

## Consumo de bebidas azucaradas y presencia de los componentes individuales del síndrome metabólico en niños y adolescentes

*Consumption of sugar-sweetened beverage and presence of individual components of metabolic syndrome in children and adolescents*

Aida Souki Rincon<sup>1</sup>, Maria Victoria Adrianza<sup>2</sup>, Cristina Ekmeiro<sup>2</sup>, Sylvia Araujo de Ruiz<sup>1</sup>, Alfonso Bravo-Henríquez<sup>3</sup>, Luisandra González<sup>2</sup>, Doris García<sup>2</sup>, Gabriel Ruiz<sup>1</sup>, Marisol Carrillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Endocrino Metabólicas, LUZ.

<sup>2</sup> Escuela de Nutrición y Dietética, LUZ.

<sup>3</sup> Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Nutrición, LUZ.

**Correspondencia:** Aida Souki. Centro de Investigaciones Endocrino Metabólicas. Universidad del Zulia (LUZ), Edificio Multifuncional. Ciencia y Salud, sector Paraíso. Maracaibo. Venezuela.  
soukiaida@gmail.com

**Palabras clave:** niños y adolescentes, consumo, bebidas azucaradas, síndrome metabólico, obesos.

**Keywords:** children and adolescents, consumption, sugary drinks, metabolic syndrome, obesity.

### Resumen

El objetivo fundamental de la investigación fue analizar la influencia del consumo de bebidas azucaradas sobre la presencia de componentes individuales del síndrome metabólico (SM), para esto se seleccionaron a través de un muestreo no probabilístico a 298 niños y adolescentes del municipio Maracaibo en Venezuela, dividiéndose en dos grupos 149 eutróficos y 149 obesos, entre 9 a 17 años, los cuales fueron evaluados clínica, antropométrica, dietética y bioquímicamente. Se obtuvieron diferencias significativas para todas las variables a excepción de edad y glicemia basal; asimismo, según la distribución por género y estado nutricional, se reflejó diferencias significativas en obesos para índice de masa corporal e insulina basal, siendo los valores del sexo femenino superiores a los masculinos. En cuanto al consumo de las bebidas azucaradas, se observó que 67,2% del total de los sujetos ingieren más de un vaso/día y 70,6% de los obesos presentaron dos y más criterios para SM. A su vez, al distribuir en dos categorías de consumo, el 44,8% de los sujetos con una ingesta mayor de un vaso/día, presentaron dos y más criterios. Del mismo modo, se mostró un diagnóstico alterado para la circunferencia de cintura, HDL colesterol y triacilglicéridos en el 74,8%, 46,1% y 57,3% respectivamente, en los

sujetos que consumen dichas bebidas. Al considerar los obesos con diagnóstico alterado para los componentes del SM, se obtuvo un valor superior al 62% en el consumo para más de un vaso/día. En conclusión, los resultados indican que un mayor consumo de bebida azucarada está asociado a mayor cantidad de individuos con diagnóstico alterado para los componentes del SM.

### **Abstract**

The objective of this research was to analyze the influence of sugar-sweetened beverage on the presence of individual components of the metabolic syndrome (MS), for this it was selected through non-probability sampling a total of 298 children and adolescents from Maracaibo in Venezuela, divided into two groups, 149 obese and 149 normal weight, between 9-17 years which were evaluated clinical, anthropometric, dietary and biochemically. Significant differences were obtained for all variables except age and basal glycemia, also according to the gender distribution and nutritional status, reflected significant differences in obese body mass index and basal insulin, values being higher in female than males. On the consumption of sugar-sweetened beverage, it was observed that 67.2% of the subjects ingested more than one glass/day and 70.6% of obese patients had two or more criteria for MS. In turn, to be distributed in two categories of consumption, 44.8% of subjects with a higher intake of a glass/day presented two criteria. Similarly, the diagnosis was altered to waist circumference, triglycerides and HDL cholesterol in 74.8%; 46.1% and 57.3% respectively, to obese individuals who consume such beverages. When considering the obese people with altered diagnosis to the components of MS, it was obtained a value exceeding 62% in consumption for more than one glass/day. In conclusion, the results indicate that increased consumption of sugar-sweetened beverage is associated with more individuals with altered diagnosis of MS components.

### **Introducción**

La obesidad se ha incrementado en las últimas décadas, por lo que se considera una epidemia global y es la enfermedad crónica no transmisible más prevalente en el mundo, asociada a profundos cambios socioeconómicos, tecnológicos, biotecnológicos, poblacionales y familiares, afectando tanto a países desarrollados como a países en vías de desarrollo (Duran *et al.*, 2005).

En cuanto a la obesidad en niños y adolescentes, anteriormente se pensaba que era una patología del adulto, actualmente, se ha convertido en un problema creciente a nivel mundial, en el cual un adolescente obeso tiene ocho veces más posibilidades de ser un adulto obeso y desarrollar eventos cardiovasculares y alteraciones metabólicas como diabetes, insulinoresistencia, síndrome metabólico (SM), entre otros. Existen varias definiciones reconocidas a nivel mundial para SM, una de ella es propuesta por la Federación Internacional de Diabetes (IDF), señalando que este síndrome comprende un conjunto de componentes, como la obesidad central, HDL colesterol bajo, triacilglicéridos altos, hiperglucemia e hipertensión arterial, donde se considera la obesidad central como esencial para el diagnóstico, adicionando la presencia de dos o más de los criterios antes mencionados (Duran *et al.*, 2005; Moya, 2011; Lozada *et al.*, 2008; Alberti *et al.*, 2007).

En un estudio realizado en México, entre individuos de 10 a 19 años, se encontró una prevalencia de SM que va del 4,2% al 17%. Si bien, ésta durante la infancia y la adolescencia es baja en comparación con la de los adultos, no sucede lo mismo con los adolescentes que tienen obesidad y sobrepeso, en quienes se ha detectado prevalencias entre 23 a 38,7%. Igualmente se señala que la coexistencia de los componentes del SM aumenta notablemente el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 (Cardenas *et al.*, 2005). Mientras que en Venezuela, el estudio sobre la Prevalencia de Síndrome Metabólico y de sus componentes individuales en niños y adolescentes de tres parroquias del Municipio Maracaibo, considerando los criterios de Cook, arrojó una prevalencia de SM de 8,58%, donde 52,4% eran niños obesos y el 51,3% de la muestra arrojó niveles bajos de HDL colesterol, siendo éste uno de

los componentes del SM. (Vargas *et al.*, 2011). Estudios señalan que al determinar la frecuencia del SM en individuos entre 17 y 19 años, la proporción de este síndrome es mayor respecto a otros grupos de menor edad (Aranguren *et al.*, 2006; Campos, 2010).

Por otra parte, el actual consumo calórico se relaciona con inadecuados hábitos en la alimentación y estilos de vida, que llevan al desarrollo de dislipidemia, hipertensión y obesidad, los cuales son componentes propios del SM. Los niños y adolescentes presentan una ingesta de carbohidratos mayor del 60% de la energía total, acompañada de un descenso del colesterol HDL y aumento de los triacilglicéridos en sangre. De igual forma, el exceso en el consumo de bebidas azucaradas, parece estar relacionada con la aparición de la obesidad, ya que la misma va ligada al riesgo de alteraciones en el metabolismo de la glucosa, induciendo un incremento de las concentraciones de insulina y glucosa postprandial estableciéndose un círculo vicioso entre consumo de bebidas ricas en energía, incremento de índice de masa corporal y respuesta insulínica (Egea, 2008; Aguirre *et al.*, 2011).

Con la industrialización se ha incrementado cada vez más la producción de alimentos con alto contenido calórico y bajo valor nutritivo, como es el caso de las aguas saborizadas, donde la industria alimentaria busca aumentar el consumo de agua y las bebidas energéticas para proporcionar un beneficio específico al deporte, sin percatarse que los individuos podrían abusar del contenido de azúcar presente en ambas. (Hassink, 2010; Rivero, 2006; Anquise y Matos, 2011). En Latinoamérica, el consumo de bebidas azucaradas se ha triplicado en los últimos 30 años, siendo consideradas como la principal fuente de azúcar agregada a la dieta del mundo y representa el 56% de la dieta líquida entre los 4 y 18 años; destacando que los países con mayor consumo anual por persona son Estados Unidos de Norteamérica (200 L), México (150 L), Canadá (110 L) y Argentina (70 L) (Burrows *et al.*, 2008; Gutierrez *et al.*, 2009).

Estudios realizados en Venezuela en niños y adolescentes; señalan que el azúcar refinado es el producto de mayor consumo (93%), con un promedio de 18 gramos al día, utilizados para endulzar jugos de frutas naturales, café y otras bebidas; seguidamente el 47% corresponde a las bebidas gaseosas con un promedio de 254 cc al día; lo cual excede la ingesta recomendada para niños y adolescentes (Campos 2010; Real *et al.*, 2004). Con el transcurso de los años las bebidas gaseosas se han considerado como un acompañante indispensable en las comidas diarias de la familia venezolana, por consiguiente, desde edades muy tempranas se adquiere este patrón alimentario (Real *et al.*, 2004).

Existen bebidas como las instantáneas y jugos industrializados a los cuales se les ha asignado características de la fruta natural, desplazando el consumo de jugos naturales al ser de fácil accesibilidad y preparación, lo que limita la ingesta de vitaminas y minerales esenciales para el correcto funcionamiento del organismo. Por ello, la población en general presenta una confusión sobre su valor nutritivo y originando un mayor consumo (Anquise y Matos, 2011; Miñana, 2007). Otra bebida azucarada percibida como altamente nutritiva por los niños y adolescentes es la malta. Cabe destacar, que existe pérdida del valor nutritivo de su fuente natural (la cebada) durante el proceso de elaboración, además la adición de componentes artificiales para su conservación y naturales como la sacarosa aumentan el contenido calórico de la bebida (Real *et al.*, 2004; Ferrer, 2002).

Por todo lo antes expuesto, el propósito de la presente investigación fue analizar el consumo de bebidas azucaradas y presencia de los componentes individuales del SM en niños y adolescentes.

## **Materiales y Métodos**

La presente investigación fue de tipo descriptiva y de campo, con diseño no experimental, transversal y multivariable. La población estuvo conformada por 470 niños y adolescentes, que participaron en el estudio de Factores Endocrino-Metabólico implicados en el riesgo de aterosclerosis del Centro de Investigación Endocrino-Metabólicas Dr. Félix Gómez (CIEM) de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, realizado en diferentes parroquias del Municipio Maracaibo, del estado Zulia durante el periodo 2011-2013.

### ***Población y Muestra***

Para este estudio se utilizó una muestra de 298 niños y adolescentes de ambos géneros clasificados en eutróficos (n= 149) y obesos (n= 149) según su índice de masa corporal (IMC), utilizando como puntos de corte los establecidos por la Organización Mundial de la Salud 2007 (OMS) para su edad y género. Los sujetos fueron seleccionados entre 10 y 16 años de edad; eutróficos u obesos según su IMC utilizando como valores de referencia los de la OMS para su edad y género. Niños y adolescentes con patologías como diabetes, hipertensión, ovarios poliquísticos, entre otras o bajo tratamiento farmacológico de las mismas, fueron excluidos. Los sujetos eutróficos con antecedentes familiares de obesidad, diabetes o dislipidemias en primer grado fueron omitidos. El proyecto se presentó a la directiva de cada institución educativa. Mediante comunicación, se informó a padres y representantes sobre los objetivos, alcances y procedimientos y se solicitó la firma de un consentimiento informado. La investigación cumplió con los postulados de la Declaración de Helsinki y fue aprobada por el comité de bioética del CIEM.

### ***Evaluación Antropométrica***

A todos los sujetos se les determinó el peso, la talla y la circunferencia de cintura (CC). Para obtener el peso corporal se usó una balanza bioeléctrica marca TANITA modelo TBF 300 GS-TBF MA. La talla se obtuvo utilizando la técnica de la plomada; la CC se midió a una distancia intermedia entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca con la cinta métrica, considerando como diagnóstico normal los percentiles entre 10 y 90 (Vargas *et al.*, 2011). Por último, se calculó el IMC con la finalidad de obtener información sobre el diagnóstico del estado nutricional, para ello se utilizó, la referencia de la OMS que establece déficit severo menor de -3 z-score, déficit entre -3 y -2 z-score, normal entre -2 y 1 z-score, sobrepeso entre 1 y 2 z-score y obesidad mayor de 2 z-score (OMS, 2007).

### ***Evaluación Clínica***

Como parte de la evaluación clínica se les elaboró una historia clínica completa con antecedentes personales, familiares y utilización de medicamentos. La evaluación física fue realizada por un Médico-Pediatra e incluyó toma de tensión arterial, frecuencia cardíaca, verificación del estadio puberal (Tanner), observación de ojos, piel, boca, oídos, entre otros. La toma de tensión arterial se realizó en dos oportunidades con intervalos de 5 minutos, siguiendo procedimientos normatizados, utilizando como valores de referencia los criterios de la IDF para SM para niños y adolescentes.(Alberti *et al*, 2007).

### ***Evaluación Bioquímica***

Para la evaluación bioquímica se tomó una muestra de sangre para cuantificar glucosa, insulina y perfil lipídico. La determinación de glucosa, HDL-colesterol (HDL-c) y triacilgliceridos (TAG), se realizó por métodos enzimáticos colorimétricos, la insulina se determinó mediante la técnica de ELISA; en la evaluación de los valores bioquímicos se utilizaron los criterios establecidos por IDF para el SM, los cuales son: HDL-colesterol: <40 mg/dl, Glicemia  $\geq 100$  mg/dl, y en el caso de los Triacilgliceridos:  $\geq 110$  mg/dl tomando en cuenta los valores de referencia del CIEM (Alberti *et al*, 2007).

### ***Evaluación Dietética***

Para la evaluación dietética, se aplicó una entrevista como técnica para la recolección de datos, utilizando el instrumento de frecuencia de consumo, donde se obtuvo información sobre el tipo, cantidad y frecuencia diaria, semanal, quincenal o mensual del consumo de las bebidas azucaradas siendo éstas: bebidas gaseosas, instantáneas, jugos industrializados y malta. Para lograr una obtención apropiada de la información se utilizó medidas prácticas o caseras, empleando tazas y cucharas de medir.

### ***Análisis Estadístico***

Una vez obtenido los datos proporcionados, se procedió a la codificación, tabulación respectiva y análisis de la información, el cual se realizó utilizando el programa SPSS versión

17.0 para Windows. A su vez, se empleó la estadística descriptiva para expresar los resultados de las diferentes determinaciones como media  $\pm$  error estándar (EE) y como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Se utilizó la t- student para muestras independiente, considerando diferencias estadísticamente significativas con un intervalo de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

En esta investigación se consideró una muestra de 298 niños y adolescentes con una edad promedio de  $12,12 \pm 0,1$  años; de los cuales el grupo control estuvo conformado por 149 individuos eutróficos (67 masculino y 82 femenino) y el grupo de estudio correspondió a 149 obesos (81 masculino y 68 femenino). Analizando las características antropométricas, clínicas y bioquímicas de los sujetos evaluados según estado nutricional; se encontraron diferencias significativas entre los grupos para las variables peso, IMC, CC, TAS, TAD insulina basal, colesterol total, HDL colesterol, triacilglicéridos y ácido úrico ( $p < 0,0001$ ); talla ( $p < 0,01$ ), observándose en el grupo de obesos niveles superiores en todas las variables; a excepción de la HDL colesterol que presentó cifras inferiores (tabla 1).

Variables	Todos (n=298)	Eutróficos (n=149)	Obesos (n=149)	P
Edad (años)	$12,12 \pm 0,1$	$12,02 \pm 0,2$	$12,23 \pm 0,2$	0,37
Peso (kg)	$56,45 \pm 1,3$	$40,70 \pm 0,9$	$72,20 \pm 1,7$	0,0001
Talla (cm)	$151,72 \pm 0,7$	$149,86 \pm 1,1$	$153,58 \pm 0,9$	0,01
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	$23,85 \pm 0,4$	$17,61 \pm 0,2$	$30,09 \pm 0,5$	0,0001
CC (cm)	$80,47 \pm 1,1$	$65,09 \pm 0,7$	$95,84 \pm 1,0$	0,0001
TAS (mmHg)	$100,58 \pm 0,8$	$93,45 \pm 0,9$	$107,71 \pm 1,0$	0,0001
TAD (mmHg)	$67,21 \pm 0,6$	$63,48 \pm 0,8$	$70,94 \pm 0,8$	0,0001
Glicemia Basal (mg/dl)	$83,67 \pm 0,5$	$83,21 \pm 0,7$	$84,13 \pm 0,8$	0,39
Insulina Basal (uIU/ml)	$15,39 \pm 0,7$	$8,15 \pm 0,3$	$22,63 \pm 1,1$	0,001
Colesterol Total (mg/dl)	$155,41 \pm 2,0$	$148,58 \pm 2,4$	$162,24 \pm 3,2$	0,0001
HDL-c (mg/dl)	$46,19 \pm 0,7$	$49,56 \pm 0,8$	$42,81 \pm 1,2$	0,0001
Triacilglicéridos (mg/dl)	$103,24 \pm 4,8$	$57,74 \pm 1,8$	$148,74 \pm 7,7$	0,0001
Ácido Úrico (mg/dl)	$4,62 \pm 0,1$	$3,96 \pm 0,1$	$5,28 \pm 0,1$	0,0001

**Tabla 1.** Características antropométricas, clínicas y bioquímicas de los sujetos según estado nutricional. IMC: Índice de masa corporal, CC: Circunferencia de cintura, TAS: Tensión arterial sistólica, TAD: Tensión arterial diastólica.

Resultados expresados como media  $\pm$  error estándar.

**Table 1.** Anthropometric characteristics, clinical and biochemical subjects according to nutritional status. BMI: Body mass index, CC: Waist circumference, TAS: Systolic blood pressure, TAD: Diastolic blood pressure. Results expressed as mean  $\pm$  standard error.

Las características antropométricas, clínicas y bioquímicas según estado nutricional y género (tabla 2) mostraron diferencias significativas con respecto al IMC ( $p < 0,0001$ ) e insulina basal ( $p < 0,02$ ) para el grupo de obesos, observándose valores superiores en el sexo femenino, IMC ( $32,02 \pm 0,8$ ) e insulina basal ( $25,54 \pm 1,6$ ). Los eutróficos muestran diferencias para el ácido úrico ( $p < 0,002$ ), colesterol ( $p < 0,007$ ) e insulina basal ( $p < 0,009$ ), reflejando mayores cifras en el género femenino para la insulina basal ( $8,77 \pm 0,4$ ) y colesterol ( $154,46 \pm 3,2$ ), a diferencia del ácido úrico ( $4,41 \pm 0,2$ ) en el masculino.

Tomando en cuenta la distribución de los sujetos según consumo de bebidas azucaradas y estado nutricional, ambos grupos presentaron alto consumo, el cual fue superior al 47%; sin embargo, la cantidad consumida mayor de medio vaso hasta uno/día ( $>120-240$  centímetros cúbicos, cc) fue 52,8% en los obesos, mientras que para los eutróficos fue de 47,2%. De acuerdo a la distribución total de los sujetos, el 36,6% presentó una ingesta de más de un vaso hasta dos/día ( $>240-480$  cc). Ahora bien, al distribuir en dos categorías de consumo la mayoría de la población ingirió más de un vaso/día, representando un 67,2% (tabla 3, figura 1 y 2).

Se observó como resultado en la tabla 4, la distribución de los sujetos obesos que consumen bebidas azucaradas según presencia de criterios para SM, donde el 42,6% de ellos presentó dos criterios para SM; asimismo en la tabla 5, al discriminar las cantidades consumidas, se evidenció dos criterios para SM en la mayoría de los sujetos obesos.

Variables	Eutróficos		P	Obesos		P
	Masculino (n=67)	Femenino (n=82)		Masculino (n=81)	Femenino (n=68)	
Edad (años)	12,15 ± 0,2	11,91 ± 0,2	0,47	11,99 ± 0,2	12,51 ± 0,3	0,12
Peso (kg)	41,65 ± 1,3	39,92 ± 1,2	0,32	69,44 ± 2,2	75,49 ± 2,7	0,08
Talla (cm)	152,13 ± 1,8	148,00 ± 1,3	0,06	153,96 ± 1,4	153,13 ± 1,2	0,66
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	17,41 ± 0,2	17,78 ± 0,3	0,31	28,47 ± 0,5	32,02 ± 0,8	0,0001
CC (cm)	64,01 ± 1,3	65,98 ± 0,8	0,19	94,40 ± 1,3	97,56 ± 1,7	0,13
TAS (mmHg)	95,36 ± 1,3	91,89 ± 1,1	0,04	107,83 ± 1,3	107,57 ± 1,7	0,90
TAD (mmHg)	64,61 ± 1,1	62,56 ± 1,1	0,20	70,74 ± 1,1	71,18 ± 1,2	0,78
Glicemia Basal (mg/dl)	84,74 ± 0,8	81,97 ± 1,2	0,06	83,74 ± 1,1	84,61 ± 1,0	0,58
Insulina Basal (uIU/ml)	7,40 ± 0,4	8,77 ± 0,4	0,009	20,19 ± 1,6	25,54 ± 1,6	0,02
Colesterol (mg/dl)	141,39 ± 3,5	154,46 ± 3,2	0,007	160,46 ± 4,4	164,37 ± 4,7	0,55
HDL-colesterol (mg/dl)	50,16 ± 1,4	49,06 ± 0,9	0,50	44,41 ± 1,8	40,91 ± 1,4	0,14
Triacilglicéridos (mg/dl)	54,30 ± 2,7	60,54 ± 2,2	0,08	146,8 ± 11,5	150,94 ± 10,1	0,80
Ácido úrico (mg/dl)	4,41 ± 0,2	3,60 ± 0,1	0,002	5,28 ± 0,2	5,29 ± 0,2	0,97

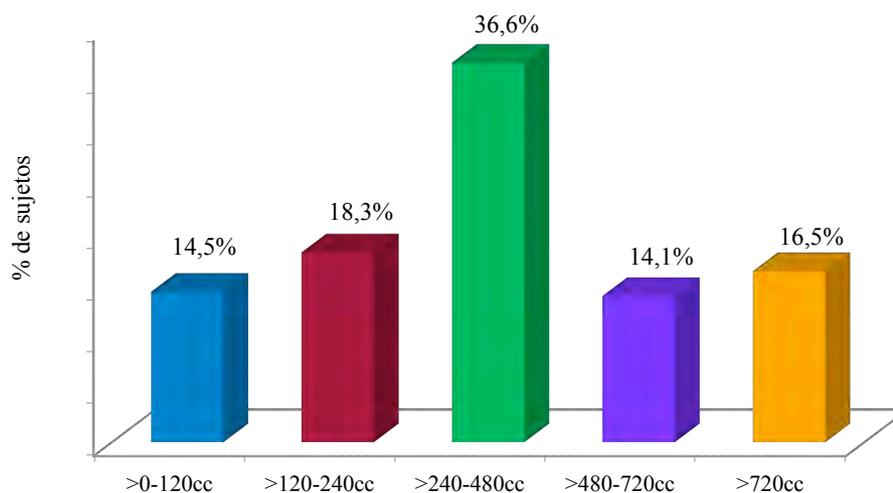
**Tabla 2.** Características antropométricas, clínicas y bioquímicas de los sujetos según estado nutricional y género. IMC: Índice de masa corporal, CC: Circunferencia de cintura, TAS: Tensión arterial sistólica, TAD: Tensión arterial diastólica. Resultados expresados como media ± error estándar.

**Table 2.** Anthropometric characteristics, clinical and biochemical subjects as nutritional status and gender. BMI: Body Mass Index, CC: Waist Circumference, TAS: Systolic Blood Pressure, TAD: Diastolic Blood Pressure. Results expressed as mean ± standard error.

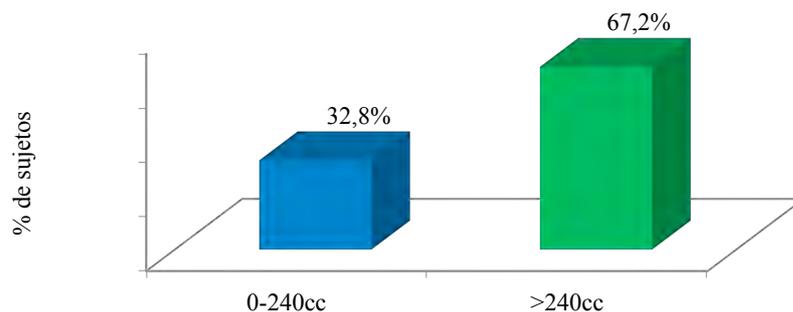
Bebidas Azucaradas	Eutróficos % (n)	Obesos % (n)
>0cc hasta 120cc	50,0 (21)	50,0 (21)
>120cc hasta 240cc	47,2 (25)	52,8 (28)
>240cc hasta 480cc	51,9 (55)	48,1 (51)
>480cc hasta 720cc	51,2 (21)	48,8 (20)
>720cc	52,1 (25)	47,9 (23)

**Tabla 3.** Distribución de los sujetos según consumo de bebidas azucaradas al día y estado Nutricional. Bebidas Azucaradas (Bebidas gaseosas, instantáneas, jugos industrializados y malta).

**Table 3.** Distribution of subjects according to consumption of sweetened beverages a day and state nutrition. Sugary drinks (soft drinks, instant and processed juices and malt).



**Figura 1.** Distribución total de los sujetos según cantidad de bebidas azucaradas ingeridas al día.  
**Figure 1.** Total Distribution of subjects according to amount of sugary drinks ingest daily.



**Figura 2.** Distribución del total de los sujetos en dos categorías de Consumo de bebidas azucaradas.  
**Figure 2.** Distribution of all two categories of subjects Consumption of sugary drinks.

Criterios del SM	% (n)
Sin criterio	7,7 (11)
Un criterio	21,7 (31)
Dos criterios	42,6 (61)
Tres criterios	23,1 (33)
Cuatro criterios	4,9 (7)

**Tabla 4.** Distribución de los sujetos obesos que consumen bebidas azucaradas según su presencia de criterios para síndrome metabólico. n=143, SM: Síndrome Metabólico. Bebidas azucaradas (Bebidas gaseosas, instantáneas, jugos industrializados y malta)

**Table 4.** Distribution of obese subjects consuming sugary drinks by the presence of criteria for metabolic syndrome. n=143, MS: Metabolic Syndrome. Sugary drinks (soft drinks, instant and processed juices and malt).

Bebidas Azucaradas	Sin Criterios % (n)	Un Criterio % (n)	Dos Criterios % (n)	Tres Criterios % (n)	Cuatro Criterios % (n)	TOTAL % (n)
>0 -120 cc	4,8 (1)	9,5 (2)	47,6 (10)	38,1 (8)	0 (0)	100 (21)
>120-240 cc	10,7 (3)	21,4 (6)	46,4 (13)	14,3 (4)	7,1 (2)	100 (28)
>240-480 cc	5,9 (3)	25,5(13)	37,3 (19)	25,5 (13)	5,9 (3)	100 (51)
>480- 720 cc	15,0 (3)	15,0 (3)	50,0 (10)	20,0 (4)	0 (0)	100 (20)
>720 cc	4,3 (1)	30,4 (7)	39,1 (9)	17,4 (4)	8,7 (2)	100 (23)

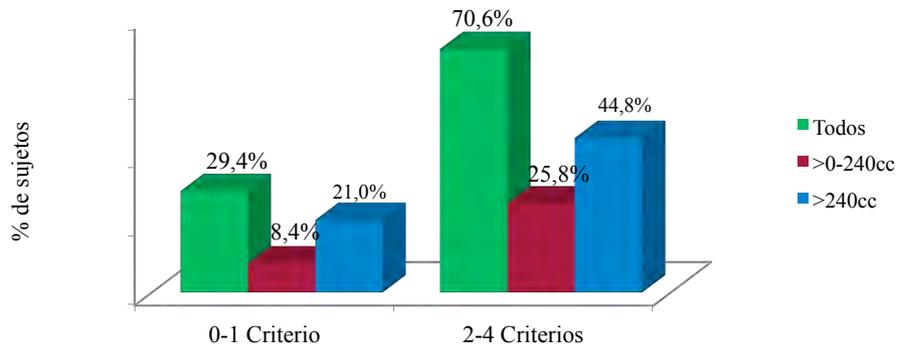
**Tabla 5.**Distribución de los sujetos obesos con y sin criterios para síndrome metabólico según la cantidad de Bebidas azucaradas ingeridas al día. n=143.Bebidas Azucaradas (Bebidas gaseosas, instantáneas, jugos industrializados y malta).

**Table 5.**Distribución of obese subjects with and without metabolic syndrome criteria according to the amount of sugary drinks ingested daily. n=143.Sugary drinks (soft drinks, instant and processed juices and malt).

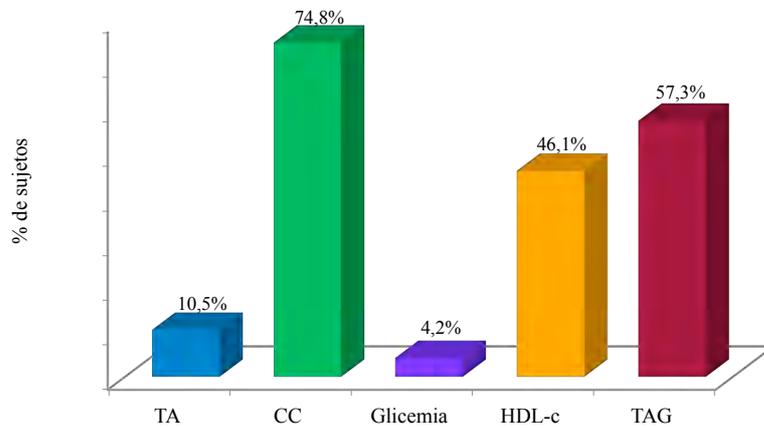
De acuerdo a la distribución de los sujetos obesos según consumo de bebidas azucaradas y criterios para SM (figura 3), el 70,6% presentó dos y más criterios considerando todas las categorías de consumo. Cabe destacar que cuando el consumo fue más de un vaso/día, el 44,8% de los obesos mostró dos y más criterios para SM, a diferencia en la ingesta de un vaso y menos/día, donde se obtuvo el 25,8%.

Al tomar en cuenta los sujetos obesos con diagnóstico alterado para los componentes del SM que consumen bebidas azucaradas (figura 4), en primer lugar se reflejó el 74,8% en la CC, seguido de TAG con 57,3% y HDL colesterol con 46,1%. Del mismo modo, en la tabla 6, con respecto a todas las categorías de consumo, más del 70% de los obesos mostraron alterada la CC, luego TAG con una cifra superior al 55%, a excepción de la categoría de mayor de medio vaso hasta un vaso/día donde sólo un 42,9% de los obesos presentó valores altos. Es importante el porcentaje reflejado en los obesos evaluados para la HDL colesterol, donde más del 30% de ellos presentó niveles bajos.

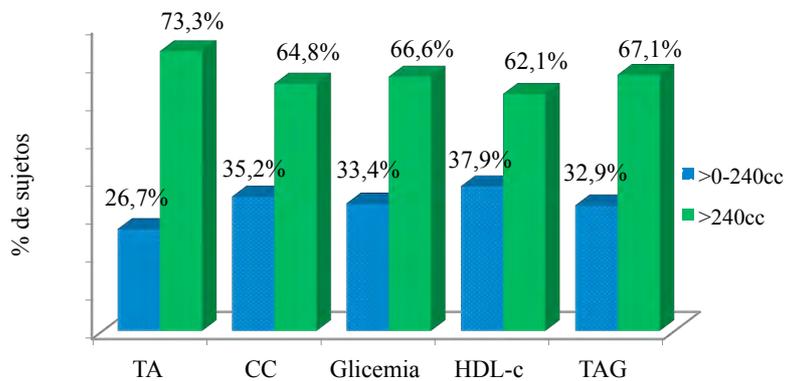
Por último, en la figura 5 se evidenció, la prevalencia de sujetos obesos con diagnóstico alterado para los componentes del SM considerando dos categorías de consumo de bebidas azucaradas, en la cual se observó que más del 62% consume más de un vaso/día y presentó cada uno de los componentes del SM alterado en su diagnóstico.



**Figura 3.** Distribución de los sujetos obesos según consumo de bebidas azucarada al día y criterios para síndrome metabólico.  
**Figure 3.** Distribution of obese subjects according to consumption of sweetened beverages a day and criteria for metabolic syndrome



**Figura 4.** Sujetos obesos con diagnóstico alterado para los componentes del síndrome metabólico que consumen bebidas azucaradas al día.  
**Figure 4.** Obese subjects with altered for components of metabolic syndrome diagnosis consuming sugary drinks a day



**Figura 5.** Prevalencia de sujetos con diagnóstico alterado para los componentes del síndrome metabólico considerando dos categorías de consumo de bebidas azucaradas al día.  
**Figure 5.** Prevalence of subjects with altered for diagnosis of metabolic syndrome components considering two categories consumption of sugary drinks a day.

Bebidas Azucaradas	Dx Tensión Arterial		Dx Circunferencia de Cintura		Dx Glicemia Basal		Dx HDL colesterol		Dx Triacilglicéridos	
	Normal % (n)	Alto % (n)	Normal % (n)	Alto % (n)	Normal % (n)	Alto % (n)	Normal % (n)	Bajo % (n)	Normal % (n)	Alto % (n)
>0 – 120 cc (n=21)	85,7 (18)	14,3 (3)	19,0 (4)	81,0 (17)	95,2 (20)	4,8 (1)	57,1 (12)	42,9 (9)	28,6 (6)	71,4 (15)
>120-240 cc (n=28)	89,3 (25)	10,7 (3)	28,6 (8)	71,4 (20)	96,4 (27)	3,6 (1)	42,9 (12)	57,1 (16)	57,1 (16)	42,9 (12)
>240-480 cc (n=51)	88,2 (45)	11,8 (6)	29,4 (15)	70,6 (36)	98,0 (50)	2,0 (1)	47,1 (24)	52,9 (27)	39,2 (20)	60,8 (31)
>480-720 cc (n=20)	90,0 (18)	10,0 (2)	20,0 (4)	80,0 (16)	100 (20)	0 (0)	70,0 (14)	30,0 (6)	45,0 (9)	55,0 (11)
>720 cc (n=23)	87,0 (20)	13,0 (3)	21,7 (5)	78,3 (18)	87,0 (20)	13,0 (3)	65,2 (15)	34,8 (8)	43,5 (10)	56,5 (13)

**Tabla 6.** Distribución de los sujetos obesos según consumo de bebidas azucaradas al día y diagnóstico para componentes del síndrome metabólico. n:143 Dx: Diagnóstico Bebidas Azucaradas (Bebidas gaseosas, instantáneas, jugos industrializados y malta).

**Table 6.** Distribution of obese subjects according to consumption of sweetened beverages a day and Diagnosis for components of metabolic syndrome. n:143 Dx: Diagnóstico Sugary drinks (soft drinks, instant and processed juices and malt).

## Discusión

Se trató de un estudio realizado a niños y adolescentes en edades comprendidas entre 9 y 17 años, integrado por 149 individuos eutróficos y 149 obesos; donde se evidenció diferencias significativas entre los grupos para todas las variables a excepción de la edad y glicemia; como era de esperarse el grupo de obesos presentó niveles superiores, mientras que la HDL colesterol arrojó cifras inferiores. Esta investigación guarda semejanza con un estudio previo que analizó la prevalencia del SM y sus componentes individuales en niños y adolescentes en el municipio Maracaibo, realizado por Vargas *et al.* (2011), donde se identificaron diferencias significativas para peso, IMC, CC, TAS, TAD, insulina basal, HDL colesterol y triacilglicéridos ( $p < 0,05$ ).

Asimismo, en comparación a las cifras arrojadas por esta investigación, se observó valores inferiores en relación al grupo de obesos para peso ( $66,51 \pm 17,42$  Kg), IMC ( $27,98 \pm 4,61$  Kg/m<sup>2</sup>), triacilglicéridos ( $104,43 \pm 61,23$  mg/dl), colesterol total ( $159,83 \pm 30,54$  mg/dl) y HDL colesterol ( $38,03 \pm 9,20$  mg/dl). Por otra parte, la variable talla no presentó diferencia significativa entre normales y obesos, lo que pudiera deberse al desarrollo del organismo acorde al potencial genético de la población estudiada. (Vargas *et al.*, 2011).

Los valores de IMC e insulina basal se vieron afectados en los obesos del sexo femenino, como lo muestran los resultados obtenidos; presentando diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ). Estos resultados fueron comparados con Cardozo y col., donde se demostró que tanto en varones como en mujeres, el IMC, la TAS y TAD, fueron significativamente mayores en los sujetos con obesidad; en este sentido, el IMC y la TAD en las mujeres fueron mayores que en los varones, mientras que la TAS fue mayor en estos últimos. Del mismo modo, Eyzaguirre y col. reflejan que los hombres presentaron una obesidad más severa, una CC mayor y niveles más altos de triacilglicéridos que las mujeres. A discrepancia de la investigación en curso, en la cual se observa solo diferencias significativas en la variable IMC e insulina basal a favor del género femenino (Cardozo, 2010; Eyzaguirre *et al.*, 2011).

No obstante, debido a la poca cantidad de individuos que reflejaron un consumo para las bebidas energéticas y agua saborizadas, sólo se consideró para el análisis de esta investigación, el

consumo de las siguientes bebidas azucaradas: bebidas gaseosas, bebidas instantáneas, jugos industrializados y malta, lo cual se refleja a continuación. Ambos grupos presentaron alto consumo de bebidas azucaradas (147 eutróficos y 143 obesos), superior al 47%; sin embargo al distribuir en dos categorías de consumo, el 67,2% del total de los sujetos ingirió más de un vaso/día. En este sentido, Almanzar y Diaz (2011) mostraron que la preferencia del consumo de bebidas gaseosas y jugos industrializados, fue de 486 (64%) eutróficos y 254 (33%) individuos con sobrepeso u obesidad. Por otra parte, el estudio realizado por Gutiérrez *et al.* (2009), evaluó el consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México; arrojando que la mayoría de la población (80%) consume menos de 750cc, de la cual en dicha categoría de consumo, el 84,9% representó a los normales y para los obesos fue 62,5%.

El alto consumo de bebidas azucaradas observado en los sujetos eutróficos puede deberse, al incremento en la actividad física o al balance en la alimentación diaria orientado hacia un aporte calórico proveniente de dichas bebidas, de manera que no afecta su estado nutricional. Del mismo modo, la influencia del entorno sobre los efectos negativos que trae la ingesta de las mismas, condiciona a los individuos a no expresar el consumo real, originando en la recolección de los datos un subregistro de la información; por esta razón, es conveniente emplear el método de la pesada directa de alimentos que refleja con mayor exactitud el consumo. En virtud de ello, es importante tomar en consideración las ideas antes mencionadas para la ejecución de futuras investigaciones (Almanzar y Diaz, 2011; Real *et al.*, 2004).

Incluyendo todas las categorías de consumo de bebidas azucaradas el 70,6% de los obesos presentó dos y más criterios para SM. Estos resultados se pueden ver sustentados con el estudio realizado por Munera *et al.* (2012), donde se encontraron diferencias significativas en el consumo de carbohidratos simples entre los individuos con componentes del SM y sin ellos; demostrándose a medida que aumentaba el número de componentes, una tendencia al incremento en el consumo promedio de azúcares simples. Cabe mencionar, que los azúcares simples es el principal componente de las bebidas azucaradas.

Ahora bien, en el consumo de más de un vaso/día de bebidas azucaradas, el 44,8% de los obesos presentó dos y más criterios para SM, a diferencia en la ingesta de un vaso y menos/día, donde se obtuvo el 25,8%. Esta investigación guarda relación con la de Collison y col, quienes afirmaron que a mayor consumo de bebidas azucaradas más criterios para SM, de los cuales IMC y CC fueron los de mayor predominio (Collison *et al.*, 2010).

En esta investigación según el consumo de bebidas azucaradas, más del 70% de los obesos mostraron alterada la CC, luego TAG con una cifra superior al 55% y más del 30% para HDL colesterol. En cuanto, a los sujetos obesos que presentaron diagnóstico alterado para los componentes del SM, se observó un valor superior al 62% para el consumo de más de un vaso de bebida azucarada. En este sentido, estos resultados fueron comparados con el trabajo realizado en el año 2009 por Bremer *et al.* (2009) donde se demostró en los obesos del sexo femenino, que por cada vaso de bebida azucarada (240 cc) consumida al día, existe un incremento en las concentraciones de triacilglicéridos, TAS, CC, IMC y disminución de la HDL colesterol. Aunado a ello, Romaguera *et al.* (2011), demostraron que el consumo de bebidas gaseosas tiene una asociación positiva con el incremento de la CC.

En la población estudiada el grupo de obesos presentó niveles superiores en las variables peso, talla, IMC, CC, TAS, TAD, insulina basal, colesterol total, triacilglicéridos y ácido úrico; mientras que la HDL colesterol mostró cifras inferiores. De acuerdo a la distribución de géneros, los obesos del sexo femenino reflejaron valores superiores a los masculinos en IMC ( $32,02 \pm 0,8$  Kg/m<sup>2</sup>) e insulina basal ( $25,54 \pm 1,6$  uIU/ml).

Al evaluar el consumo de las bebidas azucaradas, se observó que la mayor cantidad de individuos ingieren más de un vaso al día, representado por un 67,2%; sin embargo, ambos grupos presentaron alto consumo de dichas bebidas, superior al 47%. En relación al consumo de bebidas azucaradas, el 70,6% de los sujetos obesos evaluados presentaron dos y más criterios para SM; asimismo el 44,8% que consumen más de un vaso/día presentó dos y más criterios; a diferencia en la ingesta de un vaso y menos/día, donde se obtuvo el 25,8%.

De acuerdo a las cantidades de bebidas azucaradas, se mostraron valores alterados de CC en un porcentaje mayor al 70% y TAG superior al 55%; mientras que más del 30% de los obesos tuvieron HDL colesterol baja. Al considerar todos los sujetos obesos con diagnóstico alterado

para los componentes del SM, se obtuvo un valor superior al 62% en el consumo para más de un vaso de bebidas azucaradas, es decir, a mayor consumo de bebida azucarada mayor cantidad de individuos con diagnóstico alterado para los componentes del SM.

### Referencias Bibliográficas

- Aguirre, M.; Rojas, J.; Souki, A.; Ruiz, G. 2011. Progresión del Síndrome Metabólico desde el feto a la adolescencia. Cuando la inflamación toca la puerta. *Síndrome Cardiometabólico*, 1 (2), 27-39.
- Alberti, G.; Zimmet, P.; Kaufman, F.; Tajima, N.; Silink, M.; Arslanian, S.; Wong, G.; Bennett, M.; Caprio, S. 2007. The IDF Consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 8 (5), 299-306.
- Almanzar, R.; Díaz, C. 2011. Hábitos alimentarios en la selección de merienda en niños escolares de 5-10 años en un área de la ciudad de Santo domingo. *Ciencia y sociedad*. 36 (4), 702-712.
- Anquise, J.; Matos, L. 2011. Bebidas energéticas: desarrollo en la Industria de alimentos y mercado nacional. I Congreso Nacional de Investigación. 4 (2), 20-47.
- Aranguren, H.; Barreto, C.; Betancourt, J.; Catillo, J.; Corales, D.; Cordova, A. 2006. Frecuencia del Síndrome metabólico en adolescentes de la escuela técnica comercial Francisco Jiménez Valera Área de influencia del ambulatorio urbano tipo I. Tesis doctoral publicada. <http://bibmed.ucla.edu/ve/DB/bmucla/edocs/textocompleto/TPWD205DV4F742006.pdf>.
- Bremer, A.; Auinger, P.; Byrd, R. 2009. Relationship Between Insulin Resistance-Associated Metabolic Parameters and Anthropometric Measurements With Sugar-Sweetened Beverage Intake and Physical Activity Levels in US Adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 163 (4), 328-335.
- Burrows, R.; Díaz, E.; Sciaraffia, V.; Gattas, V.; Montoya, A.; Lera, L. 2008. Hábitos de ingesta y actividad física en escolares, según tipo de establecimiento al que asisten. *Revista Médica Chilena*. 136, 53-63.
- Campos, I. 2010. Factores de riesgo modificables para enfermedad cardiovascular en niños. *Anales Venezolanos de Nutrición* 23 (2), 100-107.
- Cárdenas, V.; López, J.; Bastarrachea, R.; Rizo, M.; Cortés, E. 2010. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. *Archivos de Cardiología de México* 80(1), 19-26.
- Cardozo, G.; Yamamoto, L.; Medina, A.; Posadas, R.; Caracas, N.; Posadas, C. 2010. Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México. *Archivos de Cardiología de México* 80 (1), 12-18.
- Collison, K.; Zaidi, M.; Subhani, S.; Al-Rubeaan, K.; Shoukri, M.; Al-Mohanna, F. 2010. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption correlates with BMI, waist circumference, and poor dietary choices in school children. *BMC Public Health*, 10 (234), 1-13.
- Durán, P., Piazza, P., Trifone, L. 2005. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría. *Obesidad. Archivos argentino de pediatría*, 103(3), 262- 281. 103(3), 262-281.
- Egea, M. 2008. *Obesidad, marcadores inflamatorios y síndrome metabólico en niños de la zona de Úbeda (Jaén)*. Tesis doctoral publicada, Editorial de la Universidad de Granada. Disponible: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1863/1/17385556.pdf>.
- Eyzaguirre, F.; Silva, R.; Román, R.; Palacio, A.; Cosentino, M.; Vega, V.; García, H. 2011. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. *Revista Médica de Chile* 139, 732-738.
- Ferrer, M. 2002. *Productos misceláneos*. Venezuela: Maracaibo. Editorial universitaria.
- Gutiérrez, C.; Vásquez, E.; Romero, E.; Troyo, R.; Cabrera, C.; Ramírez, O. 2009. Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. 66, 522-528.
- Hassink, S. 2010. *Obesidad infantil. Prevención, intervenciones y tratamiento en atención primaria*. (6ta. ed.). España: Madrid. Editorial médica panamericana, S.A.

- Lozada, M.; Machado, S.; Manrique, M.; Martínez, D.; Suárez, O.; Guevara, H. 2008. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en adolescentes. *Gaceta Médica de Caracas* 116(4), 323-329.
- Marrodán M, Martínez J, González M, López N, Cabañas M, Prado C. Diagnostic accuracy of waist to height ratio in screening of overweight and infant obesity. *Med Clin (Barc)* 2013;140:296-301.
- Miñana, V. 2007. Zumos de frutas y bebidas de refresco en la infancia. XIX Jornadas de Pediatría de Álava. 1 (1), 1-9.
- Moya, M., 2011. Comórbidos de la obesidad pediátrica y del adolescente. Un enfoque facilitador de su diagnóstico: el síndrome metabólico. *Anales de Pediatría*, 74(5), 289-292.
- Múnera, N.; Uscátegui, R.; Parra, B.; Manjarrés, L.; Patiño, F.; Velásquez, C.; Estrada, A.; Bedoya, G.; Parra, V.; Muñoz, A.; Orozco, A.; Agudelo, G. 2012. Factores de riesgo ambientales y componentes del síndrome metabólico en adolescentes con exceso de peso. *Biomédica* 32, 77-91.
- OMS. Organización Mundial de la Salud 2007. Índice de Masa Corporal para la edad de 5 a 19 años.
- Real, S.; Fajardo, Z.; Solano, L.; Páez, M.; Sánchez, A. 2004. Consumo y adecuación de energía y nutrientes en niños urbanos de bajos recursos económicos de Valencia, Venezuela. *Anales venezolanos de nutrición*, 17 (2), 28-41.
- Romaguera, D.; Angquist, L.; Du, H.; Jakobsen, M.; Forouhi, N.; Halkjær, J.; Feskens, E.; Van der, D.; Masala, G.; Steffen, A.; Palli, D.; Wareham, N.; Overvad, K.; Tjønneland, A.; Boeing, H.; Riboli, E.; Sørensen, T. 2011. Food Composition of the Diet in Relation to Changes in Waist Circumference Adjusted for Body Mass Index. *PLoS ONE*, 6 (8), 1-8.
- Rivero, A. 2006. Aguas minerales y bebidas refrescantes. *Enciclopedia de los alimentos*. 7 (10), 115/126.
- Ruiz, J. 2012. Metodología de la investigación cualitativa [Libro en línea]. (5ta edición). España: Bilbao. Editorial Deusto.
- Vargas, M.; Araujo, S.; Souki, A.; García, D.; Chavez, M.; Vega, M.; Sánchez, A.; Amell, A.; Ruiz, G.; Montiel, R.; García, Y.; Silva, Y. 2011. Prevalencia de Síndrome Metabólico y de sus componentes individuales en niños y adolescentes de tres parroquias del municipio Maracaibo, estado Zulia. *Síndrome Cardiometabólico* 1 (3), 52-59.
- Vargas, M.; Souki, A.; Ruiz, G.; García, D.; Mengual, E.; Gonzalez, C.; Chavez, M.; Gonzalez, L. 2011. Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del Municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición* 24 (1), 13-20.