


Innovaciencia 2015; 3 (1): 22 - 28

UN MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA EVALUAR LA PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN LA POBLACIÓN GENERAL, MÉRIDA, VENEZUELA

Erasmus Rafael Salazar¹, Luis Antonio Nava Puente² , Douglas Edwin Rivas Olivo³, Alejandro Ramón González Benítez⁴,
Xiomara Josefina Maldonado Quintero⁵

Cómo citar este artículo: Salazar, ER, Nava Puente, LA, Rivas Olivo, DE, González Benítez, AR. Maldonado Quintero, XJ. Variables asociadas con la prevalencia del síndrome metabólico en la población general, Mérida, Venezuela, 2005. Innovaciencia facultad cienc. exactas fis. naturales. 2015; 3(1): 22 - 28

Artículo recibido el 06 de mayo de 2015 y aceptado para publicación el 25 noviembre de 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.15649/2346075X.365>

RESUMEN

Introducción: Esta investigación ajusta un modelo para la prevalencia del Síndrome Metabólico y, evalúa *el nivel de acuerdo* en la clasificación de la población general, área metropolitana, municipio Libertador de la ciudad de Mérida, Venezuela, 2005, según las variables PREV1 y PREV2, diseñadas empleando criterios de NCPE-ATP III. **Materiales y Métodos:** Se propone el uso del coeficiente kappa de Cohen para medir dicho acuerdo. Se emplea el procedimiento propuesto por Nava y Sinha (2007), para ajustar un modelo de regresión logística que relaciona la prevalencia de Síndrome Metabólico (SM), también conocido como Síndrome X, con las variables sexo, talla, peso, índice de masa corporal (IMC), alcohol, tabaco, sedentarismo, glucosa, HDL, triglicéridos, obesidad, clase social, edad y estado civil; considerando información referente a un grupo de 275 habitantes. **Resultados discusión:** Los resultados indican que las variables relacionadas en forma significativa con la presencia de SM son sexo, IMC, glucosa, HDL, triglicéridos y edad. Glucosa, HDL, triglicéridos e índice de masa corporal corregido, son variables que incrementan en forma significativa las posibilidades de prevalencia de SM. **Conclusiones:** Se concluye, que las mujeres tienen mayores posibilidades que los hombres de presentar SM; el valor obtenido para el coeficiente kappa de Cohen, indica que existe un alto acuerdo en la clasificación de los individuos considerados en la investigación según las variables PREV1 y PREV2, es decir, cualquiera de esas variables puede usarse para determinar la prevalencia de SM.

Palabras clave: Prevalencia, síndrome X, metabólico, regresión logística, coeficiente Kappa

1. Licenciado en Matemática. MSc. en Matemáticas. Docente Agregado. Universidad de Oriente Núcleo Sucre, Facultad de Ciencias. Sucre. Venezuela. E-mail: erasmo7772003@yahoo.com

2. Licenciado en Estadística. MSc. En Estadística. PhD en Estadística Aplicada. Docente Titular. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Grupo de Investigación en Estadística y Matemática. Mérida. Venezuela. E-mail: luis.lucho6884@gmail.com

3. Ingeniero de Sistema, MSc. en Estadística Aplicada. Docente Agregado. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Grupo de Investigación en Estadística y Matemática. Mérida. Venezuela. E-mail: drivas@ula.ve

4. Licenciado en Matemática, MSc en Estadística Aplicada. Docente Asistente. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Grupo de Investigación en Estadística y Matemática. Mérida. Venezuela. E-mail: alegonza@ula.ve

5. Ingeniero de Sistema, Especialista en Investigación de Operaciones. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Grupo de Investigación en Estadística y Matemática. Mérida. Venezuela. E-mail: mxioama@ula.ve

PREVALENCE OF THE METABOLIC SYNDROME IN SUBJECTS FROM THE GENERAL POPULATION, MÉRIDA, VENEZUELA, 2005

ABSTRACT

Introduction: This research sets a model for the prevalence of Metabolic Syndrome and evaluates the level of agreement in the classification of the general population, metropolitan area, Libertador municipality of the city of Mérida, Venezuela, 2005, according to variables PREV1 and PREV2, designed using the criteria of the NCPE-ATP III. **Materials and methods:** We propose the use of Cohen's kappa coefficient to measure this deal. This paper uses the proposed procedure by Nava and Sinha (2007), to fit a logistic regression model that relates the prevalence of metabolic syndrome (MS) or syndrome X, with the variables sex, height, weight, CBMI, alcohol, snuff, sedentary lifestyle, glucose, HDL, triglycerides, obesity, social class, age and marital status, considering information on a group of 275 people. **Results and discussion:** Results shows that the variables significantly associated with the presence of MS are sex, CBMI, glucose, HDL, triglycerides and age. Glucose, HDL, triglycerides and CBMI, are variables that increases significantly the chances of prevalence of MS. **Conclusions:** We conclude that women are more likely than men to have SM; the value obtained for the Cohen kappa coefficient, indicate a high agreement on the classification of individuals considered in the investigation according to the variables PREV1 and PREV2, i.e. any of these variables can be used to determine the prevalence of MS.

Keywords: Prevalence, syndrome X, metabolic, logistic regression, kappa coefficient.

INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico (SM), también conocido como Síndrome X, trata una asociación de problemas de salud que pueden aparecer de forma simultánea o secuencial en un mismo individuo, causados por la combinación de factores genéticos y ambientales asociados al estilo de vida, en los que la resistencia a la insulina se considera el componente patogénico fundamental. La presencia del SM se relaciona con un incremento significativo de riesgo de *diabetes mellitus tipo 2 (DM2)*, *enfermedad coronaria* y *enfermedad cerebro vascular*, con disminución en la supervivencia, en particular, por el incremento unas 5 veces en la mortalidad cardiovascular. La prevalencia del SM es la proporción de personas que sufren el SM con respecto al total de la población en estudio.

El SM se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI, y según reportes de la Organización Mundial de la salud (OMS) la

prevalencia varía entre 1.6 a 15%; no obstante, cuando el índice de masa corporal (IMC) se incrementa a 35 o más, la prevalencia se incrementa hasta el 50%. Asimismo, se indica que la OMS reporta la prevalencia modificada directamente por la edad, pues, entre personas de 20 a 29 años 6.7% son los portadores de SM, mientras que en personas mayores de 60 años, la prevalencia es mayor a 43%^{1,2}.

Específicamente en Estados Unidos, hasta 1994, la prevalencia del SM era de alrededor de 20 a 25%, sin diferencias de sexo, esto es, 47 millones de norteamericanos con SM. Se destaca un incremento de esta prevalencia para el año 2000 a 26.7%^{1,3}.

En América Latina, se alcanza un estado relativamente avanzado de la transición epidemiológica con la aparición de la doble carga de morbilidad, donde coexiste la desnutrición con la obesidad. La última como consecuencia de los malos hábitos alimenticios, la falta de actividad física y el deficiente nivel de información de la población⁴.

Se destaca la prevalencia de 33% de SM en una población mayor a 30 años en Bogotá (Colombia) durante el 2002^[1]. Y para el año 2004, en México, se reportan prevalencias que van del 13.6 al 26.6% en la población general, incrementándose hasta el 36.6%⁵.

Se conoce que existen múltiples factores para el desarrollo de SM, cabe mencionar la predisposición genética a desordenes metabólicos, el peso al nacer, el sexo, la edad, la obesidad, el sedentarismo, los hábitos dietéticos deficientes, el estrés social y el tabaquismo, todos resultado de un estilo de vida moderno acorde al desarrollo y necesidades de finales del siglo XX y del siglo XXI⁶.

Lo anterior sugiere la importancia de estudiar la prevalencia en la región donde se vive, con el propósito de cuantificar la magnitud del problema, y compararlo con otras realidades epidemiológicas internacionales. En este sentido, se propone un estudio epidemiológico de la población general, Área Metropolitana Municipio Libertador de la ciudad de Mérida, Venezuela, 2005, con el propósito de describir la prevalencia de SM según los criterios de la NCPE-ATP III.

Para orientar esta investigación se plantean como objetivos medir mediante el coeficiente kappa el acuerdo global en la clasificación de la población general, Área Metropolitana Municipio Libertador de la ciudad de Mérida, en el año 2005, usando los criterios de la NCPE-ATP III; y analizar el efecto de las variables medidas sobre el SM mediante regresión logística.

MATERIALES Y MÉTODOS

Coeficiente Kappa de Cohen

El Coeficiente Kappa de Cohen^{6,7} es un índice de acuerdo de uso común dada su facilidad de cálculo e interpretación. Puede ser aplicado a tablas de

clasificación cruzada para dos o más evaluadores. Es un estadístico que condensa y proporciona en un solo valor, información relevante acerca del acuerdo y está definido por (1) como sigue:

$$k = (\pi_0 - \pi_c) / (1 - \pi_c) \quad (1)$$

Donde π_0 representa la probabilidad de que ambos evaluadores acuerden, y π_c la probabilidad de acuerdo por casualidad.

Ahora bien, si se tienen n elementos a ser clasificados por dichos evaluadores, los resultados de tal clasificación pueden presentarse en una tabla de contingencia $r \times r$, como la que se muestra en la tabla 1. Aquí n_{ij} representa el número de elementos clasificados en la celda ij , n_{i+} el número de elementos clasificados por el evaluador A en la categoría i , y n_{+j} el número de elementos clasificados por el evaluador B en la categoría j .

Sean $p_{i+} = n_{i+}/n = \sum_j p_{ij}$ y $p_{+j} = n_{+j}/n = \sum_i p_{ij}$ los estimadores de π_{i+} y π_{+j} respectivamente. De esta forma, p_{i+} y p_{+j} representan la proporción total para la fila y la columna de la tabla de contingencia [6, 7].

Tabla 1. Tabla de Contingencia

Evaluador B	Evaluador A				Total
	1	2	...	r	
1	n_{11}	n_{12}		n_{1r}	n_{1+}
2	n_{21}	n_{22}		n_{2r}	n_{2+}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
r	n_{r1}	n_{r2}		n_{rr}	n_{r+}
Total	n_{+1}	n_{+2}		n_{+r}	n

Fuente: Autores

Asumiendo independencia en las clasificaciones realizadas por los dos evaluadores, la proporción de casos en el cual dichos evaluadores acuerdan por casualidad puede estimarse como:

$$P_c = \sum_{i=1}^r (P_i + P_{+i}) \quad (2)$$

Luego, en base a los datos de la tabla 1 se obtiene el estimador del coeficiente Kappa de Cohen, el cual toma la forma dada en (2), como sigue:

$$k = (n \sum_i n_{ii} - \sum_i n_{i+} n_{+i}) / (n^2 - \sum_i n_{i+} n_{+i}) = (\sum_i p_{ii} - \sum_i p_{i+} p_{+i}) / (1 - \sum_i p_{i+} p_{+i}) = (p_0 - p_c) / (1 - p_c) \quad (3)$$

De este modo, k representa la proporción corregida por casualidad de casos en el cual los evaluadores A y B usan la misma categoría para clasificar un número de objetos.

Tamaño de la muestra

El diseño de la muestra fue hecho según las especificaciones dadas en la “Ficha Técnica del Diseño Muestral” desarrollada por el CEAPE (Centro de Asesoría y Proyectos Estadísticos de la Universidad de Los Andes), que se describe a continuación, y con base en estas especificaciones el tamaño de la muestra fue estimado en 275 muestras.

Cobertura

La cobertura de la investigación es la ciudad de Mérida, definida ésta por las parroquias que integran el Municipio Libertador del Estado Mérida, excepto las parroquias El Morro y Los Nevados.

Cobertura horizontal

Los niveles de desagregación deseados en el diseño muestral son los definidos por las variables sexo y edad; la edad referida a la población es de 18 años y más.

Universo

El universo está integrado por la población residente en Mérida para el momento de la aplicación de la encuesta, mayores de 18 años y de ambos sexos.

Período de referencia

Se establece como período de referencia el momento de recolección de la muestra, que corresponde al primer cuatrimestre del año 2005, con una duración para la recolección de datos, que incluye el trabajo de campo y la toma de muestras entre 7 y 8 semanas.

Diseño muestral

El diseño muestral usado es polietápico, con la muestra distribuida proporcionalmente de acuerdo al tamaño del municipio, con el fin de garantizar la representatividad geográfica y de todos los estratos sociales; con selección aleatoria de los segmentos que integran cada municipio como unidades primarias de muestreo, selección aleatoria de las viviendas en los segmentos previamente seleccionados y, finalmente, selección de los individuos candidatos a someter a las pruebas; por cuotas equivalentes a las proporciones de sexo y de grupos de edad que presenta la población.

Error muestral

El tamaño de la muestra se calcula para un muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza de 94.5% (dos sigmas) y un error de $\pm 5\%$ para el conjunto de la muestra, tomando p estimado igual a 0.24 y, por ende, q estimada igual a 0.76, para garantizar la representatividad de la muestra.

Tamaño de la muestra

Para los niveles de error y confianza prefijados, el tamaño de muestra calculado es de 268 individuos; sin embargo se recolectó información sobre 275 individuos.

Recolección de la información

El relevo de la información se realiza mediante la aplicación de un cuestionario a las personas seleccionadas, que aborda las variables estudiadas. Se registra la edad, el sexo, si realizan ejercicio físico y si fuman. Se recolecta la información sobre las medidas antropométricas y la tensión arterial. La talla se mide hasta el último milímetro, y el peso hasta el último 0,1 Kg, utilizando una balanza. Se pesa a los entrevistados, y partir de estas medidas se calcula el índice de masa corporal (IMC) mediante el cociente entre el peso (en Kg) y el cuadrado de la talla (en m²). Luego, se determina la prevalencia de sobrepeso y obesidad calculando el porcentaje de sujetos que superan los puntos de corte de IMC que definen estos parámetros (sobrepeso para IMC a partir de 25 Kg/m², y obesidad a partir de 30 Kg/m²). Asimismo, se mide el perímetro abdominal hasta el último milímetro con una cinta métrica, tomando como referencia, la circunferencia medida desde la espina ilíaca y el margen costal inferior y la toma de la tensión arterial fue medida en el brazo derecho, en posición sentado, con reposo previo de 5 minutos.

Para definir la variable dependiente síndrome metabólico (PRV1) se utilizan los criterios de la NCPe-ATP III; que considera que existe SM cuando se cumplen 3 o más de los siguientes incisos:

- Obesidad abdominal >102 cm en varones y >88 cm en mujeres.
- Triglicéridos > o igual de 150 mg/dL.
- Colesterol HDL < 40 mg/dL en varones o <50 mg/dL en mujeres.
- Tensión arterial > o igual de 130/85 mmHg.
- Glicemia en ayunas > o igual de 110 mg/dL.

Adicionalmente, se usa otra variable de síndrome metabólico (PRV2), cambiando solamente glicemia en ayunas mayor o igual de 100 mg/dL, que tiene su significación para laboratorios donde consideran problemas en el nivel de glicemia cuando es mayor o igual a 100 mg/dL.

Previa cita, las personas concurren al laboratorio en ayuno de 10 a 12 horas, y se les extrae 10 mL de sangre, para determinar niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos mediante métodos enzimáticos.

PRINCIPALES VARIABLES BAJO ESTUDIO

a) SEXO: F=femenino; M=masculino.

b) PESO: Variable de tipo que permite conocer el peso.

c) TALLA: Variable de tipo continuo que permite conocer la altura.

d) IMCC: Variable que mide el índice de masa corporal (IMC). Esta variable es codificada de la siguiente manera:

Si $IMC < 25$ entonces $IMCC = 0$

Si $25 \leq IMC < 29.9$ entonces $IMCC = 1$

Si $IMC \geq 30$ entonces $IMCC = 2$

f) TABACO: Variable que mide el hecho sobre si la persona fume o no.

g) ALCOHOL: Variable que mide el hecho sobre si la persona ingiere bebida alcohólica o no (Toma = 0, No toma = 1).

h) SEDENTARISMO (SED): Variable que mide el hecho sobre si la persona practica algún ejercicio o no.

i) VALORGLUCO: Medida de la glucosa en ayuna.

j) HDLCOD: Medida del colesterol malo.

k) TRIGLICOD: Mide el nivel de triglicéridos en la sangre.

l) OBESIDADAD: Variable que mide el hecho sobre si la persona es obesa o no.

m) CS1: variable que mide la clase social de la persona. Esta variable es codificada de la siguiente manera:

$CS1 = 0$, si la clase social es baja

$CS1 = 1$, si la clase social es media baja o media

$CS1 = 2$, si la clase social es media alta o alta

n) ECO: Variable que mide la edad en años de la persona. Esta variable es codificada de la siguiente manera:

Si $EDAD < 29$ entonces $ECO = 0$

Si $29 \leq EDAD < 40$ entonces $ECO = 1$

Si $40 \leq EDAD < 53$ entonces $ECO = 2$

Si $EDAD \geq 53$ entonces $ECO = 3$

l) EC1: Variable que mide el estado civil de la persona. Esta variable es codificada de la siguiente manera:

Si estado civil es Soltero o Separado o Divorciado o Viudo entonces $EC1 = 0$.

En caso contrario $EC1 = 1$

o) PREV1: Mide la prevalencia del SM en la persona.

p) PREV2: Mide la prevalencia del SM en la persona variando con respecto a PREV1 en que la glicemia en ayunas es anormal cuando es mayor o igual a 100 mg/dL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta investigación cuenta con dos variables dependientes PREV1 y PREV2. Se realiza un estudio sobre las Medidas e Índices de Acuerdo para estas dos variables, mediante el índice de Kappa de Cohen, k , propuesto por Cohen (1960) y citado por Nava, L. y Sinha, S. (2007). En la tabla 2, se muestra la clasificación de las personas entrevistadas de acuerdo a PREV1 y PREV2, las dos variables usadas en la investigación para medir prevalencia.

Tabla 2. Clasificación de las personas entrevistadas según PREV1 y PREV2

PREV1			
PREV2	1	2	Total
1	171	4	175
2	22	78	100
Total	193	82	275

Fuente: Autores

La tabla 3, muestra el valor estimado de k y un intervalo de confianza del 95%. Este valor indica que estas variables concuerdan en la clasificación de la población en el 78.75% de los casos, y de acuerdo a la escala de valoración propuesta por Landis y Koch^{6,7}, el mismo es considerado sustancial.

Tabla 3. Valor estimado del Coeficiente Kappa

Coeficiente Kappa simple	
Kappa	0.7875
ASE	0.0392
95% Límite coef. inferior	0.7108
95% Límite coef. Superior	0.8643

Fuente: Landis y Koch (1977), citado por Nava, L. y Sinha, S. (2007)

Esto significa que cualquiera de las dos variables se puede usar para estudiar la prevalencia del SM; en el caso particular, en esta investigación se selecciona la variable PREV1 para avanzar en el estudio. Para la construcción del modelo de regresión logística se decide seguir el procedimiento propuesto por Nava, L. y Sinha, S.⁸

Inicialmente, se realiza un análisis de correlación entre las variables medidas con el objeto de identificar variables que tengan una alta asociación, y así excluir algunas variables redundantes para la construcción de dicho modelo. A un nivel de significación del 5%, resultan altamente correlacionadas las variables TALLA, PESO, OBESIDADABD e IMCC, por tanto, sólo

se selecciona la variable IMCC. De esta manera, el conjunto de variables independientes a considerar es: IMCC, ECO, SEXO, EC1, TABACO ALCOHOL, SED, CS1, VALORGLUCO, HDLCOD y TRIGLICOD.

En primer lugar, se efectúa la evaluación de cada uno de los factores cualitativos de interés en el estudio, y se construye la tabla 4, que presenta el efecto global de cada uno de estos factores y su significación estadística⁹.

Tabla 4. Efecto Global para los modelos de un factor

Modelo	Efecto Global	G.L	Pr >ChisSq
IMCC	79,1553	2	<0,0001
ECO	28,2865	3	<0,0001
SEXO	1,5643	1	0,2110
EC1	4,5197	1	0,0335
TABACO	2,5702	1	0,1089
ALCOHOL	2,4805	1	0,1153
SED	2,1225	1	0,1452
CS1	0,1872	1	0,6653
VALORGLUCO	14,861	1	0,0001
HDLCOD	8,7790	1	0,0030
TRIGLICOD	17,1276	1	<0,0001

GL: Grados de Libertad. Fuente: Autores

Este efecto global resulta de la diferencia entre el deviance del modelo nulo y el de cada modelo de un factor y los grados de libertad en caso, están dados por la diferencia entre los grados de libertad del modelo nulo y los del modelo ajustado⁹.

Se observa que al comparar estos resultados con $\chi^2_{1;0,05}=3.84146$, resultan significativos a un nivel de significación del 5% de los efectos globales de IMCC, ECO, EC1, VALORGLUCO, HDLCOD y TRIGLICOD.

En segundo lugar, se construye un modelo aditivo. Para lograrlo, se utiliza el procedimiento de selección de variables hacia adelante, tomando en cuenta las variables que resultaron significativas individualmente e incorporando las variables SED y SEXO, pues, estudios realizados por la ATP-III, muestran que las mismas son importantes. Como se muestra en la tabla 5, el procedimiento considera que el modelo debe incluir las variables IMCC, ECO, VALORGLUCO, HDLCOD y TRIGLICOD.

Se observa en la tabla 5, que los niveles 1 y 2 de la variable ECO resultan no significativos, mientras que el nivel 3 si es significativo, luego se concluye que dicha variable es significativa (al ser significativo un nivel, lo es la variable). Se puede observar, además, que la variable SEXO resulta significativa en este modelo.

A partir de los resultados mostrados en esta tabla, se tiene que: El valor $e^{(-0,2106)}=0,81$; asociado con la variable EDAD, indica que las personas con edad menor a 29 años tienen 19% más de posibilidades de tener prevalencia en el SM que los que tienen edades entre 30 y 39 años.

Adicionalmente, se observa que las personas de edad entre 40 años y 53 años tienen dos veces

Tabla 5. Análisis del estimador de máxima verosimilitud. Modelo Completo

Parámetro	GL	Estimador	Error Estandar	chi-cuadrado de Wald	Pr >ChisSq
Intercepto	1	-4.7328	1.0011	22.3482	<0.0001
ECO	1	-0.2106	0.6770	0.0967	0.7558
ECO	1	0.6934	0.6332	1.1992	0.2735
ECO	1	1.3904	0.6260	4.9334	0.0263
SEXO	1	-1.1921	0.4212	8.0092	0.0047
IMCC	1	-1.9908	0.5361	13.7918	0.0002
IMCC	1	2.1074	0.4721	19.9270	<.0001
VALORGLUCO	1	2.7898	0.8304	11.2857	0.0008
HDLCOD	1	2.9803	0.7063	17.8065	<.0001
TRIGLICOD	1	1.9847	0.4456	19.8348	<.0001

GL: Grados de Libertad. Fuente: Autores

más posibilidades de tener prevalencia en el SM que los que tienen edades menores a 29 años, y los que tienen edad mayor de 53 años tienen cuatro veces más posibilidades de tener prevalencia en el SM que los que tienen edades menores a 29 años.

Por otro lado, al observar la variable SEXO, se infiere que las mujeres tienen más de tres veces posibilidades de tener prevalencia en el SM que los hombres.

En relación a la variable IMCC, las personas con índice de masa corporal normal tienen siete veces más posibilidades de tener prevalencia en el SM que las personas con índice de masa corporal menor a 25; y las personas con índice de masa corporal mayor de 30 tienen ocho veces más posibilidades de tener tal prevalencia que las personas con índice de masa corporal normal. Así mismo, según la variable VALORGLUCO, las personas con valor de glucosa

mayor de 110 mg/dL tienen 16 veces más posibilidades de tener prevalencia en el síndrome metabólico que las personas con glucosa menor de 110 mg/dL.

La variable HDLCOD, indica que las personas con valor de HDL menor de 50 mg/dL tienen 19 veces más posibilidades de tener prevalencia en el síndrome metabólico que las personas con HDL mayor de 50 mg/dL.

La variable TRIGLICOD, sugiere que las personas con valor de triglicéridos mayor de 150 mg/dL tienen siete veces más posibilidades de tener prevalencia en el síndrome metabólico que las personas con valor de triglicéridos menor de 150 mg/dL.

Por último, dado que otras investigaciones han considerado importante la relación entre las variables EDAD y SEXO, se ajusta un modelo que considera la interacción entre estas variables además de las variables del modelo anterior y SED. Los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Estimador de máxima verosimilitud. Modelo con interacción ECO-SEXO

Parámetro	GL	Estimador	Error Estandar	chi-cuadrado de Wald	Pr >ChisSq
Intercepto	1	-5.0116	1.1389	19.3627	<.0001
ECO	1	-0.7485	0.8816	0.7209	0.3959
ECO	1	0.3035	0.7996	0.1441	0.7042
ECO	1	1.4446	0.8032	3.2351	0.0721
SEXO	1	-2.1112	1.2999	2.6376	0.1044
SED	1	0.7208	0.4155	3.0097	0.0828
IMCC	1	-2.2515	0.5699	15.6101	<.0001
IMCC	1	2.0450	0.4901	17.4071	<.0001
VALORGLUCO	1	2.8697	0.8424	11.6058	0.0007
HDLCOD	1	3.0990	0.7282	18.1092	<.0001
TRIGLICOD	1	2.1253	0.4668	20.7255	<.0001
ECO*SEXO	1	1.7655	1.5550	1.2890	0.2562
ECO*SEXO	1	1.3335	1.4712	0.8216	0.3647
ECO*SEXO	1	0.4631	1.4809	0.0978	0.7545

Se observa que a un nivel de significación del 5%, la variable SED y la interacción entre ECO y SEXO, no resultan significativas, esto es, no deben ser incluidas en el modelo. Al comparar estos modelos, evaluando la diferencia entre sus deviance, $104.9447 - 71.9303 = 33.0144$, se puede concluir a un nivel de significación del 5% ($\chi^2_{(41;0,05)} = 56.94$) que el aporte de la variable SED y la interacción SEXO*ECO, no es significativo.

Por tanto, el modelo a considerar es:

$$g(x) = -4.7328 - 0.2106 \times ECO1 + 0.6934 \times ECO2 + 1.3904 \times ECO3 - 1.1921 \times SEXO - 1.9908 \times IMCC0 + 2.1074 \times OMCC2 + 2.7898 \times VALORGLUCO + 2.9803 \times HDLCOD + 1.9847 \times TRIGLICOD$$

CONCLUSIONES

Se concluye que mediante el uso del coeficiente kappa de Cohen se puede medir el grado de acuerdo en la clasificación de la población por los criterios usados en la determinación de las variables PREV1 y PREV2. Los dos procedimientos presentan un alto acuerdo en dicha clasificación, por tanto, cualquiera de las dos variables propuestas pueden usarse para tal fin. Según los resultados obtenidos, las variables que tienen un efecto significativo sobre la prevalencia de SM son: SEXO, IMCC, HDLCOD, VALORGLUCO, TRIGLICOD y ECO; y se obtuvo alta prevalencia de SM en las personas mayores de 40 años, respecto a las personas con edad inferior a 29 años; así mismo las mujeres presentan tres veces más posibilidades que los hombres de prevalencia de SM. Las personas con IMC mayor de 30, tienen 8 veces más posibilidades que los que tienen IMC normal, mientras que aquellas personas que tienen un IMC menor a 25 tienen menos posibilidades de prevalencia de SM que aquellas que tienen un IMC normal. Las personas con valor de glucosa mayor de 110 mg/dL, tienen 16 veces más posibilidades de prevalencia de SM que las personas con glucosa menor de 110 mg/dL y aquellos sujetos cuyos valores de triglicéridos sean mayores de 150 mg/dL, tienen siete veces más posibilidades de prevalencia de SM que las personas con valor de triglicéridos menor de 150 mg/dL.

RECOMENDACIONES

Se recomienda comparar resultados similares obtenidos mediante otros criterios internacionales diferentes al usado en este estudio (NCPE-ATP III), para determinar la prevalencia del SM, con el propósito de establecer diferencias o similitudes entre resultados obtenidos usando diferentes criterios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aschner P. Concepto y Epidemiología del Síndrome Metabólico. Curso Latinoamericano sobre diabetes y síndrome metabólico para clínicos. Programa Educación Médica Continua, Asociación Latinoamericana de Diabetes. (ALAD), Cap.1. 2003.
2. Park, YW, Zhu, S., Palaniappan, L., Heshka, S., Carnethon, MR, & Heymsfield, SB The metabolic syndrome, prevalence and associated risk factor findings in the US population from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. Arch. Intern. Med. 2003; 163(4):427-36.
3. Ford ES, Giles WH, Mokdad AH. Increasing prevalence of the metabolic syndrome among US adults. Diabetes care. 2004; 27(10):2444-9.
4. OMS. Salud Mundial. Retos Actuales. 2002.
5. Lerman GI, Aguilar-Salinas C, Gómez-Pérez F, Reza A, Hernández J, Vázquez CC, Rull, JA. El síndrome metabólico, posición de la sociedad Mexicana de nutrición y endocrinología, sobre la definición, fisiopatología y diagnóstico. Características del síndrome metabólico en México. Rev de Endocrinol y Nut. (2004). 12(3), 109-122.
6. Nava Puente, L. y Surendra Prasad, S. Medida de acuerdo entre dos clasificaciones de los docentes universitarios. Revista Economía. Universidad de Los Andes. Mérida. 2007; 32(24): 113-27.
7. Nava Puente L. Modelación GSK para acuerdo entre evaluadores usando mínimos cuadrados ponderados y su comparación con otros métodos alternos: log-lineal y GEE. Tesis Doctoral. Mérida, Escuela de Estadística, Universidad de Los Andes. 2008.
8. Nava Puente, L., Surendra Prasad, S. (2008). "Ajuste e interpretación de modelos de regresión logística con variables categóricas y continuas". Universitas Médica, Vol. 49, N° 1. Enero-Marzo.
9. Stokes Maura DC, Koch G. Categorical Data Analysis Using the SAS System. Second edition. North Carolina: SAS Institute Inc. 2000.