



## Prevalencia de Síndrome Metabólico y factores predisponentes asociados, en alumnos de nuevo ingreso a la Universidad Veracruzana región Xalapa en el período agosto 2008- febrero 2009. Resultados preliminares de los alumnos del área técnica

Metabolic Syndrome prevalence and associated predisponents factors, in new entrance students to the Universidad Veracruzana, Xalapa region in the period August 2008 - February 2009. Preliminary results

Luz del Carmen Romero Valdés<sup>1</sup>, José Bernabé Ramírez Cabrera<sup>2</sup>

### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Se considera al Síndrome Metabólico (SM) como el principal problema de salud pública en México. Los jóvenes que ingresan a la universidad están expuestos a estilos de vida poco saludables, representando un riesgo para desarrollar los componentes del síndrome. **OBJETIVO:** Determinar la prevalencia de SM y factores predisponentes asociados, en alumnos de nuevo ingreso del área técnica. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal, descriptivo de una muestra aleatoria de alumnos del área técnica, de ambos sexos. Se determinó: circunferencia de cintura, presión arterial, glucosa, triglicéridos, c-HDL e IMC; se aplicaron los criterios del *Adult Treatment Panel III* del *National Cholesterol Education Program* (NCEP ATP III) para diagnosticar SM. Se les aplicó cuestionario sobre factores predisponentes asociados. Se utilizaron medidas numéricas de resumen, tablas de frecuencia e IC del 95% para el cálculo de prevalencia. **RESULTADOS:** De un total de 1198 alumnos, se recolectó una muestra de 144 (33 mujeres, 111 hombres) cuyo promedio de edad fue de  $18,31 \pm 0.7$  años. Se les realizaron las mediciones antropométricas y muestras sanguíneas, así como tensión arterial. La prevalencia global de SM fue del 2,8%. El porcentaje de alumnos en alto riesgo para SM fue del 34%. El mayor riesgo fue para las mujeres con un 43,75%. **CONCLUSIÓN:** La prevalencia de SM en los alumnos que ingresaron a la Universidad Veracruzana del área técnica, fue del 2,8%.

**Palabras clave:** Síndrome Metabólico, factores predisponentes, estudiantes.

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The Metabolic Syndrome (MS) is considered the main public health issue in Mexico. Young people enrolling the university are exposed to unhealthy lifestyles, risking developing the syndrome's symptoms. **OBJECTIVE:** To determine the MS prevalence and associated predisponent factors on recently enrolled technical area students. **METHOD:** Cross-sectional, descriptive study of a random sample of students of the technical area, both genders. It was determined: circumference of waist, arterial pressure, glucose, triglycerides, c-HDL and BMI; they were applied to the criteria of the *Adult Treatment Panel III* of the *National Cholesterol Education Program* (NCEP ATP III) to diagnose MS. A questionnaire on associated predisponent factors was applied to them. Numerical measures of summary, tables of frequency and Confidence interval of 95% for the calculation of prevalence were used. **RESULTS:** From a total of 1,198 students, a sample of 144 was collected (33 women, 111 men) whose age average was of  $18.31 \pm 0.7$  years. The anthropometric measurements, sanguineous samples, as well as arterial tension were taken. The global prevalence of MS was of 2,8%. The percentage of students in high risk for MS was of 34%. The greater risk was for women presenting a 43,75%. **CONCLUSION:** The prevalence of MS in the technical area students, who recently enrolled Universidad Veracruzana, was of 2,8%.

**Key words:** Metabolic Syndrome, predisponent factors, students.

<sup>1</sup>Licenciada en Nutrición. Alumna de la Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutricional. Universidad Veracruzana Facultad de Nutrición, región Xalapa.

<sup>2</sup>Maestro en Investigación Clínica. Subdirector Médico del Centro de Especialidades Médicas del Estado de Veracruz "Dr. Rafael Lucio".

#### Correspondencia:

Médicos y Odontólogos s/n. Col. Unidad del Bosque. C.P. 91010. Xalapa, Veracruz, México. Teléfono y fax: 01 (228) 8 15 34 21. e-mail: nutrioluz@hotmail.com  
ramirez\_cj2003@yahoo.com.mx

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico se ha descrito como un conjunto de factores asociados con un riesgo elevado de presentar enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones, considerándose la principal consecuencia del Síndrome Metabólico a la enfermedad cardiovascular.<sup>1</sup> La patogénesis del Síndrome Metabólico tiene múltiples orígenes, pero la obesidad y el estilo de vida sedentario combinado con una dieta desequilibrada, además de una gran cantidad de factores genéticos, interactúan claramente para producir el síndrome.<sup>2</sup>

Actualmente se considera que el Síndrome Metabólico es el principal problema de salud pública de la mayoría de los países, los grupos de mexicanos no son la excepción<sup>3, 4</sup>. En los adultos mayores de 20 años de Estados Unidos, la prevalencia más alta es la reportada en el grupo de los México-americanos con un 31,9% vs. 23,7% del resto de la población.<sup>5</sup> En el caso de los adolescentes, se presenta la misma tendencia, siendo del 8,5% comparado con el 6,4% del total de la población.<sup>6</sup> En México en el año 2000, se reportó un 26,6 %, en mayores de 20 años, por lo que se calculó que más de 14.3 millones de adultos podrían estar afectados.<sup>7</sup> Se estima que la prevalencia debe ser superior, debido a que el sobrepeso y la obesidad se han incrementado notoriamente en los últimos años.<sup>8</sup> En la población joven mexicana se han realizado pocas investigaciones de algunos componentes del Síndrome Metabólico, llegándose a estimar una prevalencia en jóvenes con sobrepeso y obesidad de hasta del 39,9%.<sup>9</sup> Por otro lado, se han detectado factores de riesgo presentes en los jóvenes como: el sedentarismo, que ha sido reportado hasta en un 66% en individuos de 18 a 26 años, por arriba de las estadísticas de otros países.<sup>10</sup>

Los jóvenes que ingresan a la universidad están expuestos a estilos de vida poco saludables que incluyen la presencia de sedentarismo, tabaquismo y una dieta desequilibrada, representando un riesgo para desarrollar sobrepeso, obesidad y los componentes del Síndrome Metabólico. El objetivo de esta investigación es determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico y factores predisponentes asociados, en alumnos de nuevo ingreso del área técnica de la Universidad Veracruzana, Región Xalapa, período agosto 2008-febrero 2009.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó dentro del Examen de Salud Integral de la Universidad Veracruzana, del 10 al 25 de septiembre del 2008. Se efectuó un estudio transversal, descriptivo en alumnos de nuevo ingreso del área académica técnica de la Universidad Veracruzana, región Xalapa, a partir de una muestra aleatoria. Se incluyeron a los estudiantes de

17 a 21 años de edad, ambos sexos de los diferentes programas educativos a nivel licenciatura del sistema escolarizado. Se determinó: circunferencia de cintura, presión arterial, glucosa, triglicéridos, colesterol HDL e Índice de Masa Corporal; se aplicaron los criterios del *Adult Treatment Panel III del National Cholesterol Education Program* (NCEP ATP III) para diagnosticar Síndrome Metabólico. Se les aplicó un cuestionario sobre factores predisponentes asociados para Síndrome Metabólico, con incisos sobre: tabaquismo, actividad física, antecedentes personales y heredo-familiares. Antes de su ingreso al estudio se les solicitó su autorización para participar por medio de la carta de consentimiento informado. Se utilizaron medidas numéricas de resumen, tablas de frecuencia e intervalos de confianza del 95% para el cálculo de prevalencia, así como gráficos de comportamiento de las variables.

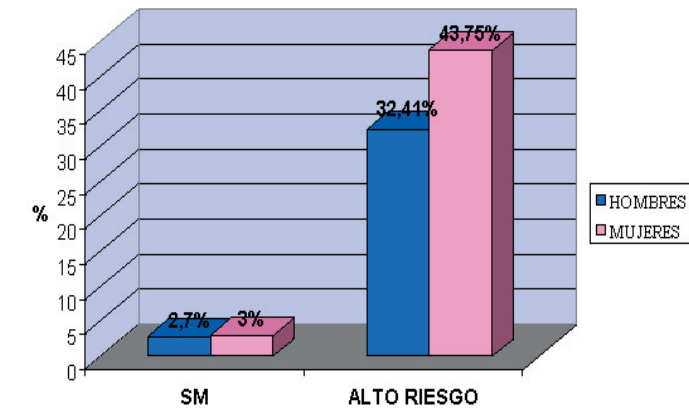
### Ética

Con apego a los lineamientos señalados en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y de los lineamientos internacionales establecidos para el caso, este trabajo fue considerado con riesgo mínimo. Respetándose en todo momento la intimidad y confidencialidad de la información de los estudiantes que aceptaron participar en la investigación, mediante una carta de consentimiento informado. Canalizándose al servicio correspondiente para ser atendidos aquellos alumnos que reunieron criterios diagnósticos de SM o de alto riesgo.

## RESULTADOS

De un total de 1198 alumnos de nuevo ingreso del área técnica, se recolectó una muestra de 144 alumnos de 17 a 21 años de edad, el promedio de edad fue de  $18,31 \pm 0,7$  años; conformado por un 22,91 % de mujeres y un 77,08 % de hombres. Se les realizaron mediciones antropométricas: peso, talla, circunferencia de cintura; muestras sanguíneas de glucosa, colesterol HDL y triglicéridos, así como tensión arterial; y finalmente se les aplicó el cuestionario sobre factores predisponentes asociados para Síndrome Metabólico. Se excluyeron 3 alumnos que no aceptaron participar en el estudio, 4 por ser mayores de 21 años y 1 por presentar síndrome de ovario poliquístico. Las características generales de los alumnos de nuevo ingreso del área académica técnica de la Universidad Veracruzana región Xalapa, están representados en el Cuadro No. 1. La prevalencia global de Síndrome Metabólico en los alumnos fue del 2,8% (IC 95%: 0,3%, 8%); las mujeres presentaron una prevalencia superior con un 3 % (IC 95%: 0, 8,8 %), en el caso de los hombres fue del 2,7% (IC 95%: 0, 5,71%). Los alumnos en alto riesgo para Síndrome Metabólico se reportaron en un 34% (IC 95%: 26,27%,

41,73%). Las mujeres presentaron más alto riesgo para Síndrome Metabólico con un 43,75% (IC 95%: 26,83%, 60,67%), en el caso de los hombres se reportó en un 32,41% (IC 95%: 23,71%, 41,11%) (Gráfica No. 1). Se realizó el diagnóstico nutricional de los alumnos, de acuerdo a su Índice de Masa Corporal (Cuadro No. 2), para detectar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, los cuales se presentaron en un 26,38% del total de los alumnos: 24,3% en mujeres y 27 % en hombres. El 100% de los alumnos con SM presentaron algún grado de obesidad; las mujeres con obesidad leve y en el caso de los hombres: el 66,6% presentó obesidad leve y el 33,3% obesidad severa. Los alumnos en alto riesgo para SM, se reportaron con sobrepeso en un 23,21%, en el grupo de las mujeres se identificó obesidad leve en un 7,14%. El resto de la población en alto riesgo presentó un peso normal, en las mujeres se reportó en un caso con bajo peso.



**Gráfica 1.** Prevalencia de Síndrome Metabólico y de alto riesgo en alumnos de nuevo ingreso del área técnica.  
Fuente: Examen de Salud Integral de la Universidad Veracruzana, 2008.

**Cuadro 1.-** Tabla de resultados de las principales variables.

Variables de estudio	Valores					
	Total (n= 144)		Mujeres ( n = 33)		Hombres (n = 111)	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad (años)	18,19	0,70	18,03	0,47	18,23	0,75
Peso (kg)	65,45	12,99	58,05	9,85	67,66	13,04
Talla (m)	1,68	0,08	1,58	0,61	1,69	0,64
Circunferencia de cintura (cm)	79,69	10,76	74,54	9,01	81,23	10,80
cHDL (mg/dl)	47,92	10,86	51,81	12,48	46,75	10,09
Triglicéridos (mg/dl)	97,76	61,66	87,91	38,88	100,68	66,81
Glucosa (mg/dl)	81,78	6,05	80,91	6,26	82,04	5,98
Presión arterial sistólica (mg/dl)	103,91	14,35	102,57	14,36	104,31	14,39
Presión arterial diastólica (mg/dl)	69,43	11,19	69,21	10,16	69,50	11,53

**Fuente:** Examen de Salud Integral de la Universidad Veracruzana, 2008.

La tabla corresponde a la muestra total de alumnos seleccionados del área técnica, donde se describen las características generales de la población en general y por sexo.

**Cuadro 2.** Diagnóstico nutricional

Diagnóstico Nutricional	Valores					
	Total (n= 144)		Mujeres ( n = 33)		Hombres (n = 111)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Bajo Peso	9	6,2	2	6,1	7	6,3
Normales	97	67,4	23	69,7	74	66,7
Sobrepeso	30	20,8	6	18,2	24	21,6
Obesidad Leve	7	4,9	2	6,1	5	4,5
Obesidad Moderada	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Obesidad Severa	1	0,7	0	0,0	1	0,9
<b>Total</b>	144	100	33	100	111	100

**Fuente:** Examen de Salud Integral de la Universidad Veracruzana, 2008.

La tabla corresponde a la muestra total de alumnos de nuevo ingreso del área técnica donde se diagnostica su estado nutricional, de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (2000).

## DISCUSIÓN

El síndrome Metabólico es un problema de salud pública de nuestro país, en individuos mayores de 20 años, ya que dentro de la Encuesta Nacional de Salud 2000 (ENSA), se realizó un estudio transversal en 2158 adultos de 20 a 69 años para determinar la prevalencia de SM. La prevalencia ajustada por edad fue de 26,6% (de acuerdo a los criterios de la NCEP ATP III). Al aplicar estos datos en la distribución de la población encontrada del censo del año 2000, más 14,3 millones de adultos en México podrían estar afectados. Casi el 40% de los afectados eran individuos menores de 40 años.<sup>7</sup> Aunque se estima que la prevalencia de SM debe ser superior, debido a que el sobrepeso y la obesidad se han incrementado notoriamente de un 34,5% en 1988; 61% en 1999 hasta un 69,3% en el 2006, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006).<sup>8</sup> Por lo que conocer el comportamiento de esta problemática en los jóvenes de nuestro país, resulta de gran interés.

En esta investigación la prevalencia global de SM fue del 2,8%, similar en mujeres y hombres (3% vs. 2,7%); los datos obtenidos son inferiores a los reportados en grupos de adolescentes, como es el caso de un estudio realizado con 991 adolescentes (12-19 años) de E.U., dentro de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES III), en el cual la prevalencia global fue de 6,4%, mayor en hombres que en las mujeres (9,1% vs. 3,7%), en el caso de los México-americanos fue superior, estimada en un 8,5%.<sup>6</sup> En México, son pocos los estudios que se han realizado para determinar la prevalencia en grupos poblacionales de jóvenes, ya que generalmente se investigan solo algunos componentes del síndrome como niveles de lípidos en sangre, insulina, glucemia, entre otros. Por otro lado la mayoría de las investigaciones se realizan en individuos mayores a 20 años de edad. En nuestro país, se llevó a cabo un estudio con 71 adolescentes de 12 a 19 años, 11 meses; los cuales se seleccionaron por presentar niveles limítrofes de colesterol, de un grupo 575 individuos. Bajo estas condiciones la prevalencia de SM fue del 21,1%.<sup>11</sup> En el 2004, se realizó un estudio transversal similar con 402 universitarios ambos sexos (20-29 años) en la Ciudad de Veracruz, y se reportó una prevalencia global del 3,7%, similar en mujeres y hombres (4,3% vs. 3,3%).<sup>9</sup> Se observa que aunque es discreta la diferencia entre hombres y mujeres, tanto en esta investigación como en la realizada en la Ciudad de Veracruz, el SM fue más prevalente en mujeres que en hombres.

En la presente investigación también consideramos a los individuos en alto riesgo, por presentar al menos un componente del SM contemplados por los criterios diagnósticos de la NCEP ATP III, los cuales se reportaron en un 34%. Las mujeres presentaron más alto riesgo para Síndrome Metabólico con un 43,75%, en el caso de los hombres se reportó en un 32,41%. Al tratarse de

grupos de jóvenes la prevalencia observada fue baja, resulta de gran interés detectar a los individuos en etapas iniciales, para poder hacer énfasis en los cambios del estilo de vida, e intentar modificar el riesgo asociado a estas alteraciones.

El componente del síndrome con más alta prevalencia fue: el colesterol HDL bajo, en hombres < 40 mg/dl, fue del 25,2% y en mujeres < 50 mg/dl, se reportó un 45,4%. Lo cual presenta un comportamiento similar al estudio realizado en la Ciudad de Veracruz donde las mujeres lo presentaron en un 47,9% y los hombres en un 28,9%.<sup>9</sup> Por otro lado, el componente menos frecuente, fue la glucemia >100 mg/dl, la cual no se observó en ninguno de los casos incluidos en la muestra, lo que corrobora el concepto de que la hiperglucemia en ayuno es el resultado final de un largo proceso de resistencia a la insulina, que sólo se desarrolla cuando ya no es posible mantener una hiperinsulinemia compensatoria con sus consecuencias dismetabólicas.<sup>12</sup>

Los factores de riesgo presentes en el grupo seleccionado fueron la presencia de sobrepeso y obesidad, esta última se presentó en el 100% de los alumnos diagnosticados con SM. Sin embargo la mayor parte de los individuos en alto riesgo, se encontraron dentro de lo normal, en el caso de las mujeres en un 64,2% y en el de los hombres en un 75%. Llama la atención la actividad física realizada por los jóvenes, ya que solo el 22,9% de los alumnos se clasificaron como activos, el 67,4% como no suficientemente activos y el 9,8% como inactivos. En México, en comparación con otros países, la actividad física de los jóvenes es menor, sobre todo en mujeres, fue uno de los hallazgos de un estudio realizado en 146,793 alumnos que ingresaron y egresaron de la UNAM; donde se analizaron los cambios de la transición de la secundaria a la licenciatura. En todos los grupos se observó un decremento conforme aumenta la edad y el nivel académico. Por otro lado, también se encontró un incremento en la prevalencia de la obesidad: 5,5 % para los que ingresan a la secundaria, 8,5% al bachillerato, 10,5% a la licenciatura y 13% para los que cursan en cuarto semestre de la licenciatura.<sup>13</sup> En esta investigación se encontró que los alumnos que ingresan a la Universidad Veracruzana del área académica técnica tienen una prevalencia general de obesidad del 5,5% y de sobrepeso del 18,2%; por lo que sería conveniente implementar estrategias para evitar que esta problemática se incremente durante su transición dentro de la Universidad Veracruzana.

En el presente estudio se tomaron los criterios propuestos por la NCEP ATP III<sup>14</sup>, que incluye una circunferencia de cintura superior a los 88 cm en mujeres y 102 cm en hombres para considerarse como un criterio diagnóstico de SM, la prevalencia global que se observó fue del 2,8% (2,7% en hombres y 3 % en mujeres) y de alumnos en alto riesgo fue del 34% (32, 41% en hombres y 43,75% en mujeres). A pesar de que en México, las campañas oficiales de prevención de

obesidad abdominal, mencionan como valor clave el perímetro de cintura:  $\geq 80$  cm en mujeres y  $\geq 90$  cm en hombres, no se cuenta con los suficientes estudios clínicos y epidemiológicos que soporten lo anterior. Si aplicáramos estos valores en la población evaluada representaría que la prevalencia global de SM en esta investigación fuera de 6,15% y de alto riesgo para SM del 44,67%, es decir cerca del 50% de los jóvenes que ingresaron a la Universidad Veracruzana, podrían desarrollar el síndrome en etapas posteriores.

En este estudio se incluyó un mayor porcentaje de hombres que de mujeres, 77,08 % y 22,91%, respectivamente; lo cual pudo haber sesgado la información obtenida. Al respecto consideramos que la muestra fue representativa para la población estudiada, ya que se contempló una muestra mínima proporcional al área académica de 83 jóvenes y se incluyeron 144 que aceptaron participar en la investigación y que cumplieron los criterios de inclusión establecidos.

Se necesita de un conocimiento mayor del proceso que ha llevado a esta problemática y definir los factores en los que se puede intervenir, para cambiar su historia. La mayor parte de los diagnósticos se hacen en forma tardía, detectándose complicaciones que llamamos crónicas. Por lo que es esencial identificar a los individuos en etapas previas de la enfermedad. El diagnóstico a tiempo permitiría aplicar intervenciones que propicien cambios en estilos de vida, así como tratamientos preventivos que impidan complicaciones, lo cual resulta vital para el futuro en la salud de niños y jóvenes mexicanos.

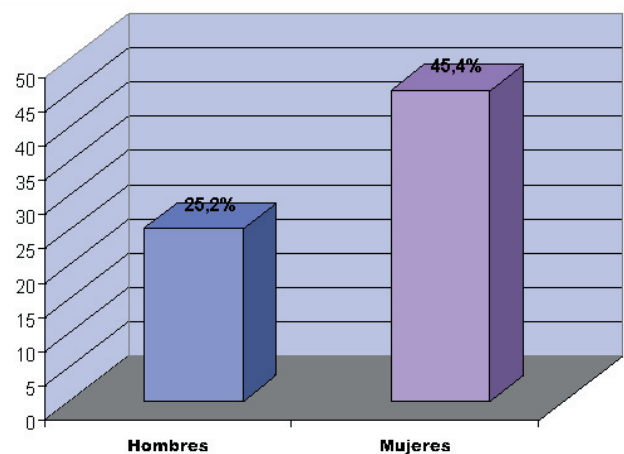
Este estudio puede dar lugar a implementar acciones preventivas en la población de estudiantes que ingresa a la Universidad Veracruzana. Los resultados de esta investigación deberán de servir a las autoridades de salud y académicas para conocer el comportamiento de esta población e implementar acciones de atención oportuna.

## CONCLUSIONES

El componente del síndrome con más alta prevalencia fue: el colesterol HDL bajo, en hombres  $< 40$  mg/dl, fue del 25,2% y en mujeres  $< 50$  mg/dl, se reportó un 45,4% (Gráfica No. 2). La segunda dislipidemia más frecuente fue la hipertrigliceridemia, presente en un 13,1%, más frecuente en los hombres que en las mujeres. Las mujeres presentaron obesidad abdominal en un 6% y los hombres en un 4,5%. Cifras elevadas de tensión arterial, solo se observaron en el 2% de los hombres. El componente del SM que no se presentó en ningún caso fue la glucemia  $> 100$  mg/dl.

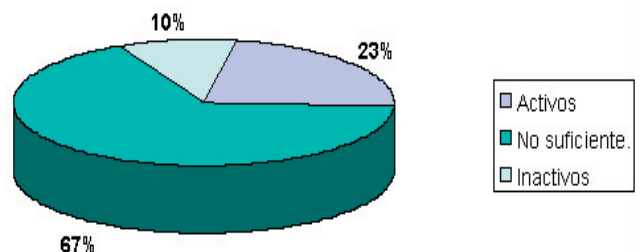
La prevalencia global de Síndrome Metabólico fue del 2,8% (2,7% en hombres y 3 % en mujeres). La prevalencia de alto riesgo para Síndrome Metabólico, por presentar al

menos un componente de éste fue del: 34 % (32,41 % en hombres y 43,75% en mujeres). De los factores predisponentes presentes se observó lo siguiente: el sobrepeso y la obesidad se presentaron en un 26,38% del total de los alumnos. El sobrepeso fue superior en los hombres que en las mujeres (21,62% vs. 18,2%, respectivamente); mientras que la obesidad se reportó superior en las mujeres que en los hombres (6,1% vs. 5.4%, respectivamente). El 67,4% de los alumnos fueron clasificados con un peso normal (69,7% en el caso de las mujeres y 66,7 en los hombres). Por otro lado, solo el 22,9% de los alumnos se clasificaron como activos: el 67,4% como no suficientemente activos y el 9,8% como inactivos (Gráfica No. 3). También se observó que el 44,4% de los jóvenes no fuman; el 13,9% tienen el hábito tabáquico. Los antecedentes heredo familiares más frecuentes fueron: la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. El 42,3% reportó de 1 a 2 antecedentes; el 36,3%, de 3 a 5 y solo el 21,5% no refirió ninguno.



**Gráfica 2.** Porcentaje de alumnos del área técnica con colesterol HDL bajo.

**Fuente:** Examen de Salud Integral de la Universidad Veracruzana, 2008.



**Gráfica 3.** Actividad física realizada en los alumnos de nuevo ingreso del área técnica.

**Fuente:** Examen de Salud Integral de la Universidad Veracruzana, 2008.

**Agradecimientos:** A la Facultad de Nutrición región Xalapa por todas las facilidades otorgadas para la realización de esta investigación. Al Dr. Carlos Rafael Blázquez Domínguez, Director del Hospital Escuela de la Universidad Veracruzana, por su invaluable apoyo durante la planeación y realización de esta investigación. A la Mtra. Cecilia Sofía Cortés Salazar, por su valiosa asesoría técnica en esta investigación

## BIBLIOGRAFÍA

1. Grundy S et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005; 112: 2735-2752.
2. Lakka H et al. The Metabolic Syndrome Cardiovascular Disease Mortality in Middle-aged Men. *JAMA* 2002; 288 (21): 2709-2716.
3. Reynolds K, Jang HE. Epidemiology of the Metabolic Syndrome. *The American Journal of the Medical Sciences* 2005; 330(6): 273-279.
4. Grundy S. Metabolic Syndrome Pandemic. *Arterioscler Thromb Vase Biol*. April 2008: 629-636.
5. Ford E, Giles W, Dietz W. Prevalence of the Metabolic Syndrome Among US Adults: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287: 356-359.
6. Glen E, Sierra M, Xiao-Hua Z. Prevalence and Trends of a Metabolic Syndrome Phenotype Among U.S. Adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care*. 2004; 27 (10): 2438-2443.
7. Aguilar S et al. El síndrome metabólico: Un concepto en evolución. *Gac Méd Méx*. 2004; 140(2): S41-S48.
8. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006). Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. México 2006.
9. González E et al. Prevalencia de síndrome metabólico y su asociación con el índice de masa corporal en universitarios. *Rev Med Clin Barcelona* 2007; 129 (20): 766-9.
10. Salazar C, Alvarado C, Medina E, Vargas JM. Prevalencia de factores de riesgo para diabetes mellitus y síndrome metabólico en adultos jóvenes de la ciudad de San Luis Potosí. *Bioquímica Marzo* 2007; 32 (suplemento A): 140.
11. Aguilera A. Síndrome metabólico en adolescentes del estado de Querétaro, México. *Rev. Salud Pública y Nutrición (RESYN)*. México. Edición especial 2006; 17.
12. Reaven G. The metabolic syndrome or the insulin resistance syndrome? Different names, different concepts, and different goals. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2004;33(2):283-303.
13. López J, González M, Rodríguez M. Actividad física en estudiantes universitarios: prevalencia, características y tendencia. *Med Int Mex* 2006; 22: 189-196.
14. Scott M et al. Clinical Management of Metabolic Syndrome. AHA/NHLBI/ ADA Conference Proceedings. *Circulation* 2004; 109: 551-556.