

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**MÉDICO CIRUJANO**

**DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO APLICANDO LOS CRITERIOS  
DE LA FID EN EL "C.S.R.C SAN FRANCISCO XONACATLÁN"  
EN EL PERIODO DE MAYO A OCTUBRE DE 2013.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTA**

**M.P.S.S PAOLA MARIANA PINAL CABRALES**

**DIRECTORES DE TESIS**

**M. EN I. C. CATALINA MIRANDA SAUCEDO**

**E. EN M.I GRACIELA MORENO ÁGUILA**

**REVISORES DE TESIS**

**DR. EN C. S. MIGUEL ANGEL KARAM CALDERÓN**

**M. EN S. P. MARTHA ELVA AGUSTINA CAMPUZANO GONZÁLEZ**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2014.**

**PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO APLICANDO LOS CRITERIOS  
DE LA FID EN EL “C.S.R.C SAN FRANCISCO XONACATLÁN”  
EN EL PERIODO DE MAYO A OCTUBRE DE 2013.**

## ÍNDICE

I. MARCO TEÓRICO.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
III. JUSTIFICACIONES.....	24
IV. HIPÓTESIS.....	25
V. OBJETIVOS.....	25
VI. METODOLOGÍA.....	26
VII. IMPLICACIONES ÉTICAS.....	29
VIII. RESULTADOS.....	30
IX. DISCUSIÓN.....	45
X. CONCLUSIONES.....	47
XI. RECOMENDACIONES.....	48
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	49
XIII. ANEXOS.....	52

## RESUMEN.

**OBJETIVO:** Determinar la prevalencia del síndrome metabólico aplicando los criterios de la FID en la población rural del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán”.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo y transversal, se incluyeron 159 expedientes de pacientes mayores de 20 años sin distinción de género que contaron con: historia clínica, notas médicas, examen físico (peso, talla, perímetro abdominal y presión arterial), exámenes de laboratorio (glucosa en ayuno, colesterol HDL y triglicéridos) y que tuvieron más de 3 criterios de la FID para integrar el diagnóstico de síndrome metabólico.

**RESULTADOS:** En el análisis de los 159 expedientes de pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico el 61% fueron mujeres, con edad media de  $46.03 \pm 11.37$  años y 38.99% hombres con edad media de  $50.74 \pm 11.34$  años. Una distribución del síndrome metabólico con 3 criterios en 69 casos, 4 criterios en 69 casos y 5 criterios en 21 casos. Los hombres tuvieron valores promedios más altos en cuanto a peso, talla e índice de masa corporal comparados con las mujeres. El perímetro abdominal estuvo presente en todos pero fue mayor en hombres que en mujeres. No hubo diferencia en los niveles de colesterol HDL pero sí de triglicéridos, siendo mayor en las mujeres que en los hombres. La glucosa en ayuno fue mayor en hombres que en mujeres. Los diagnósticos asociados más frecuentes tanto en hombres como mujeres fueron la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial. La prevalencia del síndrome metabólico con criterios de la FID en el C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” fue de 45.42%.

**CONCLUSIÓN:** La prevalencia del síndrome metabólico en la población rural es similar a la reportada en la población urbana en México.

**PALABRAS CLAVE:** síndrome metabólico, prevalencia, FID.

## SUMMARY.

AIM: Determine the prevalence of the metabolic syndrome applying the criteria of the FID in the rural population of the C.S.R.C "San Francisco Xonacatlán".

MATERIAL AND METHODS: retrospective and transversal study, included 159 files of greater patients of 20 years without distinction of gender that had: clinical history, medical notes, physical examination (weight, size, abdominal perimeter and arterial pressure), examinations of laboratory (glucose in fast, cholesterol HDL and triglycerides) and that had more than 3 criteria of the FID to integrate the diagnostic of metabolic syndrome.

RESULTS: In the analysis of the 159 files of patients with diagnostic of metabolic syndrome 61% were women, with half age of  $46.03 \pm 11.37$  years and 38.99% men with half age of  $50.74 \pm 11.34$  years. A distribution of the metabolic syndrome with 3 criteria in 69 cases, 4 criteria in 69 cases and 5 criteria in 21 cases. The men had value averages higher regarding weight, size and index of corporal mass compared with the women. The abdominal perimeter was present in all but was elder in men that in women. There was not difference in the levels of cholesterol HDL but if of triglycerides, being elder in the women that in the men. The glucose in fast was elder in men that in women. The diagnostics associated more frequent so much in men like women were the diabetes mellitus and arterial hypertension. The prevalence of the metabolic syndrome with criteria of the FID in the C.S.R.C "San Francisco Xonacatlán" it was of 45.42%.

CONCLUSION: The prevalence of the metabolic syndrome in the rural population is similar to the reported in the urban population in Mexico.

KEYWORDS: metabolic syndrome, prevalence, FID.

## I. MARCO TEÓRICO.

### I.I ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y DEFINICIÓN.

Hace 250 años, mucho antes de que se describiera el síndrome metabólico o el síndrome de apnea obstructiva del sueño, el médico y anatomista italiano Morgagni identificó la asociación entre obesidad, hipertensión, aterosclerosis, altos niveles de ácido úrico en sangre y episodios frecuentes de obstrucción respiratoria durante el sueño <sup>(1)</sup>. Más tarde en 1923 Kylin describió la asociación de hiperglucemia, hipertensión arterial y gota. En 1936 Himsworth mencionó el concepto de resistencia a la insulina y consideró su participación etiopatogénica en diversas enfermedades metabólicas <sup>(2)</sup>.

El médico francés Vague en el año de 1947, estaba interesado en la distribución corporal de la grasa de acuerdo con el género. Fue el primero en identificar la “obesidad androide” (adiposidad en la mitad superior del cuerpo) como la afección asociada con más frecuencia a la diabetes y a la enfermedad cardiovascular.

La presencia simultánea de obesidad, diabetes, hiperlipidemia e hipertensión se definió con el nombre de “Síndrome Plurimetabólico” en los años 60, cuando se describió el alto riesgo de enfermedad arterial coronaria en personas con este conjunto de anormalidades metabólicas. La observación de la correlación de obesidad e hipertrigliceridemia y posteriormente de obesidad asociada a hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e hipertensión arterial fueron descritos en el decenio de 1960-1969. En los años 70, Haller vinculo esta constelación de factores de riesgo con la aterosclerosis <sup>(1)</sup>.

Durante la década de los 80, se complicaron las cosas cuando Vague sugirió que la masa adiposa por sí misma tiene un efecto sobre el progreso desde la obesidad hacia la diabetes. Hacia finales de los años 80, la conjunción de obesidad, dislipidemia, alteraciones del metabolismo de la insulina, alteraciones de la glucosa e hipertensión, recibió un nombre misterioso: “Síndrome X” propuesto por Gerald Reaven <sup>(3)</sup>.

En 1988 Reaven sugirió que la resistencia a la insulina con su consecuente aumento dramático de los niveles de insulina en sangre (hiperinsulinemia), es la causa subyacente de esta conjunción y representa, por sí misma, un importante factor de riesgo cardiovascular <sup>(3)</sup>. Kaplan, en 1989, lo denominó “*Cuarteto de la Muerte*”. Ferranini, Defronzo y sus colegas siguieron la idea de Reaven, coincidieron en afirmar que dicha conjunción está causada por la resistencia a la insulina y acuñaron el término “Síndrome de Resistencia a la Insulina”.

Hasta el momento actual definir el síndrome metabólico ha sido difícil, debido a que desde un principio nada más se le ha considerado como una asociación de factores, que eran los mismos factores de riesgo cardiovascular (obesidad, diabetes, dislipidemia e hipertensión). Posteriormente se volvió a tratar de definir al síndrome metabólico como un conjunto de alteraciones no solo metabólicas, sino también otro tipo de alteraciones sobre todo inflamatorias y vasculares. Es por esto que al definir el síndrome metabólico, se conjuntaron estos factores con sus respectivas alteraciones para dar una definición de síndrome metabólico de tipo funcional.

En 1998 la Organización Mundial de la Salud (OMS) en concreto afirmaba que el “Síndrome Metabólico” está definido por la presencia de resistencia a la insulina más dos de los siguientes: alteraciones de la glucosa en ayuno, intolerancia a la glucosa (por curva de tolerancia a la glucosa) o diabetes mellitus tipo 2; obesidad, hiperlipidemia, hipertensión o rastros de proteína en la orina (microalbuminuria).

En 2001, el Panel III de Tratamiento de Adultos del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol de los EEUU (NCEP) define al síndrome metabólico y exige que al menos se den tres de los cinco factores que se citan a continuación: obesidad abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa en ayuno.

En el año 2005 la Federación Internacional de Diabetes (FID) propuso una nueva definición del síndrome metabólico. Quienes participaron en la redacción de dicha definición estuvieron de acuerdo en que se había dado demasiada importancia a la resistencia a la insulina y a la obesidad corporal total, en las definiciones anteriores, y que el componente esencial es la obesidad central, medida mediante el perímetro de cintura. Se han seleccionado valores umbral específicos según etnia, basándose en los datos disponibles que vinculan el perímetro de cintura con otros componentes del síndrome metabólico en distintas poblaciones <sup>(4)</sup>. En México la definición del síndrome metabólico es la misma que propone la FID, es decir, obesidad central acompañada de dos o más de los siguientes factores: glucosa en ayuno, triglicéridos, colesterol de alta densidad (HDL) y presión arterial.

## 1.2 EPIDEMIOLOGÍA.

La Encuesta Nacional de Salud del año 2000, encontró una prevalencia de obesidad de 24 %, ponderada para edad y género, en población mexicana mayor de 20 años, en la misma encuesta, la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 fue del 11%, de hipertensión arterial del 30% y de dislipidemia cercana al 30%. Estos datos representaron un incremento con lo reportado por la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993: 7% con diabetes mellitus tipo 2, 27% con hipertensión, mientras que sobrepeso 61% y obesidad 25% en hombres, y en mujeres 56% con sobrepeso y 15% con obesidad, respectivamente <sup>(3)</sup>. El sobrepeso y la obesidad son dos de los principales factores de riesgo a los que se enfrenta la población mexicana y el sistema de salud, su prevalencia en adultos es de 69.3% en 2006. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006), 39% de la población adulta sufre sobrepeso y otro 30% obesidad. La prevalencia de sobrepeso es más alta en hombres (42.5%) que en mujeres (37.4%), mientras que la prevalencia de obesidad es mayor en las mujeres (34.5%), que en los hombres (24.2%).

El primer reporte que se tiene de prevalencia de síndrome metabólico en México, se encuentra en el tercer estudio de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de Estados Unidos de América (NHANES), fue una encuesta de una muestra probabilística nacional que se realizó en 1988-1994, encontrando una prevalencia general de 24% de síndrome metabólico, la cual aumento a > 30% por arriba de los 50 años y a > 40% a los 60 años. La mayor prevalencia fue en el grupo mexicano-americano con 32%, sus mujeres tuvieron 26%, mayor prevalencia que los hombres. Sin duda la correlación más importante fue la de síndrome metabólico y diabetes <sup>(3)</sup>.

En el año 2002 el grupo de estudio de diabetes de la ciudad de México, encontró que 16% de mujeres y 14.2% de hombres desarrollaron el síndrome metabólico en 6 años de seguimiento, y de estos, 46% de mujeres y 44% de hombres desarrollaron diabetes mellitus tipo 2. El síndrome metabólico fue definido como la presencia de 2 o más de los siguientes criterios: diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia (triglicéridos altos o colesterol HDL bajo) e hipertensión arterial. En este análisis la elevación de la proteína C reactiva predijo el desarrollo del síndrome metabólico en mujeres, mas no en hombres. La incidencia de diabetes mellitus tipo 2 (aproximadamente 1% anual) de este estudio es alarmante. Este estudio es interesante porque en él no se emplearon criterios de la OMS para el diagnóstico de síndrome metabólico ya que fueron publicados en 1998 y mucho menos los del programa de educación sobre el colesterol (NCEP) porque estos se publicaron en el año 2003. La conclusión de este estudio fue haber señalado que el aumento en el sobrepeso y en la obesidad probablemente se acompaña de un

aumento de tal síndrome; lo cual coincide con aumento en diabetes mellitus tipo 2. A su vez, el incremento en la mortalidad por cardiopatía isquémica en México observado en las últimas décadas tiene una contribución importante derivada del aumento en diabetes mellitus tipo 2.

La prevalencia del síndrome metabólico dependerá del grupo étnico estudiado y de la definición utilizada, pudiendo haber en una misma población una diferente prevalencia, ya demostrada en distintas poblaciones como la americana en donde la prevalencia total determinada con la definición de la OMS fue del 25.1% y del ATP III fue del 23.9%, respectivamente <sup>(5)</sup>. Diversos datos demuestran que las definiciones de la OMS y del Programa Nacional de Educación en Colesterol NCEP- ATP III tienen una concordancia poco satisfactoria en la identificación de los individuos mexicanos con síndrome metabólico, dejando a una población en riesgo sin identificar. El grupo de Aguilar Salinas, reportó la prevalencia del síndrome metabólico en México, de acuerdo a la aplicación de los criterios de la OMS y el ATP III, en un grupo de pacientes entre 20-69 años, con un promedio de 40 años. La prevalencia por edad fue de 13.61 % con la definición de la OMS y de 26.6% con los criterios de la ATP III <sup>(6,7)</sup>. En pacientes no diabéticos las prevalencias fueron de 9.2% por la OMS y de 21.4% por el NCEP respectivamente. Informaron que 90% de los casos tienen diabetes u obesidad. En otro estudio llevado a cabo por el mismo grupo, para caracterizar a pacientes con aparición temprana de diabetes mellitus tipo 2 diagnosticada antes de los 40 años, encontraron que éstos tenían alta prevalencia de obesidad y niveles mayores de insulina plasmática y lípidos que los controles. También se encontró que estos sujetos tuvieron alta prevalencia de niveles de lipoproteínas de alta densidad menores a 35 mg/dL e hipertrigliceridemia grave <sup>(7)</sup>.

En el año de 2005 la FID dio a conocer su definición del síndrome metabólico, la cual destaca como componente esencial la obesidad abdominal, siendo la grasa visceral la más importante, identificada a través de la medición del perímetro abdominal, y que el punto de corte del perímetro abdominal es de acuerdo con el grupo étnico estudiado, lo que propone la FID es más acorde con el fenotipo de la población mexicana, lo que podría favorecer a una mejor detección de individuos con el síndrome metabólico, como ya fue demostrado en la población mexicana-americana en donde con la definición de la FID, la prevalencia del síndrome metabólico determinada fue del 39.0% cifra mayor que la determinada con las definiciones de la OMS y del NCEP-ATP III. La aplicación de los criterios de la FID nos muestra una prevalencia para síndrome metabólico más real en población mexicana <sup>(8)</sup>. La prevalencia del síndrome metabólico utilizando los criterios propuestos por la FID, no ha sido del todo determinada en México <sup>(9)</sup>. Hay diversos estudios realizados como el de una población de pacientes no diabéticos del

estado de Durango de 30-64 años, en donde se señala una prevalencia total del síndrome metabólico de 15.4 %, 22.3% y 22.6 % acorde a los criterios de la OMS, FID, NCEP- ATP III <sup>(10)</sup>. Y otro estudio previo realizado en la ciudad de México, en sujetos no diabéticos de 35-64 años, en donde la prevalencia del síndrome metabólico fue del 54.4% en hombres y de 61.0% en mujeres, de acuerdo con la FID <sup>(11)</sup>. Existe un estudio más reciente realizado en el Hospital General de México, publicado en la Revista Médica del Hospital General de México del 2008, por el grupo del Dr. Antonio González Chávez cuyo resultado en cuanto a la prevalencia del síndrome metabólico, fue que el 43.3% de su muestra de estudio tenían síndrome metabólico y la mayor prevalencia fue observada en las mujeres con los criterios del ATP III y en los hombres con los criterios de la OMS y la FID. El ATP III y la FID reportaron prevalencias muy similares de 46.5% y 43.3% respectivamente. Sin embargo, los índices de aparición del síndrome metabólico difieren entre sexos, grupo de edad y etnia <sup>(9)</sup>.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónico Degenerativas de 1993 (ENEC-93), los datos de la Encuesta Nacional de Salud del 2000 (ENSA-00) y más recientemente la ENSA-Nutrición en 2006, se demuestra que el incremento de la obesidad no solo no se detiene sino que se encuentra en franco aumento. De 1993 al 2000 el incremento fue de 5.2%, mientras que del 2000 al 2006 fue del 10.9%. Estas encuestas demuestran que la obesidad continúa siendo el factor de riesgo más importante relacionado con el síndrome metabólico. La última encuesta sobre la obesidad en México en el año 2012 la han reportado en 71% en adultos, 32% en niños y 30% en adolescentes mexicanos.

### 1.3 FACTORES DE RIESGO.

#### 1.- Sobrepeso y obesidad.

Están en la base de numerosas enfermedades crónicas; desde la dislipidemia a la diabetes o el síndrome metabólico, pasando por las coronariopatías, accidente vascular cerebral y otras vasculopatías periféricas, o bien, la apnea del sueño, dificultades osteoarticulares, etc. Es el factor de riesgo más importante para síndrome metabólico dado que se acompaña de resistencia a la insulina debido a que los adipocitos del tejido adiposo tanto periférico como central tienen una actividad secretora de diversas adipoquinas y sustancias proinflamatorias <sup>(12)</sup>.

#### 2.- Grasa abdominal.

La obesidad central es el acúmulo de grasa subcutánea y visceral, de esta distribución de grasa, la visceral es la que se ha comprobado como el verdadero factor de riesgo para síndrome metabólico. En la práctica clínica se puede medir mediante el perímetro abdominal. El Consenso de la Sociedad Española para el estudio de la Obesidad (SEEDO 2000) valoró a la obesidad central según la circunferencia de la cintura. En este consenso se consideró un riesgo aumentado para síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular, una circunferencia de cintura en hombre  $\geq 95$  cm y un riesgo muy aumentado  $> 102$  cm, y en mujeres un riesgo aumentado una circunferencia de cintura  $\geq 82$  cm y un riesgo muy aumentado  $> 90$  cm <sup>(12)</sup>. Hay otros estudios que analizaron si el perímetro abdominal predice la resistencia a la insulina independientemente del índice de masa corporal. Se averiguó que el perímetro de la cintura es un indicador para síndrome metabólico independiente de la grasa corporal total <sup>(13)</sup>.

#### 3.- Estrés crónico.

El estrés crónico como factor de riesgo, duplica las probabilidades de presentar síndrome metabólico. Un estudio reciente demostró que el estrés laboral es un importante factor de riesgo. Este estudio, de 14 años de duración y realizado en el Reino Unido, encontró una asociación entre el estrés laboral y este síndrome <sup>(13)</sup>.

#### 4.- Factor genético.

La investigación genética ha encontrado genes relacionados con la aparición o desarrollo del síndrome metabólico, es indudable que el peso corporal del adulto y en particular la masa de tejido adiposo es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales. Los genes predisponentes asociados al síndrome metabólico son los que codifican para el sustrato del receptor de la insulina IRS-1, la glucógeno sintetasa y la proteína desacoplante UCP1, entre otros <sup>(14)</sup>.

## 5.- Factor dietético y actividad física.

La importancia de los factores genéticos no significa que el síndrome metabólico esté causado solamente por defectos genéticos; en la mayoría de los casos, los factores genéticos predisponen a una persona a desarrollar una enfermedad, mientras que los factores de estilo de vida determinan si (y cuándo) se desarrollará la enfermedad. Varios estudios han demostrado la importancia de los factores dietéticos y el nivel de actividad física en el desarrollo del síndrome metabólico. El consumo calórico aumentado puede explicar el aumento de peso y la predisposición a la aparición de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico. Las intervenciones mediante la dieta han demostrado mejorar los factores de riesgo contenidos en el síndrome metabólico. También se ha demostrado que un bajo nivel de actividad física predice el síndrome metabólico con tanta fuerza como los factores de riesgo convencionales. Existen pruebas convincentes de que el ejercicio proporciona un efecto protector contra el riesgo de muerte prematura en personas con síndrome metabólico <sup>(15)</sup>.

## 6.- Factor resistencia a la insulina.

Un 25% de la población general de sujetos no obesos y no diabéticos tiene resistencia a la insulina, en una magnitud similar a la que se observa en las poblaciones de diabéticos tipo 2. Esto significa que los pacientes con diagnóstico de obesidad, la mayoría tienen resistencia a la insulina pero también los pacientes que no tienen obesidad, pueden tener resistencia a la insulina. En ambos casos, pueden presentar síndrome metabólico. Estos sujetos con resistencia a la insulina están en mucho mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, mayor riesgo de presentar elevación de la concentración de triglicéridos, menores valores de lipoproteínas de alta densidad y mayores cifras de presión arterial, un grupo de alteraciones que se ha denominado síndrome de resistencia a la insulina. Por lo tanto la resistencia a la insulina es otro de los factores de riesgo importantes para el síndrome metabólico <sup>(16)</sup>.

## 7.- Factor edad y género.

El riesgo de síndrome metabólico y de sus componentes aumenta con la edad, se puede explicar mediante el cambio del nivel de hormonas esteroideas y su funcionamiento, los cambios hormonales que tienen lugar durante la menopausia van asociados a un aumento de la adiposidad total y de la distribución de la grasa central y por lo tanto, aumentan el riesgo de síndrome metabólico.

## 1.4 ETIOPATOGENIA.

¿Cuál es el origen del síndrome metabólico?

### 1.- Teoría genética.

Como consecuencia de la interacción entre los cambios de actividad física y los procesos metabólicos ocurridos en el hombre del paleolítico (50,000 a 10,000 A.C.), se favoreció la aparición de un genotipo ahorrador al seleccionarse los genes que aseguran una maquinaria enzimática capaz de generar una buena reserva de glucógeno muscular y de triglicéridos en el tejido adiposo, que son sustratos requeridos para sobrevivir en un hábitat hostil. Neel propuso el término de genes ahorradores para referirse a esta selección de un genotipo que asegure por una parte, la eficiente utilización y almacenamiento de la energía consumida durante los períodos de abundancia, y por otra la sobrevivencia de la especie, gracias a esta reserva energética acumulada durante los períodos de escasez. Esta dotación genética, no modificada al menos desde hace 10,000 años, debió enfrentar hace menos de 200 años un patrón distinto de disponibilidad de alimentos.

La hipótesis del “fenotipo ahorrador” plantea que la subnutrición tanto intrauterina como infantil, es capaz de programar una expresión génica para favorecer la sobrevivencia. De acuerdo a esta hipótesis la subnutrición, que se caracteriza por un bajo peso al nacer, provocaría una programación in útero que explicaría la aparición de la mayor parte de la obesidad, diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico en un adulto que nació con bajo peso para la edad gestacional y que luego ha sido expuesto a un ambiente de abundancia alimentaria. Los estudios epidemiológicos realizados en personas que se supone poseen genotipo ahorrador (indios pima) y en grupos humanos con fenotipo ahorrador, como las personas sometidas a desnutrición aguda por hambruna (población de Holanda durante la ocupación de la Alemania Nazi), aportan evidencias que sustentan ambas hipótesis.

Como resumen muy simplista podemos decir que a priori, poseer una carga genética que condicione a la delgadez, es un factor de protección contra la obesidad y el síndrome metabólico y que en contraposición las evidencias epidemiológicas y experimentales indican que la malnutrición por déficit durante las primeras etapas de la vida, particularmente en el período fetal, aumenta el riesgo a desarrollar obesidad y síndrome metabólico cuando se asegura el libre acceso a una dieta inadecuada y rica en calorías <sup>(14)</sup>.

Varios estudios siguen apoyando la teoría genética pues arrojan cálculos sobre el grado en el que los componentes y alteraciones del síndrome metabólico se

pueden explicar mediante factores genéticos (hereditabilidad). De dichas alteraciones, el colesterol HDL ha mostrado tener la máxima hereditabilidad estimada entre un 50%-60%, mientras que la presión sistólica muestra la mínima entre un 6%-18%. Aunque la hereditabilidad de cada uno de los componentes por separado varía de una población a otra, se ha visto una influencia genética subyacente en todos los componentes y posiblemente, en su aparición simultánea. Aunque una serie de genes y variaciones genéticas han demostrado tener una asociación con el síndrome metabólico, la mayoría de los estudios han sido difíciles de replicar, y el progreso en la identificación de los “auténticos” genes del síndrome metabólico ha sido lento <sup>(17)</sup>.

## 2.- Teoría neuroendocrina.

Se ha postulado que el estrés crónico, con activación del eje hipotalámico-hipófisis-suprarrenal y el sistema nervioso simpático, propician una elevación crónica de cortisol y catecolaminas con depósito de grasa visceral lo cual lleva a síndrome metabólico. Un estudio novedoso de casos con síndrome metabólico y controles sanos, mostró activación de los ejes neuroendocrinos de estrés (cortisol y normetanefrina elevados), así como predominancia relativa simpática cardíaca. La liberación de ácidos grasos libres de los depósitos de grasa visceral y subcutánea está predominantemente bajo el control del sistema parasimpático. Menor actividad parasimpática (¿predominancia de la simpática?) lleva a elevación de ácidos grasos libres circulantes y resistencia a la insulina hepática y periférica, mecanismos presentes tanto en la obesidad, diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico <sup>(5,18)</sup>.

## 3.- Teoría metabólica (resistencia a la insulina).

Esta teoría metabólica sostiene como mecanismos patogénicos del síndrome metabólico a los ácidos grasos libres y triglicéridos sobre todo los provenientes de la grasa visceral central, que son los responsables de provocar resistencia a la insulina en tejidos periféricos, y por otro lado la secreción por el mismo adipocito de hormonas y sustancias proinflamatorias que también influyen en la resistencia a la insulina. La obesidad visceral central, debida a la acumulación de grasa en las regiones del epiplón y mesenterio se relaciona con la resistencia a la insulina; la grasa subcutánea abdominal tiene poca correlación con la resistencia a la insulina. Un principal contribuyente en el desarrollo de la resistencia a la insulina es una abundancia excesiva de ácidos grasos libres en la circulación, en su mayoría procedentes de las grandes masas de tejido adiposo presentes en personas obesas. Al alcanzar los tejidos sensibles a la insulina, el exceso de ácidos grasos provoca resistencia a la insulina <sup>(19)</sup>. Los ácidos grasos libres penetran al músculo y bloquean la señalización de la insulina a través de aumentar la expresión de la

proteína cinasa C (PKC), inhibiendo la expresión del fosfatidil inositol 3-kinasa (PI3K), inhibiendo consecuentemente la expresión y translocación del GLUT4 y bloquear así el transporte facilitado de glucosa hacia la célula <sup>(20)</sup>. La grasa abdominal subcutánea contiene más masa adiposa que la grasa intraabdominal (visceral), y sus ácidos grasos aumentan la insensibilidad periférica a la insulina. Sin embargo, la grasa visceral es un tipo más importante de grasa que influye sobre los procesos anteriormente descritos <sup>(21)</sup>. El factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) ha sido implicado como un regulador importante de la sensibilidad a la insulina. Estudios in vivo han demostrado que el tejido adiposo de roedores obesos con resistencia a la insulina y de humanos obesos produce significativamente mayor cantidad de TNF- $\alpha$  y la neutralización de éste en roedores con resistencia a la insulina produce un aumento de la captación de glucosa en respuesta a la insulina <sup>(22)</sup>. Se han sugerido varios mecanismos por los que TNF- $\alpha$  puede inducir resistencia a la insulina como: defecto en la capacidad del receptor de la insulina para la fosforilación y disminución de la expresión génica de los transportadores de glucosa insulín sensibles: GLUT-4 <sup>(23)</sup>. Por otro lado, también se ha visto que en la obesidad se halla aumentado el TNF- $\alpha$  asociado a la membrana, por un defecto en el procesamiento a su forma soluble. El TNF- $\alpha$  transmembrana parece que es capaz de generar resistencia a la insulina local y así alterar de forma autocrina la biología del adipocito. Un dato interesante es que los ratones transgénicos que sólo expresan la forma transmembrana tienen menor masa grasa que los controles, es decir, la producción de TNF- $\alpha$  por el adipocito y la generación de resistencia a la insulina podría corresponder a un mecanismo de defensa del propio tejido adiposo para no seguir aumentando de tamaño. Los investigadores continúan investigando la secreción de sustancias proinflamatorias por el adipocito, que influyen tanto en la señalización citosólica, como en el receptor de la insulina y así explicar el concepto de resistencia a la insulina bloqueando la acción biológica de la insulina. Los investigadores que van tras las causas de la diabetes mellitus tipo 2 se están interesando cada vez más en el papel de la inflamación. La respuesta inflamatoria del organismo tiene como resultado la liberación desde las células (adipocitos) una gran cantidad de sustancias: citocinas, como la interleucina-6 (IL-6), la resistina y la proteína C reactiva. En personas obesas que son relativamente insensibles a su propia insulina, el mayor tamaño de las masas adiposas contribuye a que estas sustancias se produzcan en exceso. La situación se ve empeorada por el hecho de que la abundancia de tejido adiposo genera un descenso de la producción de adiponectina, la cual tiene un efecto antiinflamatorio <sup>(20)</sup>.

## 1.5 FISIOPATOLOGÍA.

La fisiopatología del síndrome metabólico fue explicada por DeFronzo, quien vertió el concepto de tejidos responsables de la resistencia a la insulina, a los que llamo triunvirato: músculo, tejido adiposo y páncreas. Estos tejidos son los que mejor ejemplifican la resistencia a la insulina. El exceso de grasa, principalmente visceral, se correlaciona con el síndrome metabólico y con la enfermedad arterial coronaria. Es el factor desencadenante de resistencia a la insulina e hiperinsulinemia compensatoria, considerada como factor central en la fisiopatología del síndrome metabólico. Hay muchas evidencias que confirman la presencia de resistencia a la insulina/hiperinsulinemia compensatoria para comprender los mecanismos que generan y dan explicación a las alteraciones metabólicas, inflamatorias, procoagulantes, hemodinámicas y vasculares que están presentes en los pacientes con el diagnóstico de síndrome metabólico.

Reaven sugirió que la resistencia a la insulina con su consecuente aumento dramático de los niveles de insulina en sangre, es la causa subyacente de los componentes del síndrome metabólico y representa, por sí misma, un importante factor de riesgo cardiovascular. La resistencia a la insulina no es una enfermedad; es un estado fisiopatológico en el que existe un cambio en el riesgo de desarrollar alguna de las alteraciones del síndrome metabólico. Los sujetos que son más resistentes a la acción de la insulina y que por lo tanto tienen mayor grado de hiperinsulinemia compensatoria son más propensos a desarrollar una o más de las alteraciones metabólicas. Se ha demostrado que los niveles altos de insulina explican la mayor parte de las alteraciones características del síndrome metabólico.

El síndrome metabólico se presenta como un conjunto de desórdenes metabólicos y médicos. Cuatro de estos (la obesidad, especialmente la obesidad central, la alteración del control de la glucosa en sangre, el alto nivel de lípidos en sangre y la hipertensión) se desarrollan a un mismo tiempo con mayor frecuencia de la que puede explicar la casualidad. Estos factores sin duda alguna están relacionados, pero la fisiopatología de dichas asociaciones aun no acaba de comprenderse plenamente. La fisiopatología del síndrome metabólico aún está en estudio. Se propone que la mayor actividad lipolítica de la grasa abdominal provoca aumento de la síntesis de triglicéridos y acumulación de ácidos grasos de cadena larga en el hígado, músculo y algunas áreas cerebrales, sumada a la toxicidad pancreática ejercida por estos ácidos grasos, que constituyen factores fundamentales en las modificaciones metabólicas y permiten la aparición de los componentes de este síndrome <sup>(24)</sup>. Como parte del modelo se sugiere que el aumento de los ácidos grasos puede provocar: disminución de la captación periférica de glucosa al inhibir la unión de los transportadores Glut-4 a la membrana celular, disminución de la

secreción de insulina por las células  $\beta$  del páncreas (efecto lipotóxico) y aumento de la síntesis de triglicéridos hepáticos y lipoproteínas de muy baja densidad VLDL que condicionan la generación de lipoproteínas de baja densidad LDL pequeñas y densas. Hay que hacer notar que esto se presenta en la evolución del síndrome metabólico <sup>(14,25)</sup>. Dada la importancia de la relación entre resistencia a la insulina y el síndrome metabólico, es necesario dilucidar los mecanismos fisiopatológicos:

#### Alteraciones en el metabolismo de la glucosa.

Depende de la capacidad de secretar insulina tanto en forma aguda como de manera sostenida; de la capacidad de la insulina para inhibir la producción de glucosa hepática y mejorar el aprovechamiento periférico de la glucosa y de la capacidad de la glucosa para entrar en las células aun en ausencia de insulina. La hiperinsulinemia compensatoria sobre todo en tejidos periféricos: músculo y tejido adiposo, la insulina pierde su acción fisiológica debido a que sus receptores no responden al mensaje intracitosólico para que el GLUT-4 transporte a la glucosa extracelular hacia el interior y a nivel hepático permite la liberación de glucosa fuera de los hepatocitos debido a que promueve la gluconeogénesis e inhibe la glucogénesis. Como consecuencia se tienen alteraciones en la concentración de la glucosa plasmática. Al principio los pacientes con resistencia a la insulina mantienen su homeostasis a través de la hiperinsulinemia, sin embargo, la diabetes se presenta cuando ya no son capaces de mantener esta compensación <sup>(26)</sup>.

#### Alteraciones de los lípidos.

El tejido adiposo es el principal sitio de depósito de ácidos grasos en forma de triglicéridos; después de ser liberados por los adipocitos, los ácidos grasos son transportados con la albúmina y removidos rápidamente de la circulación. La lipólisis es inhibida por la insulina y estimulada por las catecolaminas, el cortisol y la hormona del crecimiento. Esto demuestra como el efecto de la insulina que es anabólico, en los pacientes con sobrepeso/obesidad se están sintetizando y secretando más ácidos grasos y triglicéridos en sus adipocitos. Cuando los ácidos grasos circulan y llegan a otros órganos como es el hígado y el páncreas, en este último llegan a provocar un fenómeno conocido como lipotoxicidad y como consecuencia se tiene disminución en la producción de insulina. En el hígado este exceso de ácidos grasos esterifican al colesterol y hay un cambio en la composición de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) que inmediatamente producen lipoproteínas de baja densidad (LDL) convirtiéndose en un mecanismo para explicar las alteraciones de los lípidos, en otras palabras el componente dislipidémico.

Alteraciones de la presión arterial.

La hiperinsulinemia activa varios mecanismos: aumenta la reabsorción de sodio en los túbulos contorneados proximal y distal, con el incremento secundario de volumen; se estimula la bomba de  $\text{Na}^+ - \text{H}^+$  que ocasiona alcalosis intracelular con lo que se activa el factor de crecimiento, síntesis de colágena y cumulo de LDL con la consecuente alteración de la función endotelial, y la insulina tiene efectos vasculotóxicos ya que favorece la producción de endotelina I (potente vasoconstrictor), bloqueando la producción de óxido nítrico y favorece las respuestas vasoconstrictoras y mitogénicas sobre el endotelio.

Alteraciones vasculares (inflamatorias y protrombóticas).

La hiperinsulinemia tanto en ayuno como posprandial, predice el desarrollo de enfermedad cardiovascular en individuos con síndrome metabólico. Los pacientes con resistencia a la insulina no solo se relacionan con la presencia de alteraciones en el perfil de lípidos, también se relacionan con procesos inflamatorios, oxidativos y de hipercoagulabilidad que se producen por múltiples mecanismos, sobre todo moleculares provocando disfunción endotelial que contribuyen al desarrollo de placas ateromatosas con alto riesgo de ruptura. Actualmente la presencia de resistencia a la insulina en el síndrome metabólico se considera factor de riesgo cardiovascular por sí mismo, pero la explicación es el aumento de la insulina que tiene efecto directo sobre el endotelio vascular con mecanismos inflamatorios y protrombóticos, aunados al mecanismo de las lipoproteínas existentes en la pared vascular que aceleran la formación de la placa ateromatosa. Sin poder precisar dichos mecanismos con exactitud, hay diversos conocimientos que permiten suponer dichas hipótesis que traten de explicar el vínculo entre resistencia a la insulina, inflamación, riesgo cardiovascular y síndrome metabólico <sup>(26)</sup>.

El factor de necrosis tumoral (TNF-alfa) es una molécula involucrada en la inflamación, la disfunción endotelial y la resistencia a la insulina, y es expresada por el macrófago, el endotelio y el adipocito. En el endotelio, el TNF-alfa provoca que la adiponectina al viajar desde la grasa y penetrar a la célula endotelial, no pueda inhibir la expresión del factor proinflamatorio más potente denominado factor nuclear kappa Beta (NF-kB), y no pueda ejercer sus acciones de inhibir la producción de moléculas de adhesión ICAM y VCAM, inhibir la migración de músculo liso vascular hacia la íntima, inhibir la conversión de monocitos a macrófagos, e inhibir que estos macrófagos engloben LDL oxidadas, dando lugar a las células espumosas y a la placa ateromatosa. La interacción de TNF-alfa, adiponectina y NF- kB es clave en entender el eje adipo-vascular desde un punto de vista molecular <sup>(27)</sup>.

## 1.6 DIAGNÓSTICO.

### ¿Cómo se hace el diagnóstico de síndrome metabólico?

En 1998 la Organización Mundial de la Salud mediante un grupo de expertos estableció los criterios de diagnóstico para síndrome metabólico: la presencia de resistencia a la insulina; glucemia en ayunas 111-125mg/dl; tolerancia a la glucosa 140-199mg/dl o diabetes mellitus  $\geq$  a 200mg/dl; IMC  $\geq$  a 30kg/m<sup>2</sup>; triglicéridos  $\geq$  a 150mg/dl; colesterol HDL hombres < 35 mg/dl y en mujeres < 40 mg/dl; presión arterial  $\geq$  a 140/90mmHg y microalbuminuria > 20  $\mu$ g/minuto. Una persona tendría síndrome metabólico si se confirmaba la presencia de resistencia a la insulina por el modelo homeostático (HOMA), además de 2 de las alteraciones antes señaladas <sup>(28)</sup>. En el año 2001 el Programa Nacional de Educación del Colesterol de los EEUU introdujo la definición del ATP III y sus criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico, que son los siguientes: perímetro de cintura  $\geq$ 102 cm en varones o  $\geq$ 88 cm en mujeres, triglicéridos en suero  $\geq$ 150 mg/dl o en tratamiento farmacológico, colesterol HDL <35 mg/dl en varones y < 45 mg/dl en mujeres o en tratamiento farmacológico, presión sistólica  $\geq$ 130 mmHg o presión diastólica  $\geq$ 85 mmHg o en tratamiento farmacológico y glucosa en ayuno  $\geq$  a 110 mg/dl o en tratamiento farmacológico; con tres de estos criterios se hacía el diagnóstico de síndrome metabólico.

En el año 2005 la Federación Internacional de Diabetes tomó la iniciativa, reconoció la urgente necesidad de racionalizar el conjunto de definiciones y criterios que se habían desarrollado del síndrome metabólico. Esta necesidad iba desde la práctica clínica hasta la investigación. En concreto, se acumulaban pruebas de que existían diferencias étnicas en el nivel de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular por obesidad. Por lo tanto, la FID pidió a su grupo de trabajo sobre epidemiología que reuniese a expertos de todas las regiones de la FID para que formularan una nueva definición y criterios de ámbito mundial. Se formó un grupo de consenso que incluía a representantes de otras organizaciones, que habían contribuido a redactar las definiciones y criterios anteriores. Sus objetivos eran: redactar un nuevo conjunto de criterios que se pudiesen utilizar tanto con carácter epidemiológico como de práctica clínica en todo el mundo a fin de identificar eficazmente a las personas con síndrome metabólico, definir mejor la naturaleza del síndrome, centrarse en las estrategias de estilo de vida y terapéuticas, contribuir a reducir el riesgo a largo plazo tanto de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Un aspecto principal de esta iniciativa era ofrecer orientación sobre los modos de compensar las diferencias entre poblaciones, en especial las asiáticas, en perímetro de cintura y distribución del tejido adiposo. Con fines de investigación, el grupo de consenso redactó recomendaciones para criterios adicionales que se pudiesen incluir al

estudiar el síndrome. Además, la FID identificó áreas donde es necesario que se realicen más estudios, especialmente sobre el origen y desarrollo del síndrome metabólico. Teniendo en cuenta la urgente necesidad de una herramienta de diagnóstico única y universalmente aceptada que fuese sencilla de utilizar en la práctica clínica, la FID propuso una nueva definición que convierte a la obesidad central en un requisito necesario y, por primera vez, ofrece distintos valores umbral de obesidad según grupos étnicos <sup>(29)</sup>. La definición de la FID tiene en cuenta la acumulación de pruebas de que la adiposidad central es común a todos los componentes del síndrome metabólico. Un gran perímetro de cintura, medida aceptada como variable sustitutiva de la adiposidad abdominal, es hoy un requisito necesario para diagnosticar el síndrome. Por lo tanto, la primera prueba de rastreo para el síndrome metabólico, es la simple medición de la cintura mediante una cinta métrica, se puede realizar de manera sencilla y económica en cualquier parte del mundo. Las investigaciones han demostrado que entre grupos de población, el nivel de obesidad central a partir del cual aumenta el riesgo de desarrollar otras enfermedades es diferente. Por lo tanto, se han incorporado valores umbral de perímetro de cintura según etnia en la definición mundial de la FID. Claramente, las florecientes epidemias de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en todo el mundo, especialmente en el mundo en vías de desarrollo, suponen razón suficiente para identificar y tratar a las personas con síndrome metabólico. La definición de la FID no tiene la última palabra, se espera que ayude a identificar a las personas de mayor riesgo y que gracias a la continuación de las investigaciones, se generen índices predictivos más exactos.

Criterios de la FID para el síndrome metabólico.

Obesidad Central Sumado a 2 de los siguientes criterios:	Perímetro de cintura según origen étnico. En México $\geq 80$ cm en mujeres y $\geq 90$ cm en hombres.
Alto nivel de triglicéridos	$\geq 150$ mg/dl (1,7 mmol/L) o un tratamiento dirigido a este trastorno de los lípidos.
Bajo nivel de colesterol HDL	$< 40$ mg/dl (1,03 mmol/L) en varones $< 50$ mg/dl (1,29 mmol/L) en mujeres o un tratamiento dirigido a este trastorno de los lípidos.
Hipertensión	Presión sistólica: $\geq 130$ mmHg o presión diastólica: $\geq 85$ mmHg o un tratamiento contra la hipertensión diagnosticada anteriormente.
Alto nivel de glucosa en plasma	Si está por encima de 100 mg/dl (5,6 mmol/L), se recomienda enérgicamente una prueba oral de tolerancia a la glucosa, aunque no es necesaria para definir la presencia del síndrome.

## 1.7 DIAGNÓSTICO OPORTUNO.

¿Cómo se hace el diagnóstico oportuno de síndrome metabólico?

Para el diagnóstico oportuno del síndrome metabólico no es necesario que el paciente presente los componentes característicos del mismo (obesidad, diabetes, dislipidemias e hipertensión arterial). Ahora se le da mayor importancia a encontrar las alteraciones de estos componentes. El médico clínico solo requiere medir tres tipos de parámetros: antropométricos (perímetro de cintura); bioquímicos (glucemia en ayuno, triglicéridos, C-HDL y C-LDL) y clínicos (peso, talla y presión arterial).

El grupo mexicano del estudio del síndrome metabólico y de resistencia a la insulina ha propuesto un algoritmo para la detección y diagnóstico oportuno del síndrome metabólico. En base a este algoritmo cuando el médico sospecha que un paciente puede tener síndrome metabólico desde ese momento debe de investigar marcadores de riesgo para el síndrome y además factores de riesgo cardiovascular. Los marcadores tempranos para síndrome metabólico son los siguientes: sedentarismo (menos de 30 minutos de caminata cinco veces a la semana), tabaquismo, circunferencia de cintura mayor de 100 cm en hombres y más de 85 cm en mujeres, índice de masa corporal mayor o igual a 25kg/m<sup>2</sup>, hiperglucemia postprandial entre 140-199 mg/dl, edad mayor de 45 años o menos de 45 años más otros marcadores, multiparidad o menopausia precoz, anovulación crónica/hiperandrogenismo y antecedentes de familiares diabéticos padres/hermanos <sup>(26)</sup>. Además investigar familiares con obesidad, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial y en la exploración física el clínico deberá medir los parámetros antropométricos y clínicos antes señalados, además de solicitar exámenes de laboratorio complementarios. Con toda esta información se hace el diagnóstico oportuno de síndrome metabólico.

## 1.8 TRATAMIENTO.

El grupo de estudio mexicano de síndrome metabólico y resistencia a la insulina recomienda que el abordaje del tratamiento del paciente con síndrome metabólico debe ser integral, y el tipo de intervención podrá hacerse a nivel de la prevención primaria o secundaria dependiendo del estado evolutivo del paciente. En el último reporte de la Asociación Americana de Diabetes se expresa que como aspecto de prevención primaria el tratamiento de la resistencia a la insulina no está indicado, sin embargo hay evidencias de que diversas medidas como la dieta hipocalórica, la reducción de peso y la actividad física disminuyen la resistencia a la insulina y con ello el riesgo para el desarrollo a futuro de los diferentes componentes que integran el síndrome metabólico, fundamentalmente de la diabetes mellitus tipo 2. Con respecto a la prevención secundaria, las evidencias señalan que la resistencia a la insulina está vinculada con las patologías que integran el síndrome metabólico y con la morbilidad y mortalidad de la enfermedad aterosclerosa que suele ser su consecuencia <sup>(30)</sup>.

### Prevención primaria del síndrome metabólico.

Las medidas (entre ellas la educación) que promueven una alimentación sana, un peso deseable y un estilo de vida activo que incluya un programa permanente de ejercicio, han confirmado su eficacia a corto y mediano plazo, como se comprueba en el tercer estudio de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de Estados Unidos de América (NHANES III), donde se informa de la disminución en la prevalencia de la obesidad y de la enfermedad arterial coronaria. Diversos estudios de intervención, que evalúan los efectos de la dieta y el ejercicio han demostrado que una pérdida de peso del 5 al 10%, con un incremento de la actividad física gastando 1,200 kcal/semana, pueden ser suficientes para mantener un estado saludable en la población general, ya que disminuye el riesgo de diabetes y de enfermedad cardiovascular. Una dieta con incremento de la ingesta de fibra soluble a 20 g/1,000 calorías y decremento de grasas a un 20% del total de calorías, sobre todo de las poliinsaturadas y limitando la ingesta de alimentos con alto índice glucémico es lo más recomendable. El tipo de actividad física recomendada varía de acuerdo a la edad y a las características de cada individuo, por lo que se recomienda valorar al paciente, para determinar su riesgo y así poder indicar el tipo de ejercicio a realizar y su intensidad, siguiendo las recomendaciones generales y las medidas de seguridad que se deben tomar. Recientes estudios han demostrado que el tratamiento con modificación del estilo de vida, con una actividad física de 30 minutos, como mínimo 3 días por semana, aunque idealmente se prefieren 5 días, en conjunto con una dieta que favorezca una pérdida de peso entre el 5 al 10% reduce la progresión de intolerancia a la glucosa a diabetes mellitus tipo 2.

Prevención secundaria del síndrome metabólico.

La prevención secundaria del síndrome metabólico es la del tratamiento de sus componentes:

Síndrome metabólico con obesidad.

La obesidad como componente del síndrome metabólico se enfoca en dos puntos, el primero es la pérdida de peso y control del mismo mediante dieta y actividad física y el tratamiento farmacológico solo se considera cuando el IMC es superior a 30 kg/m<sup>2</sup> según la OMS, pero en México cuando el IMC es  $\geq 27$ kg/m<sup>2</sup> (30). De los fármacos, los únicos autorizados por FDA son la sibutramina (termogénico) y el orlistat (inhibidor de la absorción) lo cuales se utilizan en esquemas de pérdida de peso a largo plazo. De acuerdo a los estudios reportados la farmacoterapia antiobesidad con sibutramina y orlistat parece además ofrecer una opción real para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2.

Síndrome metabólico con dislipidemias.

Los resultados de diversos estudios indican que en los pacientes con síndrome metabólico, se requiere de una terapia agresiva, para lograr niveles óptimos de LDL-C y de triglicéridos para disminuir el riesgo de enfermedad aterosclerosa coronaria. Es importante mencionar que para iniciar la terapéutica específica para lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) y triglicéridos, es necesario considerar que se debe tener un óptimo o mejor control de la glucemia en el caso de que el paciente sea diabético. Cuando el tratamiento con modificación del estilo de vida no es suficiente, está indicado iniciar tratamiento farmacológico. Las estatinas y los fibratos son los medicamentos más utilizados para lograr la mejoría de la dislipidemia en el síndrome metabólico. En este tipo de dislipidemia según la valoración individual de cada paciente se puede iniciar con una estatina y asociar un fibrato en caso de no obtener los niveles óptimos requeridos.

Síndrome metabólico con diabetes mellitus tipo 2.

El tratamiento de la obesidad en forma específica, es necesario en un alto número de pacientes (65 a 80% de las personas con diabetes tipo 2 tienen sobrepeso u obesidad). Los individuos con índice de masa corporal  $>27$  kg/m<sup>2</sup>, pueden complementar su tratamiento con fármacos para la reducción del peso. Algunos agentes se pueden prescribir sólo por pocas semanas, el mazindol, la fentermina, el dietilpropión y el fenproporex pierden su efecto sobre el control del apetito en pocos meses. Otros medicamentos como el orlistat que bloquea en forma parcial la absorción de las grasas alimentarias y la sibutramina que actúa en especial sobre el apetito y el gasto energético han confirmado resultados a largo plazo y

hay estudios incluso que logran disminuir la progresión de la intolerancia a la glucosa hacia diabetes. La meta de control en diabetes debe ser, no obstante, el control de la glucosa pre y posprandial y no prolongar por tiempo innecesario otras medidas, ya que estudios como en el Estudio Prospectivo sobre Diabetes del Reino Unido (UKPDS) y otros, han demostrado que un control estricto de los niveles de glucosa pueden causar un retardo o incluso prevenir el desarrollo de las complicaciones en el paciente diabético. La selección del tratamiento farmacológico considera a los agentes orales para la mayoría de los casos. En algunos casos se ha aceptado la necesidad de agregar un agente con mecanismo de acción complementaria (terapia combinada) y hasta un tercer medicamento o bien su combinación con insulina. Se plantea la conveniencia de seleccionar entre los primeros agentes a los inhibidores de las alfa glucosidasas intestinales (acarbose, miglitol), a los sensibilizadores a la insulina (metformina, pioglitazona, rosiglitazona) y a los secretagogos de la primera fase de secreción de insulina (nateglinida, repaglinida). Se considera también la posibilidad de asociar desde etapas iniciales a 2 agentes con acción sobre resistencia a la insulina y sobre la glucemia posprandial (acarbose, nateglinida) y con ello lograr buen control y preservar la función de la célula beta del páncreas. Es de señalar que en el UKPDS, con la utilización de metformina en pacientes diabéticos con sobrepeso, se demostró reducción en las muertes relacionadas con diabetes y en las complicaciones macrovasculares.

Síndrome metabólico con hipertensión arterial.

Al planear el tratamiento de un hipertenso, es fundamental considerar si la hipertensión se presenta como enfermedad única o como uno de los componentes del síndrome metabólico. En nuestro medio hemos encontrado una coexistencia claramente mayor, prácticamente el triple al correlacionar hipertensión con diabetes y obesidad y el doble con hipercolesterolemia y es por esto por lo que se debe buscar intencionadamente la presencia de cualquier otro componente del síndrome metabólico. En el paciente con diabetes tipo 2, la coexistencia de hipertensión arterial representa un riesgo mayor para la aceleración de complicaciones micro y macrovasculares (hipertrofia ventricular izquierda, cardiopatía coronaria) y está fuertemente asociada con la mortalidad en el paciente diabético por lo que el tratamiento de estos pacientes debe ser intensivo para lograr una óptima presión arterial de 130/80 mmHg, única forma de disminuir esta morbilidad y mortalidad, tal como fue demostrado en diversos estudios. Los fármacos antihipertensivos más utilizados en el síndrome metabólico que se acompaña de hipertensión arterial sistémica son los fármacos del grupo calcioantagonistas, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y actualmente los bloqueadores de receptores de angiotensina II <sup>(30)</sup>.

## 1.9 RESEÑA DE MUNICIPIO DE XONACATLÁN.

Xonacatlán es un nombre náhuatl, que se compone de xonacatl: "cebolla"; tlan: "entre", que significa "Entre las Cebollas". Es un municipio integrado con pueblos que se ubican en montes y valles, lugares que durante miles de años formaron parte de la enorme "Cienega de Lerma". En los montes y serranías se establecieron los otomíes, primeros pobladores de Xonacatlán, quienes a pesar de las conquistas mexica y española, conservaron su cultura. Con el dominio español, Xonacatlán pasó a formar parte de la jurisdicción del Valle del Matlalzinco, propiamente a Metepec, trayendo consigo la conquista espiritual realizada por frailes franciscanos, quienes se encargaron de evangelizar a los otomíes de Xonacatlán, construyendo pequeñas capillas y dándole nombres religiosos a los pueblos conquistados; desde entonces la cabecera municipal lleva el nombre de San Francisco Xonacatlán en honor a San Francisco de Asís.

El municipio de Xonacatlán se localiza al norte del valle de Toluca y está adscrito en la parte central del Estado de México. Limita al norte con el municipio de Oztolotepec; al sur con los municipios de Lerma y Huixquilucan; al este con el municipio de Naucalpan y al oeste nuevamente con el municipio de Oztolotepec. Se encuentra a 40 kilómetros de la ciudad de México y a 15 km de la ciudad de Toluca. Está integrado por cuatro pueblos: la cabecera municipal San Francisco Xonacatlán, Santa María Zolotepec, San Miguel Mimiapan y Santiago Tejocotillos.

La población total del municipio de Xonacatlán en el año 2010 es de 46,331 habitantes, de los cuales 22,871 son hombres y 23, 460 son mujeres. La población por grupos quinquenales es la siguiente: menores de 1 año 1001 habitantes, entre 1-4 años 4095, 5-9 años 5050, 10-14 años 4289, 15-19 años 4407, 20-24 años 4423, 25-29 años 3998, 30-34 años 3798, 35-39 años 3524, 40-44 años 2954, 45-49 años 2304, 50-54 años 1976, 55-59 años 1347, 60-64 años 1010, 65- 69 años 716, 70-74 años 552, 75-79 años 355, 80-84 años 220, 85 y más años 224 habitantes. La población urbana es de 20, 680 habitantes y la rural de 10,046 habitantes. Se tiene un registró de 9,935 viviendas de las cuales 9,548 disponen de agua, 9,071 tienen drenaje y 9,865 cuentan con energía eléctrica.

La educación está representada por 81 escuelas con 15, 584 alumnos y 692 maestros, la población mayor de 15 años con alfabetismo es de 29, 670 y con analfabetismo 2, 021 personas.

En cuanto a los hechos vitales en el año 2012 hay un total de 1319 nacimientos, y 211 defunciones registradas.

En relación al empleo, la población económicamente activa es de 17, 848 de los cuales 16,907 están empleados y 941 desempleados. El salario mínimo es de 54

pesos mexicanos diarios. Las actividades económicas son básicamente la agricultura y ganadería, así como la industria y servicios.

En Xonacatlán la alimentación de los habitantes se obtiene por agricultura y ganadería pero también existen consumidores de los comerciantes de la comunidad que venden hortalizas, verduras, carnes y pescados. Actualmente existen bajos índices de desnutrición, al contrario se observa un franco aumento en sobrepeso/obesidad infantil y del adulto promovida por la industrialización del municipio.

En relación a salud, en Xonacatlán se cuenta con cuatro centros de salud del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM): en la cabecera municipal se encuentra el C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” y en los otros pueblos están los centros de salud “Santa María Zolotepec”, “San Miguel Mimiapan” y “Santiago Tejocotillos” y además el Hospital Municipal “Vicente Guerrero Bicentenario” que también pertenece al ISEM. Se cuenta en total con 58 médicos y 56 enfermeras. Los habitantes por unidad médica son de 7,722. En 2010 la población derechohabiente a servicios de salud (ISEM, IMSS e ISSSTE) es de 29,649 habitantes, y la población sin derechohabiencia es 16,527. Las familias beneficiadas por el Seguro Popular son 3,119; este es un programa de atención médica sin pago de consulta y con entrega de medicamentos gratuita, y otras 2532 familias cuentan con el programa de desarrollo humano Oportunidades, que básicamente otorga tres beneficios: apoyo económico, entrega de leche/despensa y atención médica con control de peso y talla, detectando desnutrición, y actualmente y de manera muy importante en el municipio de Xonacatlán sobrepeso/obesidad infantil y del adulto.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El problema del síndrome metabólico no es su diagnóstico clínico, pues sus criterios ya están bien establecidos por la Organización Mundial de la Salud, el Programa Nacional de Educación del Colesterol y la Federación Internacional de Diabetes. El verdadero problema es que el diagnóstico no se hace en forma oportuna en los pacientes que acuden a la consulta externa, es necesario detectarlos para prescribir un tratamiento integral, llevar una vigilancia estricta y periódica para evitar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, sobre todo infarto agudo de miocardio. Las herramientas para el diagnóstico están al alcance de cualquier médico, solo se necesita realizar la entrevista médica, emplear cinta métrica, báscula, baumanómetro y solicitar mínimos estudios de laboratorio. Los médicos en general donde quiera que estén consultando, establecen diagnósticos como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y dislipidemias en un mismo paciente, o la combinación de estos diagnósticos en algunos otros, pero no establecen el diagnóstico de síndrome metabólico. El síndrome metabólico es una entidad clínica la cual por lo mismo tiene una historia, definición, factores de riesgo, prevalencia, etiopatogenia, fisiopatología, diagnóstico, curso, complicaciones y tratamiento. Pero todavía falta darle su verdadero lugar en la práctica clínica médica. El diagnóstico de síndrome metabólico no es para que lo establezcan los médicos especialistas como internistas, endocrinólogos, cardiólogos sino que debe de ser establecido por el médico general de primer contacto y él tiene la obligación de dárselo a conocer a su paciente para que juntos puedan llevar a cabo un tratamiento y una vigilancia periódica.

Hablar del síndrome metabólico en términos epidemiológicos ha sido un problema sobre todo en lo que se refiere a su prevalencia en México, debido a que en un principio las cifras reportadas en porcentaje han sido variables porque se han obtenido de grupos de población de diferentes zonas geográficas y grupos étnicos, cuyas características antropométricas y estilos de vida son diferentes sobre todo en el tipo de dieta y en la actividad física, aunado al efecto que han tenido otros factores como la industria alimentaria y el estrés de la vida cotidiana presente en países subdesarrollados. En México es necesario mencionar que las prevalencias obtenidas también han variado como lo muestran algunos estudios, por el hecho de que se han aplicado los criterios de diagnóstico de síndrome metabólico por la OMS, el NCEP y la FID que reportan porcentajes distintos.

El primer reporte que se tuvo de la prevalencia del síndrome metabólico en México se encuentra en el tercer estudio de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de Estados Unidos de América (NHANES III) , realizado de 1988-1994 encontrando una prevalencia general de 24% pero en el grupo mexicano

americano fue del 32%. En nuestro país en el año 2002 el grupo de estudio de diabetes publicó que 16% de mujeres y 14.2% de hombres desarrollaron síndrome metabólico en seis años de seguimiento, y de estos 46% de mujeres y 44% de hombres desarrollaron diabetes mellitus tipo 2, este estudio no se apegó a los criterios de la OMS, el NCEP ni de la FID. Otros estudios realizados en México que aplicaron los criterios de diagnóstico de la OMS y del NCEP mostraron poca concordancia en sus prevalencias en individuos mexicanos y dejaron a una población en riesgo sin identificar, como lo mostro el estudio de Aguilar Salinas que encontró una prevalencia de 13.61% (OMS) y 26.6% (NCEP), es por ello que con la aplicación de los criterios establecidos por la FID en el año 2005, se ha podido demostrar en estudios realizados en México que la prevalencia reportada es más real y se apega más al estudio del fenotipo de la población mexicana. En conclusión la prevalencia del síndrome metabólico utilizando los criterios propuestos por la FID, no ha sido del todo determinada en México.

¿Cuál es la prevalencia del síndrome metabólico aplicando los criterios de la FID en la población rural que acude al C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán”?

### III. JUSTIFICACIONES.

El motivo principal es determinar la prevalencia del síndrome metabólico en una población rural de pacientes que acudieron a la consulta externa del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” con criterios de la FID, y así poder implementar medidas de salud preventivas en la población.

El síndrome metabólico tiene alta frecuencia en México. Sin embargo todavía en nuestro país no conocemos la verdadera prevalencia; existen estudios aislados realizados en habitantes de las ciudades de San Luis Potosí, Guadalajara, Durango, Michoacán y en la Ciudad de México, en donde encontraron distintas prevalencias en sus muestras, en estos estudios consideraron una serie de variables como edad, género, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol, triglicéridos, glucosa en ayuno, curva de tolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina, a pesar de ello se necesitan hacer más estudios de investigación epidemiológica preferentemente multicéntricos en la población mexicana.

Los estudios sobre prevalencia del síndrome metabólico realizados en México han sido en su mayoría en población urbana y muy poco en medio rural. El C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” es de concentración y en él se atienden pacientes predominantemente del medio rural, durante mi servicio social detecte y atendí a pacientes con sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial y síndrome metabólico, surgiendo la inquietud de conocer la prevalencia de este síndrome.

La OMS ha reconocido a la obesidad como un grave problema de salud pública que afecta a varios países del mundo incluyendo a México, por lo que se han tomado diversas medidas de salud para tratar de frenar el aumento del sobrepeso y la obesidad evitando la progresión a síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2.

Cumplir con el requisito que establece la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y la Facultad de Medicina para presentar el examen recepcional y obtener el título de médico cirujano.

#### IV. HIPÓTESIS.

La prevalencia del síndrome metabólico aplicando los criterios de la Federación Internacional de Diabetes en el C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” es similar a la reportada en la literatura científica médica.

#### V. OBJETIVOS.

Objetivo general:

Determinar la prevalencia del síndrome metabólico aplicando los criterios de la FID en la población rural que acudió a la consulta en el C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán”.

Objetivos específicos:

- 1.- Determinar el número de casos de síndrome metabólico con 3, 4 y 5 criterios según la FID en la población rural estudiada.
- 2.- Determinar en la población estudiada los diagnósticos asociados al síndrome metabólico: obesidad, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.

## VI. METODOLOGÍA.

### VI.1 TIPO DE ESTUDIO.

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal de los pacientes que acudieron a la consulta externa del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” a los que se les diagnosticó síndrome metabólico con los criterios de la FID.

### VI.2 DISEÑO DE ESTUDIO.

Para hacer posible este estudio se revisaron todos los expedientes de pacientes mayores de 20 años que acudieron a la consulta externa del 1 de Mayo al 31 de Octubre de 2013, se seleccionaron todos aquellos que contaron con los criterios del diagnóstico de síndrome metabólico establecidos por la FID y que aportaron la información solicitada en la hoja de recolección de datos propuesta para el análisis y cálculo de la prevalencia.

Criterios de inclusión.

Expedientes de pacientes con:

- 1.- Edad mayor de 20 años.
- 2.- Sin distinción de género.
- 3.- Que contaron con historia clínica, notas médicas, examen físico (peso, talla, perímetro abdominal y presión arterial).
- 4.- Que tuvieron los siguientes exámenes de laboratorio: glucosa en ayuno y perfil de lípidos (colesterol HDL y triglicéridos).
- 5.- Que tuvieran 3, 4 o 5 criterios propuestos por la FID para establecer el diagnóstico de síndrome metabólico.

Criterios de exclusión.

Expedientes de pacientes:

- 1.- De mujeres embarazadas.
- 2.- Menores de 20 años sin distinción de género.
- 3.- Con < de 3 criterios propuestos por la FID para establecer el diagnóstico de síndrome metabólico.

### VI.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Para este estudio de investigación se consideraron 10 variables que a continuación se mencionan:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	ITEM
<b>Prevalencia</b>	Expresa la proporción de individuos con una enfermedad en un punto en el tiempo.	$P = (\text{no. de casos con enfermedad en un momento dado}) \div (\text{total de la población en riesgo en ese momento dado}) \times 1000$ .	Cuantitativa	Numérica	*
<b>Síndrome Metabólico</b>	El síndrome metabólico es un conjunto de alteraciones metabólicas y vasculares secundarias a resistencia a la insulina con hiperinsulinemia.	Se define según la FID con 3 o más criterios de diagnóstico (perímetro abdominal, glucosa en ayuno, C-HDL, triglicéridos y presión arterial).	Cualitativa	Nominal	D,E,F
<b>Edad</b>	Con origen en el latín <i>aetas</i> , es un vocablo que permite hacer mención al tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	Edad en años.	Cuantitativa	Discreta	B
<b>Género</b>	Se refiere a los conceptos sociales de comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.	Hombre o mujer.	Cualitativa	Dicotómica	C
<b>IMC</b>	Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet.	Es una variable que se calcula mediante la siguiente fórmula: peso en kilogramo entre altura en metro al cuadrado. Se trata de sobrepeso con valores de 25-29.9, obesidad grado I de 30-34.9, grado II de 35- 39.9 y grado III $\geq 40$ .	Cualitativa	Ordinal	I
<b>P. Abdominal</b>	Mide la cintura de una persona tomando como referencia el punto medio entre el reborde costal y el borde superior de la cresta iliaca.	Es una variable que se mide con cinta métrica en centímetros. El valor considerado como criterio diagnóstico en México según la FID es $\geq 80$ cm en mujeres y $\geq 90$ cm en hombres.	Cuantitativa	Numérica continua	J
<b>Glucosa en ayuno</b>	Es la concentración de glucosa plasmática en ayuno.	Es una variable que se mide en mg/dl. El valor considerado como criterio diagnóstico para síndrome metabólico según la FID será $> 100$ mg/dl.	Cuantitativa	Numérica continua	L
<b>P. Arterial</b>	Es la fuerza que ejerce la sangre sobre la pared vascular arterial. Indica la relación de la tensión sistólica y diastólica.	Es una variable que se mide con un baumanómetro en mmHg. Es criterio de diagnóstico de síndrome metabólico según la FID con un rango $\geq 130/85$ mmHg.	Cuantitativa	Numérica Discreta	K
<b>Col. HDL</b>	Es una lipoproteína de alta densidad constituida por colesterol esterificado y triglicéridos con una doble capa fosfolipídica y una proteína B, cuya función es transportar el colesterol de los tejidos periféricos hacia el hígado.	Es una variable que se mide en mg/dl. Es un criterio de la FID para síndrome metabólico cuyo rango es $< 50$ mg/dl en mujeres y $< 40$ mg/dl en hombres.	Cuantitativa	Numérica continua	N
<b>Triglicéridos.</b>	Es un lípido constituido básicamente por ácidos grasos de cadena variable unidos a una estructura de glicerol.	Es una variable que se mide en mg/dl. Es un criterio de la FID para síndrome metabólico cuyo rango es un valor $\geq 150$ mg/dl.	Cuantitativa	Numérica continua	O

#### VI.4 UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA.

El universo de trabajo estuvo conformado por 3500 expedientes de pacientes mayores de 20 años que acudieron a la consulta externa en el C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” en el periodo del 1 de Mayo al 31 de Octubre de 2013. La muestra se formó con 159 expedientes de pacientes que contaron con el diagnóstico de síndrome metabólico con 3, 4 o 5 de los criterios establecidos por la FID.

#### VI.5 LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO.

La información de muestra se obtuvo de la revisión de expedientes de pacientes que acudieron a la consulta externa del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” del 1 de Mayo al 31 de Octubre de 2013.

La recolección, procesamiento, análisis de los datos y resultados se dio a partir de la aprobación del protocolo que fue en Abril de 2014.

#### VI.6 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Se utilizó un instrumento de recolección de datos que consistió en una hoja de cálculo de Excel, en donde se enlistaron los números de expedientes seleccionados que contaron con 3, 4 o 5 criterios diagnósticos de síndrome metabólico según la FID. Se registró la edad, género, peso, talla, índice de masa corporal, perímetro abdominal, glucosa plasmática en ayuno, presión arterial, colesterol HDL y triglicéridos. Además se incluyeron otros datos como: sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica y dislipidemias (anexo 1).

## VI.7 DISEÑO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Una vez recolectados los datos, se organizaron, clasificaron y tabularon en una hoja de cálculo Excel. En el estudio estadístico descriptivo, se utilizaron las medidas de tendencia central (media, mediana y moda); las medidas de dispersión (varianza y desviación estándar) y las medidas de frecuencia de enfermedad (proporción, porcentaje y prevalencia). Para el cálculo de la prevalencia se utilizó la siguiente fórmula:  $P = (\text{núm. de casos con enfermedad en un momento dado}) \div (\text{total de la población en riesgo en ese momento dado}) \times 1000$ . Una vez realizado el análisis estadístico se utilizaron tablas y gráficos que ilustraron el comportamiento de las variables cuantitativas y cualitativas.

## VII. IMPLICACIONES ÉTICAS.

Este estudio de investigación no implicó cuestiones personales de tipo moral, cultural o religioso, fue un estudio documental basado en casos clínicos cuya información se obtuvo de los expedientes. Para poder llevar a cabo este proyecto de investigación se contó con la autorización por escrito de la coordinación del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán”.

## VIII. RESULTADOS.

Se analizaron 159 expedientes de pacientes con síndrome metabólico con más de 3 criterios de la FID para su diagnóstico que se estableció con una edad promedio de 48 años; el sobrepeso y la obesidad estuvieron presentes en la mayoría de los casos demostrado por el IMC; relacionado con las alteraciones metabólicas tanto de la glucosa en ayuno como de los lípidos pero sobretodo del C-HDL. En todos los casos el perímetro abdominal fue el criterio fundamental como lo establece la FID. En la siguiente tabla se muestran las características clínicas y metabólicas de todos los casos estudiados (tabla 1).

### CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y METABÓLICAS DE LA POBLACIÓN RURAL MAYOR DE 20 AÑOS.

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>Promedio (<math>\pm</math> desviación estándar).</b>
<b>MUJERES/HOMBRES</b>	97/62
<b>EDAD</b>	48.11 años $\pm$ 11.52
<b>PESO</b>	78.9 kg $\pm$ 18.57
<b>TALLA</b>	1.59 cm $\pm$ 0.08
<b>IMC</b>	30.7 kg/m <sup>2</sup> $\pm$ 5.87
<b>PÉRIMETRO ABDOMINAL</b>	103.01 cm $\pm$ 13.39
<b>P. ART. SISTÓLICA</b>	129.08 mmHg $\pm$ 23.09
<b>P. ART. DIASTÓLICA</b>	79.16 mmHg $\pm$ 11.17
<b>GLUCOSA EN AYUNO</b>	126.8 mg/dl $\pm$ 50.91
<b>C-HDL</b>	38.1 mg/dl $\pm$ 11.48
<b>TRIGLICÉRIDOS</b>	189.17 mg/dl $\pm$ 96.02

Tabla 1

En cuanto a las características generales por sexo se encontraron a 97 mujeres con una edad media ( $46.03 \pm 11.34$  años) y 62 hombres con una edad media ( $50.74 \pm 11.34$  años). Los hombres tuvieron valores medios significativamente más altos de peso, talla e índice de masa corporal, comparados con las mujeres. El perímetro abdominal fue mayor en hombres que en mujeres. Por otro lado las mujeres tuvieron concentraciones más elevadas de C-HDL y triglicéridos que los hombres. La media de la glucosa en ayuno y la presión arterial sistólica fueron discretamente más altas en los hombres que en las mujeres; la presión arterial diastólica en hombres y mujeres fue similar (tabla 2).

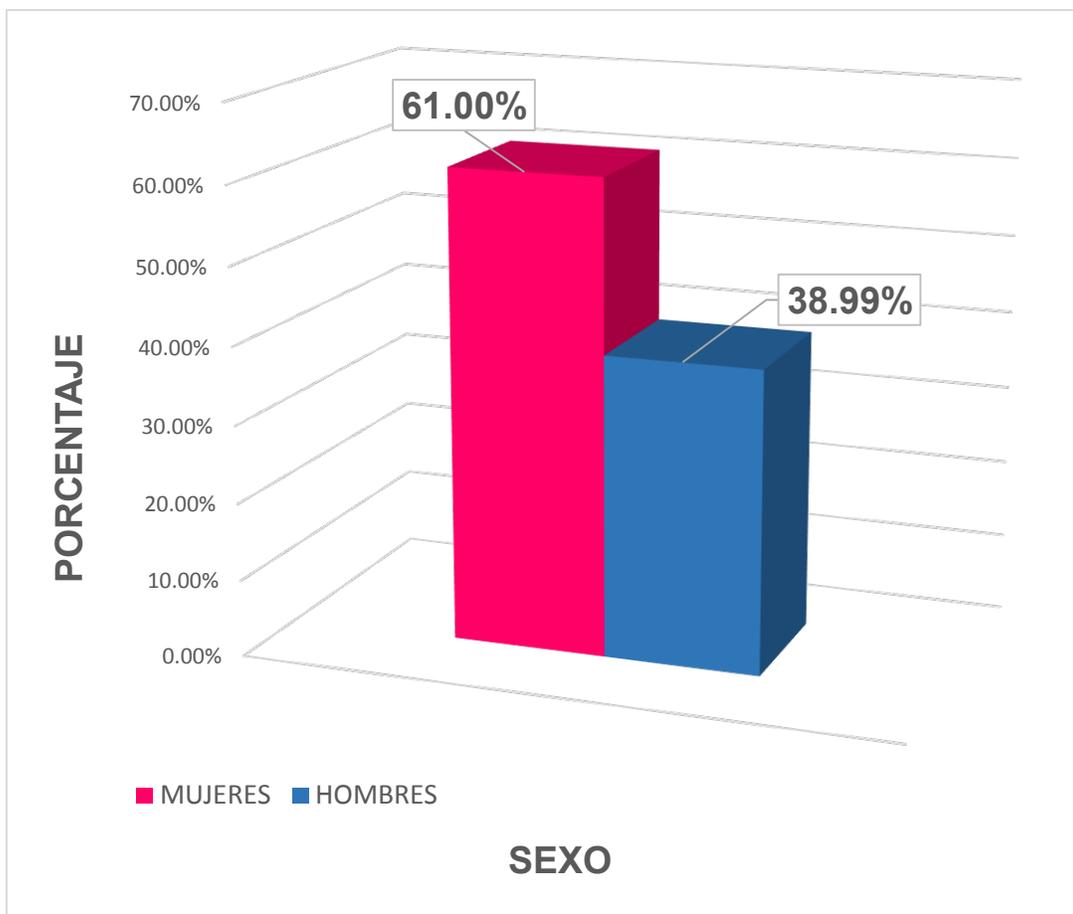
**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y METABÓLICAS DE LA POBLACIÓN RURAL  
MAYOR DE 20 AÑOS POR SEXO.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>MUJERES</b>	<b>HOMBRES</b>
<b>MUJERES/HOMBRES</b>	97	62
<b>EDAD</b>	$46.03 \pm 11.37$	$50.74 \pm 11.34$
<b>PESO</b>	$72.18 \pm 16.63$	$89.35 \pm 16.56$
<b>TALLA</b>	$1.53 \pm 0.04$	$1.69 \pm 0.04$
<b>IMC</b>	$30.50 \pm 6.26$	$31.18 \pm 5.25$
<b>PÉRIMETRO ABDOMINAL</b>	$99.38 \pm 13.70$	$108.54 \pm 10.88$
<b>P. ART. SISTÓLICA</b>	$125.20 \pm 21.28$	$135 \pm 24.62$
<b>P. ART. DIASTÓLICA</b>	$79.03 \pm 10.31$	$79.39 \pm 12.46$
<b>GLUCOSA EN AYUNO</b>	$123.76 \pm 50.95$	$131.63 \pm 50.88$
<b>C-HDL</b>	$38.70 \pm 11.23$	$37.39 \pm 11.89$
<b>TRIGLICÉRIDOS</b>	$194.27 \pm 103.71$	$181.40 \pm 83.14$

Tabla 2

De los 159 casos estudiados fueron un total de 97 mujeres (61%) y 62 hombres (38.99%); lo cual nos da una proporción entre mujeres y hombres de 1.5:1 (gráfica 1).

### TOTAL DE CASOS CON SÍNDROME METABÓLICO.



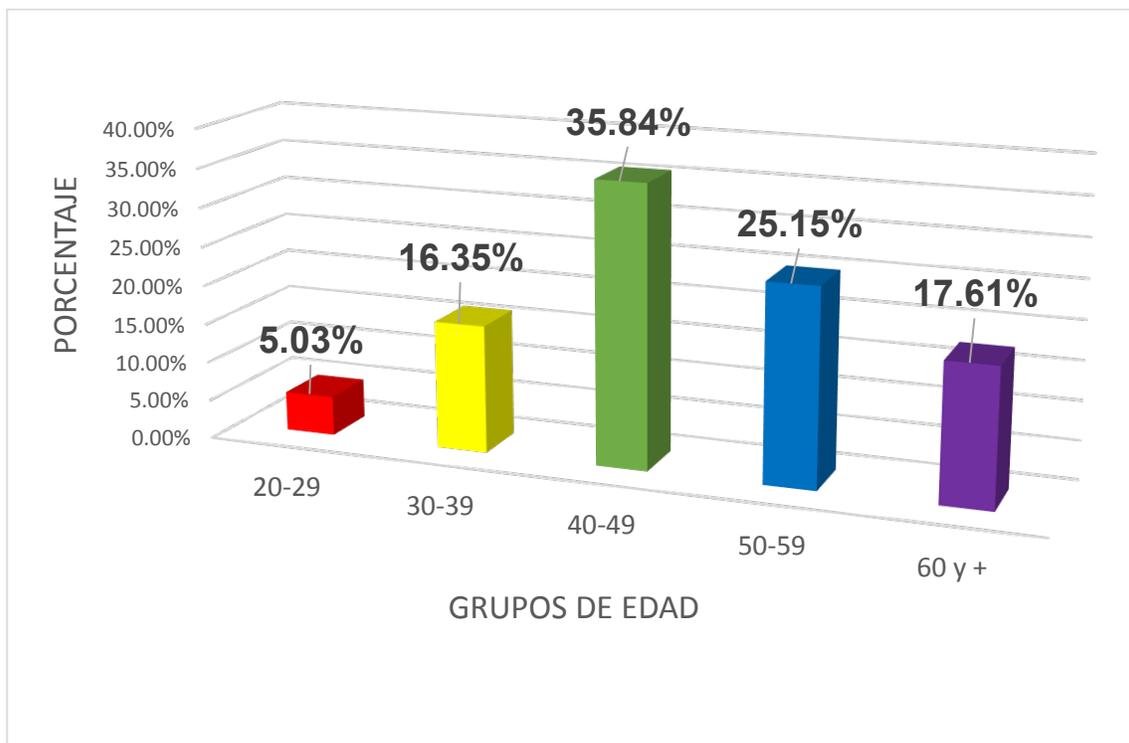
Gráfica 1

En la distribución por grupos de edad se observó que la mayoría de los casos se encontraron entre los 40-49 años (35.84%) seguido del grupo de 50-59 años (25.15%), el grupo con menos casos fue el de 20-29 años que representó 5.03% (tabla 3 y gráfica 2).

### DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD DEL SÍNDROME METABÓLICO.

GRUPO DE EDAD	NO. DE CASOS	PORCENTAJE
20-29 años	8	5.03%
30-39 años	26	16.35%
40-49 años	57	35.84%
50-59 años	40	25.15%
60 y + años	28	17.61%
<b>TOTAL</b>	<b>159</b>	<b>99.98%</b>

Tabla 3



Gráfica 2

En cuanto al número de criterios para integrar el síndrome metabólico de acuerdo a la FID se obtuvieron los siguientes resultados: 69 casos tuvieron 3 criterios 43.39%, 69 casos 4 criterios 43.39% y 21 casos 5 criterios 13.20% (tabla 4).

#### SÍNDROME METABÓLICO DE ACUERDO AL NÚMERO DE CRITERIOS (FID).

<b>NO. DE CRITERIOS</b>	<b>NO. DE CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>3</b>	69	<b>43.39 %</b>
<b>4</b>	69	<b>43.39 %</b>
<b>5</b>	21	<b>13.20 %</b>

Tabla 4

Los casos de síndrome metabólico por el número de criterios y distribución por sexo fueron los siguientes: con 3 criterios correspondieron a 39 mujeres y 30 hombres; 4 criterios 43 mujeres y 26 hombres, 5 criterios 15 mujeres y 6 hombres (tabla 5).

#### DISTRIBUCIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO POR NÚMERO DE CRITERIOS Y DISTRIBUCIÓN POR SEXO.

<b>NO. CRITERIOS</b>	<b>CASOS MUJERES</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>CASOS HOMBRES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>3</b>	39	56.52 %	30	43.47 %
<b>4</b>	43	62.31 %	26	37.68 %
<b>5</b>	15	71.42 %	6	28.57 %

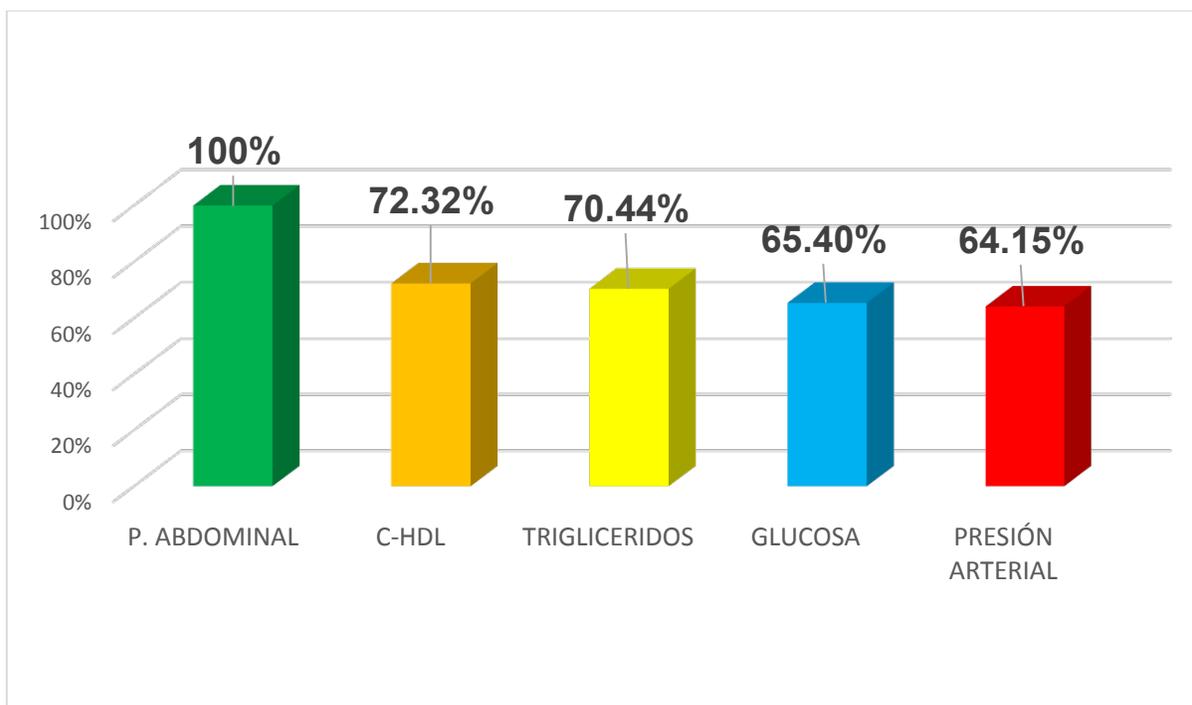
Tabla 5

Los criterios más frecuentemente encontrados del síndrome metabólico en los 159 casos fueron en el siguiente orden de mayor a menor: perímetro abdominal, colesterol HDL, triglicéridos, glucosa en ayuno y presión arterial (tabla 6 y gráfica 3).

### FRECUENCIA DE LOS CRITERIOS DEL SÍNDROME METABÓLICO.

<b>CRITERIOS ENCONTRADOS</b>	<b>NO. DE CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>Perímetro Abdominal</b>	159	<b>100%</b>
<b>Colesterol HDL</b>	115	<b>72.32%</b>
<b>Triglicéridos</b>	112	<b>70.44%</b>
<b>Glucosa en Ayuno</b>	104	<b>65.40%</b>
<b>Presión Arterial</b>	102	<b>64.15%</b>

Tabla 6



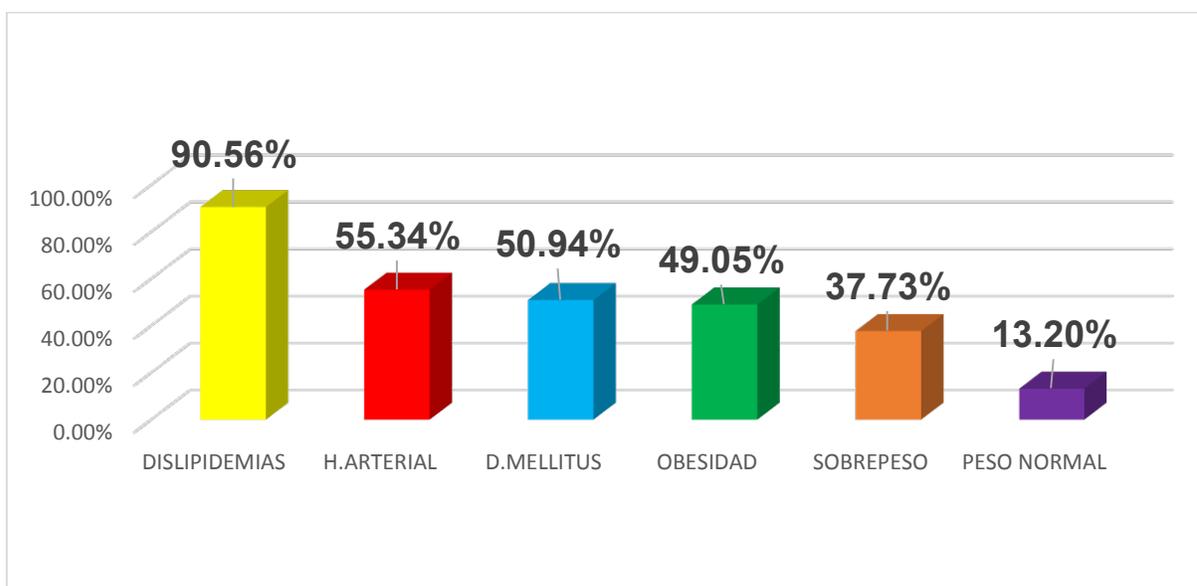
Gráfica 3

Los diagnósticos asociados a síndrome metabólico que se encontraron en los expedientes revisados fueron: dislipidemias, hipertensión arterial y diabetes mellitus; es importante mencionar que la obesidad y el sobrepeso junto con las dislipidemias fueron los diagnósticos más frecuentes (tabla 7 y gráfica 4).

#### FRECUENCIA DE DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO.

DIAGNÓSTICO	NO. DE CASOS	PORCENTAJE
Dislipidemias	144	90.56%
Hipertensión Arterial	88	55.34%
Diabetes Mellitus	81	50.94%
Obesidad	78	49.05%
Sobrepeso	60	37.73%
Peso Normal	21	13.20%

Tabla 7



Gráfica 4

El resultado en cuanto a la frecuencia de los cinco criterios de la FID cuando el diagnóstico se estableció con 3 y 4 criterios fue el siguiente: en todos los casos estuvo presente el perímetro abdominal asociado sobre todo a C-HDL y triglicéridos, es interesante que la glucosa en ayuno y la presión arterial fueron aumentando como criterios de diagnóstico (tablas 8 y 9).

#### FRECUENCIA DE ASOCIACIÓN DE LOS 5 CRITERIOS DE LA FID PARA SÍNDROME METABÓLICO.

<b>CRITERIOS</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Perímetro Abdominal	69	100%
<b>C- HDL</b>	<b>41</b>	<b>59.42%</b>
<b>Triglicéridos</b>	<b>34</b>	<b>49.27%</b>
Presión Arterial	33	47.82%
Glucosa en Ayuno	31	44.92%

Tabla 8

<b>CRITERIOS</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Perímetro Abdominal	69	100%
<b>Triglicéridos</b>	<b>57</b>	<b>82.60%</b>
<b>C-HDL</b>	<b>53</b>	<b>76.81%</b>
Glucosa en Ayuno	52	75.36%
Presión Arterial	48	69.56%

Tabla 9

Es relevante que los 5 criterios estuvieron presentes con la misma frecuencia en los 21 casos en los que se diagnosticó síndrome metabólico con 5 criterios (tabla 10).

<b>CRITERIOS</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Perímetro Abdominal	21	100%
Glucosa en Ayuno	21	100%
C-HDL	21	100%
Triglicéridos	21	100%
Presión Arterial	21	100%

Tabla 10

En cuanto a la asociación más frecuente de los 5 criterios de la FID para el diagnóstico de síndrome metabólico entre hombres y mujeres, los resultados fueron los siguientes: cuando el diagnóstico se estableció con 3 criterios en las mujeres la asociación encontrada fue el perímetro abdominal, colesterol HDL y triglicéridos; sin embargo también se encontró la siguiente asociación el perímetro abdominal, colesterol HDL y la presión arterial. En relación a los hombres fue el perímetro abdominal, triglicéridos y la glucosa en ayuno; y una segunda asociación con perímetro abdominal, glucosa en ayuno y presión arterial.

Cuando el diagnóstico se estableció con 4 criterios en las mujeres la asociación encontrada fue el perímetro abdominal, colesterol HDL, triglicéridos y glucosa en ayuno o presión arterial. En relación a los hombres fue el perímetro abdominal, triglicéridos, glucosa en ayuno y colesterol HDL o presión arterial.

Cuando el diagnóstico se estableció con 5 criterios tanto en hombres como en mujeres el perímetro abdominal está asociado a todos los criterios del síndrome metabólico según la FID (tablas 11, 12 y 13).

FRECUENCIA DE ASOCIACIÓN DE LOS 5 CRITERIOS DE LA FID PARA SÍNDROME METABÓLICO POR SEXO.

HOMBRES			MUJERES	
Criterios	Casos	Porcentaje	Casos	Porcentaje
<b>P.A</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>
T.A	14	46.66%	17	43.58%
<b>GLU</b>	<b>17</b>	<b>56.66%</b>	15	38.46%
<b>C-HDL</b>	14	46.66%	<b>27</b>	<b>69.23%</b>
<b>TRI</b>	<b>15</b>	<b>50%</b>	<b>18</b>	<b>46.15%</b>

Tabla 11

HOMBRES			MUJERES	
Criterios	Casos	Porcentaje	Casos	Porcentaje
<b>P.A</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>
<b>C-HDL</b>	16	61.53%	<b>37</b>	<b>86.04%</b>
<b>TRIG</b>	<b>19</b>	<b>73.07%</b>	<b>38</b>	<b>88.37%</b>
<b>GLUC</b>	<b>21</b>	<b>80.76%</b>	31	72.09%
T.A	16	61.53%	32	74.41%

Tabla 12

HOMBRES			MUJERES	
Criterios	Casos	Porcentaje	Casos	Porcentaje
<b>P.A</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
C-HDL	6	100%	15	100%
TRIG	6	100%	15	100%
GLUC	6	100%	15	100%
T.A	6	100%	15	100%

Tabla 13

En cuanto a los diagnósticos asociados al síndrome metabólico establecido con 3 y 4 criterios el sobrepeso y la obesidad fueron relevantes porque alrededor de 85% de los casos lo presentaron; así como un 15% de los casos tuvieron el diagnóstico de peso normal. Además el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo sobresalientes en el desarrollo del síndrome metabólico, y fue interesante observar que en algunos casos el diagnóstico de síndrome metabólico se puede establecer con peso normal. Estos diagnósticos se acompañan de dislipidemia secundaria (tabla 14 y 15).

#### DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO CON 3 Y 4 CRITERIOS.

DIAGNÓSTICO	NO. DE CASOS	PORCENTAJE
Dislipidemias	60	86.95%
Hipertensión Arterial	30	43.47%
<b>Obesidad</b>	<b>29</b>	<b>42.02%</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>28</b>	<b>40.57%</b>
Diabetes Mellitus	27	39.13%
<b>Peso Normal</b>	<b>12</b>	<b>17.39%</b>

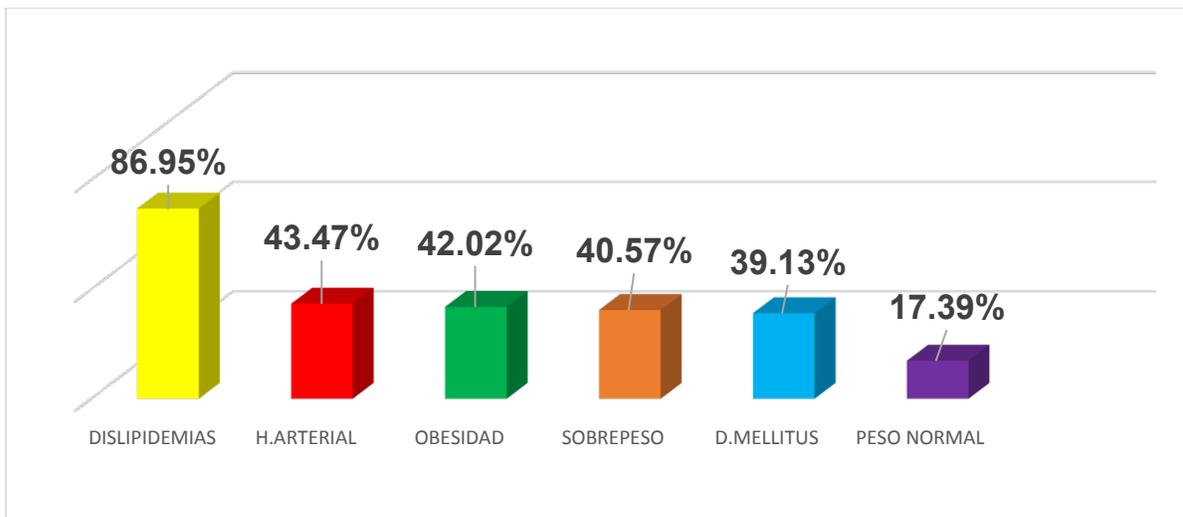
Tabla 14

DIAGNÓSTICO	NO. DE CASOS	PORCENTAJE
Dislipidemias	69	100%
Hipertensión Arterial	41	59.42%
Diabetes Mellitus	40	57.97%
<b>Obesidad</b>	<b>37</b>	<b>53.62%</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>23</b>	<b>33.33%</b>
<b>Peso Normal</b>	<b>9</b>	<b>13.04%</b>

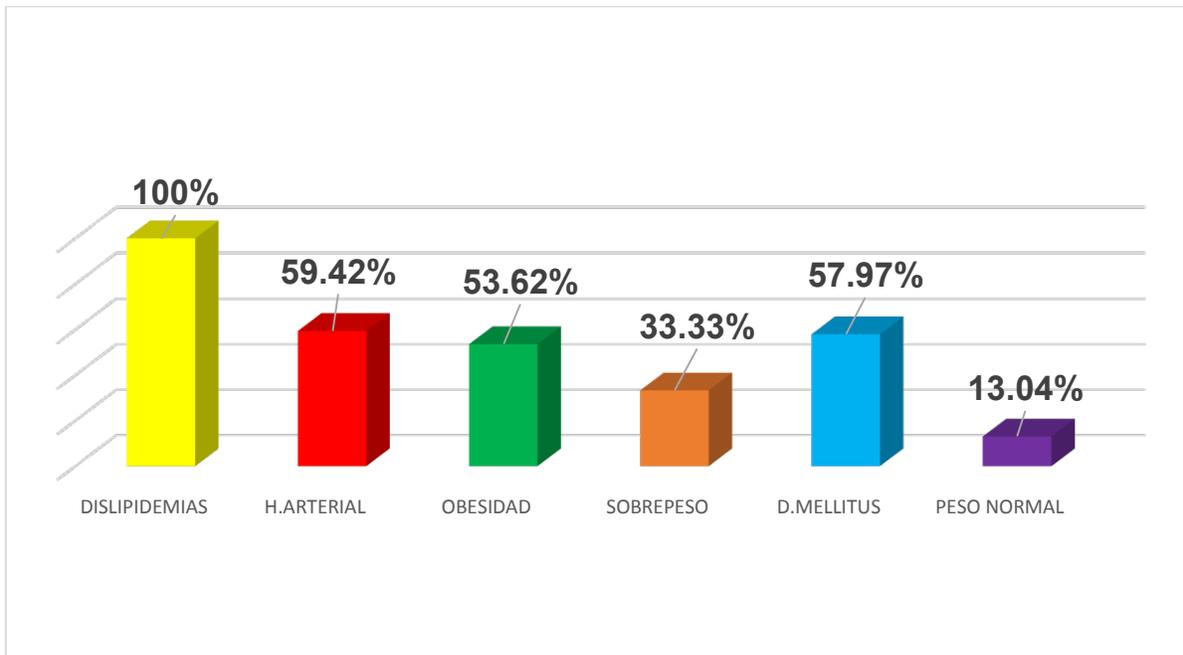
Tabla 15

Otro resultado interesante fue que al comparar los diagnósticos de hipertensión arterial y diabetes mellitus se observó que estos dos últimos aumentaron de manera significativa en el diagnóstico de síndrome metabólico del de 3 criterios al de 4 criterios (gráfica 5 y 6).

### COMPARACIÓN DE DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO CON 3 Y 4 CRITERIOS.



Gráfica 5



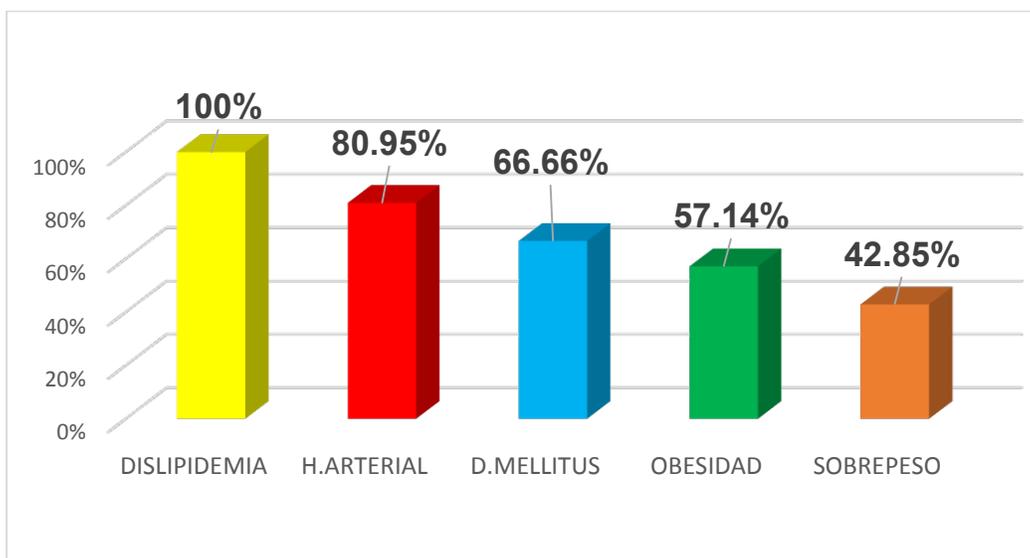
Gráfica 6

Los diagnósticos asociados al síndrome metabólico con 5 criterios de los 21 casos fueron de mayor a menor los siguientes: dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad y sobrepeso; la observación más importante es que muchos de estos casos tenían los factores de riesgo cardiovascular clásicos, por lo cual estaban propensos a aterosclerosis acelerada pero sobre todo a nivel de arterias coronarias y carótidas lo cual se traduce en riesgo para infarto al miocardio y accidente vascular cerebral (tabla 16 y gráfica 7).

#### DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO CON 5 CRITERIOS.

DIAGNÓSTICO	NO. DE CASOS	PORCENTAJE
Dislipidemias	21	100%
Hipertensión Arterial	17	80.95%
Diabetes Mellitus	14	66.66%
Obesidad	12	57.14%
Sobrepeso	9	42.85%

Tabla 16



Gráfica 7

Siguiendo con el análisis en cuanto a los diagnósticos asociados al síndrome metabólico por sexo, con 3 criterios en las mujeres fueron dislipidemias, hipertensión arterial y obesidad; en los hombres dislipidemias, diabetes mellitus y obesidad. En cuanto al síndrome metabólico con 4 criterios los diagnósticos asociados en mujeres fueron dislipidemias, hipertensión arterial y diabetes mellitus; en los hombres dislipidemias, obesidad, hipertensión arterial y/o diabetes mellitus (tabla 17 y 18).

#### DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO CON 3 Y 4 CRITERIOS POR SEXO.

DIAGNÓSTICO	MUJERES	%	HOMBRES	%
60 Dislipidemias	35	58.33%	25	41.66%
30 HAS	17	56.66%	13	43.33%
29 Obesidad	16	55.17%	13	44.82%
28 Sobrepeso	16	57.14%	12	42.85%
27 DM2	10	37.03%	17	62.96%
12 Peso Normal	7	58.33%	5	41.66%

Tabla 17

DIAGNÓSTICO	MUJERES	%	HOMBRES	%
69 Dislipidemias	43	62.31%	26	37.68%
41 HAS	24	58.53%	17	41.46%
40 DM2	23	57.5%	17	42.5%
37 Obesidad	18	48.64%	19	51.35%
23 Sobrepeso	17	73.91%	6	26.08%
9 Peso Normal	8	88.88%	1	11.11%

Tabla 18

En cuanto al síndrome metabólico con 5 criterios encontramos que los diagnósticos asociados en mujeres fueron dislipidemias, hipertensión arterial, obesidad y/o diabetes mellitus; en los hombres dislipidemias, hipertensión arterial y diabetes mellitus. Una observación es que en estos casos no se encontró el diagnóstico de peso normal por IMC (tabla 19).

**DIAGNÓSTICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO CON 5  
CRITERIOS POR SEXO.**

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>MUJERES</b>	<b>%</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>%</b>
21 Dislipidemias	15	71.42%	6	28.57%
17 HAS	12	70.58%	5	29.41%
14 DM2	9	64.28%	5	35.71%
12 Obesidad	9	75%	3	25%
9 Sobrepeso	6	66.66%	3	33.33%

Tabla 19

## IX. DISCUSIÓN.

De los 159 expedientes estudiados con la aplicación de los criterios de la FID para síndrome metabólico se encontró que la prevalencia fue del 45.42% en base a una muestra de población rural de individuos de más de 20 años de edad que acudió en el periodo de Mayo a Octubre de 2013. Con una distribución de la prevalencia de 19.71% cuando el diagnóstico se estableció con 3 criterios, 19.71% con 4 criterios y 6% con 5 criterios. Esto no debe causar sorpresa pues se ha observado que la prevalencia del síndrome metabólico en los últimos 15 años se ha incrementado, tal como lo demuestran diversos estudios realizados en México como el que se hizo en la ciudad de México en sujetos no diabéticos de 35 a 64 años en donde la prevalencia del síndrome metabólico fue de 54.4% en hombres y 61% en mujeres de acuerdo con la FID 2006 <sup>(11)</sup> y otro estudio del Dr. Antonio González Chávez que encontró una prevalencia de síndrome metabólico con criterios de la FID de 43.3% en 2008 <sup>(9)</sup>. En los expedientes estudiados se encontró que el perímetro abdominal como criterio fue del 100%; no así con los otros criterios de la FID que componen el síndrome metabólico. Estas diferencias pueden explicarse por el hecho de que no se tomó una muestra epidemiológica sino simplemente de una población rural que acudió a la consulta. Los tres componentes más comunes de este síndrome en México son: obesidad abdominal, hipocolesterolemia C-HDL y elevación de la presión arterial <sup>(31)</sup>, en este estudio los tres componentes más frecuentes fueron la obesidad abdominal en 159 casos (100%), hipocolesterolemia C-HDL en 115 casos (72.32%) y triglicéridos (69.81%); sin embargo al compararlos por sexo se encontró que el patrón de frecuencia para hombres fue obesidad abdominal 62 casos (100%), hipertrigliceridemia en 40 casos (64.51%) y disglucemia 44 casos (70.96%), en las mujeres los más comunes fueron la obesidad abdominal en 97 casos (100%), hipocolesterolemia C-HDL en 79 casos (81.44%) e hipertrigliceridemia en 71 casos (73.19%). Quizá el grupo femenino es el que influye en la alta prevalencia de la hipocolesterolemia C-HDL en las encuestas nacionales, favorecido por el hecho de que en mujeres la concentración de corte para este componente es C-HDL < 50 mg/dl <sup>(12)</sup>.

En este estudio se observó la asociación frecuente de todas las alteraciones metabólicas con las vasculares, la explicación está en la actual comprensión tanto de la patogenia como de la fisiopatología del síndrome metabólico, en los hombres hay mayor predisposición a las alteraciones vasculares mientras que en las mujeres a las alteraciones de la glucosa; estas diferencias se destacan en la bibliografía médica previa que explica la fisiopatogenia de dicha predisposición.

Lamentablemente en este estudio en cuanto a la resistencia a la insulina solo podemos mencionar que probablemente muchos pacientes que constituyeron

parte de la muestra la tuvieron, por el hecho de que clínicamente presentaban la asociación de obesidad abdominal, hipocolesterolemia HDL e hipertrigliceridemia; además en diversos estudios se ha señalado que son indicadores de resistencia a la insulina, esto es importante porque en este estudio estos componentes fueron los más frecuentes en todos los casos, lo que significa que muchos de estos pacientes tenían resistencia a la insulina que es la alteración más característica de la fisiopatología del síndrome metabólico aunque la FID no la considera como criterio de diagnóstico a diferencia de la OMS donde se considera como criterio para el diagnóstico <sup>(18)</sup>.

En este estudio retrospectivo y transversal los diagnósticos más frecuentes fueron: el sobrepeso y la obesidad en 138 casos (86.79%) y estos casos se acompañaron con el diagnóstico de dislipidemias con un porcentaje (90.56%). Esto se explica porque en México el último reporte de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad según la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT 2012) fue 38.8% y 32.4% respectivamente, que al sumarlas dan una prevalencia de 71.2%; con la observación de que también hay un aumento en la prevalencia de obesidad infantil (32%) y de adolescentes (30%). También se demuestra que continúan siendo los factores de riesgo más importantes para desarrollar el síndrome metabólico y aún más si se acompañan de obesidad central o abdominal. Los diagnósticos de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus tipo 2 estuvieron presentes en 88 casos (55.34%) y 81 casos (50.94%) respectivamente; sin embargo en la actualidad con la detección y el diagnóstico oportuno del síndrome metabólico se puede retrasar su aparición y de alguna manera contribuir a disminuir la morbilidad y mortalidad cardiovascular <sup>(30)</sup>. Los grupos de edad que presentaron la asociación tanto de obesidad como de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial sistémica son los comprendidos entre 40-49 años y 50-59 años. Esto se explica porque al igual que en otros países, en México la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 aumenta con la edad y es mayor en mujeres, en contraste la hipertensión arterial también aumenta con la edad y se presenta más en hombres.

## X. CONCLUSIONES.

Este estudio demuestra que la prevalencia del síndrome metabólico en la población rural de San Francisco Xonacatlán aplicando los criterios de la FID fue del 45.42%, considerada alta de acuerdo a los estándares nacionales, esto debido a la aplicación de los criterios propuestos por la FID que se apegan más al fenotipo mexicano y en la práctica clínica permiten una mejor identificación del síndrome. La identificación del síndrome metabólico es una acción que en los últimos años se considera prioritaria y que debe realizarse sobre todo en el primer nivel de atención, ya que es la única forma de detectar a los sujetos en riesgo de manera temprana y de aplicar medidas preventivas con el fin de intentar modificar el considerable aumento de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular que existe en México.

El perímetro abdominal es el criterio fundamental y básico para realizar el diagnóstico oportuno del síndrome metabólico en la clínica; cuando los hombres tengan mayor o igual a 90 cm y las mujeres mayor o igual a 80 cm con la presencia de otros marcadores o factores de riesgo. Además tiene que ver de manera importante con la presencia de resistencia a la insulina pues esta última aunque no se mida sistemáticamente se puede deducir que está presente porque el perímetro abdominal es un marcador de obesidad abdominal, asociado al C-HDL, triglicéridos y alteraciones de la glucosa en ayuno. No hay ninguna duda de que la glucosa en ayuno mayor a 100mg/dl continua siendo muy importante en la clínica tanto como criterio de diagnóstico del síndrome metabólico, pero lo es más para el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y si se asocia con una prueba de tolerancia oral a la glucosa a las 2 hrs con cifras mayores o iguales a 200 mg/dl es contundente.

Una de las secuelas más importantes del rápido incremento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad ha sido el drástico aumento de 30% en la prevalencia de la diabetes mellitus en los últimos años. Hoy en día la obesidad es una epidemia real y una crisis de salud pública que deben enfrentar tanto médicos como pacientes. Además casi una cuarta parte de la población en México se considera que probablemente en la actualidad tienen síndrome metabólico, lo que la pone en un alto riesgo de sufrir coronariopatía; no hay duda que la relación entre el sobrepeso y la obesidad con diabetes mellitus, hipertensión arterial y coronariopatía se deba a resistencia a la insulina con hiperinsulinemia compensatoria.

Se concluye finalmente que en esta investigación retrospectiva la prevalencia del síndrome metabólico en la población rural del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” es similar a la de la población urbana en México.

## XI. RECOMENDACIONES.

Dada la importancia del síndrome metabólico en la actualidad y sabiendo que con la aplicación de los criterios de la FID, en la clínica podemos hacer la detección y diagnóstico oportuno del síndrome. Por lo que se recomienda que los médicos de primer contacto conozcan los criterios con sus umbrales de cohorte, para que se evite con medidas de prevención primaria el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular, y de esta manera se logre disminuir la mortalidad por enfermedad vascular coronaria y accidente vascular cerebral.

Seguir aplicando los criterios diagnósticos del síndrome metabólico establecidos por la FID en los pacientes que acuden a la consulta externa del C.S.R.C “San Francisco Xonacatlán” para detectar el síndrome y advertir de los riesgos que tienen de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, si no se apegan a un tratamiento integral y a vigilancia periódica.

Difundir entre los pacientes que acuden a la consulta externa y mediante pláticas a población abierta la medición de la circunferencia abdominal, que en el caso de que se encuentren valores de más 80 cm en la mujer y más de 90 cm en el hombre, acudan al centro de salud para complementar estudios para el diagnóstico del síndrome metabólico.

## XII. BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Crepaldi G, Maggi S. El síndrome metabólico. *Diabetes Voice*. Mayo 2008; (51): 1-39.
- 2.- Carrillo ER, Sánchez ZM, Elizondo AS. Síndrome metabólico. *Facultad de Medicina UNAM*. Mayo-Junio 2006; 49 (3): 98-104.
- 3.- Trejo GJ. Epidemiología del síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2: ¿El diluvio que viene? *Archivos de Cardiología de México*. Abril-Junio 2006; (74): 267-270.
4. - Alberti G, Zimmet P, Shaw J. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The Metabolic Syndrome a new worldwide definition. *Lancet*. 2005; (366): 1059-62.
5. - Ford ES. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care*. 2005; (26): 575-581.
6. - Aguilar SC. High prevalence of the metabolic syndrome in Mexico. *Arch Med Res*. 2006; (35): 76-81.
7. - Aguilar SC. Analysis of the agreement between the WHO criteria and the National Cholesterol Education Program III. Definition of the metabolic syndrome: Results from population based survey. *Diabetes Care*. 2006; (29):1635.
8. - Ford ES. Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care*. 2005; (28): 2745-2749.
- 9.- González CA, Simental L, Elizondo AS, Sánchez ZM, Gutiérrez SG, Guerrero RF. Prevalencia del síndrome metabólico entre adultos mexicanos no diabéticos, usando las definiciones de la OMS, NCEP-ATPIII y la IDF. *Revista Médica del Hospital General de México S.S*. Ene-Mar 2008; 71 (1): 11-19.
10. - Guerrero RF, Rodríguez M. Concordance between the 2005 International Diabetes Federation definition for diagnosing metabolic syndrome with the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III and the World Health Organization definitions. *Diabetes Care*. 2007; (30): 2588-2589.
- 11.- Serrano LC, Ríos M, Martínez-Larrad MT. Geographic variations of the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of the metabolic syndrome in non-diabetic subjects. *Diabetes Care*. 2006; (29): 685-69.

12. - Bellido GD. El paciente con exceso de peso: guía práctica de actuación en Atención Primaria. *Rev Esp Obes* 2007; 4 (1): 33-44.
13. - Williams R. El síndrome metabólico. *Diabetes Voice*. Mayo 2008; (51): 5-7.
- 14.- Schnell M, Domínguez Z, Carrera C. Aspectos genéticos, clínicos y fisiopatológicos del síndrome metabólico. *Anales Venezolanos de Nutrición*. 2007; 20 (2): 92-98.
15. - Roberts CK, Barnard RJ. Effects of exercise and diet on chronic disease. *JAppl Physiol*. 2007; (98): 3-30.
16. - Reaven G. All obese individuals are not created equal: insulin resistance is the major determinant of cardiovascular disease in over weight/obese individuals. *Diab Vasc Dis Res*. 2007; 2(3): 105-12.
17. - Lin HF, Boden-Albala B, Juo SH, et al. Heritabilities of the metabolic syndrome and its components of the metabolic syndrome and its components in the Northern Manhattan Family Study. *Diabetologia* 2008; (48): 2006-12.
18. - Boden G, Hoeldtke RD. Nerves, fat and insulin resistance. *N Engl J Med*. 2008; (349): 1966-67.
- 19.- Eckel R, Scott G. El síndrome metabólico, *Diabetes Voice*. Mayo 2008; (51): 28-30.
- 20.- Bastarrachea AR, Fuenmayor R, Brajkovich I, Comuzzie GA. Entendiendo las causas de la obesidad a través de la biología celular del adipocito, revisión. *Rev. Venez Endocrinol Metab* 2007; 3 (3): 20-29.
21. - Lebovitz HE, Banerji MA. Point: visceral adiposity is causally related to insulin resistance. *Diabetes Care*. 2005; (28): 2322-5.
22. - Matsuzawa Y. Adipocytokines and metabolic síndrome, *Semin Vasc Med*. 2007; (5): 34-9.
23. - Recasens M, Ricart JM, Fernández R. Obesidad e inflamación. *Rev Med Univ Navarra*. 2008; 48 (2): 49-54.
- 24.- Chávez CN, Almeda VP, Motola KD, Sánchez K, Méndez N. Síndrome metabólico, aspectos fisiopatológicos e importancia epidemiológica. *Médica Sur*. Julio-Septiembre 2007; 11 (3): 160-169.
25. - Davidsson P, Hulthe J, Fagerberg B, Olsson BM, Hallberg C, Dahllof B, Camejo G. Unique distribution of apolipoproteins on small, dense LDL in patients

with the metabolic syndrome and type 2 diabetes: a proteomic study. *J Lipid Res* 2008; 46(9): 1999-2006.

26.- Carrillo ER, Sánchez ZM, Elizondo AS. Síndrome Metabólico. Facultad de Medicina UNAM. Mayo-Junio 2006; 49 (3): 98-104.

27. - Kougias P, Chai H, Lin PH, Yao Q, Lumsden AB, Chen C. Effects of adipocyte derived cytokines on endothelial functions: implication of vascular disease. *Surg Res*. 2008; (126): 121-129.

28.- Zárata A, Saucedo R. Un análisis de la ubicación clínica del síndrome metabólico, Unidad de Investigación de Endocrinología, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. *Gac Méd Méx*. 2006; 142 (1): 83-86.

29. - Alberti KG, Zimmet PZ, Shaw JE. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group, The metabolic syndrome a new worldwide definition. *Lancet*. 2005; (366): 1059-62.

30.- González CA, et al. Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico. *Revista Mexicana de Cardiología*. 2008; (13): 4-30.

31.- Carranza MJ, López CS. El síndrome metabólico en México. *Revista Mexicana de Medicina Interna*. 2008; 24 (4): 251-61.

### XIII. ANEXOS.

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.xlsx - Excel (Error de activación de productos)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
	NO. EXP.	EDAD	GÉNERO	SX. M 3	SX. M 4	SX. M 5	PESO	TALLA	I.M.C	P. ABD.	P. ART	GLUCOSA	CTOG	COL. HDL	TRIG	SOBREPESO	OBESIDAD	DM2	HAS	DISLIPIDE	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					