

Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en individuos adultos del municipio San Cristóbal del estado Táchira, Venezuela

Type 2 diabetes mellitus prevalence in the adult population of San Cristóbal municipality from Táchira State, Venezuela

Román Millán, Lcdo.^{1,2}, Saylee Ochoa, Lcda.², Zulianlly Rojas, Lcda.³, Jessenia Morillo, BSc⁴, Roberto J. Añez, MD⁴, Joselyn Rojas, MD, MSc⁴, Valmore Bermúdez, MD, MSc, MPH, PhD⁴

¹Cursante del Máster en Obesidad. Universidad de Alcalá, Madrid, España. Director: Dn. Melchor Álvarez de Mon Soto, MD, PhD.

²Hospital Militar Guillermo Hernández Jacobsen. San Cristóbal, Venezuela.

³Hospital General de Carúpano "Dr. Santos Aníbal Dominici". Carúpano, Estado Sucre - Venezuela.

⁴Centro de Investigaciones Endocrino - Metabólicas "Dr. Félix Gómez". Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

*Autor de Correspondencia: Román Millán, Lcdo. Hospital Militar Capitán AV. Guillermo Hernández Jacobsen-San Cristóbal, estado Táchira. Teléfono: 0414.742.42 09. e-mail: romanmillan@hotmail.com

Recibido: 20/05/2012

Aceptado: 20/08/2012

Resumen

Introducción: En la actualidad no se disponen de estudios que analicen su comportamiento epidemiológico de la Diabetes Mellitus tipo 2 en nuestra región. Por estas razones, el objetivo del presente trabajo fue estimar la prevalencia de DM2 en la población adulta del municipio San Cristóbal – Venezuela.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio transversal en 362 individuos adultos de ambos sexos, seleccionados mediante muestro aleatorio y multietápico. Se realizó historia clínica, mediciones antropométricas y análisis de laboratorio. La prevalencia de la DM2 y el resto de las variables cualitativas se expresaron como frecuencias relativas y absolutas. Se construyó un modelo de regresión logística para investigar la asociación de factores demográficos, psico-biológicos y bioquímicos con la DM2.

Resultados: La prevalencia de DM2 fue del 12,4%; (Femenino: 9,3%; Masculino: 16,6%). El riesgo para DM2 aumentó progresivamente según la edad, siendo signifi-

cativo para el grupo de 50 años y más (OR: 7,79; IC95%: 1,54-39,24; $p=0,01$). Se evidenció que la presencia de obesidad (según el IMC) incrementó el riesgo para padecer DM2 casi tres veces (OR: 2,98; IC95%: 1,08-12,35; $p=0,03$). El cuartil 4 de circunferencia abdominal presentó un riesgo aumentado para padecer DM2 (OR: 1,98; IC95%: 1,01-8,96; $p=0,04$). Asimismo, el antecedente familiar de DM2 y la presencia de insulinoresistencia aumentaron el riesgo para DM2.

Conclusiones: La prevalencia de DM2 fue más alta comparado a las prevalencias reportadas a nivel mundial, con la evidencia de una estrecha relación con la edad, índice de masa corporal, antecedente familiar de DM2, circunferencia abdominal y la insulinoresistencia.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 2, obesidad, síndrome metabólico, resistencia a la insulina, historia familiar de diabetes.

Abstract

Introduction: Currently, there are no epidemiological studies that analyze Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) behavior in our region. Therefore, the purpose of this study was to determine the prevalence of T2DM in the adult population of the municipality San Cristóbal - Venezuela.

Materials and Methods: A cross-sectional study was undertaken, with 362 individuals of both sexes, selected via randomized multistage sampling. Complete medical history, anthropometric measurements and laboratory workup were done. Prevalence of T2DM and other qualitative variables were expressed as relative and absolute frequencies. A Logistic regression model was constructed in order to investigate association between T2DM and family history, demographic factors, lifestyle habits and biochemical variables.

Results: The prevalence of DM2 was 12,4%; (Female 9,3% Male: 16,6%). The risk for DM2 progressively increased with age, being significant for the group aged 50 years and older (OR: 7,79; 95% CI: 1,54-39,24; $p=0,01$). It was evident that the presence of obesity (according to BMI) increased the risk for developing type 2 diabetes (OR: 2,98; 95% CI: 1,08-12,35; $p=0,03$). Quartile 4 of abdominal circumference shows an increased risk for type 2 diabetes (OR: 1,98; 95% CI: 1,01-8,96; $p=0,04$). Also family history of DM2 and the presence of insulin resistance increased the risk for T2DM.

Conclusions: The prevalence of DM2 was higher when compared to previous worldwide prevalences. Age, BMI, family history, waist circumference, and insulin resistance offer high risk for T2DM.

Keywords: *type 2 diabetes mellitus, obesity, metabolic syndrome, insulin resistance, family history of diabetes*

Introducción

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se considera un problema de salud pública a nivel mundial¹ ya que su prevalencia ha aumentado de forma paralela al incremento de la obesidad² y el sedentarismo³. El número de personas con DM2 en todo el mundo se ha duplicado en las últimas tres décadas⁴, estimándose que el número de personas portadoras de esta enfermedad aumentará a 438 millones para el año 2030, lo que representará el 7,7% de la población adulta entre 20 y 79 años de edad⁵.

En Europa, el gasto promedio anual ocasionado por la diabetes es de 2.834 euros por paciente, lo que corres-

ponde al 55% de los gastos por hospitalización⁶. En el año 2013 esta enfermedad generó un gasto sanitario de 548.000 millones de dólares en Estados Unidos, cifra que constituye 11% del gasto total en adultos⁷. Además, en América del Sur los gastos por tratamiento rondan los 29.000 millones de dólares⁷. Por otra parte, las complicaciones de esta patología también tienen implicaciones sanitarias, la retinopatía diabética es la primera causa de ceguera y discapacidad visual en adultos de países desarrollados, la nefropatía diabética es responsable de 40% de casos de enfermedad renal y la neuropatía incrementa el riesgo de amputaciones hasta 40 veces⁸.

Según datos del Atlas Mundial de Diabetes de la International Diabetes Federation (IDF)⁷ la prevalencia de esta entidad a nivel mundial es del 8,3%. En América del Sur y Central el comportamiento es similar siendo la prevalencia de 8,1%, en esta región Venezuela ocupa el quinto lugar entre los 5 países con mayor número de diabéticos, sólo por detrás de Brasil, Colombia, Argentina y Chile⁷. En Latinoamérica, el aumento en la prevalencia de DM2 se ha asociado con factores nutricionales, obesidad abdominal, sedentarismo y ciertos hábitos como el consumo de alcohol y tabaquismo^{3,9}.

En Venezuela según datos provenientes del anuario de mortalidad del año 2011, la diabetes figura como la cuarta causa de muerte en nuestro país con un total de 9.854 defunciones, lo que representa 6,77%, dentro de este porcentaje la DM2 constituye un 4,99%¹⁰. Asimismo, ante la necesidad de conocer la prevalencia de esta patología, así como por lo imperativo de establecer uniformidad de criterios concernientes a su definición, diagnóstico y tratamiento, la Federación Nacional de Asociaciones y Unidades de Diabetes publicó en el año 2012 la Guía Clínica Práctica en Diabetes tipo 2¹¹, la cual señala que la DM2 es la forma más prevalente de la enfermedad con un 92,8% de los casos, mientras que Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es la segunda forma más frecuente con 6,8%. Un dato que merece resaltarse es que la morbilidad se ha incrementado progresivamente hasta alcanzar una tasa de 422,8 consultas por cada 100.000 habitantes en el periodo del 2005-2007¹¹. Además fue evaluada la prevalencia de las complicaciones crónicas, obteniéndose que un 39% presentó complicaciones visuales, 20% cardiovasculares, 20% neurológicas, 13% renales, y 8% pie diabético¹¹. Dichas complicaciones además del impacto en la calidad de vida de los pacientes diabéticos afectan los sistemas productivos de los países¹².

La prevalencia de DM2 ha sido estudiada en algunas ciudades de Venezuela, por ejemplo, el estudio CARMELA (Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America) encontró en Barquisimeto una prevalencia de

diabetes en personas de 25-64 años del 5,6% en hombres y de 6,3% en mujeres¹³. Mientras que en la ciudad de Maracaibo, un estudio realizado por Bermúdez y col.¹⁴ en una muestra de 2230 individuos encontró una prevalencia de DM2 del 8,4% (5,8% para DM2 conocida y 2,6% para nuevos diagnósticos de DM2).

A pesar de lo anteriormente expuesto se desconocen los aspectos epidemiológicos de esta enfermedad en el municipio San Cristóbal, por tal motivo el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de DM2, así como el comportamiento epidemiológico de sus factores de riesgo en individuos adultos del municipio San Cristóbal-Estado Táchira, Venezuela.

Materiales y métodos

Aspectos ético - legales

Todos los sujetos que participaron en el estudio firmaron previamente un consentimiento informado que informaba todos los detalles concernientes al estudio y los procedimientos a los cuales iban a ser sometidos, antes de realizarles el examen clínico, físico y de laboratorio.

Diseño de estudio

Se realizó un estudio transversal en la población del municipio San Cristóbal (estado Táchira) cuyos datos demográficos fueron obtenidos del censo 2011 conducido por el Instituto Nacional de Estadística (INE)¹⁵. Dicho municipio está dividido en 5 parroquias (La Concordia, Pedro María Morantes, San Juan Bautista, San Sebastián y Dr. Francisco Romero Lobo) con una población total de 263.765 habitantes. El universo del presente estudio correspondió a todos aquellos individuos adultos (18 años o más; 197.393 habitantes) residentes en el Municipio San Cristóbal, obteniéndose un tamaño muestral de 362 individuos mediante la fórmula de Sierra Bravo¹⁶, para un intervalo de confianza del 95% y un margen de error fijado del 5%. El muestreo en el presente estudio fue de tipo aleatorio multietápico y conglomerados, que se llevó a cabo durante junio a octubre de 2014, donde cada conglomerado (de mayor a menor tamaño) estuvo representado por parroquias las cuales a su vez se dividieron en sectores y luego en manzanas, por último en casas las cuales en todos los niveles se seleccionaron al azar mediante una tabla de números aleatorios. En la fase final de la selección, los habitantes de las casas con edad igual o mayor a 18 años fueron sorteados por muestreo aleatorio simple para escoger finalmente un participante por casa a ser incluido en el estudio. Se excluyeron a mujeres en periodo de gestación y aquellos individuos recluidos en instituciones penales, hospitales o cuarteles militares.

Evaluación de los individuos

Se les realizó historia clínica a todos los individuos de forma de recoger antecedentes familiares y personales de importancia, tratamiento médico recibido y en general comprobar el estado de salud de cada participante. El estatus socioeconómico se evaluó mediante la escala de Graffar modificada por Méndez-Castellano¹⁷ que estratifica a los sujetos en 5 estratos: Clase alta (Estrato I), clase media alta, (Estrato II), la clase media (Estrato III), de la clase obrera (Estrato IV), y Extrema Pobreza (Estrato V). Asimismo se evaluó el estatus educativo de acuerdo al grado de instrucción alcanzada en: analfabeta, primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, técnico medio, técnico superior universitario, universitaria incompleta y universitaria completa. De acuerdo al grupo étnico los individuos fueron clasificados en mezclados, blancos hispanicos y afro-venezolanos.

Hábitos Psicobiológicos

Hábito tabáquico y alcoholico

Por medio de la historia clínica, se recopiló la información referente al consumo de alcohol en cuanto a la frecuencia y tipo de alcohol ingerido, información que fue utilizada para el cálculo del consumo de gramos de alcohol por día, clasificándose a los sujetos no consumidores (<1gr/día) o consumidores (≥ 1 gr/día). En relación al hábito tabáquico los individuos fueron catalogados como no fumadores, fumadores y ex-fumadores (más de 1 año sin fumar).

Evaluación de la actividad física

Se aplicó el Cuestionario Internacional de actividad física; el cual fue diseñado para la medición de la actividad física en cuatro dominios: Trabajo, Transporte, Actividades del Hogar (jardinería y otros) y Ocio (Tiempo Libre, Recreación o Ejercicio¹⁸. El formato largo del IPAQ (IPAQ-LF) contiene preguntas correspondientes a la frecuencia y duración de la caminata (actividad leve), actividades moderadas o actividad vigorosas de por lo menos 10 minutos de duración. Los minutos/semanas de actividad leve, moderada o vigorosa son convertidos a sus equivalentes metabólicos "METs", para así determinar el consumo energético. Los datos se calcularon de acuerdo al resultado MET promedio en cada actividad, y a partir de la sumatoria de los mismos se formulan 4 scores continuos generales definidos según el IPAQ de la siguiente manera¹⁸:

Caminata METs/minutos/semana= $3.3 \times \text{minutos caminados} \times \text{días caminados}$.

Moderado METs/minutos/semana= $4.0 \times \text{minutos de actividad moderada} \times \text{días de intensidad moderada}$.

Vigoroso METs/minutos/semana = $8,0 \times \text{minutos de actividad vigorosa} \times \text{días de intensidad vigorosa}$.

Actividad Física Total MET/minutos/semana = suma de scores Caminata + Moderado + Vigoroso (MET/minutos/semana).

A partir de estas consideraciones se realizó el "Scoring IPAQ" para determinar los patrones de actividad física que son reportados como: Actividad Física Alta, Moderada o Baja¹⁸, dentro de los análisis del IPAQ fueron excluidos 8 individuos, ya que no cumplieron con los criterios de depuración del IPAQ durante los análisis de determinación del patrón de actividad física a través del Scoring IPAQ. Además se analizó la actividad física expresada en METs/min/sem para el dominio de actividad física de Ocio del IPAQ, para los análisis del estudio Actividad Física de Ocio fue reclasificada en terciles.

Evaluación de la presión arterial

La medición de la presión arterial se realizó por el método auscultatorio, para lo que se utilizó un esfigmomanómetro calibrado y validado. Se le midió al paciente sentado y quieto por lo menos 15 minutos con los pies en el suelo, y el brazo a la altura del corazón, siendo la presión arterial sistólica el punto en el que se escuchó el primero de dos o más sonidos (fase 1) y la presión arterial diastólica es el punto en el que desapareció el sonido (fase 5). Se verificó la presión arterial por tres ocasiones, luego de (10 min de descanso), y se realizó promedio de las mediciones. El diagnóstico de hipertensión arterial se realizó de 2 maneras: Por auto-reporte como antecedente personal, clasificándose como "HTA conocida" y/o el diagnóstico mediante la detección de cifras tensionales elevadas acorde con los criterios de la Sociedad Internacional de Hipertensión (presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg y/o presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg) en 3 ocasiones separadas, a la cual se consideró como nuevo diagnóstico de HTA¹⁹.

Evaluación antropométrica

La determinación del peso y talla se realizó por medio de la balanza-tallímetro (Health o Meter Professional, USA) con capacidad de 180 kg con el individuo en posición erguida, descalzo y sin vestimenta. Los individuos se clasificaron ponderalmente mediante los puntos de corte del Índice de Masa Corporal sugeridos por la OMS: Bajo peso por debajo de $18,50 \text{ kg/m}^2$, normopeso entre $18,50$ - $24,99 \text{ kg/m}^2$, Sobrepeso entre $25,00$ a $29,99 \text{ kg/m}^2$, Obesidad grado I entre $30,00$ - $34,99 \text{ kg/m}^2$, Obesidad grado II entre $35,00$ a $39,99 \text{ kg/m}^2$ y la Obesidad grado III más allá de $40,00 \text{ kg/m}^2$ ²⁰. La circunferencia abdominal se midió con una cinta métrica metálica (Rosscraft, USA), calibrada en milímetros y centímetros, a la altura de la línea media axilar en el punto imaginario que se encuen-

tra entre la parte inferior de la última costilla y el punto más alto de la cresta iliaca, de posición de pie, al final de una espiración²¹. La obesidad fue dividida en cuartiles para cada sexo.

Evaluación nutricional

Se aplicó el Recordatorio de 24 horas, el cual recogió datos de la ingesta de alimentos el día anterior tanto en el desayuno, almuerzo, cena y sus respectivas meriendas durante 3 días distintos de evaluación y se realizó el cálculo del promedio de macro y micronutrientes. Estos datos fueron analizados por un equipo nutricionista para la determinación de gramos de alimentos consumidos y analizados por medio del Programa para Evaluación de Dietas y cálculos de Alimentación (DIAL)²². Las calorías consumidas en 24 horas fueron divididas en cuartiles (Kilocalorías/24 horas).

Definición de Síndrome Metabólico

Se definió el SM de acuerdo a los criterios sugeridos por el consenso realizado por la IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009)²³.

Definición Diabetes Mellitus tipo 2 y Glicemia Alterada en Ayuno

Se consideraron como individuos portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 a aquellos con alguno de los siguientes criterios: 1) Diagnóstico previo de DM2, 2) Aquellos que no presentaban el antecedente personal de DM2 y reportaron niveles de glicemia en ayuno iguales o mayores a 126 mg/dL en 2 mediciones distintas²⁵. Los individuos no diabéticos fueron clasificados como: 1) Normoglicémicos (NG), aquellos individuos que presentaron glicemia en ayuno $< 100 \text{ mg/dL}$ y 2) individuos con Glicemia Alterada en Ayuno (GAA), aquellos con glicemia entre 100 - $125,99 \text{ mg/dL}$ ²⁴.

Análisis de laboratorio

La obtención de la muestra de sangre se realizó tras un periodo de ayuno de 8 a 12 horas y en las primeras horas de la mañana. Extrayéndose a cada individuo 5 cm^3 de sangre obtenida por venopunción antecubital, colocándose en tubos Vacutainer, la muestra fue centrifugada y subsecuentemente el suero se colocó en tubos Eppendorf y congelada a -20°C hasta su procesamiento. El nivel sérico de Colesterol total, HDLc y Triacilglicéridos se cuantificaron mediante reactivos comerciales por el método enzimático - colorimétrico (Wiener Lab. S.A.I.C y Human Gesellschaft Biochemica and Diagnostica MBH). Los niveles de LDL-C y VLDL-C fueron calculados mediante las fórmulas de Friedewald²⁵. Para la determinación de glicemia se utilizó un kit enzimático-colorimétrico de glucosa oxidasa (Sigma, USA), mientras que para la determinación de insulina se efectuó por duplicado mediante el método de ELISA (DRG Instruments GmbH, Germany).

Cálculo de la insulinoresistencia

La estimación de la insulinoresistencia se realizó gracias al modelo matemático HOMA2-IR, el cual fue calculado mediante el software HOMA calculator (Oxford Centre for Diabetes Endocrinology and Metabolism) disponible en <https://www.dtu.ox.ac.uk/homacalculator/download.php>. A su vez, se definió como insulinoresistencia la presencia de un HOMA2-IR mayor o igual al percentil 75 de la distribución en la muestra general ($\text{HOMA2-IR} \geq 2,40$).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete Estadístico para Ciencias Sociales SPSS versión 20, para Windows (IBM, SPSS Inc. Chicago, IL). Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencias absolutas y relativas (porcentaje). La prueba Z se utilizó para comparar las proporciones entre grupos y la prueba de chi cuadrado (χ^2) para determinar la asociación entre variables cualitativas. Para evaluar la distribución normal o no de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov. Las variables con distribución no normal fueron expresadas con la mediana más los respectivos (percentil 25 - 75). Para comparar medianas entre 2 grupos se utilizó la prueba de U de Mann Whitney. Se construyó un modelo de regresión logística para la estimación de odds ratio (IC95%) para DM2 ajustado por sexo, grupos etarios, grupos étnicos, estrato socioeconómico, estatus educativo, IMC, antecedente familiar de Diabetes Mellitus tipo 2, HOMA2-IR, cuartiles de circunferencia abdominal, consumo de alcohol, patrones de actividad física, actividad física de ocio, consumo diario de calorías (Kcal/día), carbohidratos (gr/día), grasas (gr/día) y proteínas (gr/día). Se consideraron resultados estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

Resultados

Características generales de los individuos estudiados

La muestra total estuvo conformada por 362 individuos, de los cuales el 53,3% ($n=193$) correspondió al sexo femenino y un 46,7% ($n=169$) al sexo masculino. La edad promedio fue de 42,0 (29,0 - 55) años. En la **Tabla 1** se representan las características generales de la muestra estudiada, donde el grupo etario más frecuente fue el de 20 a 29 años con 21,5%; seguido del grupo de 30 a 39 años (19,9%) y 40 a 49 años con 18,5%. El estrato socioeconómico más frecuente fue el Estrato III con un 39,2%; seguido por el Estrato II (37,0%). El grupo de individuos Mezclados fue el grupo étnico más prevalente con un 78,7%. La prevalencia de obesidad fue del 27,3% y de sobrepeso fue de 40,6%. La circunferencia abdominal presentó la siguiente distribución en cuartiles según el sexo: Femenino (Cuartil: 1 <80,0 cm; Cuartil 2:

80,0-89,99 cm; Cuartil 3: 90,0-100,99 cm y Cuartil 4: $\geq 101,0$ cm) y masculino (Cuartil: 1 <88,0 cm; Cuartil 2: 88,0-96,99 cm; Cuartil 3: 97,0-104,29 cm y Cuartil 4: $\geq 104,30$ cm).

El patrón de actividad física más frecuente fue la actividad física moderada con un 44,4%. Por su parte la actividad física del dominio de Ocio se reclasificó en terciles (considerando a los individuos que realizaron algún grado de actividad física en Ocio) según el sexo: Femenino [Ninguna Actividad (0 METs/min/sem); Baja (<297,0 METs/min/sem); Moderada (297,0-791,9 METs/min/sem) y Alta ($\geq 792,0$ METs/min/sem)]; Masculino: [Ninguna Actividad (0 METs/min/sem); Baja (<371,8 METs/min/sem); Moderada (371,8-1016,45 METs/min/sem) y Alta ($\geq 1016,46$ METs/min/sem)].

Características nutricionales de los individuos estudiados

El consumo diario de calorías fue dividido en cuartiles (Kcal/24 horas) presentando la siguiente distribución: Cuartil 1 (<1634,99); Cuartil 2 (1634,99-1980,99); Cuartil 3 (1981-2557,90) y Cuartil 4 ($\geq 2557,91$), por otra parte las grasas consumidas en 24 horas (gr/24 horas) presentó la siguiente distribución: Cuartil 1 (<48,84); Cuartil 2 (48,84-64,15); Cuartil 3 (64,16-80,14) y Cuartil 4 ($\geq 85,15$), carbohidratos consumidos en 24 horas (gr/24 horas): Cuartil 1 (<196,82); Cuartil 2 (196,82-247,87); Cuartil 3 (247,88-321,74) y Cuartil 4 ($\geq 321,75$) y consumo diario de proteínas (gr/24 horas): Cuartil 1 (<65,47); Cuartil 2 (65,47-80,45); Cuartil 3 (80,46-95,99) y Cuartil 4 ($\geq 96,00$).

Prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2

La prevalencia de DM2 en la población estudiada fue del 12,4% ($n=45$); en el **Gráfico 1** se muestra la prevalencia de DM2 por sexo, observándose un 9,3% ($n=18$) para las mujeres y un 16,0% ($n=27$) para los hombres. De este porcentaje general, un 5,0% correspondió a los nuevos diagnósticos de DM2, que para el sexo femenino fue de 4,1% y para el masculino de 5,9% y por otra parte una prevalencia de DM2 conocida de 7,4% para la población general (Femenino: 5,2% y masculino: 10,1%). No se encontró ningún sujeto con Diabetes Mellitus tipo 1. La frecuencia de normoglicemia fue del 67,4% ($n=130$) para el sexo femenino y 55,0% ($n=93$) para el sexo masculino, mientras que la prevalencia de glicemia alterada en ayuno fue del 23,3% para las mujeres y 29,0% para hombres. Por otra parte, las características clínicas y parámetros de laboratorio evaluados según la presencia o no de DM2 se muestran en la **Tabla 2**, presentándose diferencias estadísticamente significativas entre individuos normoglicémicos y DM2 al compararse la edad, HOMA2-IR, IMC, circunferencia abdominal, TAG, VLDL-C y PAS.

En la **Tabla 3** se muestra la distribución de la prevalencia de DM2 según las variables, sociodemográficas y meta-

bólicas, donde se observó una tendencia de aumento en la prevalencia de DM2 a medida que aumentan los grupos etarios, desde los individuos más jóvenes (<30 años) con 3,3% de DM2 hasta un 22,1% en el grupo etario de 50 años o más; con una asociación estadísticamente significativa ($\chi^2=30,918$; $p<0,0001$). Asimismo se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la DM2 y el antecedente familiar de DM2, categorías de IMC, síndrome metabólico, insulinoresistencia y obesidad abdominal.

Factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2

En el modelo de regresión logística ajustado por sexo, grupos etarios, grupos étnicos, estrato socioeconómico, estatus educativo, IMC, antecedente familiar de Diabetes Mellitus tipo 2, HOMA2-IR, cuartiles de circunferencia abdominal, consumo de alcohol, patrones de actividad física, actividad física de ocio, consumo diario de calorías (Kcal/día), carbohidratos (gr/día), grasas (gr/día) y proteínas (gr/día). Se observó que la edad, IMC antecedente familiar de DM2 y HOMA2-IR son los factores de riesgo de mayor influencia para DM2 en nuestra población, **Tabla 4**. A medida que se incrementó la edad el riesgo para DM2 también aumenta progresivamente siendo estadísticamente significativo en el grupo de 50 años o más (OR: 7,79; IC95%: 1,54-39,24; $p=0,01$). Según el IMC se evidenció la obesidad presentó un riesgo significativo para DM2 (OR: 2,98; IC95%: 1,08-12,35; $p=0,03$). El cuartil 4 de circunferencia abdominal presentó un riesgo significativo para DM2 comparado al cuartil 1 (OR: 1,98; IC95%: 1,01-8,96; $p=0,04$). Por su parte los individuos con antecedente familiar de DM2 presentaron un riesgo significativo para DM2 de 2,18 veces más riesgo con respecto a los individuos que no presentaron el antecedente

familiar de DM2. La presencia de insulinoresistencia estimada por HOMA2-IR demostró un aumento del riesgo para DM2 2,45 veces (IC95%: 1,06-6,93; $p=0,04$).

Tabla 1. Características generales de la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Grupos Etarios (años)						
<20	8	4,1	6	3,6	14	3,9
20-29	34	17,6	44	26,0	78	21,5
30-39	33	17,1	39	23,1	72	19,9
40-49	38	19,7	29	17,2	67	18,5
50-59	40	20,7	26	15,4	66	18,2
60-69	26	13,5	20	11,7	46	12,7
70 o más	14	7,3	5	3,0	19	5,3
Grupos Étnicos						
Mezclado	145	75,1	140	82,8	285	78,7
Blanco Hispánico	45	23,3	28	16,6	73	20,2
Afro-Venezolano	3	1,6	1	0,6	4	1,1
Estrato Socioeconómico						
Estrato I: Clase alta	7	3,6	7	4,1	14	3,9
Estrato II: Clase Media-Alta	70	36,3	64	37,9	134	37,0
Estrato III: Clase Media	80	41,5	62	36,7	142	39,2
Estrato IV: Clase Obrera	34	17,6	34	20,1	68	18,8
Estrato V: Pobreza Extrema	2	1,0	2	1,2	4	1,1
IMC (OMS)						
Bajo Peso	4	2,1	0	0	4	1,1
Normopeso	72	37,3	40	23,7	112	30,9
Sobrepeso	69	35,8	78	46,2	147	40,6
Obesidad 1	26	13,5	43	25,4	69	19,2
Obesidad 2	13	6,7	6	3,6	19	5,2
Obesidad 3	9	4,7	2	1,2	11	3,0
Síndrome Metabólico*						
No	93	48,2	83	49,1	176	48,6
Si	100	51,8	86	50,9	186	51,4
Total	193	100,0	169	100,0	362	100,0

IMC: Índice de Masa Corporal; IPAQ: Cuestionario Internacional de Actividad física;

**Síndrome Metabólico definido por el consenso de IDF/NHLBI/AHA-2009.

Figura 1. Diagrama de selección de individuos Sanos y enfermos para la construcción de Curvas COR para la determinación de el punto de corte de Insulina en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

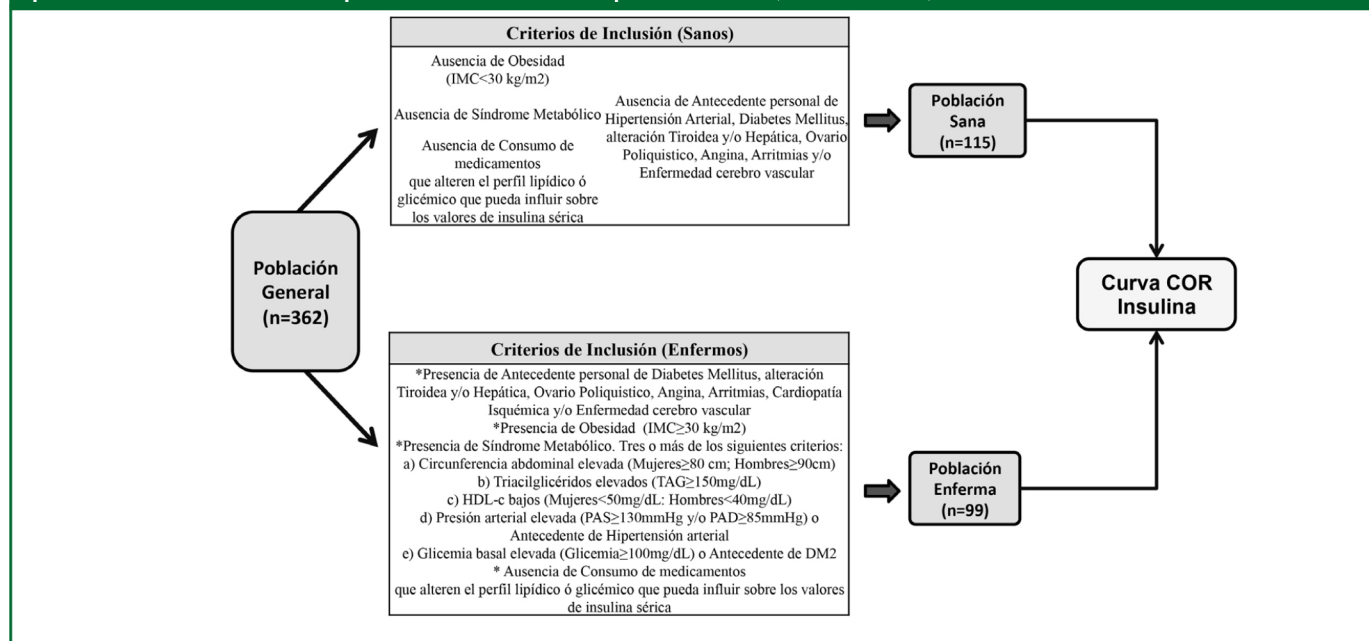


Tabla 2. Características generales de las variables bioquímicas y antropométricas de la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Femenino			Masculino			Total			
	p25	Mediana	p75	p25	Mediana	p75	p25	Mediana	p75	
Edad (años)	31,00	46,00	58,00	28,00	39,00	52,00	29,00	42,00	55,00	0,008
IMC (Kg/m ²)	23,56	26,76	29,91	25,21	27,72	30,70	24,35	27,15	30,46	0,019
Circunferencia Abdominal (cm)	80,00	90,00	101,00	88,00	97,00	104,30	83,00	93,00	103,00	<0,0001
Insulina basal (μU/mL)	6,24	10,81	14,96	7,35	10,77	16,80	6,86	10,79	15,75	0,220
Glicemia (mg/dL)	88,00	94,60	104,00	90,30	97,60	106,00	89,00	96,10	105,00	0,076
Colesterol Total (mg/dL)	163,40	187,70	212,90	159,50	186,90	212,10	162,00	187,05	212,70	0,704
TAG (mg/dL)	91,30	125,00	169,00	108,60	159,90	250,00	97,40	140,20	212,90	<0,0001
HDL-C (mg/dL)	38,00	43,00	49,00	35,00	41,00	47,00	36,00	42,00	48,00	0,038
VLD-C (mg/dL)	18,26	25,00	33,80	21,72	31,98	50,00	19,48	28,04	42,58	<0,0001
LDL-C (mg/dL)	94,64	114,05	137,78	81,80	108,08	127,50	88,72	111,08	133,80	0,018
PAS (mmHg)	110,00	120,00	126,67	116,67	122,00	131,00	111,67	120,00	129,33	<0,0001
PAD (mmHg)	71,67	77,67	82,67	73,33	80,00	86,67	72,33	79,00	84,00	0,021

* Prueba U de Mann Whitney. IMC=Índice de Masa Corporal; PAS=Presión arterial Sistólica; PAD=Presión arterial diastólica.

Tabla 3. Comportamiento de la concentración de insulina basal sérica de acuerdo al grupo etario, índice de masa corporal y obesidad abdominal. Municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Insulina Basal (μU/mL)											
	Femenino				Masculino				Total			
	p25	Mediana	p75	p	p25	Mediana	p75	p	p25	Mediana	p75	p
Grupos etarios (años)				0,796 ^a				0,108 ^a				0,672 ^a
<20	9,38	11,69	17,36		4,19	5,70	9,11		6,25	9,56	14,57	
20-29	6,93	12,42	15,71		6,66	11,46	15,64		6,66	11,60	15,71	
30-39	6,24	10,62	12,90		8,75	12,53	18,34		7,69	11,22	16,75	
40-49	6,01	10,41	14,19		7,15	8,91	14,21		6,01	9,88	14,21	
50-59	5,91	10,36	15,01		8,36	11,64	18,40		6,85	11,01	15,78	
60-69	7,09	12,07	16,39		8,69	11,50	17,88		7,24	11,59	16,57	
≥70	5,65	11,30	13,40		7,35	18,30	20,80		5,65	12,25	18,72	
Índice de Masa Corporal (Kg/m²)				0,019 ^a				0,030 ^a				<0,001 ^a
<25	5,82	9,48	12,75		5,71	9,49	12,98		5,71	9,48	12,80	
25-29	7,65	12,23	15,58		7,26	10,67	18,10		7,50	11,17	16,31	
≥30	6,81	12,36	18,83		8,08	13,44	18,40		7,88	12,81	18,72	
Obesidad Abdominal*				0,04 ^b				0,03 ^b				0,011 ^b
Ausente	5,08	9,76	13,04		6,21	9,79	15,52		5,90	9,79	13,93	
Presente	6,94	11,39	15,58		7,98	11,59	17,88		7,45	11,56	15,95	
Total	6.24	10.81	14.96		7.35	10.77	16.80		6.86	10.79	15.75	

a. Prueba de Kruskal Wallis. b. Prueba de U de Mann Whitney.

Obesidad abdominal determinada por circunferencia abdominal: Mujeres ≥80 cm y Hombres ≥90 cm.

ANOVA con corrección de Bonferroni:

Femenino: IMC<25 kg/m² vs. IMC ≥30kg/m² (p=0,012).

Masculino: IMC<25 kg/m² vs. IMC ≥30kg/m² (p=0,013).

Total: IMC<25 kg/m² vs. IMC: 25-29kg/m² (p=0,002); IMC<25 kg/m² vs. IMC ≥30kg/m² (p<0,001).

Tabla 4. Distribución de percentiles de Insulina Basal en la población de referencia del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Insulina (μU/mL)					
	p05	p25	p50	p75	p95	p*
Femenino	2,88	6,18	8,86	12,17	14,57	0,053
Masculino	3,35	5,90	9,79	12,96	18,62	
Total	2,97	5,90	9,18	12,30	16,72	

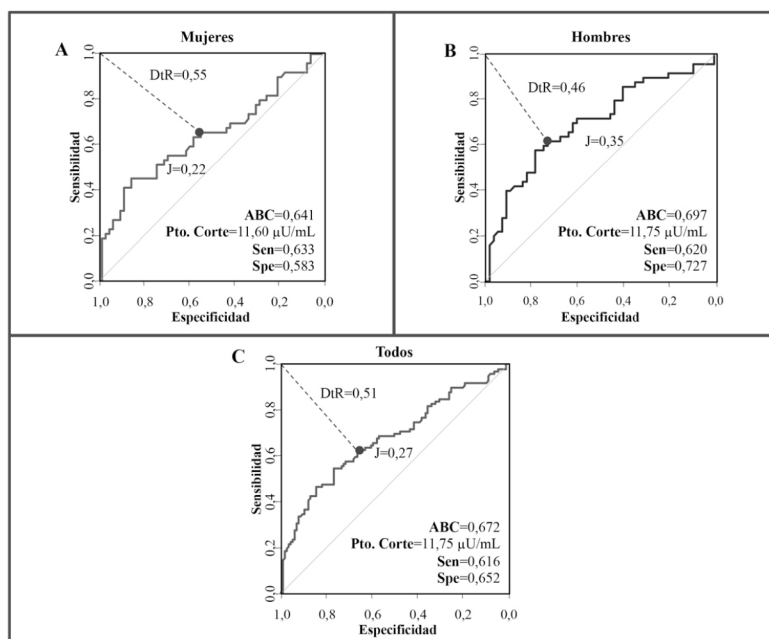
* Prueba U de Mann-Whitney, comparación de medianas entre hombres y mujeres.

Tabla 5. Puntos de corte de Insulina Basal determinados mediante Curvas COR, Sensibilidad, Especificidad, Índice de Youden, Positive Likelihood y Distance to ROC, en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

Sexo	Punto de corte (Insulina basal)	ABC	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Índice de Youden	Distance to ROC	LR+
Mujeres	11,60 μU/mL	0,641	63,3	58,3	0,22	0,55	1,51
Hombres	11,75 μU/mL	0,697	62,0	72,7	0,35	0,46	2,27
Total	11,75 μU/mL	0,672	61,6	65,2	0,27	0,51	1,77

ABC: Área bajo la curva.

Figura 2. Curvas COR construidas para determinar el punto de corte de Insulina Basal entre individuos Sanos y enfermos.



Discusión

La OMS ha realizado proyecciones acerca de la prevalencia de DM2 y considera a Latinoamérica y El Caribe como una región donde el aumento del número de individuos diabéticos para el año 2025 será de 150%^{26,27}. Según lo anteriormente expuesto, nuestro país no escaparía de estas estimaciones, lo significaría un aumento considerable del número de diabéticos, lo cual demandaría atención médica y aparición de las complicaciones crónicas que suelen acompañar a estos pacientes en los países subdesarrollados como el nuestro, así como las implicaciones financieras y altos costos estimados en cuanto a la detección y manejo de la DM2 (28).

En el presente estudio se obtuvo una prevalencia de DM2 del 12,4% en individuos adultos del municipio San Cristóbal-Estado Táchira (9,3% para las mujeres vs. 16,0% para los hombres). Las comparaciones de nuestros resultados con respecto a la prevalencia de DM2 en otras regiones de nuestro país pueden hacerse con el estudio CARMELA (Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America), el cual encontró en Barquisimeto una prevalencia de diabetes, en personas de 25-64 años, de 5,6% en hombres y de 6,3% en mujeres¹³. Por lo que una mayor prevalencia fue observada en nuestra localidad, hecho que justifica la evaluación del comportamiento de la DM2 en cada región de nuestra nación, puesto que las diferencias inter-regionales en cuanto aspectos socioeconómicos, demográficos y culturales pueden influir en la variación de las prevalencias de DM2^{29,30}.

Asimismo, Infante y col. con el propósito de estimar la prevalencia de los factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en la población urbana del Estado Lara (Venezuela) para el año 2008, fueron evaluadas 1264 personas, obteniéndose una prevalencia para DM2 de 5,9%³¹. Ruiz y col.³² realizaron un estudio en 100 individuos adultos de una comunidad de la ciudad de Valencia (Venezuela), donde determinaron que un 13% de los sujetos presentaron DM2 sin diferencias entre el sexo. Y finalmente en la ciudad de Maracaibo, Bermúdez y col.¹⁴ llevaron a cabo un estudio en 2230 individuos con una metodología similar al de nuestro estudio, quienes reportaron una prevalencia de DM2 del 8,4% (5,8% para DM2 conocida y 2,6% para nuevos diagnósticos de DM2), valores que son inferiores a los nuestros.

Grandes ciudades de Latinoamérica han sido evaluadas para determinar la prevalencia de DM2, cuyas cifras reportadas son considerablemente bajas respecto a la nuestra. En Rio de Janeiro, Oliveira y col.³³ reportan una prevalencia de 7,1% (8,7 en mujeres vs. 5,2% en hombres). Por su parte, García y col.³⁴ en Lima, Perú hallaron una prevalencia de 7,04% para DM2. En Colombia la prevalencia de DM2 oscila entre 4 y 8%, en función del rango de edad de la población estudiada³⁵. En México, un estudio realizado por Villalpando y col.¹ reporta que la prevalencia de DM2 diagnosticada previamente fue de 7,34%, mientras que el hallazgo de nuevos casos alcanza la cifra de 7,07%. La prevalencia acumulada de ambas

categorías fue 14,42% y la relación de nuevos diagnósticos/diagnósticos previos fue de 1,03:1,0; lo que significa que por cada diabético conocido existe otro diabético que no se diagnostica.

Por su parte, la edad es considerada un factor de riesgo no modificable para el desarrollo de DM2³⁶ y son numerosos los estudios que afirman que la prevalencia de DM2 aumenta progresivamente conforme avanza la edad^{37,38}, siendo esto concordante con nuestros hallazgos. Szoke y col.³⁹ postulan que la secreción de insulina disminuye a una tasa aproximada de 0,7% al año, este deterioro en la función de la célula beta pancreática es aún más acelerado en individuos con intolerancia a la glucosa³⁹. En nuestro estudio la mayor prevalencia de DM2 la obtuvo el grupo etario ≥ 50 años con 22,1%, seguido del grupo de 30-49 años con 9,4% y finalmente el grupo menor de 30 años con 3,3%. Sin embargo, a este último grupo etario no se le debe restar importancia, ya que los jóvenes con DM2 representan una población con mayor riesgo de desarrollar complicaciones⁴⁰, debido a la prolongada duración de la enfermedad y a la aparición de complicaciones crónicas que probablemente sea mayor en estos individuos⁴¹. Por lo tanto, un aumento de la prevalencia de DM2 de inicio temprano demandaría mayores costos de atención médica, morbilidad y mortalidad prematura^{42,43}.

La obesidad oferta una probabilidad de 2,98 veces para padecer DM2 convirtiéndose en un indicador de riesgo para el desarrollo de esta condición. Para el año 2014, la OMS reportó que el 44% de la carga mundial de diabetes es atribuible a la obesidad⁴⁴, aunque la relación entre estas entidades resulta compleja, actualmente es bien conocido que están fuertemente asociadas⁴⁵. Asimismo, se han identificado ciertas características de las personas obesas que aumentan aún más el riesgo de desarrollar esta condición, tales como la edad, el tabaquismo y la historia familiar de DM2^{46,47}. Además estos incluyen la obesidad durante la infancia y la adolescencia y aumento de peso progresivo a partir de los 18 años de edad⁴⁸. La acumulación de grasa abdominal se ha implicado como un factor de riesgo independiente para DM2 en una variedad de poblaciones y grupos étnicos de todo el mundo⁴⁹⁻⁵².

No obstante, la elevada prevalencia de individuos con glicemia alterada en ayuno no deja de ser preocupante, pues entre un 40 y 50% de los sujetos que GAA desarrollará DM2 en los siguientes 20 años⁵³. En nuestro estudio 23,3% de las mujeres y 29,0% de los hombres presentaron dicha condición, lo que representa un alto porcentaje de población en riesgo de desarrollar DM2. En el estado Mérida (Venezuela), González y col.⁵⁴ estudiaron

a 138 individuos del área rural y obtuvieron una prevalencia del 18,6% de GAA, cifras menores a las reportadas por nuestro estudio y que pudieran estar enmarcadas en las diferencias socioculturales de las diferentes regiones de Venezuela.

El modelo de HOMA2-IR resultó ser otro de los factores de riesgo de mayor relevancia para DM2. Se han propuesto al menos tres mecanismos diferentes para vincular la obesidad con la IR y predisposición a DM2: 1) aumento de la producción de adipocinas/citoquinas, TNF- α , resistina y la proteína de unión al retinol 4 (retinol binding protein 4 -RBP4-), que contribuyen a la IR, así como niveles reducidos de adiponectina⁵⁵; 2) el depósito ectópico de grasa, particularmente en hígado y músculo esquelético, y las secuelas a nivel metabólico⁵⁶; y 3) la disfunción mitocondrial, manifestada por disminución de la masa y/o función mitocondrial⁵⁷. La disfunción mitocondrial podría ser uno de los defectos subyacentes más importantes que vinculan la obesidad y DM2, tanto por disminución de la sensibilidad a la insulina, como por comprometer la función de la célula beta pancreática⁵⁸.

Finalmente, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la DM2 y el antecedente familiar de DM2. Se ha reportado que aquellos individuos con un padre diabético tienen 40% de posibilidad de padecer la enfermedad, el riesgo aumenta a un 70% si ambos padres son diabéticos⁵⁹. Igualmente, se ha descrito que el entorno familiar y las costumbres compartidas en este núcleo son determinantes en la aparición de DM2, tanto en familiares como en cónyuges, los cuales son individuos sin relación genética⁵⁹, lo que sugiere que el ambiente familiar de estos individuos es tanto obesogénico como diabetogénico⁶⁰. Por otra parte, los familiares de primer grado de los pacientes con DM2 tienen un riesgo elevado de padecer la enfermedad y otros componentes del síndrome metabólico⁶¹⁻⁶⁴, constituyendo uno de los grupos en los cuales debería implementarse intervenciones de tipo preventivo.

En conclusión, la prevalencia de DM2 en la población del municipio San Cristóbal, Estado Táchira fue de 12,4%; siendo la edad, el IMC y cuartiles de HOMA2-IR los factores de riesgo de mayor relevancia para el desarrollo de esta patología. Además es necesario el fomento de la investigación para evaluar las tendencias epidemiológicas de la DM2 en nuestro país y obtener de esta manera un panorama más claro de la prevalencia de esta entidad en Venezuela, lo cual permitirá establecer medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento adecuados a nuestra población.

Referencias

- Villalpando S, De la Cruz V, Rojas R, et al. Prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus in Mexican adult population: a probabilistic survey. *Salud Pública Mex.* 2010;52(1):19-26.
- Hussain A, Hydrie M, Claussen B, et al. Type 2 Diabetes and obesity: A review. *Journal of Diabetology* 2010; 2:1-7.
- Sartorelli DS, Franco LJ. Trends in diabetes mellitus in Brazil: the role of the nutrition transition. *Cad Saude Publica* 2003;19 Suppl 1:S29-36.
- Danaei G, Finucane MM, Lu Y, et al. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. *Lancet* 2011;378:31-40.
- Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2010;87:4-14.
- Jönsson B. Revealing the cost of type II diabetes in Europe. *Diabetologia* 2002;45:S5-S12.
- Atlas de la Diabetes, 6ª edición. International Diabetes Federation. Disponible en: <http://www.idf.org/diabetesatlas?language=es>
- Massi-Benedetti M. The cost of diabetes type II in Europe. The CODE-2 Study. *Diabetologia* 2002;45:S1-4
- Abala C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition transition in Latin America: the case of Chile. *Nutr Rev* 2001;59:170-6.
- Anuario de Mortalidad 2011, Ministerio del Poder Popular para la Salud, Venezuela. 2014. Disponible en: http://www.mpps.gob.ve/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=anuarios-de-mortalidad
- Federación Nacional de Asociaciones y Unidades de Diabetes. Guía Clínica Práctica en Diabetes tipo 2. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2012;10(1):1-155. Disponible en: http://www.svem.org.ve/swpanel/archivos/revistas/VOL_10-S1.pdf
- King H, Aubert R, Herman W. Global burden of diabetes 1995-2005. *Diabetes Care* 1998;21:1414-1431.
- Escobedo J, Buitrón LV, Velasco MF, Ramírez JC, Hernández R, Macchia A, et al. CARMELA Study Investigators. High prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in urban Latin America: the CARMELA Study. *Diabet Med.* 2009; 26:864-71.
- Bermúdez V, Rojas J, Añez R, et al. Prevalence, awareness, management of hypertension and association with metabolic abnormalities: the Maracaibo city metabolic syndrome prevalence study. *Revista Latinoamericana de Hipertensión* 2012;7(4):71-79.
- Instituto nacional de estadística. XIV censo nacional de población y vivienda. Resultados por entidad federal y municipio del estado Táchira-Venezuela. (2013). Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/tachira.pdf>
- Sierra Bravo, M. Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios. (1991). 7ma Edición. Madrid. Paraninfo.
- Méndez-Castellano H, De Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método de Graffar modificado. *Arch Ven Pueric Pediatr.* 1986; 49:93-104.
- Jöström, M.; Ainsworth, B.; Bauman, A.; Bull, F.; Craig, C.; Sallis, J. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—Short and Long Forms. IPAQ core group 2005.
- Guidelines Sub-Committee. 1999 World Health Organization/International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. *J Hypertens* 1999; 17: 151-183.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: The Organization; 2000. (WHO Technical Report Series, No. 894).
- Health Statistics. NHANES III reference manuals and reports (CDROM). Hyattsville, MD: Centers for Disease Control and Prevention, 1996. Available at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes3/cdrom/NCHS/MANUALS/ANTHRO.PDF>
- Ortega RM, López AM, Carvajales PA, et al. Departamento de Nutrición y Bromatología de la facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Programa DIAL Programa de uso general y profesional para valoración de Dietas y cálculos de Alimentación, 2005. Disponible en: www.alceingenieria.net/nutricion.htm
- Alberti K, Eckel R, Grundy S, et al. "Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention: National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity". *Circulation* 2009; 120:1640-45.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2014;37(1): S14-S80.
- Friedewald WT, Levy R, Fredrickson DS. Estimation of plasma low-density lipoprotein without the use of a preparative ultracentrifugation. *Clin Chem* 1978; 18:499-502.
- World Health Organization. Implementing National Diabetes Programmes. Report of the WHO meeting 1995 WHO/DBO/DM/95.2.
- Boyle J, Honeycutt AA, Venkat KM, et al. Projection of Diabetes Burden Through 2050. Impact of changing disease prevalence in the US. *Diabetes Care* 2001;24:1936-1940.
- Johnson B. Revealing the cost of Type II diabetes in Europe. *Diabetologia* 2002;45(1):S5-S12.
- Arleen F, Brown, Susan L. Ettner, John Piette, Morris Weinberger, Edward Gregg, Martin F. Shapiro, Andrew J. Karter, Monika Safford, Beth Waitzfelder, Patricia A. Prata, Gloria L. Beckles. Socioeconomic Position and Health among Persons with Diabetes Mellitus: A Conceptual Framework and Review of the Literature *Epidemiol Rev* (2004) 26 (1): 63-77
- Veghari G, Sedaghat M, Joshaghani H, Hoseini SA, Niknadj F, Angizeh A, et al. Association between socio-demographic factors and diabetes mellitus in the north of Iran: a population-based study. *Int J Diabetes Mellitus* 2010; 2:154-157.
- Infante E, Finizola R, Alvarado S, et al. Prevalencia de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares en el Estado Lara, Venezuela, en el año 2008. *Avances Cardiol* 2012;32(3):234-241.
- Ruiz N, Espinoza M, Barrios E, et al. Factores Cardiometaabólicos en una Comunidad de Valencia, Venezuela. *Rev. salud pública.* 11 (3): 383-394, 2009.
- Oliveira JE, Milech A, Franco LJ. The prevalence of diabetes in Rio de Janeiro, Brazil. The Cooperative Group for the Study of Diabetes Prevalence in Rio De Janeiro. *Diabetes Care.* 1996;19(6):663-6.
- García F, Solís J, Calderón J, et al. Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana. *Rev Soc Peru Med Interna* 2007;20(3):90-94.
- Aschner P. Epidemiología de la diabetes en Colombia. *Diabetol.* 2010;26(2):95-100.
- Chen L, Magliano D, Zimmet P. The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus—present and future perspectives. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2001;8:228-236.
- Morley JE. Diabetes and aging: epidemiologic overview. *Clin Geriatr Med.* 2008;24(3):395-405.
- Silverberg AB, Ligaray KP. Oral diabetic medications and the geriatric patient. *Clin Geriatr Med.* 2008;24(3):541-9.

39. Szoke E, Shrayyef MZ, Messing S, et al. Effect of aging on glucose homeostasis. *Diabetes Care* 2008;31:539-543.
40. Mokdad AH, et al. Diabetes trends in the U.S.:1990-1998. *Diabetes Care* 2000;23:1278-1283.
41. Lawrence JM. et al. Diabetes in Hispanic American youth: prevalence, incidence, demographics, and clinical characteristics: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care* 2000;32(2):S123-S132.
42. Narayan KM, Boyle JP, Thompson TJ, et al. Lifetime risk for diabetes mellitus in the United States. *JAMA*. 2003;290(14):1884-1890.
43. Daneman D. Early diabetes-related complications in adolescents: risk factors and screening. *Horm Res*. 2005; 63(2):75-85.
44. Organización Mundial de la Salud (OMS). Centro de Prensa 2014, Nota descriptiva N°311. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
45. Fagot-Campagna A, Balkau B, Simon D, et al. High free fatty acid concentration: an independent risk factor for hypertension in the Paris Prospective Study. *Int J Epidemiol* 1998; 27: 808-813.
46. Xi-tao Xie, Qiang Liu, Jie Wu, et al. Impact of cigarette smoking in type 2 diabetes development. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2009; 30: 784-787.
47. Lozada A, Fabian M, Fernández M, et al. Estudio metabólico de los familiares de pacientes con diabetes tipo 2. *Med Int Mex* 2011;27(1):5-10.
48. Demmer R, Zuk A, Rosenbaum M, et al. Prevalence of Diagnosed and Undiagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Among US Adolescents: Results from the Continuous NHANES, 1999-2010. *Am J Epidemiol*. 2013;178(7):1106-13.
49. Gastaldelli A. Abdominal fat: does it predict the development of type 2 diabetes? *Am J Clin Nutr* 2008;87:1118-9.
50. McGarry J. Fatty acids interactions in health and disease. *Am J Clin Nutr* 1998;67 Suppl:500-504.
51. Hotamisligil GS, Budavari A, Murray D, et al. Reduced tyrosine kinase activity of the insulin receptor in obesity-diabetes: central role of TNF α . *J Clin Invest* 1994;94:1453-1549.
52. González M, Sandoval A, Román S, et al. Obesidad y diabetes mellitus tipo 2. *Investigación en Salud* 2001;3(1):54-60.
53. Meigs JB, Muller DC, Natham DM, et al. The natural history of progression from normal glucose tolerance to type 2 diabetes in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Diabetes* 2003;52:1475-1484.
54. González-Rivas JP, Nieto-Martínez R, Molina T, García RJ, Ugel E, Osuna D, Salazar L. Prevalencia de síndrome metabólico, obesidad y alteración de la glucemia en ayunas en adultos del páramo del Estado Mérida, Venezuela (estudio VEMSOLS). *Med Interna (Caracas)* 2011; 27 (4): 262-267.
55. Deng Y, Scherer PE. Adipokines as novel biomarkers and regulators of the metabolic syndrome. *Ann NY Acad Sci* 2010;1212:E1-E19.
56. Larson-Meyer DE, Newcomer BR, Ravussin E, et al. Intrahepatic and intramyocellular lipids are determinants of insulin resistance in prepubertal children. *Diabetologia* 2011; 54:869-875.
57. Bournat JC, Brown CW. Mitochondrial dysfunction in obesity. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2010;17:446-452.
58. Eckel R, Kahn S, Ferrannini E, et al. Obesity and Type 2 Diabetes: What Can Be Unified and What Needs to Be Individualized? *Diabetes Care* 2011;34:1424-1430.
59. Palacios A, Durán M, Obregón O. Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* 2012;10(1):34-40.
60. Khan A, Lasker SS, Chowdhury TA. Are spouses of patients with type 2 diabetes at increased risk of developing diabetes? *Diabetes Care* 2003; 26:710-712.
61. Papazafropoulou A, Sotiropoulos A, Skliros E, et al. Familial history of diabetes and clinical characteristics in Greek subjects with type 2 diabetes. *BMC Endocrine Disorders* 2009;9:12.
62. Freeman MS, Mansfield MW, Barrett JH, et al. Heritability of features of the insulin resistance syndrome in a community based study of healthy families. *Diabet Med* 2002;19:994-999.
63. Kannel WB. The Framingham Study: ITS 50-year legacy and future promise. *J Atheroscler Thromb* 2000;6:60-66.
64. González E, Pascual I, Laclaustra M, et al. Síndrome metabólico y diabetes mellitus. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2005;5(D):30-7.