

CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ESTUDIANTES DEL ESTADO BARINAS

Padilla Alvarado, José¹

¹ Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Barinas, Venezuela, joserafael.pa@gmail.com
Observatorio de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (OICAFD)

Modalidad: Oral

Resumen

Los objetivos de la investigación fueron estimar la prevalencia del sobrepeso y obesidad y examinar la contribución de la edad cronológica, sexo y el consumo máximo de oxígeno sobre el estatus nutricional en estudiantes del estado Barinas. Los datos pertenecen a una muestra de las pruebas de aptitud física realizadas en el estado Barinas durante el periodo escolar 2013-2014, compuesta por 10805 jóvenes (5542 masculinos y 5263 femeninos), con edades comprendidas entre los 10 y 18 años de edad. Se empleó el índice de masa corporal para valorar el estado nutricional, utilizando los puntos de corte del grupo internacional de trabajo sobre obesidad y el test de Andersen para estimar la capacidad cardiorrespiratoria. A través del software estadístico SPSS versión 21.0 se realizó el análisis estadístico, utilizando la estadística descriptiva con frecuencias relativas, porcentuales, y el análisis inferencial para determinar las diferencias entre sexos con el análisis de varianza. Las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron 15% y 4% respectivamente, siendo las femeninas con prevalencias mayores en ambas clasificaciones. En ambos sexos, la contribución de la edad, sexo y la capacidad cardiorrespiratoria fue significativa. Los resultados apuntan hacia la existencia de factores que están asociados con los niveles de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes del estado Barinas.

Palabras clave: estado nutricional, consumo de oxígeno, estudiantes, IMC.

MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION AND BODY MASS INDEX IN STATE STUDENTS BARINAS

Abstract

The research objectives were to estimate the prevalence of overweight and obesity and to examine the contribution of chronological age, sex and maximum oxygen consumption on the nutritional status of Barinas state students. The data belong to a sample of the physical fitness tests conducted in the state of Barinas during the school year 2013-2014, consisting of 10805 young people (5542 male and 5263 female), aged between 10 and 18 years old. The BMI was used to assess nutritional status, using the cut-offs of international working group on obesity and Andersen test to estimate cardiorespiratory fitness. Through statistical software SPSS version 21.0 statistical analysis was performed using descriptive statistics with relative frequency, percentage, and the inferential analysis to determine gender differences with analysis of variance. The prevalence of overweight and obesity were 15% and 4% respectively, the female with the highest prevalence in both classifications. In both sexes, the contribution of age, gender and cardio-respiratoria capacity was significant. The results point to the existence of factors that are associated with the levels of overweight and obesity in adolescent students of Barinas.

Keywords: nutritional status, oxygen consumption, students, BMI.

I. INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad representan en la actualidad problemas de salud pública, tanto en países desarrollados, como en los que se encuentran en vías del desarrollo, por lo que su prevalencia varía según área de residencia. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) la define como aquella condición de exceso de tejido adiposo capaz de afectar de manera adversa la salud del individuo. Esta enfermedad impacta negativamente desde el punto de vista físico, social y psicológico.

Sobre este particular, Kaufer y Toussaint (2008), mencionan que “su presencia en edades tempranas es factor de riesgo de obesidad y de riesgo coronario en la edad adulta; de ahí la importancia de prevenirla, detectarla y tratarla oportunamente”. Por su parte, la OMS (2013), ha destacado que la obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y cada año mueren, como mínimo 2,6 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso.

Al respecto, la Unicef, OMS y el Banco Mundial (2012), mencionan que por primera vez existen en el mundo más personas con sobrepeso que con desnutrición; alrededor de dos mil millones de hombres y mujeres de los más de siete mil millones que constituyen la población mundial tienen sobrepeso y menos de mil millones están desnutridos. Esto denota el crecimiento vertiginoso que ha tenido esta patología en el mundo entero, por lo tanto se hace necesario destacar que para lograr un diagnóstico adecuado de sobrepeso y obesidad es indispensable el poder contar con indicadores antropométricos que se relacionen con la obesidad.

En el ámbito Venezolano, y de acuerdo al más reciente ranking, hecho por Instituto Nacional de Nutrición (2012) la prevalencia de obesidad se ubica alrededor del 31%, lo cual indica que 3 de cada 10 de ellos son obesos. Por su parte, en el caso de las edades infantiles, en un estudio realizado en 18.000 niños y adolescentes con edades entre 7 y 17 años, Venezuela registró 9% de incidencia de obesidad en la población anteriormente descrita, estando este porcentaje muy cercano al 10% que establece la OMS como límite mínimo para decretar un problema de salud pública, y sumado al sobrepeso alcanza el 25,95%.

En lo concerniente al ámbito local, en el estudio llevado a cabo por el INN (2012), el estado Barinas en una muestra de 245 estudiantes, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 7 y 12 años, la prevalencia de sobrepeso y obesidad se ubicó alrededor del 22,04%. Sobre las anteriores consideraciones, es importante destacar como a nivel regional se han llevado a cabo estudios que cuantifican la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil, sin embargo, es necesario tener claridad sobre su distribución a nivel parroquial, para poder ponderar sobre qué punto de la región es necesario aplicar estrategias educativas y de promoción de salud, que permitan reducir sustancialmente esta tendencia. Asimismo, el poder establecer los factores que contribución hacia el estado nutricional en los estudiantes. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es estimar la prevalencia del sobrepeso y obesidad y examinar la contribución de la edad cronológica, sexo y el consumo máximo de oxígeno sobre el estatus nutricional en estudiantes del estado Barinas.

II. MARCO TEÓRICO

El consumo máximo de oxígeno ($Vo_{2m\acute{a}x}$), es generalmente aceptado como la regla estándar en la valoración del nivel de condición física aeróbica, determinándose a través de la potencia aeróbica. La misma no es más que el consumo máximo de oxígeno que un individuo puede captar a través del siste-

ma respiratorio, transportar por medio del aparato cardiovascular y consumir por el musculo esquelético a nivel mitocondrial, en una unidad de tiempo; se puede expresar en valores absolutos (lts/min o ml/min) y de forma relativa (ml/kg/min). Según Geithner et al. (2004), la potencia aeróbica es un componente muy importante de la salud física de las personas y todavía es visto como un indicador primario de la capacidad cardiorrespiratoria.

La dinámica evolutiva que presenta el $Vo_{2m\acute{a}x}$ en niños sedentarios, denota un incremento con la edad en ambos sexos cuando son comparados en valores absolutos, resultando menor en las niñas, sin embargo, siempre es conveniente expresar el $Vo_{2m\acute{a}x}$ de forma relativa, en donde los niños presentan una estabilización a través de los años de crecimiento. Sobre este particular, Mirwald y Bailey (1986), destacan que durante el crecimiento el $Vo_{2m\acute{a}x}$ es lineal con el estado de madurez, expresado en lts/min, siendo este aumento de alrededor de 11,1% al año de 8 a 16 años de edad en los niños. Cuando se expresa en valores relativos para los niños hay una estabilización de los valores que se encuentran de 8 a 16 años (Armstrong y Welsman, 2000).

Por lo tanto, se debe considerar, de igual manera la unidad de medida utilizada para evaluar el $Vo_{2m\acute{a}x}$, ya que al manejar valores absolutos se observan aumentos propios del desarrollo biológico y funcional para estas edades. Sin embargo, al ajustar en función de valores relativos se identifican potencialidades de acuerdo a la capacidad individual de cada sujeto, es decir, este manifiesta sus posibilidades aeróbicas en función de su rendimiento metabólico y de los aumentos reales que logre a este nivel, sin permitir que la ampliación de peso, y de este el tejido adiposo, pueda afectar el rendimiento aeróbico relativo, pues, se puede considerar como metabólicamente menos activo, ya que debe ser transportado como tejido de exceso.

III. METODOLOGÍA

El tipo de investigación que se utilizó fue de campo. Asimismo, se enmarcó en un diseño no experimental y su nivel es de carácter descriptivo, de corte transversal. Se estudiaron un total de 10805 jóvenes a través de un muestreo no probabilístico intencional (5542 masculinos y 5263 femenino), cuyas edades oscilan entre los 12 y 18 años de edad. Los datos pertenecen a las pruebas de aptitud física realizadas a los estudiantes en el estado Barinas durante el período escolar 2013-2014.

Para estimar la capacidad cardiorrespiratoria se empleó el test de Andersen (2008), el cual es un test de carrera intermitente, cuyo protocolo es el siguiente:

Dos líneas paralelas separadas por 20 m fueron dibujadas en el piso del salón de un gimnasio. Se informó a los participantes acerca de los procedimientos y ellos realizaron una entrada en calor de 10 min antes del test. Los sujetos corrían de una línea a la otra, en donde tenían que tocar el suelo por detrás de la línea con una mano, darse vuelta y correr hacia la línea desde la que salieron. Después de 15 s, el administrador del test toca un silbato y los sujetos se detienen tan rápido como sea posible (aproximadamente 2 pasos) y descansan por los siguientes 15 s. Este procedimiento continúa durante 10 min. Los sujetos corren tan rápido como les sea posible, con el objetivo de cubrir la mayor distancia posible durante la carrera de 10 min del test, y esta distancia es el resultado del test. No hubo ningún aliento verbal. Los participantes fueron divididos de a pares y uno de ellos corría, mientras que el otro contaba las vueltas. (p. 2).

Al obtener la cantidad de metros recorridos durante la prueba, con la siguiente fórmula se estimó el VO₂máx:

$$\text{VO}_2\text{máx (ml/kg/min)} = 18,38 + (0,033 * \text{distancia}) - (5,92 * \text{sexo}).$$

Estimación del VO₂máx a partir del Test de Carrera Intermitente. Donde distancia= cantidad de metros logrados al finalizar el test, sexo: hombres= 0, mujeres= 1. (Andersen L.B. et al, 2008).

Se tomaron las medidas antropométricas de: estatura parada y masa corporal, para con estas variables calcular el Índice de Masa Corporal (IMC), clasificándose a los estudiantes con sobrepeso, obesidad y bajo de peso a través de los puntos de corte sugeridos por el Grupo Internacional de Trabajo sobre Obesidad (IOTF - International Obesity Task Force, 2012) para niños y adolescentes, por edad y sexo, sobre la base de curvas percentiladas del IMC.

Para el análisis de los resultados se empleó el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS - Statistical Package for the Social Sciences) versión 21.0 para Windows. Todos los análisis estadísticos se han realizado con un nivel de significación estadística de $p < 0,05$. En primera instancia, se contrastó la normalidad de las variables a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar que las mismas no se alejaban significativamente del comportamiento normal. Sobre la base de esto, se procedió a realizar un análisis descriptivo con frecuencias relativas, porcentuales, y el análisis inferencial para determinar las diferencias entre sexos con el análisis de varianza.

IV. RESULTADOS

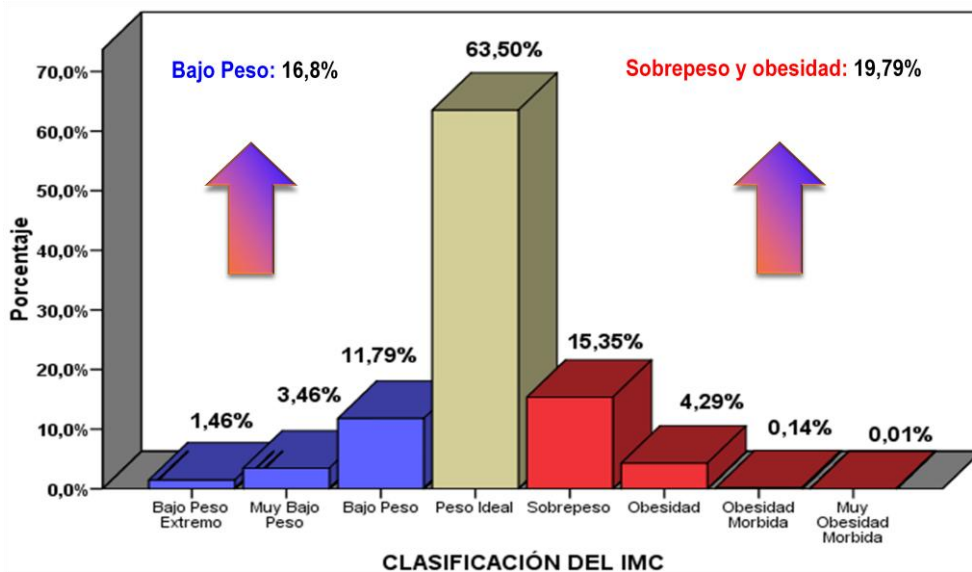
En el análisis exploratorio de los datos, los resultados de la significación asintótica bilateral de dos colas de la Prueba No paramétrica Kolmogorov-Smirnov, para todas las variables, en ambos sexos, se comportan aproximadamente normales, lo cual se constituyó en el paso previo para aplicar la estadística adecuada. En la tabla N° 1 se muestran los estadísticos descriptivos para las variables estudiadas, denotándose diferencias significativas entre los sexos, en donde las femeninas presentan valores promedios superiores que su contraparte, en las variables de masa corporal, estatura, IMC y el Vo₂máx.

Por otra parte, en la gráfica 1 se muestran las prevalencia de sobrepeso-obesidad y bajo de peso en los estudiantes, apreciándose que la caracterización de sobrepeso-obesidad alcanza el 19,32% del total de la muestra. Asimismo, se presenta la prevalencia por sexo en la gráfica 2.

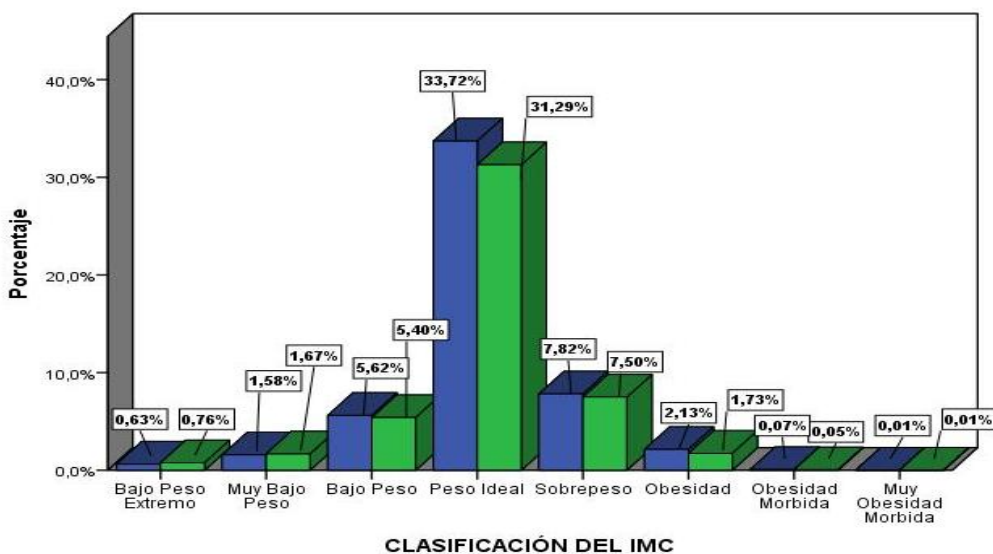
Tabla 1. Características antropométricas y Vo₂máx de los sujetos evaluados.

	Masculino (n: 5542)	Femenino (n: 5263)	P-valor
Antropométricas			
Edad (años)	14,647 ± 1,650	14,48 ± 1,55	> 0,001
Estatura (cms)	160,32 ± 11,05	156,02 ± 7,72	< 0,001
Peso (kg)	52,145 ± 13,037	49,390 ± 10,336	< 0,001
IMC (kg/m ²)	21,95 ± 3,71	22,13 ± 3,68	< 0,001
Consumo de Oxígeno			
VO ₂ máx (ml/kg/min)	47,36 ± 8,02	37,70 ± 7,40	< 0,001

X: promedio. DS: desviación estándar. ** La diferencia es significativa al nivel 0,05 (bilateral).



Gráfica 1. Prevalencia de sobrepeso-obesidad y bajo de peso en los estudiantes.

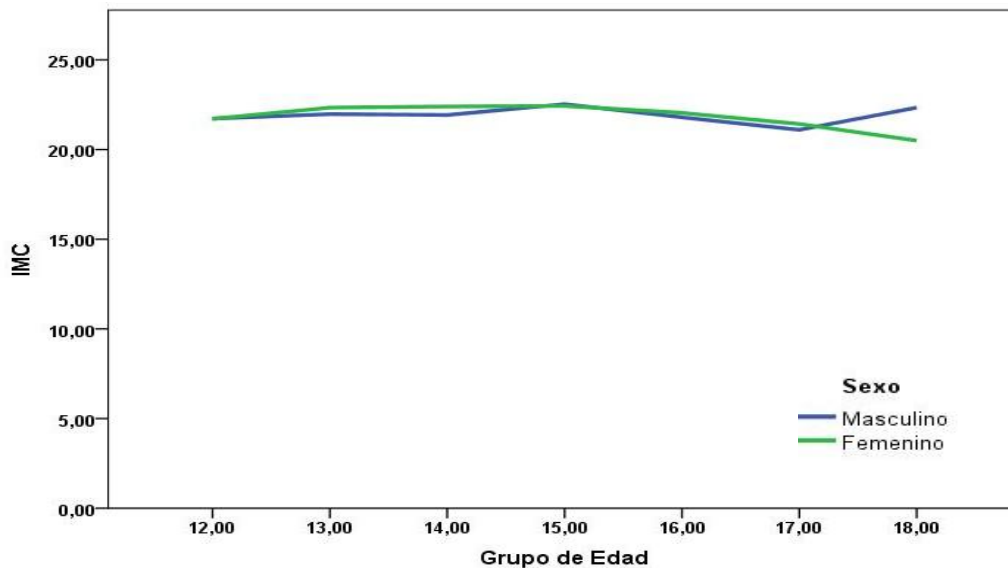


Gráfica 2. Prevalencia de sobrepeso-obesidad y bajo de peso en los estudiantes para ambos sexos.

Al analizar la tendencia del estado nutricional por grupo de edades y sexo se puede destacar como la que presenta mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad es la edad de 15 y 16 años (ver tabla 2), no distanciándose esta tendencia por sexo (ver gráfico 3).

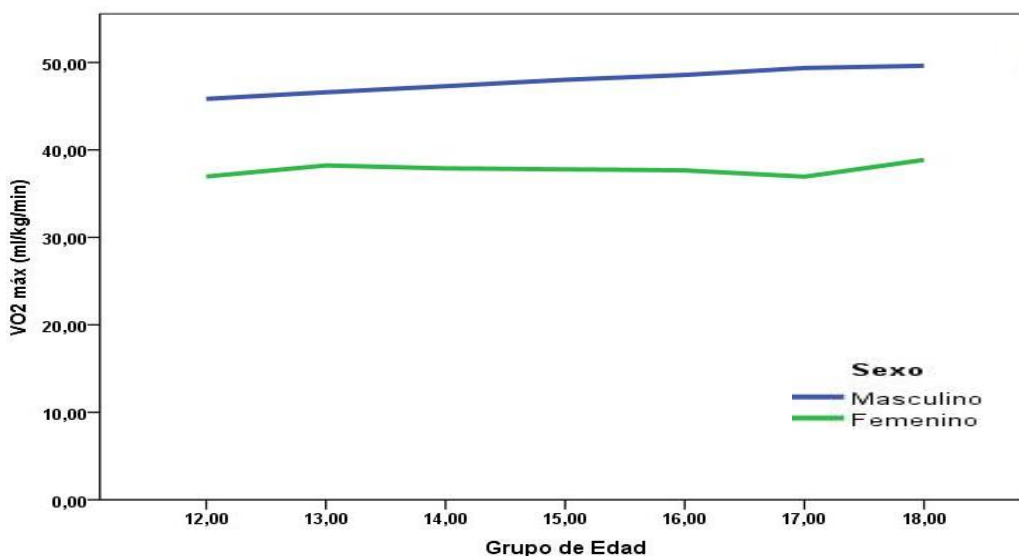
Tabla 2. Estatus nutricional en función de la edad.

CLASIFICACIÓN DEL IMC								
Grupo de Edad	Bajo Peso Extremo	Muy Bajo Peso	Bajo Peso	Peso Ideal	Sobrepeso	Obesidad	Obesidad Morbida	Muy Obesidad Morbida
	% de la fila	% de la fila	% de la fila	% de la fila	% de la fila	% de la fila	% de la fila	% de la fila
12,00	1,3%	3,8%	13,1%	64,8%	13,6%	3,2%	0,1%	0,1%
13,00	0,6%	2,5%	9,8%	68,4%	15,2%	3,4%	0,2%	0,0%
14,00	1,0%	2,8%	9,9%	66,5%	16,1%	3,5%	0,1%	0,1%
15,00	1,1%	1,7%	8,2%	67,7%	17,7%	3,6%	0,1%	0,0%
16,00	1,4%	2,8%	11,0%	67,8%	13,2%	3,8%	0,1%	0,0%
17,00	3,8%	6,4%	10,8%	66,7%	8,8%	3,5%	0,0%	0,0%
18,00	1,6%	4,2%	10,9%	70,3%	10,9%	2,1%	0,0%	0,0%

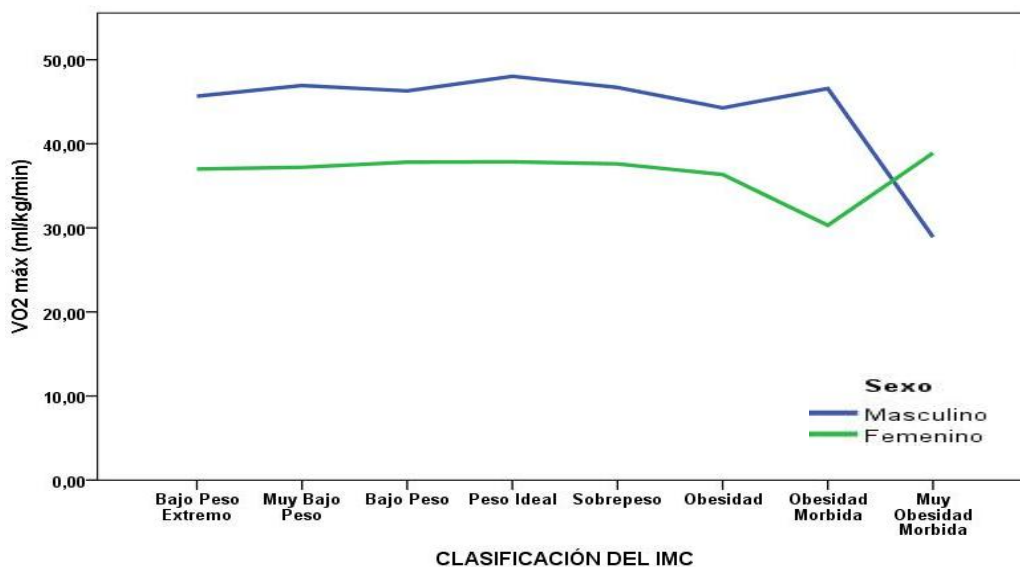


Gráfica 3. IMC de los estudiantes en función de la edad y el sexo.

Por otra parte, en el gráfico 4 se presenta la tendencia del consumo máximo de oxígeno de los estudiantes en función de la edad y el sexo, donde se puede notar la superioridad en la capacidad cardiorrespiratoria exhibida por los chicos sobre las chicas en todas las edades, así como para el estatus nutricional (ver gráfico 5).



Gráfica 4. Potencia aeróbica de los estudiantes en función de la edad y el sexo (Vo2máx).



Gráfica 5. Potencia aeróbica de los estudiantes en función del estatus nutricional y el sexo.

Asimismo, es de resaltar como el pico de incremento en función de la edad se presenta, aproximadamente, entre los 10 y 11 años, en el caso de los chicos y entre los 13 y 14 años las chicas; picos estos de suma importancia para establecer programas de promoción de la salud dirigidos a disminuir su tendencia. Sobre la base de los hallazgos encontrados, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 19,79% (15,35% y 4,44% respectivamente), prevalencia ésta que se acerca a las encontradas en otros trabajos, como es el caso del 25,95% reportado por el INN (2012) y el 12,80% por Padilla (2013).

Debe señalarse, que el sobrepeso y la obesidad que se presenta en la niñez y en la adolescencia repercuten de forma negativa en la calidad de vida, extendiendo las mismas en la edad adulta. Esto genera un impacto económico en el país debido al gasto indirecto que requiere la atención de las consecuencias de la enfermedad, como lo son las enfermedades crónicas no trasmisibles. Por lo tanto, el objetivo a alcanzar es la prevención de la obesidad a través de la modificación de los estilos de vida, hábitos alimenticios, práctica sistemática de actividades físicas. La sociedad en pleno debe abocarse para la solución a esta problemática.

V. CONCLUSIONES

Se encontraron frecuencias porcentuales inferiores a las registradas por el Instituto Nacional de Nutrición (25,95%) para la prevalencia de sobrepeso y obesidad, no existiendo diferencias significativas para los sexos; e igualmente inferiores para la prevalencia de bajo peso. En cuanto al consumo máximo de oxígeno ($Vo_{2máx}$) presentaron valores superiores en el sexo masculino que su contraparte del femenino en todas las edades. Asimismo, la prevalencia de sobrepeso y obesidad actúa como un factor negativo en dicha capacidad.

VI. REFERENCIAS

- Armstrong, N. y Welsman, J. (2000). **Aerobic fitness of children and adolescents.** *Jornal de Pediatria*; 82(6):406-408.
- Andersen, L y cols (2008). **An intermittent running test to estimate maximal oxygen uptake: the Andersen test.** *J Sports Med Phys Fitness.* 48: 434-437.
- Geither, C., Thomis, M., Eynde, B., Maes, H., Loos, R., Peeters, M., Claessens, A., Vlietinck, R., Malina, R. & Beunen, G. (2004). **Growth in peak aerobic power during adolescence.** *Medicine and Science in Sports and Exercise's*; 36(9):1616-1624.
- INN (2012). **Sobrepeso y obesidad en Venezuela. Prevalencia y factores condicionantes.** Caracas-Venezuela: Gente de Maíz.
- INN (2010). **Obesidad infantil en Venezuela registra 9% de incidencia.** Extraído el 02 de agosto de 2013 desde <http://www.avn.info.ve/contenido/obesidad-infantil-venezuela-registra-9-incidencia>.
- Kaufert, M. y Toussaint, G. (2008). **Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría.** *Boletín médico del Hospital Infantil de México*; 65(6): 502-518.
- Mirwald, R., y Bailey, D. (1986). **Maximal Aerobic Power.** London. Ontario. Sports Dynamics Publishers.
- OMS. **10 datos sobre la obesidad.** Extraído el 02 de agosto de 2013 desde <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/#>.
- Padilla, J. (2013). **Relación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en jóvenes venezolanos.** *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 3(1): 27-33.
- World Bank, UNICEF, WHO (2012). **Child malnutrition estimates.** New York: UNICEF; Geneva: WHO; Washington, DC: The Worldbank.