antropométricas y de consumo de riboflavina, hierro y vitamina A en escolares Venezolanos”². Se realizó en un grupo de 69 escolares de Caracas, con edades comprendidas entre 6 y 8 años a los que se les determinó estrato socioeconómico, consumo de alimentos, adecuación de consumos y fórmula dietética. La dieta resultó inadecuada en vitamina A (48%), hierro (39%), rivo flavina (6%) y vitamina B6 (80%). Las determinaciones antropométricas mostraron un importante porcentaje de desnutrición actual (19%), aunque la mayoría presentó estado nutricional antropométrico y composición corporal normales. Las determinaciones hematológicas mostraron deficiencia de riboflavina (16%), retinol (57%), hierro (67%) y anemia (14%). En conclusión, la dieta fue poco variada, deficitaria en calorías, vitamina B6, vitamina A, proteínas y hierro, y excesiva en riboflavina, con estado nutricional antropométrico y composición corporal normales. Los datos de consumo y adecuación de la dieta se correlacionaron con las deficiencias encontradas en pruebas hematológicas, mientras que los datos antropométricos no fueron marcadamente afectados, no hubo correlación entre las variables área muscular y área grasa, y el consumo de energía, proteínas, grasas, hierro y rivo flavina².

Valdez López RM et al, en Guadalajara, México, en el año 2012 realizaron la investigación “Estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco”⁸. Ellos afirmaron que existe evidencia documentada de deficiencia de micronutrientes entre la población de México. El objetivo del trabajo fue determinar el estado nutricional de 307 adolescentes y la ingestión de micronutrientes en su dieta. Se analizó la composición corporal a través de indicadores antropométricos. El IMC indicó que el 21.8% de estudiantes de ambos sexos presentaron desnutrición, mientras que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 27.9%. Los resultados de la ingestión de micronutrientes indicaron deficiencias significativas en hierro ($p=0.002$), zinc ($p=0.000$) y calcio ($p=0.002$). Las vitaminas del complejo B fueron las que presentaron menores porcentajes de insuficiencia. Se identificó que la dieta de los adolescentes presentaba carencias significativas de micronutrientes, y las mujeres resultaron con mayores deficiencias. Concluyeron que urge establecer estrategias destinadas a reducir los problemas derivados del déficit en la alimentación de los adolescentes⁸.

González Jiménez et al, en Granada España en el año 2012, realizaron la investigación “Análisis de la ingesta de macronutrientes y micronutrientes en una población de adolescentes”. Cuyo objetivo era “Verificar una correlación significativa entre el hábito de desayunar a diario en casa y el estado nutricional de dicha población”. La población de estudio estaba compuesta por 100 adolescentes de entre 12 y 15 años de edad, pertenecientes a 2 centros educativos públicos de la ciudad de Granada. Estudio descriptivo, transversal y multicéntrico en el que se llevó a cabo una valoración completa del estado nutricional de los alumnos mediante antropometría. Para el análisis de la ingesta alimentaria y hábitos nutricionales se utilizó un registro alimentario de 72 horas, específicamente elaborado y validado por el equipo investigador.

La ingesta energética fue superior en ambos sexos a la recomendada por la RDA. Se encontró una ingesta proteica media en chicas del 16% respecto del valor calórico total (VCT) y de un 15% del VCT en varones. Se evidenció un consumo medio de grasas de (106,1 gramos) en chicos, frente a los 100,4 gramos en chicas. Éstas ingerían más carbohidratos, destacando una

ingesta media de 279,4 gramos/día frente a los 251 gramos/día ingeridos en varones. La ingesta de minerales fue variable en ambos sexos, siendo inferior a las recomendaciones de la

RDA en chicas. En los varones resaltó una ingesta de calcio y zinc por encima de dichas recomendaciones. El aporte vitamínico fue variado y equilibrado en ambos sexos cubriendo los requerimientos para edad y sexo. Se encontró una relación significativa ($p < 0,0001$) entre el hábito de desayunar en casa, antes de ir al instituto y el estado nutricional de los alumnos. Un óptimo estado nutricional y de salud implica necesariamente mantener una alimentación equilibrada en sus nutrientes y unos hábitos nutricionales saludables⁹.

www.bdigital.ula.ve

MARCO TEÓRICO

DEFINICION DE TERMINOS:

El término “micronutrientes” se refiere a las vitaminas y los minerales que son indispensables para el ser humano, que se necesitan en cantidades mínimas para los diferentes procesos bioquímicos y metabólicos del organismo².

El cuerpo humano no puede sintetizar las vitaminas ni los minerales y, por tanto, se deben obtener de los alimentos y en circunstancias especiales mediante la suplementación de compuestos sintéticos².

VITAMINAS:

Son compuestos orgánicos de grupos prostéticos de coenzimas, que tienen función catalizadora o moduladora en diversas vías metabólicas como las liposolubles: A, D, E y K y las hidrosolubles: complejo B y C¹⁰.

www.bdigital.ula.ve

MINERALES:

Son sustancias homogéneas inorgánicas que contribuyen con el 4,5% del peso corporal del individuo y entre ellos tenemos el calcio (Ca), fosforo (P), magnesio (Mg), sodio (Na), cloro (Cl), potasio (K) y los oligoelementos. Cada uno de los oligoelementos aportan menos del 0,005% al peso total del individuo y son hierro (Fe), zinc (Zn), cobre (Cu), selenio (Se), manganeso (Mn), yodo (I), cromo (Cr), molibdeno (Mo), flúor (F), cobalto (Co), níquel (Ni), vanadio (Va), sílice (Si), boro (B) y arsénico (Ar).

Las vitaminas y minerales son importantes en el metabolismo humano ya que todos los animales en crecimiento son susceptibles al déficit de estos micronutrientes, de ahí el interés en el conocimiento de las funciones que desempeñan en la nutrición y en la salud¹⁰.

ESCOLAR:

Los niños escolares se consideran, en general, aquellos cuyas edades están comprendidas entre 6 y 12 años de edad. Se caracterizan por presentar cambios menos dinámicos y situaciones más estables, en cuanto al crecimiento y desarrollo, que los habidos durante la lactancia y la adolescencia. Los niños de este grupo etario muestran un consistente, aunque lento, ritmo de crecimiento físico, continuando la maduración de las habilidades motoras finas y gruesas, así como las evoluciones positivas en el crecimiento cognitivo y en el social¹⁰.

En esta etapa no hay diferencias en el peso y estatura entre niños y niñas. Conforme aumenta la edad las mujeres van teniendo mayores incrementos que los hombres en peso y estatura. A los 10 años cuando empiezan a ser notorias esas diferencias. Ya para los 11 años la estatura y peso promedio son mayores que los de los varones en 1.5 cm y 1.7 Kg respectivamente¹⁰.

Estos cambios hacen evidente la maduración más temprana en niñas. En ellas la velocidad máxima de crecimiento se da los 11 años mientras que en los varones ocurre alrededor de los 13 años¹¹.

www.bdigital.ula.ve

ADOLESCENTE:

Es el período del desarrollo comprendido entre aproximadamente los 12 años, comienzo de la pubertad, y la edad adulta. Durante este período el individuo experimenta profundos cambios físicos, psicológicos, y emocionales. En términos de desarrollo físico, la adolescencia se podría entender como el período de la vida que comienza con la aparición de los caracteres sexuales secundarios y termina con el cese del crecimiento somático, sin embargo, el proceso de la adolescencia se puede dividir en tres fases secuenciales, considerando el componente social :

- a) primera adolescencia (edad aproximada de 12 a 14 años);
- b) adolescencia media (edad aproximada de los 15 a 17 años)
- c) adolescencia tardía (edad aproximada de 18 a 21 años)¹².

ESTADO SOCIOECONÓMICO:

El método según Graffar-Méndez Castellano, mide la pobreza estructural considerando las variables: profesión del jefe de la familia, nivel de instrucción de la madre, fuentes de ingresos de la familia y condiciones de alojamiento. Los estratos sociales IV y V miden los niveles de pobreza relativa o crítica, respectivamente¹³.

VALORES DE REFERENCIA:

Se utiliza la expresión “VALORES DE REFERENCIA” en sustitución de los anteriores Requerimientos o Necesidades. Aunque se mantiene la misma interpretación de su significado, se trata de unos valores de ingesta que se consideran adecuados para mantener un estado nutricional satisfactorio, tanto para el individuo como para la mayoría de la población. Esta expresión equivale a las Recomendaciones Dietéticas (RDA) de los Estados Unidos de América y a los “Requerimientos” o “Necesidades” de las Agencias de las Naciones Unidas (FAO, OMS, UNU)¹⁴.

INGESTAS RECOMENDADAS:

Para la Valoración Nutricional de los nutrientes y sustancias, los valores de ingesta deben ser comparados en cada caso con diferentes valores de referencia nacionales y/o internacionales. Cuando la ingesta media de un nutriente en un determinado grupo de población cubre o excede las recomendaciones no todas las personas del grupo necesariamente tienen una ingesta adecuada¹⁵.

Los parámetros de la distribución de las ingestas habituales, esto es, la mediana y los percentiles se han comparado con las siguientes referencias:

a) Los Requerimientos medios estimados (Estimated Average Requirements, EAR): se han utilizado como punto de corte para calcular cuantitativamente la proporción de sujetos que se adhieren a las recomendaciones. Los nutrientes para los que se han utilizado los EAR son Ca, Fe, K, Mg, P, Se, Zn, Vitamina A, Vitamina E, Vitamina D, Niacina, Riboflavina, Tiamina, Vitamina B12, Vitamina B6, Ácido fólico y Vitamina C.

b) Ingestas adecuadas (Adequate Intakes, AI) ¹⁶: se utilizan cuando no se dispone de los EAR y, en este caso, la ingesta se valora cualitativamente. Si la mediana (P50) de la ingesta se sitúa por encima de la AI la prevalencia de ingestas inadecuadas se establece como “baja” dando idea, en estos casos, de los nutrientes para los que la población puede estar en riesgo por ingesta insuficiente. Se ha utilizado la AI para valorar el potasio, del que no se dispone todavía de EAR ¹⁶⁻¹⁷.

c) En relación con la evaluación del riesgo por ingesta excesiva, se ha realizado una evaluación cuantitativa comparando el P95 de la ingesta habitual con los límites máximos internacionales. Indica la proporción de la población en riesgo de efectos adversos debido a ingestas elevadas. Los nutrientes evaluados con estos valores son: Ca, Se, Vitamina D y Vitamina E.

www.bdigital.ula.ve

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la ingesta de micronutrientes en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida y comparar con los valores de referencia de energía y nutrientes para esta población.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.- Estimar la ingesta de micronutrientes en los escolares y adolescentes de la población en estudio.
- 2.- Determinar el estado nutricional de la población en estudio.
- 3.- Indicar el estrato socio económico de la población.
- 4.- Relacionar la ingesta de micronutrientes con el estado nutricional y el estrato socio económico de la muestra en estudio.
- 5.- Comparar la ingesta de micronutrientes con el requerimiento recomendado para esta población.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación:

Estudio observacional, transversal y analítico.

Sujetos:

La muestra de este 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 2010 hasta Junio 2011, con la participación de los servicios de Endocrinología, de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil y de Nutrición Clínica. La población se obtuvo del registro de los niños y adolescentes matriculados por el nivel de estudio desde el 4º grado hasta el 5º año del ciclo diversificado en las unidades educativas públicas y privadas del municipio Libertador de la ciudad de Mérida. La población 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. La muestra se seleccionó 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 927 escolares y adolescentes entre 9 y 18 años de edad provenientes de 8 instituciones públicas y 5 privadas cuyos padres aceptaron su participación en el estudio (Ver anexo 1). Luego de evaluar criterios de exclusión, la muestra quedó constituida por 908 escolares y adolescentes.

Sistema de Variables

✓ Variables Dependientes

I. Ingesta de micronutrientes

✓ Variables Independientes:

II. Peso

III. Talla

IV. IMC

✓ Variables demográficas:

V. Edad

VI. Sexo

VII. Estrato socioeconómico (de Graffar- Méndez Castellano y Méndez)

Criterios de exclusión:

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) y adolescentes embarazadas y aquellos con datos incompletos.

Procedimiento.

Previo 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 (Anexo 2). Se cumplieron las normas éticas contempladas en la Declaración de Helsinki.

La ingesta de micronutrientes se obtuvo a través del “recordatorio de 24 h”, 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 valoró la cantidad y calidad nutricional del menú en cuanto al aporte de micronutrientes, utilizando para ello la tabla de composición de alimentos.¹⁸

Se realizó el cálculo del porcentaje de adecuación utilizando los criterios según las Recomendaciones Dietéticas de los Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana en estos grupos de edad el cual establece tres intervalos definidos:

- ✓ Baja adecuación o deficiente: cuando la ingesta de un determinado nutriente es menor del 90% de las RDA.
- ✓ Aceptable: cuando la ingesta de un determinado nutriente está entre 90% y 110% de las RDA.
- ✓ Exceso: cuando el consumo de nutriente es superior al 110% de las RDA¹⁹.

Se realizó la evaluación de los niños y adolescentes en ropa interior y descalzos y se tomaron las medidas corporales de peso y talla. Los participantes fueron pesados utilizando una balanza estándar previamente calibrada y el peso se registró en kg. La talla se determinó con el estadiómetro de Harpenden. Las mediciones antropométricas se realizaron de acuerdo con las técnicas recomendadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2000 (NHANES por su siglas en inglés)²⁰.

El estado nutricional se obtuvo a través del Índice de Masa Corporal (IMC) que relaciona el peso con la talla, a partir de la fórmula propuesta por Quetelet $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ ¹⁸ y se consideró obesidad si el IMC era > percentil (pc) 97 según edad y sexo en las curvas para niños y adolescentes venezolanos realizadas por Fundacredesa¹⁹, sobrepeso si el IMC era > pc 90 y $\leq$ pc 97, normopeso si el IMC se encontraba entre el pc 10 y 90 y bajo peso si el IMC se encontraba < pc 10.

La evaluación de la condición socio económico fue determinada según la escala de Graffar modificado y adaptado para Venezuela por Méndez Castellano y Méndez.²¹ (ANEXO 2)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables continuas se presentaron 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, para muestras dependientes o ANOVA con post hoc de Bonferroni, según el caso. Para establecer asociaciones entre las variables categóricas se aplicó el chi cuadrado o el test de Fisher. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0.05$. Los resultados se presentan en tablas y figuras para facilitar la comprensión de la información obtenida. Se utilizará el programa SPSS versión 20.0.

ASPECTOS ÉTICOS

Se solicitó el consentimiento de los padres o representantes (ANEXO 2) para participar en el proyecto de investigación; explicándoles 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 presentan las características generales de los 908 participantes, 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, el 36,9% de 9 a 11 años, el 34,3% de 12 a 14 años y 28,9% de 15 a 18 años. Al analizar la condición socio-económica se observó un predominio de clase media con 341 (37,6%), seguida por media-alta con 324 pacientes (35,7%), luego por media-baja con 224 que representaron un 24,7%, por lo que se puede afirmar que se encontró con mayor frecuencia la clase media. En relación al estado nutricional se apreció que la mayoría de la muestra, 664 que representaron un 73,1%, se encuentran dentro de la normalidad, seguido por 89 (9,8%) bajopeso, luego 84 (9,3%) sobrepeso y 71 (7,8%) obesos.

Tabla 1.- Características generales de los niños y adolescentes estudiados.

Características (n= 908)		Nº (%)
Institución:	Pública	476 (52,4)
	Privada	432 (47,6)
Sexo:	Femenino	464 (51,1)
	Masculino	444 (48,9)
Edad:	Rango (años)	9 – 18,9
	Promedio $\pm$ DE (años)	13,20 $\pm$ 2,54
	9-11 años	335 (36,9)
	12-14 años	311 (34,3)
	15-18 años	262 (28,9)
Condición Socio-Económica:		
	Alta	10 (1,1)
	Media-Alta	324 (35,7)
	Media	341 (37,6)
	Media-Baja	224 (24,7)
	Baja	4 (0,4)
Estado Nutricional por IMC (kg/m ²):		
	Bajo	89 (9,8)
	Normal	664 (73,1)
	Sobrepeso	84 (9,3)
	Obesidad	71 (7,8)

Datos en N (%). Determinado en 908 participantes

En la tabla 2 se muestran los valores del aporte diario de vitaminas de los participantes según sexo. Con respecto a la comparación con el consumo ideal de las vitaminas se observa que el consumo real de las vitaminas A, B1, B2, niacina y vitamina C es mayor al ideal, mientras que el consumo de la vitamina B6 está por debajo del ideal; igual comportamiento se observa en ambos sexos.

Por otro lado, se observa que el consumo de las vitamina B1, B2 y niacina es significativamente mayor en el sexo masculino con respecto al femenino, mientras que en las otras vitaminas no hay diferencias por sexo.

Tabla 2.-Aportes diarios de las vitaminas según género en los niños y adolescentes estudiados.

Vitaminas	Femenino n=464 (51,1%)	Masculino n=444 (48,9%)	Total 908
Vit A Real (µg)	972,50 ± 723,32†	1044,93 ± 704,16†	1007,91 ± 714,54†
Vit A Ideal (µg)	801,01 ± 31,79	955,88 ± 104,43	876,73 ± 108,82
Vit B1 Real (mg)	1,30 ± 0,83†	1,47 ± 0,91**†	1,39 ± 0,87†
Vit B1 Ideal (mg)	0,94 ± 0,09	0,98 ± ,15	0,96 ± 0,13
Vit B2 Real (mg)	1,66 ± 0,90†	1,81 ± 0,92*†	1,74 ± 0,91†
Vit B2 Ideal (mg)	0,94 ± 0,09	1,02 ± 0,20	0,98 ± 0,16
Niacina Real (mg)	19,97 ± 9,42†	21,75 ± 10,48**†	20,84 ± 9,98†
Niacina Ideal (mg)	12,51 ± 1,31	13,14 ± 2,27	12,82 ± 1,87
Vit B6 Real (mg)	0,54 ± 0,53†	0,54 ± 0,53†	0,54 ± 0,53†
Vit B6 Ideal (mg)	1,05 ± 0,13	1,06 ± 0,18	1,06 ± 0,16
Vit C Real (mg)	83,93 ± 71,30†	91,23 ± 78,20†	87,49 ± 78,80†
Vit C Ideal (mg)	59,51 ± 1,68	58,03 ± 5,07	58,78 ± 3,81

Datos en X±DE. T de Student no pareado: *p=0,017 **p<0,007 vs femenino.

T de Student pareado: †p=0,0001 vs ideal

En la tabla 3 se muestran los valores de vitaminas en los participantes según grupos de edad. En comparación con el consumo ideal se observa que las vitaminas A, B1, B2, niacina y vitamina C fue significativamente mayor con respecto al ideal en todos los grupos de edad. ($p=0,02$). La vitamina B6 fue la única vitamina con un aporte diario real por debajo del ideal; igual comportamiento se observa en los diferentes grupos de edad.

Se observa además, que la vitaminas B1 y niacina, en el grupo de 15 a 18 años ($p<0,05$) fue significativamente mayor en comparación con el grupo de 9-11 años, mientras que en las otras vitaminas no hay diferencias por grupos de edad.

Tabla 3.- Aportes diarios de las vitaminas según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.

Vitaminas	9-11 años n=335 (36,9%)	12-14 años n=311 (34,3%)	15-18 años n=262 (28,9%)
Vit A Real (μg)	938,07 $\pm$ 656,33†	1046,83 $\pm$ 805,80††	1051,24 $\pm$ 664,54††
Vit A Ideal (μg)	855,00 $\pm$ 120,14	885,81 $\pm$ 99,15	893,85 $\pm$ 100,00
Vit B1 Real (mg)	1,27 $\pm$ 0,73††	1,45 $\pm$ 0,92*††	1,47 $\pm$ 0,97*††
Vit B1 Ideal (mg)	0,84 $\pm$ 0,09	0,99 $\pm$ 0,08	1,08 $\pm$ 0,09
Vit B2 Real (mg)	1,66 $\pm$ 0,83††	1,78 $\pm$ 0,98††	1,79 $\pm$ 0,93††
Vit B2 Ideal (mg)	0,84 $\pm$ 0,09	1,02 $\pm$ 0,12	1,12 $\pm$ 0,14
Niacina Real (mg)	19,74 $\pm$ 9,25††	21,05 $\pm$ 10,12††	22,02 $\pm$ 10,61* ††
Niacina Ideal (mg)	11,13 $\pm$ 1,36	13,19 $\pm$ 1,16	14,55 $\pm$ 1,17
Vit B6 Real (mg)	0,52 $\pm$ 0,53††	0,55 $\pm$ 0,54††	0,57 $\pm$ 0,54††
Vit B6 Ideal (mg)	0,91 $\pm$ 0,14	1,09 $\pm$ 0,08	1,22 $\pm$ 0,07
Vit C Real (mg)	83,57 $\pm$ 74,13††	88,61 $\pm$ 73,41††	91,23 $\pm$ 77,31††
Vit C Ideal (mg)	56,73 $\pm$ 5,71	60,00 $\pm$ 0,00	60,00 $\pm$ 0,00

Datos en $X \pm DE$. Anova: * $p<0,05$ vs 9-11 años; T de Studen pareado: † $p=0,02$

†† $p=0,0001$ vs ideal

En la tabla 4 se muestran los valores de las vitaminas según condición socio-económica. Se observa que en promedio la ingesta real de vitaminas en todos los estratos fue significativamente mayor al ideal ($p<0,0001$). La vitamina B6 fue la única vitamina con un

aporte diario real por debajo del ideal y se evidencia que en el grupo Medio-Bajo, el consumo de esta vitamina fue significativamente menor que en el grupo Medio-Alto.

Tabla 4.- Aportes diarios de las vitaminas según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.

Vitaminas	Medio-Alto n=334 (36,8%)	Medio n=341 (37,6%)	Medio-Bajo n=228 (25,2%)
Vit A Real ((μg)	1021,21 ± 681,33†	966,46 ± 693,92†	1044,19 ± 788,99†
Vit A Ideal ((μg)	881,17 ± 109,58	867,36 ± 108,71	883,42 ± 107,29
Vit B1 Real (mg)	1,41 ± 0,92†	1,35 ± 0,82†	1,42 ± 0,89†
Vit B1 Ideal (mg)	0,97 ± 0,13	0,95 ± 0,13	0,97 ± 0,13
Vit B2 Real (mg)	1,82 ± 0,95†	1,68 ± 0,92†	1,71 ± 0,86†
Vit B2 Ideal (mg)	0,99 ± 0,16	0,97 ± 0,16	0,99 ± 0,17
Niacina Real (mg)	20,94 ± 9,98†	20,77 ± 10,27†	21,03 ± 9,58†
Niacina Ideal (mg)	12,94 ± 1,84	12,63 ± 1,91	12,95 ± 1,86
Vit B6 Real (mg)	0,59 ± 0,59†	0,56 ± 0,53†	0,46 ± 0,42*†
Vit B6 Ideal (mg)	1,07 ± 0,16	1,04 ± 0,17	1,07 ± 0,15
Vit C Real (mg)	91,11 ± 79,98†	89,79 ± 72,60†	78,01 ± 69,35†
Vit C Ideal (mg)	58,77 ± 3,95	58,42 ± 4,77	59,15 ± 3,21

Datos en X±DE. Anova: * p=0,014 vs Medio-Alto T de Student pareado: †p<0,0001 vs ideal

En la tabla 5 se muestra el aporte diario de vitaminas según valoración nutricional por el IMC. El comportamiento con respecto al consumo ideal fue el mismo que en las tablas anteriores, sin diferencias con el estado nutricional. Se observa que en promedio la ingesta de la vitamina B1 fue significativamente mayor en el grupo de los normopeso, $1,45 \pm 0,91$, que en los obesos donde el aporte fue de $1,12 \pm 0,73$ (p=0,013).

Tabla 5.- Aportes diarios de las vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados.

Vitaminas	Bajopeso n=89 (9,8%)	Normopeso n=664 (73,1%)	Sobrepeso n=84 (9,3%)	Obesidad n=71 (7,8%)
Vit A Real ((µg)	920,53 ± 538,86	1027,68 ± 741,75†	1076,88 ± 750,39†	849,14 ± 567,62
Vit A Ideal ((µg)	848,56 ± 110,02	878,98 ± 108,18	885,65 ± 112,87	879,79 ± 105,51
Vit B1 Real (mg)	1,27 ± 0,72†	1,45 ± 0,91†	1,24 ± 0,82†	1,12 ± 0,73*
Vit B1 Ideal (mg)	0,92 ± 0,92	0,97 ± 0,13	0,95 ± 0,13	0,97 ± 0,12
Vit B2 Real (mg)	1,74 ± 0,86†	1,75 ± 0,90†	1,82 ± 1,11†	1,59 ± 0,89†
Vit B2 Ideal (mg)	0,94 ± 0,16	0,99 ± 0,17	0,97 ± 0,16	0,99 ± 0,15
Niacina Real (mg)	19,86 ± 9,77†	21,24 ± 9,85†	19,96 ± 10,63†	19,46 ± 10,64†
Niacina Ideal (mg)	12,30 ± 1,98	12,89 ± 1,88	12,72 ± 1,82	12,98 ± 1,69
Vit B6 Real (mg)	0,52 ± 0,54†	0,54 ± 0,54†	0,58 ± 0,52†	0,56 ± 0,49†
Vit B6 Ideal (mg)	1,01 ± 0,18	1,07 ± 0,16	1,05 ± 0,16	1,08 ± 0,14
Vit C Real (mg)	77,90 ± 71,16†	90,81 ± 76,85†	80,66 ± 68,39†	76,62 ± 65,38†
Vit C Ideal (mg)	57,24 ± 6,99	58,88 ± 3,66	58,57 ± 4,22	59,42 ± 2,65

Datos en X±DE. *p=0,013 vs Normopeso. T de Student pareado: †<0,0001 vs ideal

En la Tabla 6 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas en los participantes estudiados. En todas las vitaminas, excepto en la vitamina B6, el porcentaje de adecuación fue alto y predominó una adecuación excesiva. La adecuación de la vitamina A fue solo 5% por encima de lo adecuado, por lo que al clasificarla de acuerdo a deficiente, adecuado y exceso, da resultados muy similares en las categorías deficiente (44,2%) y exceso (42,1%). El porcentaje de adecuación de la vitamina B6 fue bajo, del 52,82%, por lo que predominó el porcentaje de participantes con adecuación deficiente (77,4%).

Tabla 6.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas en los niños y adolescentes estudiados.

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

Datos en $X \pm DE$ y N (%).

En la Tabla 7 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas según sexo en los participantes estudiados. Se observa que el comportamiento es muy similar al de la población total, sin embargo, el porcentaje de adecuación para la vitamina A, fue significativamente menor, mientras que el de las vitaminas B1 y C fue mayor en el sexo masculino. No hubo diferencias en las demás vitaminas entre ambos sexos.

Tabla 7.- Porcentaje de adecuación de vitaminas y prevalencia de consumo según sexo en los niños y adolescentes estudiados.

Variables	Femenino n=464	Masculino n=444
Vit A		
% 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)
Vit B1		
% 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)
Vit B2		
% 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)
Niacina		
% 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)
Vit B6		
% 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)
Vit C		
% 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)

Datos en X± DE y N (%). T de Student no pareado: *p<0,05. Chi cuadrado: †p=0,026

En la Tabla 8 se muestra el porcentaje de adecuación y frecuencia de consumo de vitaminas según grupos de edad en los participantes estudiados. Se observa que el porcentaje de adecuación de las vitaminas B1, B2, Niacina y B6 es menor en los grupos de mayor edad con respecto al grupo de 9 a 11 años (p<0,005). Al categorizar, el porcentaje de adecuación

deficiente para las vitaminas B1 y B2, es mayor en el grupo de 15 a 18 años con respecto al de 9 a 11 años ($p<0,009$).

Tabla 8.- 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
Vit A			
% 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)
Vit B1			
% 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)
Vit B2			
% 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)
Niacina			
% 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)
Vit B6			
% 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)
Vit C			
% 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)

Datos en X±DE y N (%). Anova: * $p<0,03$ ** $p<0,005$ vs 9-11 años. Chi cuadrado:

† $p<0,009$

En la Tabla 9 se presenta el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados. Se observa que el porcentaje de adecuación de la vitamina B6 es significativamente menor en la clase media-baja, $43,94 \pm 41,99$ con respecto a la clase media alta, $57,15 \pm 61,52$ ($p=0,01$). No hubo diferencias en las demás vitaminas.

Tabla 9.- 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%)
Vit A			
% Adecuación	$118,03 \pm 82,32$	$111,99 \pm 80,27$	$118,27 \pm 87,45$
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)
Vit B1			
% Adecuación	$147,55 \pm 96,53$	$144,19 \pm 86,56$	$148,18 \pm 94,98$
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)
Vit B2			
% Adecuación	$186,66 \pm 101,23$	$176,99 \pm 99,12$	$175,76 \pm 89,54$
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)
Niacina			
% Adecuación	$164,26 \pm 79,74$	$166,78 \pm 86,35$	$165,09 \pm 80,74$
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)
Vit B6			
% Adecuación	$57,15 \pm 61,52$	$54,79 \pm 53,90$	$43,94 \pm 41,99^*$
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)
Vit C			
% Adecuación	$155,67 \pm 137,05$	$158,31 \pm 141,78$	$132,22 \pm 117,07$
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)

Datos en $X \pm DE$ y N (%). Anova: $*p=0,01$ vs Medio-Alto.

En la tabla 10 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 que los demás grupos ($p=0,01$).

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

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

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

En la Tabla 11 se muestran los aportes diarios reales e ideales de minerales en los participantes según sexo. Se observa que la ingesta de hierro y fósforo de la población total del grupo en estudio es mayor que el valor de referencia nacional, siendo en el sexo masculino significativamente mayor que el femenino ($p < 0,008$). El calcio, magnesio, zinc y el cobre presentan ingestas significativamente menores que el valor de referencia nacional ($p = 0,0001$).

Tabla 11.- Aportes diarios de los minerales según sexo en los niños y adolescentes estudiados.

Minerales	Femenino n=464 (51,1%)	Masculino n=444 (48,9%)	Total 908
Hierro Real (mg)	16,96 ± 6,40	19,06 ± 6,95*	17,99 ± 6,75†
Hierro Ideal (mg)	13,89 ± 0,73	9,26 ± 1,32	11,63 ± 2,54
Calcio Real (mg)	838,69 ± 427,05	890,79 ± 448,96	864,19 ± 438,44†
Calcio Ideal (mg)	1185,98 ± 43,51	1088,72 ± 129,59	1138,38 ± 107,44
Fósforo Real (mg)	1188,51 ± 468,58	1272,94 ± 482,13*	1229,88 ± 476,88†
Fósforo Ideal (mg)	693,93 ± 19,73	690,83 ± 23,64	692,41 ± 21,77
Magnesio Real (mg)	84,15 ± 65,93	85,32 ± 61,96	84,73 ± 63,96†
Magnesio Ideal (mg)	225,82 ± 43,88	225,91 ± 72,36	225,86 ± 59,63
Zinc Real (mg)	3,10 ± 2,31	3,14 ± 2,29	3,12 ± 2,29†
Zinc Ideal (mg)	11,98 ± 0,54	14,27 ± 1,72	13,11 ± 1,71
Cobre Real (mg)	0,28 ± 0,41	0,25 ± 0,31	0,27 ± 0,36†
Cobre Ideal (mg)	1,96 ± 0,14	1,94 ± 0,17	1,95 ± 0,16
Sodio (mg)	351,67 ± 323,45	373,26 ± 396,55	362,33 ± 361,36
Potasio (mg)	866,25 ± 631,18	875,03 ± 578,37	870,58 ± 605,35

Datos en X±DE. T de Student no pareado: * $p < 0,008$ vs Femenino.

T de Student pareado: † $p = 0,0001$ vs ideal.

En la tabla 12 se presentan los aportes diarios reales de minerales en los participantes según grupos de edad. Se observa que la ingesta de hierro y fosforo de los diferentes grupos de población es mayor que el valor de referencia nacional, siendo en el grupo de 15 a 18 años significativamente superior que en el de 9 a 11 años ($p<0,001$).

Con respecto al calcio, magnesio, zinc y el cobre presentan ingestas significativamente menores que el ideal ($p=0,0001$) en todos los grupos de edad.

Tabla 12.- Aportes diarios de los minerales según grupos de edad en los niños y adolescentes estudiados.

Minerales	9-11 años n=335 (36,9%)	12-14 años n=311 (34,3%)	15-18 años n=262 (28,9%)
Hierro Real (mg)	16,97 ± 6,67†	18,21 ± 6,64†	19,01 ± 6,84*†
Hierro Ideal (mg)	11,00 ± 2,66	12,33 ± 2,02	11,61 ± 2,73
Calcio Real (mg)	826,03 ± 408,89†	877,31 ± 433,89†	897,99 ± 477,13†
Calcio Ideal (mg)	1060,64 ± 135,98	1176,37 ± 51,27	1193,79 ± 24,16
Fósforo Real (mg)	1171,13 ± 473,07†	1247,44 ± 476,44†	1284,87 ± 475,89*†
Fósforo Ideal (mg)	679,52 ± 31,89	700,00 ± 0,00	700,00 ± 0,00
Magnesio Real (mg)	81,29 ± 60,83†	87,26 ± 65,57†	86,13 ± 65,98†
Magnesio Ideal (mg)	171,88 ± 24,39	226,73 ± 30,15	293,13 ± 46,34
Zinc Real (mg)	3,15 ± 2,31†	3,02 ± 2,13†	3,19 ± 2,46†
Zinc Ideal (mg)	12,71 ± 1,96	13,29 ± 1,49	13,41 ± 1,50
Cobre Real (mg)	0,27 ± 0,34†	0,29 ± 0,44†	0,25 ± 0,30†
Cobre Ideal (mg)	1,86 ± 0,23	2,00 ± 0,01	2,01 ± 0,05
Sodio (mg)	338,85 ± 286,63	361,25 ± 426,77	393,63 ± 363,78
Potasio (mg)	857,17 ± 624,93	880,27 ± 588,97	876,56 ± 600,59

Datos en X±DE. Anova: * $p<0,001$ vs 9-11 años; T de Student pareado: † $p<0,001$ vs ideal

En la tabla 13 se muestran los aportes diarios de los minerales en los participantes según la condición socioeconómica. Se evidenció que el consumo de calcio es inferior en todas las clases sociales con respecto al ideal, siendo en la clase media significativamente menor con respecto a la clase media-alta ($p<0,001$). Con respecto a la ingesta de hierro y fósforo, es superior en todas las clases sociales con respecto al ideal, resultando el fósforo significativamente menor en la clase media con respecto a la clase media alta ($p<0,001$). El consumo real de magnesio, zinc, cobre es inferior al ideal en todas las clases sociales.

Tabla 13.- Aportes diarios de los minerales según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiados.

Minerales	Medio-Alto n=334 (36,8%)	Medio n=341 (37,6%)	Medio-Bajo n=228 (25,2%)
Hierro Real (mg)	17,99 ± 6,79†	17,72 ± 6,74†	18,53 ± 6,69†
Hierro Ideal (mg)	11,56 ± 2,53	11,76 ± 2,54	11,56 ± 2,57
Calcio Real (mg)	925,19 ± 449,79†	801,9 ± 399,06**†	868,75 ± 463,51†
Calcio Ideal (mg)	1139,53 ± 109,19	1134,69 ± 112,79	1143,21 ± 97,13
Fósforo Real (mg)	1294,61 ± 476,74†	1164,38 ± 444,17**†	1238,17 ± 510,56†
Fósforo Ideal (mg)	693,23 ± 20,72	690,56 ± 23,95	694,14 ± 19,43
Magnesio Real (mg)	86,414 ± 63,82†	81,50 ± 62,04†	87,01 ± 66,53†
Magnesio Ideal (mg)	228,12 ± 58,13	220,71 ± 57,86	231,41 ± 63,97
Zinc Real (mg)	3,21 ± 2,22†	2,94 ± 2,28†	3,29 ± 2,41†
Zinc Ideal (mg)	13,18 ± 1,71	12,96 ± 1,72	13,21 ± 1,68
Cobre Real (mg)	0,25 ± 0,29†	0,26 ± 0,35†	0,30 ± 0,47†
Cobre Ideal (mg)	1,95 ± 0,15	1,93 ± 0,17	1,97 ± 0,16
Sodio (mg)	409,84 ± 444,11	332,70 ± 282,12*	339,93 ± 327,07
Potasio (mg)	903,71 ± 613,69	829,16 ± 571,21	885,21 ± 641,64

Datos en X±DE. Anova: * $p=0,019$ ** $p<0,001$ vs Medio-Alto. T de Student pareado: † $<0,0001$ vs ideal

En la tabla 14 se muestran los aportes diarios de minerales en los participantes según valoración nutricional por el IMC. Se observa que la ingesta real de calcio es inferior en todos los grupos en comparación con el ideal siendo en el grupo con obesidad significativamente menor con respecto al normopeso ($p=0,042$). La ingesta real de magnesio, zinc y cobre es inferior en los diferentes estadios nutricionales en relación al ideal; no así con el consumo real de hierro y fósforo que es superior con respecto al ideal.

Tabla 14.- Aportes diarios de los minerales según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados.

Vitaminas	Bajopeso n=89 (9,8%)	Normopeso n=664 (73,1%)	Sobrepeso n=84 (9,3%)	Obesidad n=71 (7,8%)
Hierro Real (mg)	18,03 ± 6,66†	18,43 ± 6,87†	16,06 ± 5,28†	16,04 ± 6,71†
Hierro Ideal (mg)	11,88 ± 2,47	11,63 ± 2,55	11,34 ± 2,51	11,70 ± 2,62
Calcio Real (mg)	812,56 ± 438,65†	882,29 ± 442,21†	885,38 ± 451,36†	733,80 ± 361,49*†
Calcio Ideal (mg)	1119,77 ± 137,93	1141,30 ± 103,48	1124,88 ± 116,15	1150,50 ± 85,53
Fósforo Real (mg)	1173,44 ± 491,38†	1257,99 ± 485,66†	1169,29 ± 444,24†	1108,94 ± 379,15†
Fósforo Ideal (mg)	686,63 ± 27,67	692,90 ± 21,14	691,67 ± 22,80	696,00 ± 16,36
Magnesio Real (mg)	83,84 ± 65,20†	85,60 ± 65,05†	83,85 ± 51,47†	78,58 ± 66,11†
Magnesio Ideal (mg)	207,07 ± 53,01	228,59 ± 60,69	218,12 ± 54,65	231,59 ± 58,73
Zinc Real (mg)	2,98 ± 1,93†	3,19 ± 2,42†	2,82 ± 1,59†	2,95 ± 2,14†
Zinc Ideal (mg)	12,64 ± 1,76	13,14 ± 1,70	13,20 ± 1,76	13,23 ± 1,62
Cobre Real (mg)	0,27 ± 0,32†	0,27 ± 0,38†	0,21 ± 0,17†	0,27 ± 0,39†
Cobre Ideal (mg)	1,90 ± 0,20	1,95 ± 0,15	1,94 ± 0,17	1,98 ± 0,11
Sodio (mg)	390,71 ± 354,37	361,09 ± 372,06	346,24 ± 305,79	359,01 ± 329,98
Potasio (mg)	832,99 ± 498,57	879,32 ± 633,96	825,71 ± 398,67	884,78 ± 647,79

Datos en $X \pm DE$. * $p=0,042$ vs Normopeso. T de Student pareado: † $<0,0001$ vs ideal

En la Tabla 15 se presenta el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales en los niños y adolescentes estudiados. Se observa que el porcentaje de adecuación promedio para el hierro y fósforo se ubica por encima de lo adecuado, al categorizarlo se puede observar un porcentaje mayor por exceso para ambos minerales. En relación al calcio, magnesio, zinc y cobre, se observó que el porcentaje de adecuación se ubica por debajo de lo adecuado prevaleciendo en la categoría deficiente.

Tabla 15.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales en los niños y adolescentes estudiados.

Variables	% Adecuación (X±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)

Datos en X±DE y N (%).

En la Tabla 16 se muestra 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 para el hierro, el calcio y el fósforo, fue significativamente mayor en el sexo masculino, mientras que el porcentaje de adecuación del 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 en el femenino; no así en el exceso donde es mayor en el masculino. En relación al porcentaje de adecuación deficiente del calcio, se evidencia que en el sexo femenino es significativamente superior al masculino

Tabla 16.- 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
Hierro		
% 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)
Calcio		
% 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)
Fósforo		
% 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)
Magnesio		
% 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)
Zinc		
% 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)
Cobre		
% 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)

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

En la Tabla 17 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales según grupos de edad en los participantes estudiados. Se observa que el porcentaje de adecuación del hierro es mayor en el grupo de 15 a 18 años con respecto a 12 a 14 años y 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 los otros grupos (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 17.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales 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
Hierro			
% 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)
Calcio			
% 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)
Fósforo			
% Adecuación	172,66 ± 69,95	177,46 ± 68,78	183,44 ± 67,87
Deficiente	24 (7,2)	27 (8,7)	14 (15,4)
Adecuado	32 (9,6)	21 (6,8)	20 (7,7)
Exceso	279 (83,3)	262 (84,5)	225 (86,9)
Magnesio			
% 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)
Zinc			
% 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)
Cobre			
% 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)

Datos en $X \pm DE$ y N (%). Anova: * $p=0,001$ vs 9-11 y 12-14 años. Chi cuadrado: † $p=0,002$

En la Tabla 18 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, éste es mayor en la clase social medio-baja ($p=0,02$).

Tabla 18.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de minerales según condición socio-económica en los niños y adolescentes estudiado.

Variables	Medio-Alto n=334 (36,8%)	Medio n=341 (37,6%)	Medio-Bajo n=228 (25,2%)
Hierro			
% Adecuación	165,14 $\pm$ 79,23	161,66 $\pm$ 80,86	170,19 $\pm$ 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)
Calcio			
% Adecuación	82,01 $\pm$ 40,55	71,56 $\pm$ 36,58*	76,22 $\pm$ 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)
Fósforo			
% Adecuación	186,15 $\pm$ 69,24	168,56 $\pm$ 54,01*	178,44 $\pm$ 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)
Magnesio			
% Adecuación	40,38 $\pm$ 32,29	39,52 $\pm$ 32,77	39,68 $\pm$ 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)
Zinc			
% Adecuación	24,95 $\pm$ 18,14	23,05 $\pm$ 18,59	25,13 $\pm$ 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)
Cobre			
% Adecuación	13,02 $\pm$ 15,35	13,86 $\pm$ 19,04	15,63 $\pm$ 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)

Datos en $X \pm DE$ y N (%). Anova: * $p=0,003$ vs Medio-Alto.

Chi cuadrado: † $p=0,02$

En la Tabla 19 se muestra el porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de vitaminas según estado nutricional en los participantes estudiados. Se observa que 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.

Tabla 19.- Porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo deficiente, adecuado o en exceso de vitaminas según estado nutricional en los niños y adolescentes estudiados

Variables	Bajopeso n=89 (9,8%)	Normopeso n=664 (73,1%)	Sobrepeso n=84 (9,3%)	Obesidad n=71 (7,8%)
Hierro				
% 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)
Calcio				
% 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)
Fósforo				
% 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)
Magnesio				
% 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)
Zinc				
% 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)
Cobre				
% 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)

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

DISCUSION

Los micronutrientes, así llamados porque el organismo sólo los necesita en cantidades mínimas, desempeñan funciones vitales en la producción y reparación de ADN y ARN, como así también en la producción y función de enzimas, hormonas y otras sustancias vitales. En consecuencia, sus deficiencias afectan el crecimiento, la actividad física y mental, el desarrollo y el funcionamiento de los sistemas inmunológico y reproductivo, aumentando el riesgo de enfermedades crónicas del adulto (enfermedad cardiovascular, cáncer, deterioro cognitivo)²².

Todos los micronutrientes son minerales y vitaminas disponibles en los alimentos de manera que una dieta diversificada asegura la mayoría de los requerimientos del organismo.

Las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles. Las primeras participan, en general, como coenzimas en los procesos ligados al metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas (vitaminas B1, B2, B6, B12, C niacina, ácido fólico, etc.) mientras que las liposolubles se relacionan principalmente a los procesos de formación o mantenimiento de estructuras celulares (vitamina A, D, E y K)²².

A pesar de que la carencia moderada de algunos de estos nutrientes no se manifiesta con signos clínicos de desnutrición, la misma afecta el metabolismo celular constituyendo la denominada "desnutrición oculta", que existe en amplios sectores de la población con relativa independencia del estado nutricional clínico y aún de la situación socioeconómica²².

La edad infantil y juvenil se caracteriza por ser el periodo en que se expresan los fenómenos de crecimiento y maduración como un proceso fisiológico integral, que obtiene como resultado una etapa adulta condicionada en toda su dimensión por este intervalo precedente. El potencial de crecimiento genéticamente determinado depende, entre otros factores, de la disponibilidad y del consumo adecuado de nutrientes²³.

Las vitaminas A, C, y las del complejo B, son esenciales para mantener un buen estado nutricional y de salud²⁴. Respecto al consumo de vitaminas, en el presente estudio se puede

observar que el aporte de vitaminas A, B1, B2 niacina y vitamina C fue mayor al valor de referencia nacional para este grupo de edad y en ambos sexos, observándose mayor aporte en el sexo masculino y en los grupos de 15 a 18 años. Estos resultados difieren del realizado por González et al⁹ en España en el 2013 en el estudio Análisis de la ingesta alimentaria y hábitos nutricionales en una población de adolescentes de la Ciudad de Granada, donde el aporte vitamínico fue variado y equilibrado en ambos sexos, cubriendo los requerimientos para edad y sexo. Velazco (2008)²⁵ en España en el 2008 en el realizo evaluación de la dieta en escolares de Granada, de 6 a 15 años, y, respecto al consumo de vitaminas, en la muestra de escolares diferenciándolos por edad y sexo observó una ingesta levemente menor en las niñas que en los niños diferencia que permanece al corregir el sesgo de la ingesta energética. Con respecto a la vitamina B6 los resultados de la población en estudio dan valores inferiores a los de referencia nacional en cuanto a edad y sexo, resultados similares son reportados por Velazco (2008)²⁵ quienes encuentran diferencias significativas para todos para todos los grupos de edades consideradas, excepto para el grupo de los niños respecto a la ingesta de pridoxina ($p=0,425$).

En relación a la ingesta de las vitaminas según condición socio-económica, se observa que en promedio la ingesta real de vitaminas en todos los estratos fue significativamente mayor en relación a lo recomendado para esta población. La vitamina B6 fue la única vitamina con un aporte diario real por debajo del ideal y se evidencia que en el grupo Medio-Bajo, el consumo de esta vitamina fue significativamente menor que en el grupo Medio-Alto. Estos resultados difieren del estudio realizado por Verly et al²⁶, en Sau Paulo, Brazil en el 2003, donde encontró una alta prevalencia de ingesta inadecuada de nutrientes que son reconocidos como protectores contra las enfermedades crónicas; los adolescentes en estratos con menores ingresos y menor nivel educativo de los padres tenían menos probabilidades de satisfacer sus necesidades de ingesta de nutrientes. Los adolescentes de familias de ingresos más altos tenían una menor prevalencia de ingesta inadecuada de vitaminas A, C, B6, B12, riboflavina, niacina y tiamina. En nuestro estudio, se encontraron pocas diferencias en relación al estrato socioeconómico, probablemente debido a que al ser una población del Municipio Libertador de la ciudad de Mérida, no hubo suficiente proporción de niños y adolescentes de estratos extremos, ni muy bajos ni muy altos, que mostraran diferencias en la ingesta de micronutrientes, la mayoría pertenecían a los estratos medios.

En nuestro estudio se evidencia que el aporte diario de vitaminas fue superior al recomendado para esta población sin diferencias entre los grupos de diferente estado nutricional. Se observa que en promedio la ingesta de la vitamina B1 fue significativamente mayor en el grupo de los normopeso, $1,45 \pm 0,91$, que en los obesos donde el aporte fue de $1,12 \pm 0,73$ ($p=0,013$). Estos resultados difieren a los encontrados por Verly et al²⁶, en Sau Paulo, Brazil en el 2003, quienes reportan que los adolescentes que se encontraban en estado nutricional normal tenían una mayor prevalencia de ingesta deficiente de vitamina A, riboflavina y tiamina en comparación con los adolescentes con sobrepeso.

El porcentaje de adecuación para las vitaminas en nuestro estudio destaca que para las vitaminas A, B1, B2, niacina y vitamina C predominó una adecuación excesiva y para la vitamina B6 el porcentaje de adecuación fue deficiente. El porcentaje de adecuación de la vitamina A fue solo 5% por encima de lo adecuado, por lo que al clasificarla de acuerdo a deficiente, adecuado y exceso, da resultados muy similares en las categorías deficiente (44,2%) y exceso (42,1%). El porcentaje de adecuación de la vitamina B6 fue bajo, del 52,82%, por lo que predominó el porcentaje de participantes con adecuación deficiente (77,4%). Similares resultados se encontraron en el estudio reportado por Avila et al², en Caracas en el 2012, donde reportan que sólo en el 5,8% de los niños se observó consumo deficiente de riboflavina, mientras que 76,8% presentó exceso; esta vitamina se obtuvo a partir de cereales (42,6%), lácteos (30,3%) y carnes (10,1%). También refieren que la adecuación del consumo de vitamina B6 a las necesidades de los escolares de ambos géneros y en todos los grupos de edad, resultó menor al 90% lo cual es indicativo de deficiencia en el 79,7% de la muestra; el consumo fue de 0,3 mg/día y las fuentes alimentarias fueron carnes (41,4%), cereales (22,4%) y vegetales (17,2%). Similar a nuestros hallazgos, refieren que la adecuación del consumo a los requerimientos de vitamina A, mostró que 47,8% de los escolares tuvo un consumo deficiente, mientras que 43,5% mostró exceso, y la fuente más importante de vitamina A, cuyo consumo promedio alcanzó 751 ER/día, fueron los tubérculos, legumbres y frutas (48,6%), los lácteos (28%) y los cereales (15,1%).

Con respecto a los minerales, en nuestro estudio se observa que la ingesta de hierro y fósforo de la población total del grupo en estudio es mayor que el valor de referencia nacional, siendo el sexo masculino significativamente mayor que el femenino y el grupo de 15 a 18 años

superior que en el de 9 a 11 años. El calcio, magnesio, zinc y el cobre presentan ingestas significativamente menores que el valor de referencia nacional en ambos sexos y en los diferentes grupos de edad. Estos resultados tienen similitudes pero también diferencias con el estudio de Valdez et al, en México en el 2007-2008, sobre el estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, cuyos resultados de la ingestión de micronutrientes indicaron deficiencias significativas en hierro ($p=0.002$), zinc ($p=0.000$) y calcio ($p=0.002$), siendo las mujeres las que resultaron con mayores deficiencias.

En relación a los aportes diarios de minerales en los participantes según valoración nutricional por el IMC, se observa que la ingesta real de calcio es inferior en todos los grupos en comparación con lo recomendado para esta población, siendo en el grupo con obesidad significativamente menor con respecto al normopeso. La ingesta real de magnesio, zinc y cobre es inferior en los diferentes estadios nutricionales en relación al ideal, no así con el consumo real de hierro y fósforo que es superior en comparación con los valores de referencia. Estos resultados difieren con los publicados por Valdez et al⁸, quienes identificaron deficiencias importantes de hierro ($<50\%$ de los requerimientos mínimos) en ambos sexos y en las tres categorías de estado nutricional, sin embargo la prevalencia más alta se presentó en mujeres con sobrepeso y obesidad (75.6%). Sin embargo presentan resultado similar al nuestro con respecto al zinc, con altas prevalencias de deficiencia en ambos sexos, en la categoría de normopeso (93.6% y 92.6% respectivamente). Otro micronutriente en la que hubo deficiencias significativas en ambos sexos fue el calcio, similar a nuestros hallazgos, sin embargo refieren que en las mujeres se presentó en la categoría de desnutrición (82,7%), mientras que en los hombres se ubicó en la categoría de sobrepeso y obesidad (85,1%).

La baja ingesta de calcio durante la niñez tiene consecuencias a largo plazo, ya que el calcio es necesario para la ganancia de la masa ósea durante el crecimiento propio de la niñez y de la adolescencia, de ahí que se espera que la ingesta inadecuada de calcio en los comienzos de la vida afecte el punto máximo de la masa ósea y aumente el riesgo de osteoporosis con posterioridad. Es preocupante que en nuestro estudio el porcentaje de adecuación de calcio estuvo muy por debajo del ideal, en el 76%.

Con respecto al porcentaje de adecuación y prevalencia de consumo de minerales en los niños y adolescentes estudiados, se evidencia que el porcentaje de adecuación promedio para el hierro ($164,77 \pm 79,58$) y fósforo ($177,39 \pm 69,02$) se ubica por encima de lo adecuado, al categorizarlo se puede observar un porcentaje mayor por exceso para ambos minerales. En relación al calcio, magnesio, zinc y cobre, se observó que el porcentaje de adecuación se ubica por debajo de lo adecuado prevaleciendo en la categoría deficiente. Estos resultados son similares a los de Valdez et al⁸ en Guadalajara, México, donde destacan que el consumo por debajo del requerimiento mínimo (<del 50%), en la ingestión de hierro y zinc es principalmente en las mujeres (50.8% y 91.5% de deficiencia respectivamente); en lo que respecta al consumo promedio de calcio, las deficiencias se presentaron tanto en mujeres como en hombres (74.5% vs 62.6%).

El zinc es uno de los elementos traza más importantes en el cuerpo, su deficiencia que se asocia con una variedad de defectos, incluidas la anorexia, lesiones en la piel y retraso en el desarrollo. Los estudios moleculares han demostrado que la deficiencia de zinc afecta los genes involucrados en múltiples funciones celulares. El cobre participa en la formación de la hemoglobina, y es fundamental para el desarrollo y mantenimiento de huesos, tendones, tejido conectivo y el sistema vascular. Este mineral es necesario en la síntesis de tejido conectivo, por lo que en conjunto con otros minerales esenciales como el calcio, son vitales para la formación y mantenimiento de los huesos. La deficiencia de cobre se caracteriza por anemia, neutropenia y anormalidades esqueléticas, especialmente la desmineralización. Otras alteraciones incluyen hemorragias subperiósticas, despigmentación de la piel y del cabello y formación defectuosa de la elastina. En los niños con deficiencia de cobre, el síntoma más relevante es la anemia²⁷. Es preocupante, en consecuencia, nuestro hallazgo, donde más del 90% de los niños y adolescentes tuvieron un porcentaje de adecuación deficiente de magnesio, zinc y cobre. Es posible que sean necesarios otros métodos para determinar exactamente el aporte de estos micronutrientes.

Se debe reconocer la limitación del presente estudio en lo que respecta a la determinación de micronutrientes a través de solo el recordatorio de 24 horas, sin embargo se ha mencionado

que los estudios con una sola medición a través de este método, son útiles para contrastar el consumo alimentario de subgrupos poblacionales o para examinar tendencias a través del tiempo²⁸.

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIONES:

- ✓ En la muestra estudiada predominó el sexo femenino y el promedio de edad estuvo en los $13,2 \pm 2,54$ años.
- ✓ El aporte diario de vitaminas A, B1, B12, C y Niacina en todos los grupos de edad estuvo por encima del ideal.
- ✓ Se encontró porcentaje de adecuación en exceso para la vitamina B1, la vitamina B2 y para la vitamina C.
- ✓ El porcentaje de adecuación para la vitamina B6 fue deficiente en la mayoría de los casos.
- ✓ El aporte diario real de Hierro y Fósforo fue mayor que el ideal en todos los casos. El de Calcio real estuvo por debajo de lo ideal. En relación al Zinc, Cobre y Magnesio su aporte real estuvo por debajo del ideal.
- ✓ El porcentaje de adecuación en la mayoría de los minerales fue deficiente calcio, magnesio, cobre y zinc y en exceso hierro y fosforo.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar una intervención nutricional en estos niños y adolescentes con la finalidad de mejorar sus hábitos de alimentación y así corregir las deficiencias y excesos en los aportes diarios de vitaminas y minerales.
- ✓ Involucrar a la familia y la escuela en la educación de niños y adolescentes en adecuados hábitos de alimentación.
- ✓ Utilizar los medios de comunicación y las redes sociales para promover hábitos de alimentación saludables que garanticen la adecuada ingesta diaria de micronutrientes en niños y adolescentes.
- ✓ Se sugiere que la ingesta micronutrientes se estime a partir de un recordatorio de 24 horas de mayor cantidad de días.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Daza C H. Malnutrición de micronutrientes. Estrategias de prevención y control. Colombia Médica. 2001; 32 (2): 95-8
2. Ávila A V, Morón M., Córdova M, Nieves García-Casal M. Evaluación y correlación de variables bioquímicas antropométricas y de consumo de riboflavina, hierro y vitamina A en escolares Venezolanos”. An Venez Nutr 2012; 25(1):16-24
3. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Evaluación nutricional de la dieta española. Micronutrientes. Sobre datos de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE). 2012.
4. Lozano Esteban M.C. Condicionantes socioeconómicos de los hábitos alimentarios e ingesta de energía y nutrientes en escolares de la población Española. Universidad complutense Madrid. TEG. 2003
5. Arija Val, V., Fernández Ballart, J, Salas Salvadó, J. Carencia de hierro y anemia ferropénica en la población española. Med Clin 1997; 109: 425-430.
6. De Benoist, B., McLean, E., Egli, I., Cogs well. M. (2008). Worldwide prevalence of anemia 1993–2005. WHO Global Database on Anemia. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta. Disponible en: <http://wh.who.int/publications/2008> (Acceso: 18 - 10 -2013).
7. Rojas L, Bastardo G, Sanz B, Da Silva B, Quintero de Rivas y et al. Estado nutricional, consumo de lácteos y niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasas alcalinas en escolares de Mérida, Venezuela. Universidad de Los Andes. TEG.2011
8. Valdez López et al. Estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. Archivos latinoamericanos de nutrición 2012; 62 (2):161-7
9. González, Emilio-Jiménez. Análisis de Ingesta Alimentaria y Hábitos Nutricionales en una Población de la Ciudad de Granada. Nutr Hosp.2013; 28 (3):779-786
10. Nutrición en pediatría Cania. 2º ed.amp. Caracas: Empresas Polar: Cania 2009.
11. Casanueva E. Nutriología Médica, Panamericana. México. 2001
12. Mataix Verdú, José. Nutrición y Alimentación Humana. 2009

13. Fundacredesa, Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Indicadores de Situación de vida y movilidad social 1995-2001. Estudio Nacional Tomo II. Fundacredesa 2001.
14. Cuervo, M., Corbalán, M., Baladía, E., Cabrerizo, L., Formiguera, X. et al. Comparativa de las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los diferentes países de la Unión Europea, de Estados Unidos (EEUU) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). *Nutr Hosp*. 2009; 24(4): 384-414.
15. Gil, A.; Mañas, M., Martínez de Victoria, E. (2010). Ingestas dietéticas de referencia, objetivos nutricionales y guías. En libro: Tratado de nutrición. 2ª Ed. Tomo III Nutrición humana en el estado de salud. Madrid. Ed. Médica Panamericana SA. Institute of Medicine (IoM). Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington DC: National Academy Press. Disponible en http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=5776 [Acceso 15 -10 - 2013]
16. Institute of Medicine (IoM). Dietary reference intakes. Applications in dietary assessment. Washington DC: National Academy Press. Disponible en: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9956 [Acceso 15 - 10 - 2013]
17. Latham, M.C. (2002). Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29 (10). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0e.htm#bm14x>. [Acceso 20 - 10 - 2013]
18. Moreiras, O., Carbajal, Á., Cabrera, L., Cuadrado, C. (2011). Tablas de composición de alimentos. Ediciones Pirámide SA. Madrid. Ed. 15ª. 2012.
19. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. (Revisión 2012); N° 35-36.
20. Díez-Gañán L, et al. Encuesta de Nutrición Infantil de la Comunidad de Recommended Dietary Allowances (RDA) 10th edition. National Academy of Sciences. Washington D.C.1989.
21. Méndez Castellano H y Méndez MC. Sociedad y estratificación. Método Graffar Méndez Castellano H. Caracas Fundacredesa 1994: 206
22. Viteri FE, Gonzalez H: Adverse outcome of poor micronutrient status in childhood and adolescences. *Nutr Rev* 2002, 60: S 77-83.

23. Rivas De, Rufino. Evaluación del riesgo nutricional de los adolescentes escolarizados en Cantabria. *Nutr Hosp.* 2014; 29 (3):652-657
24. López M, Landaeta M. Manual de crecimiento y desarrollo. Caracas: Fundacredesa; 1991).
25. Velazco, J. Evaluación de la dieta en escolares de granada, (Tesis Doctoral). Universidad de Granada. 2008.
26. Eliseu Verly J, Chester, L, Fisberg, R and Lobo Marchioni, D, Socio-economic variables influence the prevalence of inadequate nutrient intake in Brazilian adolescents: results from a population-based survey. *Public Health Nutrition*: 14(9), 1533–1538 doi: 10.1017 First published online 4 May 2011.
27. Mahan LK, Escott SS. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. 9ª ed. México: Mc Graw Hill; 1998.
28. Byers T. Nutrition Monitoring and surveillance. In: Willet W, editor *nutritional epidemiology*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 1998.p.347-55.

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

Responsables de la Investigación:

Para la obtención de los datos y la toma de muestra de sangre participarán endocrinólogos, pediatras, nutricionistas, bioanalistas, auxiliares de laboratorio y residentes de los postgrados de Endocrinología, de Nutrición Clínica y de Puericultura y Pediatría.

Los responsables y contactos de esta investigación son:

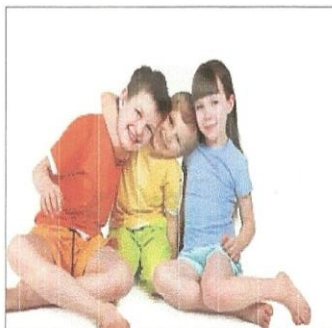
Dra. Mariela Paoli de Valeri
Endocrinóloga. Cel: 04149789995
Servicio de Endocrinología-IAHULA

Dra. Nolis Camacho
Pediatra-Nutróloga. Cel: 04149788519
Servicio de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo-IAHULA

Lic. Zarela Molina
Nutricionista. Cel: 04147447433
Servicio de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo-IAHULA



Por la Salud y Felicidad de nuestros Niños y Adolescentes



Su Representado ha sido seleccionado para participar en este estudio, por lo que a la presente información, se le anexa el Consentimiento Informado para Menores de Edad.

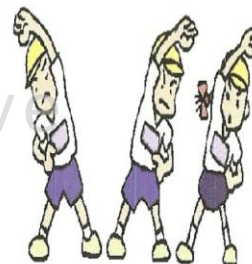
Si Ud. está de acuerdo en la participación de su representado, le agradecemos dar y firmar su consentimiento. Cualquier duda o interrogante será atendida por cualquiera de los responsables del Proyecto.

Aquellos niños y adolescentes que tengan valores fuera del rango normal, o que presenten algún factor de riesgo, serán atendidos y en nuestras consultas del IAHULA, previa cita establecida con su representante.

Instituto Autónomo Hospital
Universitario de Los Andes
Servicio de Nutrición,
Crecimiento y Desarrollo
Servicio de Endocrinología

Información sobre el Trabajo de Investigación:

“Evaluación del crecimiento, del desarrollo y de los factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela”



Invitación a Participar



Introducción:

Las variables que informan sobre el crecimiento y desarrollo en los niños (talla, peso), así como las valores de laboratorio, se deben comparar con referencias normales para la edad y el sexo. Así se podrá determinar si algún niño en particular presenta sus valores por encima o por debajo de lo normal.

Al respecto, se va a iniciar este Trabajo de Investigación, con el objeto de conocer el crecimiento y desarrollo, los hábitos de alimentación, de actividad física y para establecer patrones de referencia normales de cintura y de niveles en sangre de grasas, como triglicéridos y colesterol y de insulina, en nuestros niños y adolescentes.

De ésta manera se podrán detectar los niños y adolescentes con trastornos del crecimiento y desarrollo, con obesidad, hipertensión arterial, trastornos de las grasas y del azúcar, a fin de tomar las medidas necesarias.



¿Cómo se realizará?

Se espera la colaboración de 4 Institutos Educativos de la ciudad para que participen los niños y adolescentes desde 4º grado hasta 2º año de ciclo diversificado.

El estudio se llevará a cabo en el IAHULA y consiste en:

- 1.- Aplicación de una encuesta sobre actividad física, juegos interactivos, alimentación e imagen corporal;
- 2.- Toma de medidas corporales (peso, talla, cintura), de tensión arterial y determinación del desarrollo puberal;
- 3.- Toma de muestra de sangre venosa en ayunas y dos horas después de una carga de glucosa oral, para la determinación del azúcar, las grasas y la insulina.

¿Qué se hará con la información obtenida?

Con los datos obtenidos se construirán los patrones de referencia de las variables estudiadas, en niños y adolescentes de nuestra ciudad, por edad, sexo y desarrollo puberal, que servirán para otros trabajos de investigación y para la asistencia médica diaria de nuestros pacientes.

Se detectarán los participantes con alteraciones y los resultados serán enviados oportunamente a sus representantes.



¿Qué otros resultados se obtendrán?

La información ya analizada será publicada en revistas científicas y servirá como Trabajo Especial de Grado para varios residentes de los postgrados de Endocrinología, Nutrición Clínica y Puericultura y Pediatría de la Universidad de Los Andes.

Se determinará la frecuencia de talla baja, trastornos puberales, obesidad y factores de riesgo cardiovascular, y se estudiará la asociación con los hábitos de alimentación y la actividad física.

Además, una parte de la muestra de sangre obtenida se almacenará para la determinación futura de otras variables, ya que es una muestra representativa de los niños y adolescentes de nuestra ciudad.



ANEXO 2. CONSENTIMIENTO VÁLIDO PARA MENORES DE EDAD

Sr(a)Representante: _____

Instituto Educativo: _____

Nos dirigimos a Ud. en la oportunidad de informarle que se dará inicio al Trabajo denominado **“Evaluación del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela”**, con el objeto de establecer patrones de referencia para éstas variables en nuestra población, y poder detectar los jóvenes que presentan trastornos del crecimiento y desarrollo o de factores de riesgo cardiovascular como obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus y trastornos en las grasas (triglicéridos y colesterol), así como conocer y establecer la asociación con los hábitos de alimentación, el sedentarismo y la actividad física.

El estudio se llevará a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes y consiste en: **1.-Aplicación de una encuesta sobre actividad física, juegos interactivos, alimentación e imagen corporal; 2.-Toma de medidas corporales (peso, talla, cintura), de tensión arterial y determinación del desarrollo puberal; 3.-Toma de muestra de sangre venosa en ayunas y dos horas después de una carga de glucosa oral, para la determinación del azúcar, las grasas y la insulina.** Con esta información se obtendrán los datos necesarios para la construcción de los patrones de referencia, y se detectarán los niños y adolescentes que presenten alteraciones, los cuales serán atendidos en nuestras consultas de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo y de Endocrinología del IAHULA. Su representado fue seleccionado para participar en el estudio, por lo que solicitamos su consentimiento.

Se le agradece leer cuidadosamente el tríptico anexo, y de estar de acuerdo, dar su consentimiento para que su representado participe. Dicha participación es completamente voluntaria, sin costo alguno para usted y mínimos riesgos. Si tiene dudas o preguntas al respecto, favor comunicarse con cualquiera de los siguientes contactos:

Dra. Mariela Paoli de Valeri

Dra. Nolis Camacho

Lic. Zarela Molina

Endocrinólogo.Cel:04149789995 Pediatra-Nutrólogo.Cel:04149788519 Nutricionista. Cel:04147447433

El día _____, a las 7 am, es la cita de su representado en el Laboratorio de Hormonas del IAHULA (Nivel Mezanina) por lo que agradecemos que lo lleve en ayunas. Los resultados de los estudios practicados se enviarán oportunamente, así como, de ser necesario, la cita en nuestra consulta.

Yo, _____ C.I. _____,

Representante de: _____; cursante de: _____ Grado o Año

en la Unidad Educativa: _____; he leído y comprendido el objetivo y el procedimiento del trabajo y doy voluntariamente el consentimiento para que mi representado participe en el estudio **“Evaluación del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela”**. Doy mi consentimiento marcando con una X:

Toma de Medidas Corporales y Encuesta

☐

de Muestra de Sangre

☐

En Mérida, a los _____ días del mes de _____ de _____.

Firma Representante: _____ CI: _____

Firma Investigador: _____ CI: _____

ANEXO 3: Evaluación del crecimiento, del desarrollo y de los factores de riesgo cardiometabólicos en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)

Fecha: _____ **Código** _____

Institución Educativa _____ Pública _____ Privada _____ Grado _____

Nombre _____ Edad: _____ Sexo: _____ FNac: _____

Representante: _____ Telf: _____

1.-Datos antropométricos: Peso al Nacer: _____ Talla al Nacer: _____

Peso _____ Pc _____ Talla _____ Pc _____ IMC _____ Pc _____ CBI _____ Cint _____

Cad _____ DI^c/_c _____ PTr _____ PSe _____ Muslo: _____ Edad Menarquia: _____

Tanner: VAxilar: _____ Mama: _____ VPúb: _____ TlZq: _____ TDer: _____ Pene: _____

TA Sistólica: _____ Pc: _____; **TA Diastólica:** _____ Pc: _____

2.-Ingesta alimentaria: a. Recordatorio de 24 horas

DESAYUNO			ALMUERZO		
Alimento	Código	Cantidad	Alimento	Código	Cantidad
CENA			MERIENDAS		
Alimento	Código	Cantidad	Alimento	Código	Cantidad

ReqCalórico: Ideal _____ Real _____ **Diferencia calórica** _____ **Dx** _____

b. Frec consumo: Grupo I: Leche _____ Queso _____ Yogurt _____ Carnes
rojas _____

b. FrecConsumo: Grupo I: Leche_____ Queso _____ Yogurt _____ Carnes rojas _____
 Pollo_____ Pescado _____ Visceras _____ Huevos _____ Charcutería _____ Enlatados _____

Grupo II: Frutas_____ Vegetales_____ **Grupo III:** Granos_____ Cereales_____ Arroz _____
 Apio_____ Ocumo_____ Yuca_____ Papa_____ Plátano_____ Pan_____ Arepa_____ Pasta_____

Complementos Calóricos: Azúcar_____ Miel_____ Panela_____ Mermelada _____
 Postres_____ Aceite_____ Natilla_____ Margarina_____ Mantequilla_____ Mayonesa _____

Comida Chatarra (p/sem): _____ Dulces _____ Saladas _____ Ambas _____

c. Ingesta Fibra (p/sem): Vegetales: Crudos_____ Cocidos_____ **Frutas:** Trozos_____ Jugos _____

3.-Ingesta Agua: Vasos/día: _____ **NºEvacuaciones: Día:** _____ **Semana:** _____

Si desea ir al baño durante la clase va al baño?: Si _____ No _____

Evacua con dolor?: Si _____ No _____ **Evacua con sangre?:** Si _____ No _____

Utiliza laxantes?: Si _____ No _____ **Que laxantes usa?:** Naturales _____ Artificiales _____

Con que frecuencia se laxa (semana): 1 – 2 _____ 3 – 4 _____

4.-Actividad física: Hace ejercicio?: Si _____ No _____ **Cuáles?:** _____

Nº horas/día _____ **Nº de veces/semana** _____ **Duración Sesión:** _____

5.-Horas Tv, Juegos Interactivos, (pantalla): N°hs/día _____ N°veces/sem _____

PlayStation: Si _____ No _____ hs/día _____ veces/sem _____ **TV:** Si _____ No _____ hs/día _____ veces/sem _____

VideoComp: Si _____ No _____ hs/día _____ veces/sem _____ **Wii:** Si _____ No _____ hs/día _____ veces/sem _____

DS: Si _____ No _____ hs/día _____ veces/sem _____ **Tiene Cel?:** Si _____ No _____ Desde que edad? _____

Programas: Recreativos _____ Deportivos: _____ Violentos-Acción: _____

TV en cuarto?: Si _____ No: _____ Desde?: _____ **Comp. en cuarto?:** Si _____ No _____ Desde?: _____

6.-Pruebas Bioquímicas:

Ct: _____ **cHDL:** _____ **cLDL:** _____ **cVLDL:** _____ **Tg:** _____

Glicemia: _____ **Insulina:** _____ **Glicemia 2 hs:** _____ **Insulina 2 hs:** _____

7.-Escala de Graffar: Puntaje: _____ Nivel: Alto _____ Medio-Alto _____ Medio _____ Medio-Bajo _____ Marginal _____

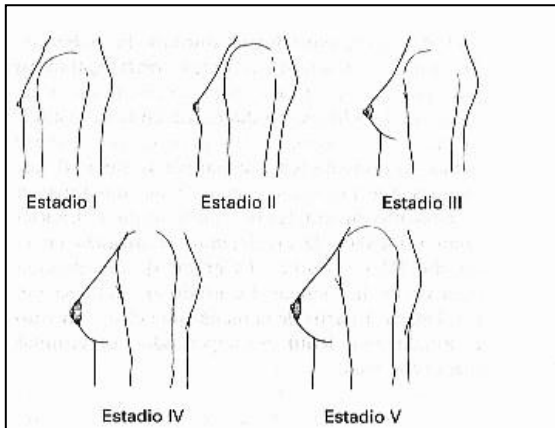
Profesión del Jefe de la Familia	Nivel de Instrucción de la madre	Fuente de ingreso familiar	Tipo de vivienda
1. Universitario	1. Universitario	1. Fortuna heredada	1. Mansión o penthouse
2. Técnico Superior (Graduado Politécnica)	2. Secundaria Completa o Técnica Superior	2. Honorarios profesionales	2. Quinta o apartamento lujoso
3. Técnico Inferior (No Graduado, INCE)	3. Secundaria incompleta o Técnica inferior	3. Sueldo mensual	3. Casa o apartamento con buenas condiciones sanitarias
4. Obrero Especializado (Plomero, Carpintero)	4. Primaria o alfabeta	4. Salario semanal	4. Vivienda de interés social con déficit de algunas condiciones sanitarias
5. Obrero no Especializado	5. Analfabeta	5. Donaciones	5. Rancho y casas de vecindad

Marginal_____

10.- Valoración autoimagen corporal:

Marque con una X sobre la imagen que represente su cuerpo actualmente en cada cuadro de acuerdo a su sexo.

Mamas



Antecedentes Familiares:

Talla Madre: _____ Padre: _____

Potencial: _____ Pc: _____

Obesidad: _____ HTA: _____

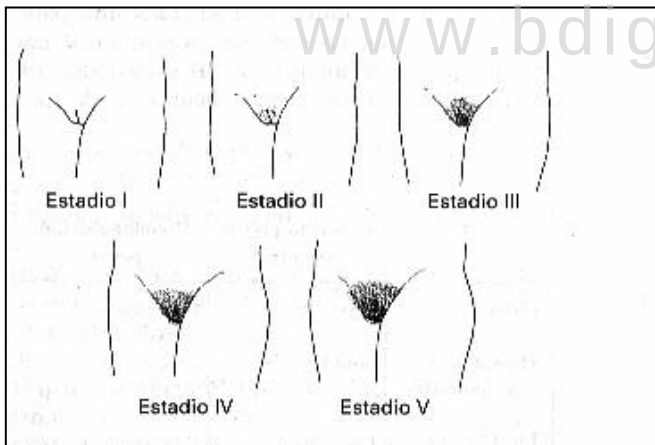
Diabetes: _____ Infarto: _____

Dislipidemia: _____

Otros: _____

Personales: _____

Vello Púbico



Genitales masculinos

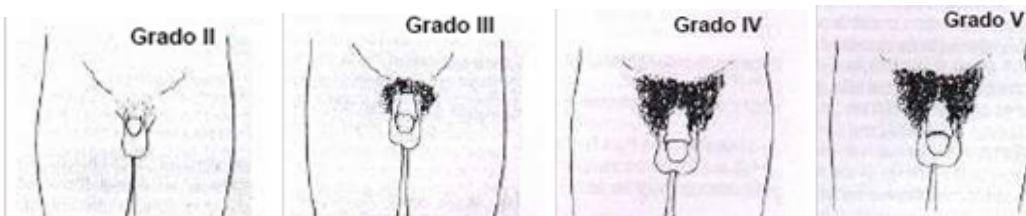


Tabla 16
Valores de referencia de energía y nutrientes para la población
venezolana por grupo de edad y sexo.
Revisión 2000

Grupos de edad (Años)	Energía (kcal/día)	Proteínas (g/día)	Vit. A ER/día	Vit. C mg/día	Folatos µg/día	Tiamina mg/día	Riboflavina mg/día	Niacina * Equiv-mg/día	Hierro mg/día	Calcio mg/día	Yodo µg/día	Zinc mg/día
Masculino												
0 - 5,9 Meses	660	20	350	30	65	0.2	0.3	2	10	210	50	4
6 - 11,9 meses	830	25	350	35	80	0.3	0.4	4	10	270	50	6
1 - 3	1080	32	400	40	150	0.5	0.5	6	12	465	83	8
4 - 6	1490	45	400	45	200	0.6	0.6	8	14	700	90	10
7 - 9	1850	55	700	45	233	0.7	0.7	9	8	800	120	10
10 - 12	2170	72	1000	60	300	0.9	0.9	12	9	1065	120	15
13 - 15	2670	91	1000	60	367	1.1	1.2	15	11	1200	150	15
16 - 17	3050	95	1000	60	400	1.2	1.3	16	8	1200	150	15
18 - 29	2960	84	1000	60	400	1.2	1.3	16	8	1100	150	15
30 - 59	3035	84	1000	60	400	1.2	1.3	16	8	1050	150	15
60 - más	2500	79	1000	60	400	1.2	1.3	16	8	1300	150	15
Femenino												
0 - 5,9 meses	620	19	350	30	65	0.2	0.3	2	10	210	50	4
6 - 11,9 meses	770	23	350	35	80	0.3	0.4	4	10	270	50	6
1 - 3	1040	31	400	40	150	0.5	0.5	6	12	465	83	8
4 - 6	1450	44	400	45	200	0.6	0.6	8	14	700	90	10
7 - 9	1760	56	765	55	233	0.7	0.7	9	14	1065	120	11
10 - 12	1970	69	800	60	300	0.9	0.9	12	14	1200	120	12
13 - 15	2220	72	800	60	365	1.0	1.0	13	14	1200	150	12
16 - 17	2320	69	800	60	400	1.0	1.0	14	14	1200	150	12
18 - 29	2150	62	800	60	400	1.1	1.1	14	14	1100	150	12
30 - 59	2235	61	800	60	400	1.1	1.1	14	12	1050	150	12
60 - más	1975	73	800	60	400	1.1	1.1	14	6	1300	150	12
Embarazadas	+263	+12	800	70	600	1.4	1.4	18	30	+100	200	15
Madres que lactan	+500	+15	1300	90	500	1.5	1.6	17	15	+100	200	19
Promedio Ponderado/ persona/día	2300	65	840	60	360	1	1.1	14	12	1000	140	13

* La niacina - equivalente es la suma de los valores de niacina propiamente dicha más la proveniente del triptofano: 60 mg de triptofano equivalen a 1 mg de niacina.

Tabla 17
Valores de referencia de otras vitaminas para la población venezolana
por grupo de edad y sexo.
Revisión 2000

Grupos de edad (Años)	Vit. E mg/día	Vit. D µg/día	Vit. K µg/día	Vit. B ₁₂ µg/día	Vit. B ₆ mg/día	Ac. pantotenico mg/día	Biotina µg/día	Colina mg/día
Masculino								
0-5,9	3	5	5	0.4	0.1	1.7	5	125
6-11,9	4	5	10	0.5	0.3	1.8	6	150
1-3	6	5	15	0.9	0.5	2.0	8	200
4-6	7	5	20	1.2	0.6	3.0	12	250
7-9	19	5	30	1.4	0.7	3.0	15	290
10-12	10	5	40	1.8	1.0	4.0	20	375
13-15	10	5	52	2.2	1.2	5.0	23	492
16-17	10	5	65	2.4	1.3	5.0	25	550
18-29	10	8	69	2.4	1.3	5.0	30	550
30-59	10	10	73	2.4	1.3	5.0	30	550
60-más	10	13	80	2.4	1.3	5.0	30	550
Femenino								
0-5,9	3	5	5	0.4	0.1	1.7	5	125
6-11,9	4	5	10	0.5	0.3	1.8	6	150
1-3	6	5	15	0.9	0.5	2.0	8	200
4-6	7	5	20	1.2	0.6	3.0	12	250
7-9	8	5	30	1.4	0.7	3.3	15	290
10-12	8	5	40	1.8	1.0	4.0	20	375
13-15	8	5	48	2.2	1.1	5.0	23	390
16-17	8	5	55	2.4	1.2	5.0	25	400
18-29	8	8	59	2.4	1.3	5.0	30	400
30-59	8	10	46	2.4	1.3	5.0	30	400
60-más	8	13	65	2.4	1.5	5.0	30	400
Embarazadas	10	10	65	2.6	1.9	6.0	30	450
Madres que lactan	12	10	65	2.8	2.0	7.0	35	550
Promedio Ponderado								

Tabla 18
Valores de referencia de otros minerales para la población venezolana
por grupo de edad y sexo.
Revisión 2000

Grupos de edad (años)	Fósforo mg/día	Magnesio mg/día	Flúor mg/día	Cobre mg/día	Selenio µg/día
Masculino					
0 - 5,9 meses	300	30	0.1	0.4	10
6 - 11,9 meses	300	75	0.5	0.7	15
1 - 3	400	58	0.6	0.8	20
4 - 6	465	98	0.9	1.2	20
7 - 9	630	135	1.3	1.5	30
10 - 12	700	180	2.0	2.0	40
13 - 15	700	250	2.5	2.0	50
16 - 17	700	340	3.0	2.0	50
18 - 29	700	415	3.5	2.2	65
30 - 59	700	420	4.0	2.2	65
60 - más	700	420	4.0	2.2	65
Femenino					
0 - 5,9 meses	300	30	0.1	0.4	10
6 - 11,9 meses	300	75	0.5	0.7	15
1 - 3	400	58	0.6	0.8	20
4 - 6	465	98	0.9	1.2	20
7 - 9	630	135	1.3	1.5	30
10 - 12	700	195	1.8	2.0	40
13 - 15	700	245	2.5	2.0	50
16 - 17	700	285	3.0	2.0	50
18 - 29	700	310	3.0	2.2	65
30 - 59	700	320	3.0	2.2	65
60 - más	700	320	3.0	2.2	65
Embarazadas	700	400	3.0	2.2	65
Madres que lactan	700	360	3.0	2.2	75
Promedio ponderado persona día	670	295	3	2	55

www.bdigital.ula.ve