

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN MÉDICOS”**

Estudio analítico transversal realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y en el Centro Universitario Metropolitano –CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

junio-julio 2016

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Estuardo Daniel Castro Ruiz  
Gamaliél Alejandro Velásquez Orozco  
Edgar Lineker Santos Gutiérrez**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, agosto de 2016

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Estuardo Daniel Castro Ruiz	201010006
Gamaliél Alejandro Velásquez Orozco	201010048
Edgar Lineker Santos Gutiérrez	201010303

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**"FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN MÉDICOS"**

Estudio analítico transversal realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

junio-julio 2016

Trabajo asesorado por la Dra. Clara Elizabeth Chang Chang, co-asesorado por el Dr. Gustavo Adolfo Oliva Vega y revisado por el Dr. Harry Francisco Soto Alvarado, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el ~~once~~ <sup>diez</sup> de agosto del dos mil dieciséis

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO

El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

Estuardo Daniel Castro Ruiz	201010006
Gamaliél Alejandro Velásquez Orozco	201010048
Edgar Lineker Santos Gutiérrez	201010303

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN MÉDICOS"**

Estudio analítico transversal realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

junio-julio 2016

El cual ha sido revisado por la Dra. Ana Liss Perdomo Mendizabal y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el once de agosto del dos mil dieciséis.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

**César O. García G.**  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

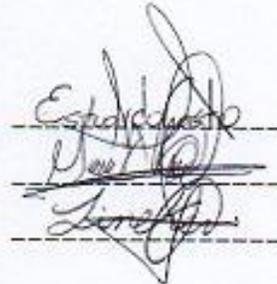
Guatemala, 11 de agosto del 2016

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

Estuardo Daniel Castro Ruiz  
Gamaliél Alejandro Velásquez Orozco  
Edgar Lineker Santos Gutiérrez



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN MÉDICOS"**

Estudio analítico transversal realizado en los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

junio-julio 2016

Del cual la asesora, co-asesor y revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

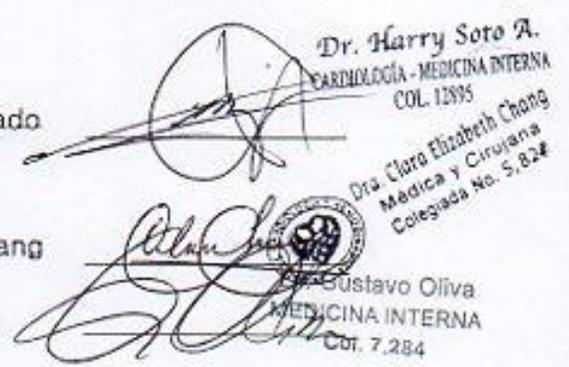
Firmas y sellos

Revisor: Dr. Harry Francisco Soto Alvarado

No. de registro de personal 12895  
20140535

Asesora: Dra. Clara Elizabeth Chang Chang

Co-asesor: Dr. Gustavo Adolfo Oliva Vega



Dr. Harry Soto A.  
CARDIOLOGÍA - MEDICINA INTERNA  
COL. 12895

Dra. Clara Elizabeth Chang  
Médica y Cirujana  
Colegiada No. 5,824

Gustavo Oliva  
MEDICINA INTERNA  
Col. 7,284

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A nuestra alma mater:**

La Universidad de San Carlos de Guatemala por permitirnos ser parte de ella, a la Facultad de Ciencias Médicas por ser nuestra casa de estudios y proveernos todos los conocimientos necesarios para nuestra formación como profesionales.

### **A los centros hospitalarios:**

Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y al Centro Universitario Metropolitano conjunto con los médicos trabajadores de dichas instituciones, por ser participantes y colaboradores de este trabajo de investigación.

### **A los doctores:**

Gustavo Oliva, Clara Chang, Harry Soto, Paul Chinchilla y Ana Liss Perdomo por su asesoramiento para la realización de esta investigación.

## DEDICATORIAS

A Dios: Por ser mi fuerza, mi luz y mi compañía en este camino, por permitirme obtener todos los conocimientos para llegar a esta meta.

A mis padres: Porque por su voluntad, determinación y con ayuda de Dios lograron este sueño conmigo. Por ser los pilares de mi vida.

### **Agradezco a:**

Mi madre Silvia, por ser una luchadora incansable, porque detrás de mis logros siempre estuviste tú, siendo mi fuerza, la que me impulsa a ser mejor cada día, por enseñarme a vencer mis miedos y que los sueños se persiguen con fe en Dios.

Mi padre Erik, por su amor incondicional, por siempre estar dispuesto a ayudarme cuando lo necesite, por enseñarme con tu ejemplo que la curiosidad e interés mantienen activas las mentes y nos impulsan a adquirir nuevos conocimientos.

Mi hermana Erika, por tu amor incondicional, por ser atenta conmigo, por ser mi cómplice en travesuras. Aun cuando las peleas son un poco comunes sabes que te amo.

Mis abuelos Josefina Ponciano y Hernán Ruiz, porque, aunque no están hoy acompañándome su amor permanece conmigo.

Mi familia por su apoyo, en especial a la familia Ruiz López, por sus consejos y cariño.

Mis amigos aquellos en los que encontré una segunda familia y a veces una tercera casa, aquellos que dieron alegría a mí recorrido por la carrera y todos aquellos incontables que hicieron que el camino hasta acá fuera más fácil con su amistad y apoyo.

Orgullosamente Sancarlista, **Estuardo Daniel Castro Ruiz**

Acto que dedico a:

- A Dios: Por darme infinitas bendiciones, por ser mi luz, por ser mi ayuda, por darme las fuerzas y la sabiduría a lo largo de esta carrera, su cuidado hacia mi lejos de casa y a Jesús por demostrarme su perfecto amor en cada etapa que viví en la universidad y hospitales.
- A mis padres: Alfredo Velásquez y Maribel Orozco, por su apoyo incondicional, en cada viaje que realizaba hacia la ciudad capital, siempre atentos en que no me hiciera falta nada, por sus oraciones cada noche, por sus enseñanzas que de niño aprendí, por las palabras de ánimo y enseñarme a confiar en Dios cada día.
- A mis hermanos: Néstor Velásquez y Abner Velásquez donde nunca faltó una llamada para saber cómo estaba y siempre que regresaba a casa podía percibir la alegría en ellos y compartir muchas risas y vivencias juntas.
- A mis familiares: A mis abuelas, tíos, tías, primos que fueron parte en este proceso, una mención especial para mi prima Eleany López que ha sido como una hermana para mí y por todo su apoyo de igual manera.
- A mis amigos: Quienes han sido parte importante de este proceso de formación profesional, tanto mis amigos de San Pedro San Marcos, como los amigos que hice acá en la ciudad capital, sobre todo con los que conviví en mi EPSR el cual recordare siempre.
- A los hospitales: General San Juan de Dios y al Hospital Roosevelt por darme la oportunidad de formarme como médico y por cada paciente que conocí, ya que gracias a ellos aprendí mucho, no solo de medicina, sino de la vida misma.

Entonces nosotros, tu pueblo, las ovejas de tu prado, te agradeceremos por siempre y para siempre generación tras generación. Salmo 79:13 (NTV)

**Gamaliél Alejandro Velásquez Orozco**

Acto que dedico:

A Dios: Fuente inagotable de sabiduría, iluminación de mis conocimientos. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre: Elida Aracely Gutiérrez de Santos, Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre: Edgar Daniel Santos Arreaga, por brindarme su apoyo en todo momento de mi vida. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos: Kenia Oxely Santos Gutiérrez y Edwar Daniel Santos Gutiérrez, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A mi abuela: Rosa Elida Ardon Rosales, por quererme y apoyarme siempre.

A mis tíos: Especialmente a mi tía, Merlín Nury Gutiérrez Ardon, a quien quiero como a una madre, por siempre estar dispuesta a ayudarme y por el apoyo brindando durante toda mi vida.

A mi novia: Dulce María Fuentes Sagastume.

A mis amigos: Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: Elizabeth Rivera Ticas, Branly Emerson López, Juan Francisco Miranda, Estuardo Castro y Gamaliel Velásquez.

Agradezco: Al Dr. Gustavo Adolfo Oliva Vega, por su asesoría, dedicación y acertada orientación, la cual hizo posible llevar a cabo el presente trabajo.

**Edgar Lineker Santos Gutiérrez**

*De la responsabilidad del trabajo de graduación:*

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

2-hPG	Glucosa Plasmática 2 horas después de Ingesta
Ac1Hg	Hemoglobina Glucosilada
ADA	Asociación Americana de diabetes
AGD	Ácido Glutámico Descarboxilasa
AGNE	Ácidos grasos no esterificados
AMPK	Proteína cinasa activada por AMP
ATP	Adenosina Trifosfato
AUC	Área Bajo la Curva
CAD	Cetoacidosis Diabética
CAMDI	Iniciativa Centroamericana de diabetes
CUM	Centro Universitario Metropolitano
DCCT	diabetes Control and Complications Trial ensayo de referencia
DM	diabetes mellitus
DM1	diabetes mellitus tipo 1
DM2	diabetes mellitus tipo 2
DMG	diabetes mellitus Gestacional
DPP	diabetes Prevention Program
DPP-4	Dipeptidil peptidasa 4
DPS	diabetes Prevention Study
EC	Enfermedad Cardiovascular
ECNT	Enfermedades crónicas no transmisibles
ECV	Evento Cerebro Vascular
Ej.	Ejemplo/ejemplos/por ejemplo
FINDRISC	Finnish diabetes Risk Score
FPG	Glucosa Plasmática en Ayunas
GAA	Glicemia altera en ayunas
GLP-1	Glucagon Like peptide 1
h	Horas
HbA1c	Hemoglobina glucosilada
HDL	Lipoproteína de Alta Densidad
HGSJDD	Hospital General San Juan de Dios
HLA	Antígeno Leucocitario Humano
IAPP	Polipéptido de Amiloide Insular
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
IMC	Índice de Masa Corporal
IRS	Receptor de Insulina
ITG	Intolerancia a la glucosa
LDL	Lipoproteína de Baja Densidad
MODY	Maturity Onset diabetes of the Young
NGSP	<a href="http://www.ngsp.org/">http://www.ngsp.org/</a>
OGTT	Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAHO	Organización Panamericana de la Salud
PPAPy	Receptor γ de Peroxisoma Activado por Proliferador
RBP4	Proteína transportadora de Retinol

ROC	Receiver Operating Characteristics
ROC	Receiver Operating Characteristics
TCF7L2	Factor de Transcripción 7 – Similar al 2
TCF7L2	Factor de transcripción 7-similar al 2
TGF	Tasa de Filtrado Glomerular
UE	Unión Europea
VHA	Administración de Veteranos de la Salud

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre los factores de riesgo y el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en médicos de los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos, junio y julio 2016. **Población y métodos:** Estudio analítico, transversal, donde se encuestaron a través del test Finnish Diabetes Risk Score a 176 médicos, se les midió talla, circunferencia abdominal y peso. **Resultados:** La edad promedio fue de 50 años, 63% (110) de sexo masculino; 55% (96) de médicos con estilo de vida sedentario, más de tres cuartas partes consumía frutas y verduras a diario, 22% (38) hipertensos y un 10% (17) presentaba antecedente de glicemia alterada; 47% (82) se encontraba en sobrepeso y 31% (54) en algún grado de obesidad. La obesidad central estuvo presente en un 63% (111). Si hubo relación estadísticamente significativa entre la edad y riesgo de padecer diabetes tipo 2 (OR: 3.4 p: 0.00156), así como relación entre actividad física y la circunferencia abdominal (OR: 2.84 p: 0.00104). El 80% (141) de los médicos se encontraron en algún grado de riesgo, de estos 4 con ligeramente elevado, 2 con moderado, uno con alto y únicamente 1% muy alto. **Conclusiones:** Ocho de cada diez médicos estudiados tiene riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en un periodo de diez años. Existe relación entre: edad y riesgo de padecer la enfermedad, así como entre actividad física y circunferencia abdominal.

**Palabras clave:** diabetes mellitus, médicos, factores de riesgo, diabetes mellitus tipo 2



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos .....	5
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
3.1. Contextualización del área .....	7
3.2. Definición .....	7
3.3. Epidemiología .....	8
3.4. Factores de riesgo .....	11
3.5. Clasificación .....	19
3.6. Fisiopatología.....	20
3.7. Diagnóstico .....	26
3.8. Prevención .....	30
3.9. Test Finnish diabetes risk score (FINDRISC) .....	34
<b>4. POBLACIÓN Y MÉTODOS</b> .....	39
4.1. Tipo y diseño de investigación .....	39
4.2. Unidad de análisis.....	39
4.3. Población y muestra .....	39
4.4. Selección de los sujetos a estudio .....	41
4.5. Definición y medición de variables .....	42
4.6. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.....	45
4.7. Procesamiento de datos .....	47
4.8. Análisis de datos.....	48
4.9. Hipótesis .....	50
4.10. Alcances y límites .....	50
4.11. Aspectos éticos de la investigación.....	51
<b>5. RESULTADOS</b> .....	53

<b>6. DISCUSIÓN</b> .....	57
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	63
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	65
<b>9. APORTES</b> .....	67
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	69
<b>11. ANEXOS</b> .....	75

## 1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica no transmisible, que se caracteriza por hiperglicemia, déficit relativo (resistencia a la insulina) o absoluto de insulina. Esta patología crónica requiere atención médica continua con estrategias multifactoriales de reducción de riesgos más allá del control de la glucemia.<sup>1</sup>

Se estimó globalmente que en el año 2012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencia directa de la DM. Se proyecta que esta patología para el año 2030, será la séptima causa de mortalidad y que además habrá una población a nivel mundial de 366 millones de personas que la padecerán. Existen alrededor de 15 millones de individuos con DM en Latinoamérica; dicha cifra aumentara a 20 millones en 10 años. Este comportamiento epidémico probablemente se debe a varios factores entre los cuales se destacan la raza, el cambio en los estilos de vida y el envejecimiento de la población.<sup>2</sup>

En México, la Encuesta Nacional de Salud del año 2000, en la cual se estudió la DM, muestra que la prevalencia en adultos mayores de 19 años fue de 7.5% (IC 95% 7.1-7.9). En las mujeres fue de 7.8% y en los hombres de 7.2%. En este estudio se encontró que la edad está relacionada directamente con el riesgo de padecer DM, 2.3% antes de los 40 años y 21.2% después de los 60 años.<sup>3,4</sup>

En Guatemala, el estudio CAMDI publicado en 2007, el cual encuestó a 1397 personas (coordinado por: Autoridades de Salud Pública en Guatemala, el Ministerio de Salud Pública, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá y la Organización Panamericana de la Salud), con el fin de determinar la prevalencia de diabetes mellitus e Hipertensión Arterial en adultos mayores de 19 años, y de los factores de riesgo para ambas condiciones en el municipio de Villa Nueva. Los hallazgos relevantes fueron que 24.5% de los participantes tenían antecedentes familiares conocidos de la enfermedad, la media de Índice de Masa Corporal (IMC) fue de 26.5 kg/m<sup>2</sup>, la prevalencia de DM fue de 8.4% y la glucosa alterada en ayuno/intolerancia a la glucosa fue de 23.6%. Se demostró que, en la población con diagnóstico de DM, el porcentaje de obesidad y sobrepeso fue del 78% (47 y 31% respectivamente). Así mismo, 55% de las personas eran sedentarias y 27% realizaban actividad física insuficiente. Estos datos confirman que, son precisamente los factores de riesgo mencionados, los cuales son una piedra angular para explicar el aumento de DM en la población.<sup>5</sup>

Con respecto a factores de riesgo para desarrollar DM en médicos se puede citar el estudio “Tabaquismo, alcoholismo, obesidad y condición física en médicos residentes” de 1994 efectuado en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt y en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. En este se evidencio que el 53% de los médicos presentaban sobrepeso, 33% obesidad leve o grado I y 5% obesidad moderada o grado 2, estos datos fueron asociados entre sí, hallando que del 53% de los médicos que presentaban sobrepeso, el 14% realizaban actividad física promedio y el 57% poseían una condición física mala.<sup>6</sup>

Para identificar qué factores de riesgo para DM están presentes en los médicos de 40 a 60 años, se realizó un estudio descriptivo y transversal en médicos que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Centro Universitario Metropolitano, durante junio y julio de 2016.

Se plantearon una serie de interrogantes, la general fue: ¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 evaluado por el test Finnish diabetes risk score en médicos de 40 a 60 años que laboraron en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y Centro Universitario Metropolitano? Las preguntas específicas fueron: ¿Cuáles son los factores de riesgo epidemiológicos (edad y sexo), en los estilos de vida (actividad física y dieta), antecedentes (familiares, patológicos y de glicemia alterada), factores antropométricos (índice de masa corporal y circunferencia abdominal) en médicos para desarrollar diabetes?, ¿Existe una relación entre los factores epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo de desarrollar diabetes en los médicos?, ¿Existe relación entre los estilos de vida (actividad física y dieta) y el índice de masa corporal y circunferencia abdominal en los médicos?, ¿Cuál es el riesgo en los médicos y su prevalencia para desarrollar diabetes?

Se analizó la relación entre variables para lo que se plantearon las siguientes hipótesis alternas: Existe relación entre los factores epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo para desarrollar diabetes en médicos; Existe relación entre los inadecuados estilos de vida (actividad física y dieta) y el índice de masa corporal y circunferencia abdominal. Siendo las hipótesis nulas: No existe relación entre los factores de riesgo epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo para desarrollar diabetes en médicos; No existe relación entre los inadecuados estilos de vida (actividad física y dieta) y el índice de masa corporal y la circunferencia abdominal.

La recolección de información se realizó mediante el test Finnish diabetes Risk Score (FINDRISC), en el que se evaluó la edad, el IMC (para el cual se pesó y talló al sujeto), circunferencia abdominal (la cual fue medida en el momento de la entrevista), la actividad física, la dieta, el antecedente de hipertensión arterial, antecedente de glicemias alteradas y los antecedentes familiares.<sup>51</sup>

El test FINDRISC es una herramienta diseñada para identificar factores de riesgo que presenta la población para desarrollar DM. En el estudio se evidenció que los médicos en su mayoría son sedentarios, tienen predisposición genética a padecer la enfermedad y en gran parte presentan sobrepeso y obesidad.<sup>50-53</sup>



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

**2.1.1.** Determinar la relación entre los factores de riesgo y el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en médicos de los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos, junio y julio 2016.

### **2.2. Objetivos específicos**

**2.2.1.** Identificar los factores epidemiológicos (edad y sexo), estilos de vida (actividad física y dieta), antecedentes (familiares, patológicos y de glicemia alterada), sobrepeso, obesidad y obesidad central (índice de masa corporal y circunferencia abdominal) en médicos para desarrollar diabetes.

**2.2.2.** Calcular el riesgo de padecer diabetes en un periodo de 10 años por medio del Finnish diabetes Risk Score.

**2.2.3.** Establecer la relación entre los factores de riesgo epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo que presentan los médicos para desarrollar diabetes.

**2.2.4.** Determinar la relación entre los factores de riesgo en los estilos de vida (actividad física y dieta) y los factores de riesgo antropométricos (índice de masa corporal y circunferencia abdominal) en los médicos.

**2.2.5.** Estadificar el riesgo de los médicos y su prevalencia para desarrollar diabetes.



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Contextualización del área**

Guatemala es un país donde la población está en riesgo de enfermarse de diabetes<sup>7</sup>. En la encuesta de adultos realizada en el municipio de Villa Nueva, Guatemala en 2006, se encontró al 38.46% de personas en sobrepeso y 21.2% en algún grado de obesidad, de los 1,049 a quienes se les realizaron mediciones corporales.<sup>7-9</sup>

Para Guatemala para el año 2012 la diabetes mellitus representó la tercera causa de muerte (11.9%) en la población general, la segunda fue infarto agudo al miocardio (16.1%) y la primera fue neumonía (21.7%). Paradójicamente, la diabetes puede predisponer a ambas; es un factor de riesgo para infarto agudo al miocardio y neumonía.<sup>7</sup> En cuanto al departamento de Guatemala se estimó que el 39% de mortalidad fue debida a ECNT, 23% por ECV (asociado a DM) y 16% por diabetes.<sup>8</sup>

Durante un período de 7 años fallecieron un total de 311 médicos en Guatemala, 41.12% entre las edades de 45 a 65 años de edad y la mayor parte por causas degenerativas (46.95%); de las cuales infarto agudo al miocardio ocupa el segundo lugar, eventos cerebro vasculares ocupa el cuarto puesto seguido de diabetes mellitus en el quinto puesto.<sup>10</sup>

La incidencia de diabetes en Guatemala está en ascenso y ocupa las primeras causas de mortalidad general en el país. Además, el país posee las condiciones para que su población se enferme de diabetes; obesidad juvenil y adulta, falta de actividad física, sedentarismo, dietas hipercalóricas y tampoco se cuenta con planes claros de prevención ni detección de personas con factores de riesgo a edades tempranas.<sup>7</sup>

#### **3.2. Definición**

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos diferentes de diabetes mellitus resultado de una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de ésta.<sup>11</sup>

El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la DM provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y supone una pesada carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario. En Estados Unidos, la diabetes mellitus es la primera causa de nefropatía en etapa terminal (ESRD, *end-stage renal disease* por sus siglas en inglés), de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y de ceguera en adultos. También predispone a enfermedades cardiovasculares.<sup>11</sup>

### **3.3. Epidemiología**

La diabetes es una de las mayores enfermedades emergentes de salud a nivel mundial en el siglo 21. Cada año más y más personas viven con esta condición, que puede dar lugar a complicaciones que cambian la vida de los pacientes que la padecen. Además de los 415 millones de adultos que se estima tienen diabetes actualmente, hay 318 millones de adultos con intolerancia a la glucosa, lo que los pone en alto riesgo de desarrollar la enfermedad en el futuro.<sup>12</sup>

La Organización Mundial de la Salud estima que aumentará en un 42% (de 51 a 72 millones) en los países desarrollados, y en un 70% en los países en vías de desarrollo (de 84 a 228 millones) Esto debido a los malos estilos de vida y la falta de acciones de prevención.<sup>13</sup>

Según la OMS se calcula que en 2014 la prevalencia mundial de la diabetes fue del 9% entre los adultos mayores de 18 años. En 2012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencia directa de la diabetes, de estas muertes más del 80% se registra en países de ingresos bajos y medios.<sup>2</sup>

En Estados Unidos se estimó que el gasto atribuible a la enfermedad en 2007 fue de 77 billones de dólares. En España, el gasto ocasionado por la atención sanitaria en el tratamiento de los pacientes con DM tipo 2 ascendió en 2008 a 2 billones aproximadamente de euros, para una población de 1,5 millones de diabéticos, lo que representa un costo por paciente/año de 1.305,15 euros. Hay que destacar que sólo el 29% del gasto estimado por paciente con diabetes estuvo relacionado con el control de la enfermedad, y que la mayor parte se relaciona con el tratamiento de las complicaciones.<sup>13,14</sup>

La diabetes y sus complicaciones son las principales causas de muerte en la mayoría de los países. La tipo 2 es la forma más frecuente y ha aumentado junto

con los cambios culturales y sociales. En los países desarrollados hasta el 91% de los adultos con la enfermedad tienen DM2.<sup>12</sup>

Se estima por la Federación Internacional de diabetes que 193 millones de personas con la enfermedad son subdiagnosticados, por tanto, poseen mayor riesgo de desarrollar complicaciones.<sup>12</sup>

Entre los adultos hispanos, la tasa de DM diagnosticada fue del 8.5% para centroamericanos y sudamericanos, 9.3% para cubanos, 13.9% para mexicanoamericanos y 14.8% para puertorriqueños.<sup>15</sup>

### **3.3.1. Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2**

La prevalencia de la DM2 varía ampliamente en el mundo.<sup>13</sup> En la mayoría de los estudios realizados en Europa, la prevalencia es menor del 10% en los sujetos menores de 60 años, y de entre el 10 y el 20% en las personas de 60 a 79 años. En comparación con el resto del mundo, la prevalencia de DM2 en Europa es moderadamente baja.<sup>16</sup> En Estados Unidos, la prevalencia de DM2 varía considerablemente entre los diferentes grupos étnicos. La prevalencia en hispanos y afroamericanos es 1.9 y 1.6 veces más elevada que en blancos de la misma edad.<sup>17</sup>

El departamento de Guatemala presentó 39% de mortalidad debida a ECNT, con 23% de mortalidad por ECV y 16% por diabetes. En el hospital General San Juan de Dios, localizado en la ciudad capital, se encuentra que el 26% de los pacientes atendidos corresponde a pacientes de primer ingreso a la clínica y ello representa un incremento del 30% en los años 2009-2012. El Patronato de Pacientes Diabéticos, una organización no gubernamental dedicada a la atención de estos pacientes en Guatemala, indicó que, de un total de 120,000 pacientes atendidos al año, 8.4% son diabéticos.<sup>8</sup>

En cuanto a la mortalidad, en Guatemala para el año 2012 la diabetes mellitus representó la tercera causa de muerte (11.9%) en la población general, la segunda fue infarto agudo al miocardio (16.1%) y la primera fue neumonía (21.7%). Paradójicamente, la diabetes puede predisponer ambas es un factor de riesgo para infarto agudo al miocardio y neumonía.<sup>7</sup>

En el año 2007, bajo el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud se publican los resultados de la “Encuesta de diabetes, Hipertensión y Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas, Villa Nueva, Guatemala 2006”, la cual fue llevada por la iniciativa denominada “Iniciativa Centroamericana de diabetes”. Se encuestaron 1397 hombres y mujeres del municipio de Villa Nueva, de un total de 1545 personas preseleccionadas por muestreo en etapas múltiples y estratificadas en dos grupos de edades (20 a 39 años y 40 años o más). Los resultados obtenidos indican que la prevalencia de diabetes fue del 4,3% de los encuestados que presentaron diabetes conocida o ya diagnosticada, mientras que 4,1% fueron diagnosticados como nuevos casos de diabetes. La prevalencia total de diabetes en Villa Nueva fue del 8,4%. La glucosa en ayunas alterada (intolerancia a la glucosa) fue de 23,6%. La mayor parte de los diagnósticos de diabetes se realizaron después de los 40 años (71%).<sup>9</sup> En este mismo estudio, en la población mayor de 19 años de edad, se estima que ésta presenta hipertensión arterial en el 64.1%, glucosa anormal en ayunas en el 13.3%, hipercolesterolemia en el 21.2%, hipertrigliceridemia en el 39%, elevación del colesterol LDL en un 29.3% y alteración del colesterol de lipoproteína de alta densidad en un 98.8%. Con respecto a la estratificación de riesgo cardiovascular, definido como el riesgo de presentar eventos cardiovasculares mayores en los próximos 10 años, el 8.7% presentó riesgo alto, y el 4.6 % un riesgo intermedio.<sup>8,9</sup>

En el estudio de CAMDI del año 2010, se tomó una muestra representativa de la ciudad de Guatemala, y se halló una prevalencia de diabetes del 7.2 %, llamando la atención que 2.2 % de los casos tenían un diagnóstico reciente de diabetes. La prevalencia de diabetes fue mayor entre los participantes que tenían un diagnóstico confirmado de hipertensión arterial, mayor índice de masa corporal, perímetro de la cintura, colesterol y triglicéridos elevados.<sup>18</sup>

En Guatemala existen varios factores que intervienen en la alta presencia de la enfermedad, como el limitado acceso a los servicios de salud, los bajos recursos económicos para la adquisición de medicamentos, el alto consumo

de carbohidratos, la poca actividad física y la evolución crónica y silenciosa de la enfermedad.<sup>8</sup>

Se sabe que en latinoamerica 22.4 millones de personas que representan el 7.4% de la población adulta tienen tolerancia anormal de la, lo que significa que en un momento dado algún porcentaje de estos 22 millones de personas pueden tornarse diabéticos si no modifican su estilo de vida, que incluye actividad física, dieta balanceada y tratamiento farmacológico adecuado. De los países de la región con mayor prevalencia se menciona a Puerto Rico (13%) de su población total, seguido por Nicaragua (12.4%), República Dominicana (11.3%) y (10.9%) para Guatemala.<sup>7</sup>

### **3.4. Factores de riesgo**

El rápido aumento de la prevalencia de la diabetes tipo 2 demuestra el importante papel desempeñado por los factores de estilo de vida y proporciona el potencial para revertir la epidemia mundial de diabetes tipo 2.<sup>19</sup>

Los aumentos más dramáticos en la enfermedad han ocurrido en poblaciones en las que ha habido rápidos e importantes cambios en los estilos de vida. Estos incluyen cambios en la dieta, y reducciones en la actividad física, con el consiguiente incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Los factores de riesgo para diabetes tipo 2 pueden ser clasificados como no modificables y modificables.<sup>19</sup>

#### **3.4.1. Factores epidemiológicos**

##### **3.4.1.1. Edad**

La prevalencia de la diabetes tipo 2 aumenta notablemente con los años. La edad de inicio es más temprano, en los adultos jóvenes e incluso los adolescentes en las últimas décadas, especialmente en los países donde hay un importante desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético.<sup>19</sup>

La edad promedio en la que se presentan los síntomas es a partir de los 40 años en adelante.<sup>1</sup>

### 3.4.1.2. Sexo

La influencia del sexo en el desarrollo de la DM, por sí solo, no determina en la aparición de la enfermedad, pero sí influye, y esto aumenta cuando se asocia a otros factores de riesgo tales como: la obesidad, los malos hábitos alimentarios, el sedentarismo, etc.<sup>20</sup>

#### Cuadro 3.1

#### Factores de riesgo para desarrollo de prediabetes y diabetes en adultos asintomáticos.

Edad > 45 años sin otros factores de riesgo
Enfermedad cardiovascular o historia de DM2
Sobrepeso u Obesidad
Sedentarismo
HDL-C <35 mg/dl y/o nivel de triglicéridos > 250 mg/dl
Síndrome metabólico
Acantosis nigricans, ovarios poliquísticos, hígado graso no alcohólico.
Hipertensión arterial
Historia de diabetes gestacional y/o peso al nacimiento de bebe > 9 lb
Terapia antipsicótica para esquizofrenia o trastornos bipolares
Exposición crónica a glucocorticoides
Privación del sueño crónica, Trabajo por turnos de noche.

Fuente: AACE. AACE/ACE diabetes Guidelines. Endocrine Practice. 2015 abril.

### 3.4.2. Estilos de vida

En los estudios, Finnish diabetes Prevention Study (DPS por sus siglas en inglés), y diabetes Prevention Program (DPP por sus siglas en inglés), se realizó seguimientos de pacientes con riesgo de diabetes, modificando su dieta bajo en grasas, en carbohidratos, grasas saturadas, dieta alta en fibra y realización de actividad física intensa-moderada de 150 minutos semanales. En ambos estudios la reducción de diabetes fue de 58% a los 4 años, las personas a estudio se les siguió por 5 años más y se les siguió ofreciendo intervenciones en los estilos de vida y mantuvieron bajo el riesgo de desarrollo de diabetes hasta por 10 años.<sup>21</sup>

### **3.4.2.1. Actividad física**

La actividad física ha disminuido durante las últimas décadas en muchas poblaciones, y esto ha sido un importante contribuyente al aumento mundial de la obesidad. Para los adultos, la actividad física consiste en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales (es decir trabajo), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias.<sup>22</sup>

Según la OMS la meta es que los adultos de 18 a 64 años dediquen como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.<sup>22</sup>

Por otro lado, para el test FINRISC la meta es realizar 30 minutos de actividad física diaria aeróbica de intensidad moderada. Estudiaron a 2 grupos, un grupo de intervención y un grupo control, en el grupo de intervención hubo una disminución del 5% del peso en un plazo de 3 años, Los factores de riesgo cardiovascular disminuyeron más en el grupo de intervención. Después de un seguimiento medio de 3,2 años, el riesgo de diabetes se redujo en un 58% en el grupo de intervención en comparación con el grupo control.<sup>23</sup>

La inactividad física ha sido encontrada, tanto en estudios de corte transversal y longitudinal, como un predictor independiente de la diabetes tipo 2 en hombres y mujeres. Por grados equivalentes de la obesidad, a mayor actividad física en las personas existe menos riesgo de padecer diabetes.<sup>19</sup>

En el estudio “Síndrome metabólico en el personal de salud de la unidad de medicina familiar” un 60% no realizaban actividad física.<sup>24</sup>

### **3.4.2.2. Dieta**

En la actualidad existe un gran número de propuestas dietéticas diferentes para perder peso que se distinguen, principalmente, por recomendar distintos aportes calóricos y distintas proporciones de alimentos. Según el aporte calórico, las dietas pueden dividirse en tres grupos: dietas hipocalóricas equilibradas que aportan 1,200 kcal o más al día; dietas bajas en calorías, que aportan entre 800 y 1200 kcal diarias; y dietas muy bajas en calorías, con un aporte calórico inferior o igual a 800 kcal.<sup>25</sup>

Existe un desierto todavía que rodea los factores dietéticos que participan en el desarrollo de la diabetes, en parte es debido a la dificultad en la recolección de los datos de la dieta. Sin embargo, algunos de estos datos consistentes indican que un alto consumo de calorías, baja ingesta de fibra dietética, una alta carga glucémica, una baja ingestión de poliinsaturados y alta proporción de grasas saturadas pueden predisponer a la enfermedad.<sup>19</sup>

### **3.4.3. Antecedentes**

#### **3.4.3.1. Familiares**

La diabetes tipo 2 se asocia con una fuerte predisposición genética. Todavía no ha sido posible identificar definitivamente los genes a la que está vinculada esta susceptibilidad. La magnitud de las diferencias entre los grupos étnicos cuando se expone a ambientes similares implica una contribución genética significativa. (19)(19) La relación genética es demostrada por una concordancia del 35 al 60% en gemelos monocigóticos en comparación con casi la mitad en gemelos dicigóticos.<sup>26</sup>

Los polimorfismos en los genes relacionados con la función de la célula  $\beta$  pancreática y con la secreción de insulina confieren el riesgo genético más elevado de sufrir diabetes de tipo 2. La asociación más frecuente corresponde al factor de transcripción 7-similar al 2 (TCF7L2) en el cromosoma 10q que codifica un

factor de transcripción en la vía de señalización WNT. A diferencia de la diabetes de tipo 1, no está vinculada a genes implicados en la tolerancia y regulación inmunitaria (HLA, CTLA4, etc.) y tampoco hay indicios de una base autoinmunitaria.<sup>26</sup>

### **3.4.3.2. Patológicos**

#### **3.4.3.2.1. Hipertensión arterial**

La diabetes mellitus y la hipertensión son responsable de una importante carga de complicaciones cardiovasculares y están aumentando su incidencia en América Latina en proporciones similares a las del resto del mundo. El síndrome metabólico, un fuerte predictor de la diabetes y la hipertensión merece más atención por parte de los médicos de atención primaria, basada en la evidencia y directrices sobre la detección, prevención, tratamiento de la diabetes y la hipertensión, emitidos por los expertos.<sup>27</sup>

En el estudio “INTERHEARTH Latin America Study” realizado en los países de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Guatemala y México, demostraron que los antecedentes de hipertensión tienen una fuerte asociación con la DM, infarto al miocardio y la obesidad con un Odds Ratio (OR) de 2.81 (95% de confiabilidad).<sup>28</sup>

Existe una relación recíproca entre la posibilidad de desarrollar hipertensión arterial y DM. Se afirma que la incidencia de DM entre los hipertensos es de un 29,1 x 1 000 individuos/año, contra un 12 x 1 000/año entre los normotensos. Desde otro punto de vista, la hipertensión arterial (HTA) se presenta en el 20-40 % de los pacientes con tolerancia alterada a la glucosa,

en un 30-50 % de los que padecen DM 2 y en el 40 % del tipo 1.<sup>29</sup>

#### 3.4.3.2.2. Antecedente de glicemia alterada

Mientras que los factores genéticos y de estilo de vida aparecen para dar el mayor riesgo para la diabetes tipo 2, hay otros posibles factores determinantes de riesgo que puede tener un elemento modificable. Su importancia en una población es menos probable que juegue un rol, pero estos incluyen bajo peso al nacer, la exposición a un ambiente hiperglicémico en el útero y un componente inflamatorio potencial. Uno de los factores más determinantes para el desarrollo de diabetes es la prediabetes y controles con hiperglicemia encontrados una única vez por causas de estrés o de enfermedad.

Siendo considerado valores alterados de la glicemia, los siguientes<sup>29</sup>:

- Glucosa en ayunas >100 mg/dl
- Glucosa al azar o postprandial >140 mg/dl
- Ac1Hg >5.7%

Otro antecedente importante con niveles altos de glucosa es la diabetes gestacional, con este tipo de diabetes, la tolerancia a la glucosa por lo general vuelve a la normalidad después del parto; sin embargo, estas mujeres tienen sustancialmente mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad adulta.<sup>29</sup>

#### **3.4.4. Factores de riesgo antropométricos (sobrepeso, obesidad y obesidad central).**

La obesidad es el factor de riesgo más importante para la diabetes tipo 2. La OMS estima que actualmente hay 1,1 mil millones personas que tienen sobrepeso y esta cifra se elevó a más de 1.5 mil millones en 2015.<sup>30</sup> La obesidad resulta cuando se aumenta el tamaño y el número de las células grasas (adipocitos) de una persona. Un individuo adulto de tamaño y peso

promedio tiene entre 25 y 30 billones de adipocitos, pero cuando su peso se eleva, estas células aumentan de tamaño inicialmente y luego su número se multiplica.<sup>31</sup>

De acuerdo a la Organización mundial de la Salud, la obesidad y el sobrepeso es definido como anormal o acumulación de grasa que puede afectar la salud. En términos cuantitativos, el sobrepeso en personas adultas se define como un índice de masa corporal (IMC) de 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup> y la obesidad como un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup> o más.<sup>30</sup>

En Perú en el 2011, la investigación sobre “Estilo de vida y su relación con el exceso de peso, en los médicos residentes de un hospital nacional”, se estudiaron a 34 médicos sobre su estado nutricional y los resultados mostraron que el 53% de ellos presentaban sobrepeso y el 21% obesidad.<sup>32</sup>

El estudio de Palacios Rodríguez R. “Síndrome metabólico en personal de salud de una unidad de medicina familiar”, realizado con el objetivo de determinar la frecuencia del síndrome metabólico en el personal de salud de una unidad de medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social, encontró que 19% manifestaron tabaquismo positivo, 20% presentaron alteración de la glucosa en ayunas, además se halló síndrome metabólico en el 41%, 6% presentaron diabetes mellitus, 75% sobrepeso y obesidad, 60% no realizaban actividad física; 86% presentaron alteraciones en la medición de HDL y 88% de los trabajadores con el síndrome presentaron niveles bajos de HDL.<sup>24</sup>

En el estudio “CADMI” demostró que en Guatemala la prevalencia de obesidad fue de 53.3%, el 62.7% correspondía a las personas mayores de 40 años. Con respecto al género, el sobrepeso/obesidad en mujeres presentaron una prevalencia de 58.7% comparada con el 48% de hombres.<sup>33</sup>

#### **3.4.4.1. Índice de masa corporal (IMC)**

Este es un indicador antropométrico que mide el estado nutricional del adulto basado en el peso y talla. El IMC no toma en cuenta la distribución de la grasa en el tejido subcutáneo y visceral, o la relación proporcional con respecto al género y edad. Esto es debido a que las mujeres presentan menos masa muscular y ósea que los hombres y presentan gran porcentaje de tejido subcutáneo que de visceral.<sup>30</sup>

Por tal razón la medición de la obesidad central (circunferencia abdominal) es usada como un indicador de grasa visceral y complementa la evaluación del IMC.<sup>34</sup>

Los estudios longitudinales han demostrado que la obesidad ha sido un potente predictor para el desarrollo de la diabetes tipo 2, además, las intervenciones dirigidas a reducir la obesidad también reducen la incidencia de la diabetes de tipo 2.<sup>30</sup>

#### **3.4.4.2. Circunferencia abdominal**

Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico, por lo que general a nivel del ombligo.<sup>35</sup>

Varios estudios indican que la circunferencia de la cintura o de la cintura a la cadera, refleja la grasa visceral (abdominal), puede ser mejor indicador del riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, que el índice de masa corporal. Estos datos confirman que la distribución de la grasa tiene importancia más allá de la cantidad total.<sup>19</sup>

En Chile se estima que la media de la circunferencia abdominal es de 90.7 cm para los hombres y de 86.2 cm para las mujeres.<sup>36</sup>

En Costa Rica en un estudio realizado a 325 personas en el periodo de un año, se encontró que la media para hombres de circunferencia abdominal fue de 88.1 y para mujeres de 86.4. En ambos sexos este aumentaba conforme incrementaba la edad, en este estudio excluyendo a las personas con bajo riesgo, se encontró que el promedio de la circunferencia abdominal en las mujeres, en todos los grupos de edad, superó los 88 cm, y en los hombres únicamente el grupo de 25 a 29 años superó los 102 cm, lo que los ubicó en la categoría de alto riesgo.<sup>37</sup>

El estudio de "CADMI" que se realizó en Villa Nueva en el área urbana se encontró una prevalencia de obesidad central de 59.9%, sin embargo, al hablar de población hipertensa se encontró 67% de prevalencia, en el estudio de cardiopatía se encontró un 53.44% de obesidad central, el incremento de obesidad central va de la mano con el incremento del

sobrepeso/obesidad que además se incrementa más en la población hipertensa.<sup>33</sup>

### **3.5. Clasificación**

#### **3.5.1. diabetes tipo 1 (destrucción de las células $\beta$ del páncreas, acompañada de deficiencia absoluta de la secreción de insulina)**

Esta forma de diabetes es aproximadamente el 5% al 10% de los diabéticos, antes llamada diabetes insulino dependiente, diabetes 1 o diabetes juvenil, es el resultado de la destrucción celular autoinmune de las células  $\beta$  del páncreas.<sup>1,38</sup>

#### **3.5.2. diabetes tipo 2 (pérdida progresiva de la secreción de insulina y aumento a la resistencia de la misma hacia los tejidos)**

Esta forma de diabetes corresponde del 90 al 95% de los diabéticos, previamente llamada, no insulino dependiente o diabetes del adulto. Hay muchas causas probables de este tipo de diabetes. Sin embargo, no hay una etiología específica en el desarrollo de este tipo de diabetes, no hay destrucción autoinmune de células  $\beta$ , y los pacientes no presentan otras comorbilidades autoinmunes, como las antes mencionadas.<sup>1,38</sup>

La mayoría de pacientes con este tipo de diabetes son personas obesas y la obesidad es una causa de insulino resistencia. La cetoacidosis rara vez ocurre espontáneamente en este tipo de diabetes. Este tipo de diabetes a menudo no se diagnostica tempranamente, ya que la hiperglicemia se desarrolla gradualmente y en etapas tempranas no se presentan los síntomas clásicos de diabetes. A pesar de esto, muchos pacientes empiezan a desarrollar riesgo de daños micro y macrovasculares. La secreción de insulina es defectuosa en estos pacientes y es insuficiente para compensar la resistencia a la insulina. La resistencia a la insulina puede mejorar con la pérdida de peso y/o tratamiento farmacológico para la hiperglicemia, pero normalmente no se llegarán a niveles normales. El riesgo de desarrollar este tipo de diabetes incrementa con la edad, obesidad, y la falta de ejercicio. Esto ocurre más frecuentemente en individuos con hipertensión, dislipidemias y en ciertos grupos étnicos. Esto se asocia fuertemente con

una predisposición genética. Sin embargo, las formas genéticas de diabetes son complejas y aún no está claro.<sup>1,38</sup>

### **3.5.3. diabetes gestacional (diabetes que se diagnostica en el segundo o tercer trimestre del embarazo, sin diagnóstico previo de diabetes mellitus)**

Se define como intolerancia a la glucosa en el periodo del embarazo. Su prevalencia es del 1-14% de las embarazadas, la intolerancia a la glucosa se desarrolla usualmente en el tercer trimestre del embarazo.<sup>39</sup>

### **3.5.4. Otras causas específicas de diabetes**

Ej. Síndromes monogénicos de diabetes (diabetes neonatal, diabetes juvenil (MODY), enfermedades exocrinas del páncreas (fibrosis quística), drogas o agentes químicos que inducen diabetes (como el tratamiento para VIH/SIDA o después de un trasplante de órgano).<sup>1,38</sup>

La diabetes tipo 1 y tipo 2 son enfermedades heterogéneas que su presentación clínica y progresión de la enfermedad puede variar considerablemente. La clasificación es importante para determinar la terapia adecuada, pero en algunos individuos no está claro clasificarlos en tipo 1 o tipo 2 al momento del diagnóstico. Los paradigmas tradicionales de la diabetes tipo 2 ocurren solo en adultos y la diabetes tipo 1 solo en niños, han quedado atrás. Ocasionalmente, los pacientes con diabetes tipo 2 pueden presentar CAD. Niños con tipo 1 usualmente se presentan con los síntomas de poliuria/polidipsia y aproximadamente una de cada tres, presentan CAD. A menudo la diabetes tipo 1 puede ser más variable en adultos, y ellos no presentan los síntomas clásicos que se observan en niños.<sup>1</sup>

## **3.6. Fisiopatología**

### **3.6.1. Biosíntesis, secreción y acción de la insulina**

#### **3.6.1.1. Biosíntesis**

La insulina es producida por las células  $\beta$  (beta) de los islotes pancreáticos, al inicio se sintetiza como un precursor polipéptido de una cadena de 86 aminoácidos única, la preproinsulina. Luego

pasa por un proceso proteolítico en donde se elimina el péptido señalizador amino terminal, generando la proinsulina, la cual es similar a los factores de crecimiento similares a las insulinas I y II, que se unen levemente al receptor de la hormona. Luego una incisión de un fragmento de 31 residuos genera en cantidades equimolares el péptido C y las cadenas A (de 21 aminoácidos) y B (30 aminoácidos) de la insulina, unidas entre sí por puentes disulfuro.<sup>11</sup>

El péptido C es almacenado y secretado junto a la insulina, pero este no es degradado por el hígado, por lo que es un buen biomarcador de excreción de insulina.<sup>26</sup>

Las células  $\beta$  del páncreas secretan en conjunto con la insulina el polipéptido de amiloide insular o amilina, de 37 aminoácidos. No se ha definido la función fisiológica del IAPP en el sujeto normal, pero constituye el componente principal de las fibrillas de amiloide que aparecen en los islotes de sujetos con diabetes tipo 2.<sup>11</sup>

#### **3.6.1.2. Secreción**

La glucosa es un regulador esencial de la secreción de insulina por las células  $\beta$ , aunque también ejercen su influencia aminoácidos, cetonas, diversos nutrientes, péptidos gastrointestinales y neurotransmisores. Las concentraciones de glucosa que sobrepasan el nivel de 70mg/dL (3.9mmol/L), estimulan la síntesis de insulina primordialmente al intensificar la traducción y el procesamiento de la proteína; cuando la glucosa ingresa a la célula  $\beta$  por medio de un transportador facilitador de glucosa, la cual es fosforilada por una glucocinasa (paso limitante de la velocidad que controla la secreción de insulina) el metabolismo ulterior de la glucosa genera ATP que inhibe la actividad de un conducto de potasio sensible a ATP. En este canal actúan unos hipoglucemiantes como sulfonilureas y meglitinidas; la inhibición de este conducto induce la despolarización de la membrana de la célula  $\beta$ , lo que abre conductos de calcio dependientes de voltaje y estimula la secreción de insulina al ingresar calcio a la célula. Esta es secretada de forma pulsátil,

con ráfagas secretoras pequeñas cada 10 minutos aproximadamente superpuestas a oscilaciones de mayor amplitud de 80 a 150 minutos. Las células neuroendócrinas de las vías gastrointestinales después de la ingestión de alimentos liberan incretinas, y amplifican la secreción de insulina estimulada por glucosa y suprimen el glucagón.<sup>11</sup>

### **3.6.1.3. Acción**

Una vez secretada la insulina hacia la sangre venosa portal, casi 50% de ella es removida y degradada en el hígado, luego el restante llega a la circulación general, donde se fija en receptores de sus sitios blanco. Estimula la actividad intrínseca de tirosina cinasa, lo que da por resultado fosforilación del receptor y reclutamiento de moléculas de señalización intracelulares, como los sustratos del receptor de insulina, estos inician una cascada compleja, que en último término provocan los amplios efectos metabólicos y mitógenos de la insulina (captación de glucosa por el músculo y el tejido adiposo, síntesis de glucógeno, síntesis de proteínas, la lipogénesis y la regulación de diversos genes en células que reaccionan a la insulina), Otros tejidos, principalmente el cerebral, utilizan la glucosa de una manera independiente de la insulina.<sup>11</sup>

### **3.6.2. Patogenia**

La DM tipo 2 es una enfermedad compleja multifactorial prototípica. Es indudable la participación de factores ambientales, como un estilo de vida sedentario y los hábitos dietéticos, como queda de manifiesto por su asociación con la obesidad. También están implicados factores genéticos como demuestra una concordancia del 35 al 60% en gemelos monocigóticos en comparación con casi la mitad en gemelos dicigóticos.<sup>26</sup>

Los polimorfismos en los genes relacionados con la función de la célula  $\beta$  y con la secreción de insulina confieren el riesgo genético más elevado de sufrir diabetes de tipo 2. La asociación más frecuente corresponde al TCF7L2 en el cromosoma 10q que codifica un factor de transcripción en la vía de señalización WNT. A diferencia de la diabetes de tipo 1, no está

vinculada a genes implicados en la tolerancia y regulación inmunitaria (HLA, CTLA4, etc.) y tampoco hay indicios de una base autoinmunitaria.<sup>26</sup>

Los defectos metabólicos que caracterizan la diabetes de tipo 2 son una respuesta alterada de los tejidos periféricos a la insulina (resistencia a la insulina) y una disfunción de la célula  $\beta$ , que se manifiesta por una secreción inadecuada de insulina en presencia de resistencia a la insulina y la hiperglicemia. La resistencia a la insulina precede a la hiperglicemia y suele estar asociada a una hiperfunción compensadora de la célula  $\beta$  e hiperinsulinemia en las fases iniciales de la evolución de la diabetes.<sup>26</sup>

### **3.6.2.1. Respuesta alterada de los tejidos periféricos a la insulina (resistencia a la insulina)**

Se define como un defecto en la respuesta de los tejidos diana a la insulina. Disminuye la captación de glucosa en el músculo, reduce la glucólisis y la oxidación de los ácidos grasos en el hígado y se pierde la capacidad para suprimir la gluconeogénesis hepática.<sup>26</sup>

Se han identificado diversos defectos funcionales en la vía de señalización de la insulina en estados de resistencia a la insulina, como disminución de la fosforilación de tirosina y aumento de la fosforilación de serina del receptor de insulina y proteína IRS, que debilitan la transducción de la señal.<sup>40</sup>

#### **3.6.2.1.1. Obesidad y resistencia a la insulina**

La asociación epidemiológica entre obesidad y diabetes de tipo 2 es conocida, más del 80% de los pacientes tienen obesidad visceral. La resistencia a la insulina está presente incluso en la obesidad simple no asociada a hiperglicemia, lo que indica una anomalía fundamental de la señalización de la insulina en estados de exceso de grasa. El riesgo de diabetes aumenta al hacerlo el índice de masa corporal, la obesidad central se asocia con mayor probabilidad a una resistencia a la insulina que los depósitos periféricos de grasa.<sup>26,41</sup>

- Ácidos grasos no esterificados: Un exceso de AGNE circulantes se depositan en el músculo y el hígado, estos saturan las vías de oxidación de ácidos grasos y provocan la acumulación de intermediarios citoplasmáticos, estos intermediarios, son tóxicos y pueden activar cinasas de serina/treonina con fosforilación anómala de serina del receptor de insulina y proteína IRS, con lo cual se disminuye la señalización de insulina.<sup>26</sup>
- Adipocinas: Se han identificado diversas proteínas secretadas en la circulación sistémica por el tejido adiposo denominadas en conjunto adipocinas. Resistina y proteína transportadora de retinol adipocinas prohiperglicémicas y las antihiperglicémicas leptina y adiponectina, estas últimas mejoran la sensibilidad a la insulina potenciando de modo directo la actividad de la proteína cinasa activada por AMP, una enzima que promueve la oxidación de los ácidos grasos en el hígado y el músculo estriado.<sup>26</sup>
- Inflamación: El tejido adiposo secreta también distintas citocinas pro inflamatorias, como el factor de necrosis tumoral, interleucina-6 y la proteína quimiotáctica de macrófagos-1, que atraen a los macrófagos a los depósitos de grasa. Estas citocinas inducen resistencia a la insulina al aumentar el estrés celular, lo que a su vez activa múltiples cascadas de señalización que antagonizan la acción de la insulina en los tejidos periféricos.<sup>26</sup>
- Receptor  $\gamma$  y de peroxisoma activado por proliferador gamma: Es un receptor nuclear y un factor de transcripción expresado en el tejido

adiposo que tiene un papel esencial en la diferenciación celular. La activación del PPAR $\gamma$  promueve la secreción de adipocinas antihiperlipidémicas, como adiponectina y desplaza la acumulación de AGNE hacia el tejido adiposo en lugar del hígado y el músculo estriado. Algunas mutaciones infrecuentes de PPAR $\gamma$  que producen una pérdida notable de función de la proteína pueden causar diabetes monogénica.<sup>26</sup>

### **3.6.2.2. Disfunción de las células $\beta$**

En la diabetes tipo 2 las células  $\beta$  agotan su capacidad de adaptación a las demandas prolongadas por la resistencia periférica a la insulina. Inicialmente este estado hiperinsulinémico es una compensación de la resistencia periférica y a menudo permite mantener una glicemia normal durante años. No obstante, finalmente la compensación de las células  $\beta$  es inadecuada y se produce hiperglicemia. La observación de que no todas las personas obesas con resistencia a la insulina sufren una diabetes florida indica que también debe de existir una predisposición intrínseca al fracaso de la célula  $\beta$ . Estudios recientes han hallado que las variantes alélicas asociadas al riesgo más alto de diabetes tipo 2 en el gen diabetógeno TCF7L2 están asociadas a un descenso de la secreción de insulina por las células de los islotes que indican una predisposición al fracaso de la célula  $\beta$ .<sup>26,42</sup>

Así, el exceso de AGNE y la debilidad de la señalización de la insulina (lipotoxicidad) predisponen a la resistencia a la insulina y al fracaso de la célula  $\beta$ . La sustitución de los islotes por amiloide es un hallazgo característico en las personas con DM tipo 2 de larga evolución y está presente en más del 90% de los islotes diabéticos examinados.<sup>26</sup>

### **3.7. Diagnóstico**

La diabetes por lo general es silente en sus etapas iniciales, y las complicaciones irreversibles se pueden desarrollar antes del que tratamiento se inicie. Datos de ensayos aleatorios indican que el tratamiento precoz y agresivo antidiabético reduce significativamente el riesgo de complicaciones microvasculares a largo plazo. El diagnóstico de la diabetes en un paciente ofrece la oportunidad de aplicar las estrategias basadas en la evidencia para la reducción del riesgo cardiovascular, tales como el manejo de la presión arterial y los niveles de lípidos.<sup>43</sup>

La diabetes tipo 2 es precedida por una etapa asintomática larga, denominada prediabetes, que se caracteriza por hiperglucemia leve, resistencia a la insulina, y las primeras alteraciones en la capacidad secretora de insulina. Los datos de los ensayos aleatorios muestran que la progresión a la diabetes de esta etapa en situación de riesgo se puede reducir mediante modificaciones en los estilos de vida.<sup>43</sup>

La Asociación Americana de diabetes y la Administración de Veteranos de la Salud recomiendan realizar pruebas serológicas para diabetes a partir de los 45 años de edad; la ADA recomienda iniciar estas pruebas antes en pacientes con factores de riesgo<sup>43</sup> (Cuadro 4.2).

La diabetes puede ser diagnosticada con base en los criterios de glucosa en plasma, ya sea los valores de glucosa en ayunas o la glucosa plasmática a las 2 horas después de una carga de 75 gramos de glucosa por vía oral, prueba de tolerancia oral o los criterios de hemoglobina glucosilada.<sup>1</sup>

### Cuadro 3.2

#### Recomendaciones de la ADA de tamizaje para personas asintomáticas de diabetes

- Iniciar tamizaje a partir de los 45 años de edad, al menos cada 3 años
- Iniciar tamizaje a cualquier edad y más frecuente, si el IMC es igual o mayor a 25kg/m<sup>2</sup> y si la persona tiene algún otro factor de riesgo:
  - Historia familiar de diabetes (primer grado)
  - Raza de alto riesgo (negro, nativo americano, asiático, isleño del pacífico) o grupo étnico (hispanos)
  - Nivel de hemoglobina glucosilada de 5.7% o más, o alteración de la glucosa en ayunas o intolerancia a la glucosa en pruebas anteriores
  - Historia de diabetes gestacional o hijos con peso al nacer mayor de 9 libras (4.1kg)
  - Síndrome de ovario poliquístico
  - Hipertensión arterial (mayor de 140/90mmHg; o que reciba tratamiento antihipertensivo)
  - Niveles de colesterol HDL\* menor de 35mg/dL (0.91mmol/L), nivel de triglicéridos mayor de 250mg/dL (2.8mmol/L), o ambos
  - Historia de enfermedades cardiovasculares
  - Inactividad Física
  - Otras condiciones clínicas asociadas con resistencia a la insulina (ej. Obesidad mórbida and acantosis nigricans)

Fuente: Silvio E, Inzucchi M. Diagnosis of diabetes. The New England Journal Of Medicine. 2012 agosto; 367: p. 542-550.

#### 3.7.1. Niveles de Glucosa en Sangre

En 1997, con las recomendaciones del Comité de Expertos sobre el diagnóstico y clasificación de la DM, la ADA y la OMS, fue disminuido el umbral de diagnóstico a un nivel de glucosa en plasma en ayunas de 126mg/dL (7 mmol/L) o más, basado en que sería el nivel en que una complicación microvascular única de diabetes, retinopatía, se vuelve detectable.<sup>43</sup>

La OGTT identifica más pacientes con DM que la prueba en ayunas pero la primera tiene inconvenientes, incluyendo un mayor gasto, complejidad y menor reproducibilidad. Por lo tanto, la glucosa en plasma en ayunas ha sido la prueba preferida. El diagnóstico se confirma por pruebas repetidas en un día diferente. En los pacientes sintomáticos, un nivel de glucosa en plasma aleatorio de 200mg/dL o más, también establece el diagnóstico y no requiere confirmación (Cuadro 4.3).<sup>1,43</sup>

### **3.7.2. Hemoglobina Glucosilada**

La hemoglobina glucosilada ha sido utilizada en el tratamiento de la diabetes establecida como un biomarcador de control de la glucemia a largo plazo. Los niveles de este producto final de la glucosilación no enzimática de la proteína más frecuente en sangre (hemoglobina) se correlacionan bien con los niveles promedio de glucosa en sangre ambiente durante los últimos 2 a 3 meses.<sup>43</sup>

El riesgo de la diabetes con cualquier nivel de hemoglobina glucosilada aumenta con la presencia de otros factores de riesgo (por ejemplo, la obesidad y antecedentes familiares de diabetes).<sup>43</sup>

Es importante tener en cuenta la edad, la raza/origen étnico, y la anemia/hemoglobinopatías al utilizar la HbA1c para el diagnóstico de diabetes.<sup>1</sup>

Al igual que con la glucosa plasmática en ayunas y la glucosa plasmática a las 2 horas, el límite inferior de un intervalo tal en los valores de hemoglobina glucosilada debe equilibrar la sensibilidad adecuada (para incluir a las personas que se beneficiarían de las estrategias de prevención) con especificidad (para evitar la inclusión de personas relativamente baja riesgo absoluto, para los que la intervención no puede ser rentable)<sup>43</sup> (Cuadro No.4.4).

### **3.7.3. Confirmación del diagnóstico**

A menos que haya un diagnóstico clínico claro (ej. pacientes en una crisis de hiperglicemia o con síntomas clásicos de hiperglicemia y una glucosa al azar plasmática de  $\geq 200$ mg/dL (11.1mmol/L), se requiere una segunda prueba de confirmación. Si la HbA1c es mayor de 6.5% en las 2 pruebas se confirma el diagnóstico. Si dos pruebas diferentes (tales como A1C y FPG) son a la vez por encima del umbral de diagnóstico, esto también confirma el diagnóstico. Por otro lado, si un paciente tiene resultados discordantes de dos pruebas diferentes, entonces el resultado de la prueba que está por encima del punto de corte de diagnóstico debería repetirse. El diagnóstico se hace sobre la base de la prueba confirmada. Por ejemplo, si un paciente cumple con el criterio de la diabetes de la HbA1c (dos resultados  $\geq 6,5\%$  (48mmol/mol]), pero no FPG  $\geq 126$  mg/dL (7,0mmol/L]), esa persona, no obstante, se

considera que tiene diabetes. El profesional de la salud debe seguir de cerca al paciente y repetir la prueba en 3-6 meses. En el consenso del 2016 la ADA deja en claro que no existe un examen que sea preferible a la otra para el diagnóstico.<sup>1</sup>

### **Cuadro 3.3** **Criterios diagnósticos de diabetes mellitus**

- FPG  $\geq 126$ mg/dL (7mmol/L). Ayuno se define como, no consumo de caloría por lo menos por 8 horas\*
- 2-h PG  $\geq 200$ mg/dL (11.1mmol/L) durante una OGTT. La prueba debe realizarse según lo descrito por la OMS, utilizando una carga de glucosa que contiene el equivalente de 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua. \*
- HbA1c  $\geq 6.5\%$  (48mmol/mol). La prueba se debe realizar en un laboratorio usando un método que es NGSP certificado y estandarizado para el ensayo DCCT. \*
- En pacientes con síntomas clásico de hiperglicemia o crisis hiperglicémica, glucosa al azar en plasma  $\geq 200$ mg/dL (11.1mmol/L)

\*En ausencia de hiperglicemia inequívoca, los resultados deben ser confirmados por pruebas repetidas.

Fuente: American diabetes Association. Standards of Medical Care In diabetes-2016. diabetes Care. 2016 enero; 39(1).

Para aclarar la relación entre la edad, el IMC y el riesgo de diabetes tipo 2 y la prediabetes, la ADA revisó las recomendaciones de cribado. La recomendación ahora es poner a prueba a todos los adultos a partir de los 45 años de edad, independientemente de su peso.<sup>1</sup>

**Cuadro 3.4**  
**Ventajas y desventajas de las pruebas de tamizaje para diabetes**

Prueba	Ventajas	Desventajas
Glucosa en ayunas	Amplia experiencia, amplia disponibilidad, bajo coste	El ayuno es necesario, refleja la glicemia únicamente en el momento de la toma de la muestra, la variabilidad biológica es sustancial, Puede ser influenciada por la enfermedad aguda, inestabilidad de la muestra en el vial, la falta de estandarización global
Prueba de tolerancia oral a la glucosa	La prueba más sensible, marcador más precoz de las alteraciones en la regulación de la glucosa	El ayuno es necesario, la variabilidad biológica es sustancial, la mala reproducibilidad de día a día, falta de asociación de los resultados con complicaciones en el tiempo, la inestabilidad de la muestra en el vial, requiere de tiempo, molesto, mayor coste, falta de estandarización global de las mediciones de la glucosa en plasma
Hemoglobina Glucosilada	El ayuno no es obligatorio, baja variabilidad biológica, marcador de la glicemia a largo plazo, estable durante la enfermedad aguda, estabilidad de la muestra en el vial, estandarizado globalmente, estrecha asociación de los resultados con las complicaciones.	Falta de fiabilidad en pacientes con hemoglobinopatías (ej. Enfermedad de células falciformes y talasemia, se reducen los niveles), falta de fiabilidad en ciertas anemias con una alta rotación de los glóbulos rojos (ej. Anemia hemolítica, se reducen los niveles) o con volumen cambiante de glóbulos rojos (ej. Deficiencia de hierro, aumentan los niveles), falta de fiabilidad después de una transfusión reciente (2 a 3 meses antes), Resultados bajos-falsos en etapas avanzadas de enfermedad renal (4 o 5), diferencias de valores en razas y etnias (ej. Aumentada en raza negra), posibilidad de una brecha de glucosilación (dado por una glucosilación diferencial en respuesta a la misma exposición a la glucosa ambiente entre personas), Mayor coste, falta de disponibilidad global

Fuente: Silvio E, Inzucchi M. Diagnosis of diabetes. The New England Journal Of Medicine. 2012 agosto; 367: p. 542-550.

### 3.8. Prevención

Con respecto a la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 se entiende como el conjunto de medidas tomadas ante una enfermedad, actuando sobre factores predisponentes modificables en determinado grupo. Los programas pueden estar dirigidos individualmente a personas con alto riesgo previamente seleccionados, a poblaciones con alto riesgo o a la población en general a través de programas de gobierno con un enfoque a salud pública. El problema de las intervenciones sobre la población es que solo pueden ser inespecíficas por el peligro de una utilización de medicamentos innecesaria y potencialmente iatrogénica de una parte importante de la población. La mayoría de los estudios de prevención se han diseñado sobre grupos de riesgo. Estos grupos han sido identificados por criterios clínicos,

genéticos, por su patrón de resistencia a la insulina o mediante la identificación de un fenotipo prediabético tras una sobrecarga oral de glucosa.<sup>44</sup>

Se han realizado estudios sobre la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 pero se caracterizan ya que algunos son: a) Intervenciones de comportamientos: incluyendo cambios en la alimentación y aumento de la actividad física o b) Intervenciones farmacológicas: utilizando fármacos que actúen sobre los factores reconocidos, modificables, en la patogenia de la diabetes mellitus tipo 2. Los estudios que se mencionan a continuación tienen la característica que han sido realizados en poblaciones reconocidas como de alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2.<sup>45</sup>

Entre los estudios más clásicos de intervención de comportamiento destacan: El Estudio del Programa de Prevención de la diabetes realizado por el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos, que ha sido uno de los mayores estudios diseñados para demostrar la efectividad de la intervención del estilo de vida con dieta y ejercicio y disminuyendo la incidencia de diabetes mellitus tipo 2. La cohorte de 3,234 pacientes caracterizados por un test de tolerancia a glucosa alterado, IMC promedio de 34 Kg/m<sup>2</sup> con al menos 45% de grupos étnicos minoritarios de alto riesgo de diabetes, fue evolucionada en un tiempo promedio de 2.8 años. Se utilizó educación para una dieta saludable y actividad física de mediana intensidad realizada por tiempos mínimos de 150 minutos semanales. El objetivo propuesto fue la pérdida de al menos el 7% de peso corporal basal. Los resultados publicados el año 2002 demostraron una reducción del 58% en el avance de intolerancia a la glucosa de diabetes mellitus tipo 2.<sup>45</sup>

Al mismo tiempo un subgrupo fue intervenido con la adición del fármaco metformina en dosis de 850 miligramos por dos veces al día, lográndose una reducción del 31% del riesgo en relación a un grupo tratado con placebo. Así se confirma un importante rol de la baja de peso en disminuir la progresión desde intolerancia a la glucosa a diabetes mellitus tipo, calculándose una reducción de riesgo de 16% por cada kilogramo de peso corporal perdido.<sup>45</sup>

De este mismo estudio se realizó una segunda fase optativa, en la que se educó a todos los participantes para un cambio de estilo de vida intensivo. Esta fase prolongó el tiempo de observación un promedio de 6.8 años con el objetivo principal de

determinar si la prevención de la diabetes mellitus era sostenible en el tiempo. la incidencia de diabetes en los antiguos grupos con metformina y con placebo igualaron a las del grupo intervenido en la primera parte, pero la incidencia acumulada fue siempre a favor del grupo primeramente intervenido la reducción de 34% del riesgo en comparación con placebo. Se demostró así que la prevención o retardo de la diabetes que se logra a través del cambio de estilo de vida puede persistir durante al menos 10 años.<sup>45</sup>

En México La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición a cargo de Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca juntamente con Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán realizó un estudio en el año 2012 del cual se estudiaron individuos que viven en zonas metropolitanas, urbanas y rurales con un diseño de muestreo probabilístico, multietápico, estratificado y por conglomerados. En total 50,528 hogares fueron visitados y de manera aleatoria se seleccionaron individuos de 0-9, 10-19 y  $\geq 20$  años de edad. En 46 303 adultos de 20 o más años de edad se aplicó un cuestionario sobre factores de riesgo, presencia y tratamiento de diabetes, entre otras enfermedades crónicas. Adicionalmente, en una submuestra seleccionada al azar se midió antropometría y tensión arterial y se determinó la glucosa y la hemoglobina glicosilada en ayuno.<sup>46</sup>

Los resultados obtenidos del estudio fueron que el 24.2% de los sujetos el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 se hizo antes de los 40 años. Que el 14.9% de las personas con diabetes reportaron fumar y 35.5% ingerir bebidas alcohólicas al momento de la encuesta; los porcentajes fueron significativamente mayores en hombres que en mujeres. El porcentaje de hipertensión arterial por diagnóstico previo fue de 46.9% (Intervalo de confianza 95% 44.5-49.4) y 83.8% recibían tratamiento.<sup>46</sup>

Los investigadores plantearon al final del estudio reforzar el monitoreo y la evaluación de los programas de prevención en el primer nivel de atención, relacionados con enfermedades crónicas, incluyendo diabetes. Las acciones preventivas contra la diabetes son la suma de un estilo de vida saludable, un programa estructurado de alimentación, así como actividad física y perder al menos 10% del peso corporal. En caso de persistencia pese a una adherencia adecuada a las recomendaciones, se sugiere el inicio de tratamiento con metformina.<sup>46</sup>

Otro estudio el cual tiene como título “Prevención de la diabetes mellitus tipo 2 en sujetos con tolerancia alterada de la glucosa a través de cambios en los estilos de vida” publicado en la revista médica The New England Journal of Medicine en el año 2001 el cual fue un ensayo clínico aleatorio con asignación de 522 individuos con tolerancia alterada a la glucosa a los grupos Intervención y Control. En el grupo Intervención, cada individuo recibió consejo individualizado dirigido a promover cambios específicos en su estilo de vida para reducir el peso en 5% o más, disminuir la ingesta total de grasa < 30% y en particular de grasa saturada < 10% y aumentar la toma de fibra 15 g por cada 1.000 kcal y la actividad física al menos 30 minutos al día. Anualmente realizó una prueba de tolerancia oral de la glucosa; el diagnóstico de diabetes se confirma con una segunda prueba. La duración media de seguimiento fue de 3.2 años.<sup>47</sup>

La pérdida de peso media al final del primer año fue de  $4.2 \pm 5.1$  kg en el grupo Intervención y de  $0.8 \pm 3.7$  en el grupo Control; la pérdida al final del segundo año era  $3.5 \pm 5.5$  kg en el grupo Intervención y  $0.8 \pm 4.4$  kg en el grupo control  $p < 0,001$  para ambas comparaciones entre los grupos. Durante el ensayo, el riesgo de diabetes se redujo un 58% ( $p < 0,001$ ) en el grupo intervención. En el mismo concluyeron la diabetes mellitus tipo 2 puede prevenirse a través de los cambios en los estilos de vida en individuos con alto riesgo de presentarla.<sup>47</sup>

En el caso de la diabetes mellitus en Guatemala el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social basa su estrategia de prevención en dos vertientes: una dirigida a la población general y otra a las personas con factores de riesgo. Es esencial que los programas encaminados a la prevención se dirijan a lograr cambios en el estilo de vida. Se debe estimular la participación comunitaria, así como la colaboración de los grupos, asociaciones y otras organizaciones, para promover la adopción de estilos de vida saludable; debe coordinarse con instituciones que puedan impulsar la actividad física (ejercicio), el deporte, la alimentación saludable, fomentar la política de no al tabaco, no al alcohol, con pertinencia cultural.<sup>48</sup>

Las guías de prevención de enfermedades crónicas no transmisibles del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social están hechas para la atención en el primer y segundo nivel de atención, y a pesar del nombre del documento, existe tan solo una página, la número seis, dedicada a la Prevención de las Enfermedades Crónicas,

donde se puntualizan las medidas a realizar, sin embargo, se aborda de manera superficial y no se detalla la manera de darle seguimiento adecuado; por ejemplo, se describen los dos tipos de pre-diabetes: a) glicemia en ayunas alterada e b) intolerancia a los carbohidratos; asimismo se puntualiza la manera de diagnosticar estos dos tipos de pre-diabetes, pero no se define si es adecuado o no tratar de manera farmacológica a estos pacientes o el seguimiento que deben tener.<sup>7,48</sup>

Otro avance importante es la creación de la Comisión para Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles (Acuerdo Ministerial 040-2014 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social), la cual se integra por representantes de varios sectores y que podrá promover acciones eficaces para el control de este tipo de enfermedades.<sup>7</sup>

Realmente en nuestro no se cuenta con las políticas de Estado necesarias para implementar una estrategia preventiva; dado que la obesidad, sobrepeso y estados pre-diabéticos pueden estar presentes desde la infancia, se propone que se realice un programa nacional de tamizaje, donde exista cooperación entre el Ministerio de Educación y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. La propuesta consiste en aprovechar la cobertura masiva a nivel de educación primaria del Ministerio de Educación, Dirección General de Educación Física y a programas de salud preventiva nutricional para el seguimiento. Además de lo anterior, se propone generar normas (incluso leyes) para que sea obligatorio el tamizaje glicémico al momento de aplicar a un trabajo público y privado, al matricularse para estudios diversificados y universidades.<sup>7</sup>

### **3.9. Test Finnish diabetes risk score (FINDRISC)**

Los programas de prevención requieren algún procedimiento para seleccionar los sujetos con un mayor riesgo de desarrollar diabetes. Diferentes herramientas han sido diseñadas con este objetivo.<sup>49</sup> El FINDRISC es, probablemente, una de las más eficientes.<sup>50</sup> En Europa están en marcha estrategias y proyectos, algunos de ellos financiados con fondos de la Unión Europea, para iniciar programas nacionales de prevención de DM2, que utilizan el FINDRISC como herramienta para identificar individuos en riesgo. Inicialmente fue diseñado para la población de Finlandia, este cuestionario ha sido también validado en otras poblaciones.<sup>51</sup>

El cuestionario es sencillo y rápido. Se basa en la presencia de los factores de riesgo para el desarrollo de diabetes; en particular, el cuestionario recoge información sobre la edad, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, el uso de medicamentos para la presión arterial, antecedentes de altos niveles de glucosa en la sangre, la actividad física y el consumo diario de verduras, frutas o bayas. La puntuación oscila entre 0 y 24, clasificándolos por la puntuación en: riesgo bajo (menos de 7 puntos), ligeramente elevado (entre 7 y 11 puntos), moderado (12 a 14 puntos), alto (entre 15 y 20 puntos) y riesgo muy alto (más de 20 puntos); Un punto de corte 9 es el que mejor identifica individuos con mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en 10 años; con una sensibilidad de 0,78 hasta 0,81 y una especificidad de 0,76-0,77. Para la detección de la prevalencia de diabetes, la sensibilidad fue de 0,76-0,77, la especificidad fue del 0,66-0,67, el valor predictivo positivo fue de 0,07 a 0,12, y el valor predictivo negativo fue de 0,98-0,99.<sup>52,53</sup>

Para estudiar el efecto de la intervención en los estilos de vida sobre el riesgo de desarrollar diabetes, se reclutaron 522 voluntarios, (40 años de edad - 64 al inicio del estudio) de mediana edad, con sobrepeso (índice de masa corporal > 25kg/m<sup>2</sup>) hombres (n=172) y mujeres (n=350) con alteración de la tolerancia a la glucosa diabetes Prevention Study (DPS). Los participantes se asignaron aleatoriamente al grupo de intervención intensiva en el estilo o el grupo de control. El grupo de control recibió asesoramiento dietético y ejercicio general al inicio del estudio, y tenía un examen del médico anual. Además, asesoramiento dietético individualizado por un nutricionista. También se ofrecieron sesiones de entrenamiento de resistencia de tipo circuito y se les aconsejó aumentar la actividad física en general. Los objetivos fueron la reducción del peso corporal (5% o más de reducción de peso basal), limitar la grasa de la dieta (<30% de la energía total consumida) y grasas saturadas (<10% de la energía total consumida), y aumentar la ingesta de fibra dietética (15g/1000kcal o más) y la actividad física (30 minutos/día). El estado del desarrollo de la enfermedad se evaluó anualmente por una prueba de tolerancia oral a la glucosa de 75g repetida.<sup>23</sup>

El grupo de intervención mostró una mejoría significativamente mayor en cada meta intervención. Después de 1 y 3 años, significan reducciones de peso fueron de 4,5 y 3,5 kg en el grupo de intervención y 1,0 kg y 0,9 kg en el grupo de control. Los factores de riesgo cardiovascular disminuyeron más en el grupo de intervención.

Después de un seguimiento medio de 3,2 años, el riesgo de diabetes se redujo en un 58% en el grupo de intervención en comparación con el grupo control. La reducción en la incidencia de la diabetes se asoció directamente con los objetivos de estilo de vida alcanzados. Por otra parte, los que consumieron moderada en grasas, dieta alta en fibra logrado la mayor reducción de peso y, incluso después del ajuste para la reducción de peso, el riesgo de diabetes más bajo durante el período de intervención.<sup>23</sup>

Para desarrollar una herramienta de detección simple para identificar a las personas que están en alto riesgo de desarrollar DM2, se utilizó el seguimiento de los datos de dos cohortes de población de 35-64 años de edad. El Estudio de cohorte Nacional FINRISK 1987 (datos de desarrollo del modelo) que incluyó 4435 sujetos, con 182 nuevos casos identificados de la enfermedad durante diez años, y el estudio FINRISK 1992 (modelo de validación de datos) incluyó 4615 sujetos, con 67 nuevos casos de diabetes durante cinco años. La edad de referencia, el índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, la historia del tratamiento antihipertensivo drogas y altos niveles de glucemia, la actividad física y el consumo diario de frutas, bayas o verduras fueron seleccionados en la puntuación de riesgo como variables categóricas.<sup>23</sup>

La forma final de Finlandia Score de Riesgo de diabetes (FINDRISC) incluye, además de los factores de predicción del modelo, una pregunta sobre la historia familiar de diabetes y la categoría de edad de más de 64 años.<sup>23</sup>

En España el estudio "Pizarra" se realizó con el objetivo de validar este cuestionario para predecir el riesgo de DM2 en los futuros 10 años. La primera fase del estudio se realizó en 1997-1998 e incluyó a 1.051 individuos de entre 18 y 65 años; En 2003-2004 los sujetos participantes en el primer estudio fueron contactados para una reevaluación. Un total de 824 individuos completaron esta segunda fase del estudio (78,4%). Se aplicó el cuestionario en ambas fases al igual que se realizó prueba de tolerancia oral a la glucosa a todos los individuos sin diabetes conocida, con medición de la glucemia en sangre capilar en ayunas y a las 2 horas. Considerada en su conjunto toda la población, el 35,4% de los sujetos tuvieron una puntuación FINDRISC menor o igual a 6, el 33,7% entre 7 y 11, el 16,8% entre 12 y 14, y el 12,4% entre 15 y 24.<sup>51</sup>

La incidencia de DM2 se asoció significativamente con las puntuaciones del FINDRISC. La capacidad predictiva del FINDRISC se determinó mediante análisis de curva Receiver Operating Characteristics. En la primera fase del estudio se detectaron 91 casos de diabetes mellitus desconocidas de un total de 1.051 personas estudiadas, el FINDRISC mostró un área bajo la curva para detectar DM no conocida de 0,74 (IC 95%: 0,69-0,79). En la segunda fase del estudio se detectaron 77 casos incidentes de un total de 714 personas. El FINDRISC mostró un AUC para detectar DM incidente de 0,75 (IC 95%: 0,70-0,80).<sup>51</sup>

En Italia, un estudio mostró que el FINDRISC tenía una AUC de 0,67 (IC 95%: 0,64-0,70), con una sensibilidad de 77% y una especificidad de 45% para la detección de DM2. Los autores concluyen que el FINDRISC puede representar una herramienta válida y económica para el cribado de diabetes.<sup>51</sup> En Alemania, en un estudio también transversal (The KORA Survey 2000), se evaluó la asociación entre las puntuaciones de riesgo de 4 cuestionarios, entre ellos el FINDRISC, y la presencia de DM2 no diagnosticada en 1.353 participantes (entre las edades de 55-74 años) sin diabetes conocida. Concluyen que todos ellos tienen un valor predictivo positivo bajo y un alto valor predictivo negativo, por lo que son instrumentos útiles para descartar riesgo, pero no tanto para confirmarlo.<sup>51,53</sup>

Bergman et al., tras evaluar la capacidad del cuestionario de predecir el riesgo de DM2 a los 3 años en 552 sujetos, llegaron a la conclusión de que el FINDRISC es una herramienta sencilla y con alta eficiencia para identificar DM2 asintomática. En Holanda, el test ha sido validado en 3 estudios de cohortes: el Hoorn Study (n = 5.434), el PREVEND Study (n = 2.713) y el MORGEN Study (n = 863). El valor predictivo de DM2 medido por el AUC ROC para los 3 estudios ha sido, respectivamente, de 0,71; 0,71 y 0,77.<sup>51</sup>

En Latinoamérica se ha aplicado el test en varios países. En Venezuela se realizó un estudio transversal titulado “Riesgo de diabetes en una comunidad rural del Municipio Sotillo. Estado Monagas” en el 2014, donde el 21,95% de los encuestados estaban en alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, siendo las mujeres las más afectadas significativamente.<sup>54</sup> En Cuba mediante el FINDRISC se estudió la importancia de la prevención primaria mediante tamizaje no invasivo, el cual

concluyen que constituye un método de trabajo que garantiza diagnosticar la enfermedad en estadios iniciales y permitir un tratamiento adecuado, así como una prevención temprana de las complicaciones del diabético.<sup>55</sup>

El estudio “Riesgo cardiovascular y de diabetes en población calcelaria de Pereira, Colombia, 2010” estableció que la alta prevalencia de factores de riesgo modificables y el alto riesgo calculado para diabetes tipo 2 y para enfermedad cardiovascular, hacen necesario implementar programas de promoción y prevención en todos sus niveles, más extensivos y eficaces como los test no invasivos y de fácil acceso.<sup>56</sup>

## **4. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo y diseño de investigación**

Analítico, transversal, cuantitativo

### **4.2. Unidad de análisis**

#### **4.2.1. Unidad primaria de muestreo**

Médicos que laboraban en HGSJDD, IGSS zona 9 y CUM, de 40 a 60 años de edad en los meses de junio y julio año 2016.

#### **4.2.2. Unidad de análisis**

Datos registrados en el instrumento de recolección realizado a los médicos que se encontraban en el rango de edad de 40 a 60 años y que laboraban en el HGSJDD, el IGSS zona 9 y el CUM.

#### **4.2.3. Unidad de información**

Médicos que laboraban en el HGSJDD, el IGSS zona 9 y el CUM que se encontraban entre los 40 y 60 años de edad.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población o universo**

Médicos que laboraban en HGSJDD, IGSS zona 9 y CUM, dentro de las edades de 40 a 60 años. En dichos centros se estimó que la población de médicos entre las edades mencionadas fue de: HGSJDD 135 médicos (40%), Hospital General de Enfermedades, IGSS 102 médicos (30%) y CUM 100 (30%) médicos con un total de 337 médicos (100%).

#### **4.3.2. Marco muestral**

Médicos que laboraban en HGSJDD, IGSS zona 9 y CUM, que estaban entre los 40 y 60 años de edad.

### 4.3.3. Muestra

Se trabajó con la población total de médicos que laboraron en HGSJDD, IGSS zona 9 y CUM y que se encontraban entre las edades de 40 y 60 años durante los meses de junio y julio año 2016, conforme a los criterios de inclusión y exclusión (337 médicos).

Se calculó la muestra por medio de la siguiente fórmula<sup>57</sup>:

$$n = \frac{Nz^2 pq}{d^2(N-1) + z^2 pq}$$

n= muestra a calcular

N= 337 médicos (población)

z= 1.96 (Nivel de confianza del 95%)

d=0.05 (precisión absoluta)

p= 0.5 prevalencia de la enfermedad (valor máximo, ya que no existen estudios anteriores)

q= 0.5

Por lo que al colocar los valores en la fórmula:

$$n = \frac{337 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (337 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 180$$

Obteniéndose una muestra estadísticamente representativa de 180 médicos y se calculó una muestra ajustada tomando un 10% de rechazo con la siguiente fórmula:

$$n_a = n * \frac{1}{1 - R}$$

n<sub>a</sub>= muestra ajustada a calcular

n= 180

R= 10% de rechazo

Al sustituir los valores en la fórmula

$$n_a = 180 * \frac{1}{1 - 0.10} = 200$$

Se obtuvo una muestra ajustada de 200 médicos, que fueron distribuidos de forma proporcional a la población de cada institución, de la siguiente manera:

- Hospital General San Juan De Dios: 40% = 80 médicos

- Hospital General de Enfermedades IGSS: 30% = 60 médicos
- Centro Universitario Metropolitano: 32% = 60 médicos

#### **4.3.4. Métodos y técnicas de muestreo**

Los sujetos a estudio fueron seleccionados por medio de un muestreo probabilístico, aleatorio simple. Cada una de las instituciones (HGSJDD, CUM e IGSS) proporcionó un listado de los sujetos a estudio, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, a los cuales se les asignó un número. Del listado del HGSJDD, IGSS zona 9 y CUM se seleccionaron 80, 60 y 60 médicos respectivamente, de forma aleatoria simple con el programa de Excel® 2013.

#### **4.4. Selección de los sujetos a estudio**

##### **4.4.1. Criterios de Inclusión**

- Médicos que laboraban en HGSJDD, Hospital General de Enfermedades IGSS zona 9 y CUM que estaban 40 a 60 años de edad en los meses de junio y julio 2016.

##### **4.4.2. Criterios de Exclusión**

- Médicos que presentaron diagnóstico definitivo de prediabetes, diabetes mellitus tipo 1 y 2.
- Médicos que se negaron a participar en el estudio.

#### 4.5. Definición y medición de variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
<b>Factores de riesgo epidemiológicos</b>	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento en años cumplidos <sup>58</sup>	Número de años cumplidos	Numérica Discreta	Razón	Años
	Sexo	Condición orgánica que distingue el hombre de la mujer <sup>59</sup>	Percepción física del genero	Categórica Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
<b>Factores de riesgo en estilos de vida</b>	Actividad Física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos, con el consiguiente consumo de energía <sup>30</sup>	Realización de 30 minutos diarios de actividad física en el trabajo y/o tiempo libre	Categórica Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
	Dieta	Aporte calórico y distintas proporciones de alimentos en la ingesta diaria <sup>19</sup>	Frecuencia del consumo de verduras y frutas	Categórica Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada día</li> <li>• No cada día</li> </ul>
<b>Factores de riesgo en antecedentes</b>	Antecedentes Familiares	Registro de las relaciones entre los miembros de una familia junto con sus antecedentes médicos <sup>60</sup>	Familiar con parentesco consanguíneo en primer o segundo grado que ha sido diagnosticado de diabetes tipo 1 y/o 2	Categórica Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> <li>• Abuelos, tío, tía o primo (no hermano, padres o hijos)</li> <li>• Padres, hermanos o hijos</li> </ul>

	Antecedente patológico de hipertensión arterial	Elevación persistente de la presión arterial por encima de los valores establecidos como normales por consenso <sup>61</sup>	Tratamiento medicamentoso para el control de la presión arterial alta en más de 1 ocasión o diagnóstico por médico de hipertensión arterial	Categórica Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
	Antecedente de glicemia alterada.	Elevación de la glucosa en ayunas > 100 mg/dl y postprandial o al azar > 140 mg/dl <sup>17</sup>	Hallazgo de valores de glucosa altos (>100 mg/dl en ayunas y >140 postprandial o al azar) durante en un control médico, durante una enfermedad o durante el embarazo	Categórica Dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>Factores de riesgo antropométrico</b>	Índice de masa corporal	Indicador antropométrico que mide el estado nutricional del adulto basado en el peso y talla <sup>30</sup>	Determinación del índice de masa corporal, posterior a la determinación del peso en kilogramos y la talla en metros según fórmula IMC=Peso(kg)/Talla(m <sup>2</sup> )	Categórica Politómica	Intervalo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; de 25kg/m<sup>2</sup></li> <li>• 25 a 30 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• &gt; de 30 kg/m</li> </ul>
	Circunferencia abdominal	Medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico, por lo general a nivel del ombligo <sup>35</sup>	Medición en centímetros de la distancia alrededor del abdomen a nivel del ombligo	Categórica Politómica	Intervalo	<p><b>Hombre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;94 cm</li> <li>• 94-102 cm</li> <li>• &gt;102 cm.</li> </ul> <p><b>Mujer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 80 cm</li> <li>• 80-88 cm</li> <li>• &gt;88 cm.</li> </ul>
<b>Riesgo</b>	Test FINDRISC	Cuestionario predictivo para el desarrollo de	Riesgo para desarrollar diabetes tipo 2 en 10 años,	Categórica Politómica	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> </ul>

		diabetes mellitus tipo 2 en un periodo de 10 años, a través de 8 preguntas.	según puntaje obtenido, según el test FINDRISC menos de 7 puntos: bajo, entre 7-11 puntos: Ligeramente elevado, Entre 12-14 puntos: Moderado, entre 15-20 puntos: Alto, Mas de 20 puntos: Muy Alto			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligeramente elevado</li> <li>• Moderado</li> <li>• Alto Muy Alto</li> </ul>
--	--	---	--	--	--	--

#### 4.6. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

##### 2.2.1. Técnicas de recolección de datos

Para la obtención de los datos se identificó en las instituciones Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades, IGSS y Centro Universitario Metropolitano, a los médicos que se encontraban entre las edades de 40 a 60 años, seleccionados de forma aleatoria simple por muestreo probabilístico, con la información proporcionada en dichas entidades.

Para la recolección de datos se utilizó el test FINDRISC que toma la edad, el sexo, IMC y circunferencia abdominal (que fueron medidos durante la recolección de datos), sedentarismo, dieta, medicación antihipertensiva, alteraciones anteriores en niveles de glucosa sanguínea y antecedentes familiares de diabetes. El test asigna un puntaje a cada pregunta, el cual da un resultado predictivo para el desarrollo de diabetes tipo 2 en un periodo de 10 años. Se procedió a obtener los datos por medio del instrumento de recolección de datos, previo el participante hubiera leído y firmado de forma voluntaria el consentimiento informado, en los meses de junio y julio año 2016.

##### 2.2.2. Procesos

- Paso 1  
Se solicitó datos sobre la población a cada una de las instituciones (CUM, HGSJDD E IGSS), para calcular la muestra representativa.
- Paso 2  
Se solicitó el permiso al Comité de investigación del HGSJDD, al Comité de Capacitación y Desarrollo del IGSS y a Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas (CUM), para poder realizar el estudio en las instalaciones y poder contactar a los participantes.
- Paso 3  
Se seleccionó a los médicos a estudio por un sistema aleatorio simple en el Hospital General San Juan de Dios, el Hospital General de Enfermedades IGSS y el Centro Universitario Metropolitano, con la información que fue proporcionada, incluyendo horario y lugar donde localizarlo dentro de la institución.

- Paso 4

Se obtuvieron los datos por medio del instrumento de recolección de datos (FINDRISC), el cual fue manejado por el investigador en todo momento, previo el participante hubiera leído y firmado de forma voluntaria el consentimiento informado. Se usaron cintas métricas estándar para la medición de la circunferencia abdominal. Para la medición del peso en kilogramos se utilizó una báscula digital de piso de marca Weightcare modelo WCS 410. Los sujetos fueron pesados en posición erguida con ropa, sin zapatos, ni ninguna pertenencia que podría alterar el peso. El Tallímetro para adultos SECA modelo 213 se utilizó para la medición de la altura en metros. Los sujetos fueron medidos con los talones pegados a la herramienta, en posición erguida con ropa, sin zapatos, ni colas o utensilio de cabello que pueda alterar la medición.

Sé calculó el índice de masa corporal (IMC) por medio de la siguiente fórmula  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m}^2\text{)}$ . En caso el médico estuviera indispuesto para dicho proceso se citó para el día hábil siguiente.

### 2.2.3. Instrumento para la recolección de datos

El instrumento de recolección de datos cuenta con 3 series (Ver anexo 1)

- Serie I: Datos generales
- Serie II: 8 preguntas donde se evaluó sobre la edad, el índice de masa corporal, la circunferencia abdominal, actividad física, alimentación, tratamiento antihipertensivo, antecedente de pruebas de glicemia alteradas y antecedentes familiares de diabetes.
- Serie III: Escala de riesgo por puntaje obtenido
  - Menos de 7 puntos: Riesgo bajo
  - Entre 7-11 puntos: Riesgo ligeramente elevado
  - Entre 12-14 puntos: Riesgo moderado
  - Entre 15-20 puntos: Riesgo alto
  - Más de 20 puntos: Riesgo muy alto

#### 4.7. Procesamiento de datos

Los datos del instrumento de recolección de datos fueron tabulados en el programa de Excel® 2013 para formar una base de datos.

Las siguientes variables fueron codificadas de la siguiente manera para ser ingresadas en la base de datos:

Sexo: Masculino → M y Femenino → F

Edad: < 45 años → 1, 45-54 años → 2, 55-64 años → 3 y > 64 años → 4

IMC: < 25 kg/m<sup>2</sup> → 1, 25-30 kg/m<sup>2</sup> → 2 y > 30 kg/m<sup>2</sup> → 3

Circunferencia abdominal: Hombre < 94 cm y Mujer < 80 cm → 1, Hombre 94-102 cm y Mujer 80-88 cm → 2 y Hombre > 102cm y Mujer > 88 cm → 3

Realización de 30 minutos de actividad física diarios: Si → 1 y No → 2

Consumo diario de frutas y verduras: Cada día → 1 y No cada día → 2

Antecedente de hipertensión arterial: No → 1 y Si → 2

Antecedente de glicemia alterada: No → 1 y Si → 2

Antecedentes familiares de diabetes: No → 1, Abuelos, tío, tía, primos (no padres, hermanos o hijos) → 2 y Padres, hermanos o hijos → 3

Riesgo: Bajo → 1, Ligeramente elevado → 2, Moderado → 3, Alto → 4 y Muy alto → 5

Entre las variables que se tomaron como objeto de estudio:

##### 2.2.4. Variables Simples

- Edad
- IMC
- Circunferencia abdominal
- Actividad física
- Dieta
- Antecedentes familiares de DM
- Antecedente de hipertensión arterial
- Antecedente de glicemia alterada
- Riesgo de padecer DM

##### 2.2.5. Variables Complejas

- Edad y riesgo de padecer DM
- Sexo y riesgo de padecer DM
- Actividad física e IMC
- Actividad física y circunferencia abdominal
- Dieta e IMC

- Dieta y circunferencia abdominal

#### 2.2.6. Cuadros y gráficas

- Cuadro I: Distribución de los factores de riesgo epidemiológicos y estilos de vida para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en los médicos de 40 a 60 años que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.
- Cuadro II: Distribución de los antecedentes y medidas antropométricas en los médicos que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.
- Cuadro III: Valores de las medidas estadísticas de asociación encontradas para las variables relacionadas en los médicos que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.
- Cuadro IV: Estratificación del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en 10 años en los médicos que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.

#### 4.8. Análisis de datos

Al terminar la recolección y el procesamiento de datos, con la ayuda del software estadístico Epi Info® versión 7.2, se analizaron los datos de la siguiente manera:

- Objetivo: Identificar los factores epidemiológicos (edad y sexo), estilos de vida (actividad física y dieta), antecedentes (familiares, patológicos y de glicemia alterada), sobrepeso, obesidad y obesidad central (IMC y circunferencia abdominal) en médicos para desarrollar diabetes.

Las variables cualitativas fueron presentadas por frecuencias y porcentajes en tablas o gráficas para ser analizadas. Las variables cuantitativas fueron analizadas por medio de medidas de tendencia central.

- Objetivo: Calcular el riesgo de padecer diabetes en un plazo de 10 años por medio del Finnish diabetes Risk Score.

Se calculó el riesgo de padecer DM, por medio del test FINDRISC, ya que cada pregunta, asigna un valor a la respuesta. Se obtuvo un puntaje de 0 a 25 puntos. Luego se clasificó en riesgo bajo, (>7 puntos), ligeramente elevado (7-11 puntos), Moderado (12-14 puntos), alto (15-20) y muy alto (>20) para poder ser analizado.

- Objetivo: Establecer la relación entre los factores epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo para desarrollar diabetes que presentan los médicos.

Se analizó la asociación entre edad y riesgo, dicotomizando las variables, edad (<45 años y  $\geq 45$  años) y riesgo (No tiene riesgo <7 puntos y tiene riesgo  $\geq 7$  puntos), de esta manera se colocaron los datos en una tabla 2x2 y se obtuvo  $X^2$  y la fuerza de asociación mediante OR.

Para la medición de la asociación entre las variables sexo y riesgo de padecer diabetes, con fines de analizar los datos se dicotomizó la variable riesgo (No presenta riesgo < 7 puntos y Presentan riesgo  $\geq 7$  puntos), lo que permitió el análisis de las variables en una tabla 2x2, donde analizó la asociación mediante Chi cuadrado ( $X^2$ ).

- Objetivo: Determinar la relación entre los factores de riesgo de estilos de vida (actividad física y dieta) y los factores de riesgo antropométricos (índice de masa corporal y circunferencia abdominal) en los médicos.

La relación entre los estilos de vida (dieta y actividad física, ambas categóricas dicotómicas) y el índice de masa corporal fue evaluada en 2 tablas de 2x2, esto ya que se dicotomizó la variable índice de masa corporal (Normal < 25 kg/m<sup>2</sup> Sobrepeso y Obesidad > 25 kg/m<sup>2</sup>), y se analizó la asociación entre las variables por medio de  $X^2$ .

Para evaluar la asociación entre estilos de vida saludable (dieta y actividad física) y la circunferencia abdominal, se usó una tabla de 2x2. Los intervalos de la circunferencia abdominal fueron agrupados y se dicotomizaron de la siguiente manera: Normal (hombres con <94cm y mujeres <80cm), Elevado (hombres

>94cm, mujeres >80cm) y se midió la asociación entre las variables por medio de  $\chi^2$ .

- Objetivo: Estadificar el riesgo y su prevalencia para desarrollar diabetes en médicos.

Del puntaje obtenido en el test para cada participante se clasificó (Bajo <7 puntos, Ligeramente elevado entre 7-11 puntos, Moderado entre 12-14 puntos, Alto entre 15-20 puntos, Muy alto >20 puntos), y se colocó en una tabla para analizar por medio de medidas de tendencia central y porcentajes.

#### **4.9. Hipótesis**

$H_{01}$  = No existe relación entre los factores de riesgo epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo para desarrollar diabetes en médicos.

$H_{a1}$  = Existe relación entre los factores de riesgo epidemiológicos (edad y sexo) y el riesgo para desarrollar diabetes en médicos.

$H_{02}$  = No existe relación entre los factores de riesgo estilos de vida (actividad física y dieta) y el índice de masa corporal y la circunferencia abdominal.

$H_{a2}$  = Existe relación entre los factores de riesgo estilos de vida (actividad física y dieta) y el índice de masa corporal y circunferencia abdominal.

#### **4.10. Alcances y límites**

##### **4.10.1. Alcances**

En Guatemala no existía un estudio acerca de médicos en el cual se evaluarán los factores de riesgo para desarrollar DM, por lo que, este estudio se realizó por medio del test FINDRISC, el cual proporciona la información necesaria para visualizar el riesgo que tienen de padecer dicha patología, los médicos de 40 a 60 años que laboraban en el CUM, HGSJDD y Hospital General de enfermedades del IGSS, en los meses de junio y julio 2016.

##### **4.10.2. Límites**

- Tasa de rechazo del 12% (por no estar en el rango de edad, presentar diagnóstico de prediabetes, diabetes mellitus o negarse a participar en el estudio por alguna otra razón).

- La base de datos que las instituciones proporcionaron, no contemplaban edad, ni fecha de nacimiento.
- Carencia de estudios previos en médicos que validen la transpolación del test FINDRISC en la población a estudio.

#### **4.11. Aspectos éticos de la investigación**

##### **4.11.1. Principios éticos generales**

El presente estudio respetó a cada uno de los participantes, tanto en el momento que se les preguntó si deseaban participar y especialmente en el momento en que fueron entrevistados. Por medio del consentimiento informado se brindó una explicación amplia por parte de los investigadores. Se les presentaron: los objetivos que se buscaban alcanzar, en qué consistía ser participante del estudio, que beneficios obtendría si formaba parte del mismo, además se informó de cómo se manejarían los datos. No se causó ningún tipo de prejuicio material o psicológico a los participantes (Principio de beneficencia).

El estudio no involucró ningún tipo de experimento con pacientes o material biológico, si no que se centró en la obtención de datos por medio de encuestas y mediciones simples de talla, peso y circunferencia abdominal. Todos los participantes fueron tratados de una forma justa y equitativa, siendo cada uno evaluando de la misma forma, con un trato amable y cordial. Así mismo, no se revelaron datos personales o hallazgos que no se desearan revelar. Además, los resultados fueron presentados a la Universidad de San Carlos de Guatemala, al Hospital General San Juan de Dios y al Instituto Guatemalteco, sin involucrar datos personales.

##### **4.11.2. Categorías de riesgo**

- Categoría I

##### **4.11.3. Consentimiento Informado**

Se entregó a cada participante un consentimiento informado que incluía información respecto a la investigación y en el cual aceptaron formar parte del estudio. En el mismo se explicó el estudio, los objetivos a alcanzar, el

método a utilizar y cómo serían presentados los resultados y el acceso que pueden tener a los mismos. (Ver anexo 2).

## 5. RESULTADOS

El presente estudio fue acerca de los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en médicos, se estudiaron un total de 176 médicos de 40 a 60 años, que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios (63), Hospital General de Enfermedades, IGSS (56) y Centro Universitario Metropolitano (57). A los sujetos se les realizó un test predictivo de diabetes mellitus tipo 2, se les entregó el resultado del test a los participantes al terminar la entrevista. A continuación, se describen los resultados obtenidos:

**Tabla 5. 1**

Distribución de los factores de riesgo epidemiológicos y estilos de vida para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en los médicos de 40 a 60 años que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.

n= 176

Características	Frecuencia	
	No.	%
<b>FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS</b>		
<b>Edad (años)</b> $\bar{X}49.59 \pm 6.09$		
40-44	44	25
45-54	85	48
55-60	47	27
<b>Sexo</b>		
Masculino	110	63
Femenino	66	37
<b>ESTILOS DE VIDA</b>		
<b>Actividad Física</b>		
Si	80	45
No	96	55
<b>Dieta</b>		
Cada día	148	84
No cada día	28	16

**Tabla 5. 2**

Distribución de los antecedentes y medidas antropométricas en los médicos que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.

n= 176

<b>Características</b>		<b>Frecuencia</b>	
<b>ANTECEDENTES</b>		<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>Antecedentes familiares de diabetes mellitus</b>			
Ninguno		68	39
Abuelos, tíos, primos.		34	19
Padres, hermanos, hijos.		74	42
<b>HTA</b>			
Si		38	22
No		138	78
<b>Glicemia alterada en controles anteriores</b>			
Si		17	10
No		159	90
<b>SOBREPESO, OBESIDAD Y OBESIDAD CENTRAL</b>			
<b>Índice de masa corporal</b> $\bar{X}$ 28.30 kg/m <sup>2</sup> $\pm$ 4.18			
< 25 kg/m <sup>2</sup>		40	23
25-30 kg/m <sup>2</sup>		82	47
> 30 kg/m <sup>2</sup>		54	31
<b>Circunferencia abdominal</b>			
<b>Femenino</b> $\bar{X}$ 86.14 $\pm$ 10.09		<b>Masculino</b> $\bar{X}$ 96.32 $\pm$ 10.52	
< 80 cm	< 94 cm	65	37
80-88 cm	94-102 cm	58	33
> 88 cm	> 102 cm	53	30

**Tabla 5.3**

Valores de las medidas estadísticas de asociación encontradas para las variables relacionadas en los médicos que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.

VARIABLES*	X <sup>2</sup>	OR	P	IC 95%	Significativo
Edad – Riesgo	10	3.4	0.00156	1.55 – 7.44	S**
Sexo – Riesgo	0.19	--	0.66	0.47 – 1.66	NS***
Actividad Física – IMC	1.90	--	0.17	0.81 – 3.34	NS
Actividad Física – Circunferencia abdominal	10.75	2.84	0.00104	1.51 - 5.34	S
Dieta – IMC	2.74	--	0.098	0.79 – 9.73	NS
Dieta – Circunferencia abdominal	0.02	--	0.88	0.46 – 2.47	NS

\*Variables: edad < 45 años, ≥45 años, riesgo ≥7 puntos, no presenta riesgo <7 puntos, actividad física si realiza 30 min, no realiza 30 min, índice de masa corporal elevado ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>, índice de masa corporal normal < 25 kg/m<sup>2</sup>, circunferencia abdominal Normal (hombres <94cm y mujeres <80cm), Elevado (hombres ≥94cm, mujeres ≥80cm), dieta consumo de frutas y verduras cada día, no cada día. \*\*S: significativa. \*\*\*NS: No significativa.

**Tabla 5. 4**

Estatificación del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en 10 años en los médicos de 40 a 60 años que laboraban en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS y en el Centro Universitario Metropolitano en los meses de junio y julio de 2016.

n= 176

Riesgo	Frecuencia	
	No.	%
Bajo	35	19.89
Ligeramente elevado	75	42.61
Moderado	41	23.3
Alto	23	13.07
Muy alto	2	1.14

Más de 3 cuartos de la población estudiada presentó riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2. El riesgo se distribuyó con 43% en riesgo ligeramente elevado, (1 de cada 25 desarrollará la enfermedad) 23% riesgo moderado (1 de cada 6 padecerá DM), 13% riesgo alto (1 de cada 3) y un 1% un riesgo muy alto (1 de cada 2 desarrollará la patología).



## 6. DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica prevenible que, al identificar los factores de riesgo en los individuos, estos pueden modificarse para incidir positivamente en la reducción de la probabilidad de padecer la enfermedad. El presente estudio es el primero que se ha realizado acerca de estos factores de riesgo en médicos de 40 a 60 años, el cual se llevó a cabo en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades del IGSS y el Centro Universitario Metropolitano.

Dentro del rango de edad, se obtuvo una media de 50 años, con una desviación estándar de los datos de 6 (Tabla 5.1) Solo un 25% se encontraba por debajo de los 45.<sup>1</sup> Cabe mencionar que en el test FINDRISC otorga puntos de riesgo cuando la persona tiene más de 45 años, por lo tanto, con la media de 50 años de la población, ya es una población en riesgo por la edad.

La población estudiada tuvo una relación de mujeres y hombres de 1:2 (Tabla 5.1), a pesar de que el muestreo fue aleatorio simple, el sexo masculino predominó laboralmente en número en las instituciones y en el rango de edad estudiados, lo cual dificulta relacionar el sexo con otras variables.

Más de la mitad de los entrevistados no cumplían con 30 minutos de actividad física diaria (Tabla 5.1); resultado similar al estudio “Palacios Rodríguez” del Instituto Mexicano de Seguridad Social, donde se encontró que el 60% del personal de salud no realizaba actividad física como factor de riesgo para enfermedad metabólica.<sup>24</sup> En el estudio Villa Nueva de Guatemala se encontró que 48.87% (población sin alteración de la glucosa) y 53% (población con alteración de la glucosa) eran sedentarios; en el estudio Cardiotesis se halló un 27.68% de sedentarismo en la población guatemalteca<sup>33</sup>. Esto demuestra que la prevalencia de inactividad física que se encontró en los médicos, es mayor que en la población en general de Guatemala y es similar a la encontrada en el personal de salud de otros países.

Respecto a frutas y verduras, más de 3 cuartos de la población estudiada las consume (Tabla 5.1). La ingesta diaria de frutas y verduras se traduce a una dieta alta en fibra y en carbohidratos complejos, los cuales fueron utilizados en el estudio sobre prevención de diabetes mellitus tipo 2 publicado en la revista The New England Journal of Medicine, estos

demonstraron que, al ser parte de la dieta, redujeron el riesgo de padecer la enfermedad, con reducción del IMC y la circunferencia abdominal.<sup>47</sup>

En general la población a estudio mostró una predisposición genética de la enfermedad en más de la mitad de los casos, siendo en primer grado de consanguineidad el 42% y en un segundo grado el 19% (Tabla 5.2). Este es un aspecto importante, ya que aumenta el riesgo de padecer diabetes y sumada a otros factores (sedentarismo, sobrepeso, obesidad u obesidad central), aumenta la probabilidad de padecer la enfermedad según el test FINDRISC.

Respecto a los antecedentes patológicos, la hipertensión ha sido asociada estrechamente como riesgo de padecer diabetes mellitus. Según el artículo “Frecuencia de la hipertensión arterial y su relación con algunas variables clínicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2” resultó que del 30% al 50% de los pacientes hipertensos eran diabéticos<sup>29</sup>, Esto se traduce que del 22% de los médicos hipertensos encontrados en este estudio, 11 a 19 sujetos tendrán DM2, (tabla 5.2). El riesgo aumenta cada vez más cuando existen otros factores asociados como obesidad central y sedentarismo como se mencionó anteriormente. Sin embargo, el control adecuado de la hipertensión ha demostrado retrasar el apareamiento de diabetes y sus complicaciones micro y macro vasculares silentes<sup>27,28</sup>. Por tal razón el FINDRISC formula la pregunta ¿Toma medicación para la presión arterial?, haciendo énfasis al control que se lleva sobre la HTA del sujeto. Sólo con estos datos podemos afirmar que el aproximadamente el 10% de los médicos desarrollarán DM2.

El 9.66% refirió el antecedente de glicemia alterada (Tabla 5.2), dato más alto al esperado de 7.4% en Latinoamérica<sup>7</sup>, señalando que los médicos son más susceptibles a la resistencia a la insulina que al resto de las personas, esto puede deberse a gran parte a la predisposición genética y otra parte a factores modificables (inadecuados estilos de vida).

En cuanto a obesidad y sobrepeso, casi la mitad de los sujetos presentaban sobrepeso y un 31% obesidad (Tabla 5.2). En comparación, el estudio de Perú realizado en médicos, que encontró una prevalencia de sobrepeso 53%, pero menor de obesidad con un 21%. En el estudio de México en el personal de salud se halló un porcentaje de sobrepeso y obesidad del 75%. En Guatemala la tesis titulada “Tabaquismo, alcoholismo, obesidad y condición física en médicos residentes” de 1994 efectuado en hospitales de la ciudad capital de Guatemala, se evidencio que el 53% de los médicos presentaban sobrepeso, 33%

obesidad.<sup>6,32,33</sup> Esto indica que los datos no cambian en los demás países y después de 22 años en Guatemala, las cifras aún se mantienen altas debido en parte al desinterés del propio médico y el cambio de sus estilos de vida.

En obesidad central, representada por la circunferencia abdominal, se halló una media de 86.13 cm para el sexo femenino y 96.33 cm en el masculino (Tabla 5.2), datos muy similares se hallaron en las poblaciones en Costa Rica y en Chile en las mujeres. Por otro lado, en el sexo masculino, Costa Rica tuvo una media de 88.1 cm y Chile una de 90.7 cm<sup>36,37</sup>, esto señala que la obesidad central está presente en los médicos de sexo femenino, de igual magnitud que en otros países, más no así en el sexo masculino, el cual muestra mayor prevalencia.

La prevalencia de la circunferencia abdominal aumentada fue del 63.06% (Tabla 5.2). El estudio "CADMI" realizado en Villa Nueva tuvo un 59.9% de prevalencia y específicamente en la población hipertensa, una de 67%. En el estudio de "Cardiotesis" en Guatemala, la prevalencia fue de 53.44% y específicamente la población urbana de ese mismo estudio presentó 61.13%<sup>33</sup>. Esta diferencia entre la población general y la urbana se debe a diferentes factores, los cuales deben de ser estudiados y si estos son los mismos en los médicos que en la población urbana en general. Aun así es preocupante la cantidad de médicos que presentan este factor, el cual es el reflejo real de una mala alimentación, falta de ejercicio y otros estilos de vida no saludables, manifestando que, las jornadas largas de trabajo, tener más de un trabajo, mayor acceso a comida rápida (consumo hipercalórico), entre otros, al igual que en una población urbana, influyen directamente en llevar estilos de vida no saludables y el desarrollo de diabetes tipo 2, agregado a la falta de programas de prevención y modificación de los estilos de vida.

Para evaluar la asociación entre edad y riesgo, se utilizó un cuadro de 2x2, el cual obtuvo valores estadísticamente significativos (Tabla 5.3). Por tanto, a mayor edad, el riesgo de padecer DM aumenta, tomando de punto de corte los 45 años, lo que coincide con lo referido en la literatura.<sup>1</sup> En promedio los médicos tenían 50 años, lo que los convierte en una población susceptible de padecer diabetes.

La asociación estadística entre el sexo y el riesgo de padecer diabetes tipo 2 no fue estadísticamente significativa, indicando que el sexo no influye en el riesgo de padecer DM

(Tabla 5.3), otros estudios indican que este solo muestra una relación cuando se asocia al sobrepeso, obesidad y obesidad central.<sup>20</sup>

La actividad física y el IMC no mostraron estar relacionadas (Tabla 5.3), esto se debe a que el test no evalúa la historia completa del sujeto, sino que solo el momento en que se realizó la entrevista (estudio transversal), reflejado en que muchos de los participantes estaban en sobrepeso u obesidad, pero muchos realizaban actividad física por indicación médica debido al IMC alto. Otra razón puede ser, que el IMC no diferencia entre el porcentaje de grasa corporal y el porcentaje de masa muscular y toma como un único dato el peso, es por eso que había personas que realizaban ejercicio y tenían un porcentaje de grasa bajo, pero un porcentaje de masa muscular alto debido a que la relación peso (kg)/m<sup>2</sup>, fueron clasificados con un IMC mayor 25kg/m<sup>2</sup>. Por el contrario, la asociación entre la actividad física y la circunferencia abdominal (obesidad central) si mostro significancia estadística (Tabla 5.3), ya que esta solo representa la grasa abdominal (grasa visceral) la cual es la más específica para el riesgo de desarrollar DM.

La relación entre dieta y el IMC al igual que la asociación entre dieta y circunferencia abdominal, no obtuvieron resultados estadísticamente significativos (Tabla 5.3). La razón es que la variable dieta en este estudio, solo involucra el consumo de frutas y verduras diario (fibra y carbohidratos complejos) los cuales han demostrado la reducción del riesgo, disminuyendo el IMC y la circunferencia abdominal<sup>47</sup>, pero aun cuando el 84% de los sujetos estudiados consumían estos alimentos el 63% de ellos tenían obesidad central y el 78% se encontraba en sobrepeso y obesidad. Lo cual indica que hay otros factores que intervienen en esta compleja relación, que según los estudios serían dietas hipercalóricas, descontrol en los horarios de alimentación y alta carga de carbohidratos por las noches.<sup>47</sup>

Más de 3 cuartos de la población estudiada presentó riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2. El riesgo se distribuyó con 43% en riesgo ligeramente elevado, (1 de cada 25 desarrollará la enfermedad) 23% riesgo moderado (1 de cada 6 padecerá DM), 13% riesgo alto (1 de cada 3) y un 1% un riesgo muy alto (1 de cada 2 desarrollará la patología). (Tabla 5.4), lo cual los cataloga como una población susceptible, debido en una gran parte a los estilos de vida que llevan los médicos a lo largo de su preparación profesional, tanto en el grado de licenciatura como en grado de especialidad o subespecialidad y de muchos otros factores que los aumentan, sumado a la falta de intervención por parte del sistema de salud, las entidades para las cuales laboran y el desinterés individual por la salud y la prevención.

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad que se puede prevenir conociendo los factores presentes.

Las fortalezas del presente estudio es que es la primera investigación realizada en médicos acerca de los factores de riesgo de padecer diabetes mellitus, en el cual se les aplicó un test predictivo para la enfermedad, donde se observó, que a pesar de que los médicos son los encargados de velar por la prevención de las enfermedades por medio de modificaciones a los inadecuados estilos de vida, ellos mismos no reflejan estilos de vida saludables. Este estudio podrá ser usado como referencia para investigaciones futuras sobre diabetes mellitus tipo 2 en médicos u otras profesiones. Así mismo las debilidades de este estudio es que se tuvo una tasa de rechazo del 12%, que supera a lo calculado, debido a que, la información proporcionada por las instituciones (IGSS, CUM y HGSJDD) no incluía fecha de nacimiento o edad y no contaba con un registro de quienes padecían prediabetes y diabetes, por lo que al ser muestreo aleatorio simple, las personas que no cumplían los criterios de inclusión y cumplían algún criterio de exclusión, fueron tomados como rechazos. Además, podría ser beneficioso, ampliar la población estudiada, esto incluyendo a otras instituciones en donde laboren médicos y poder realizar estudios en el futuro para conocer si hubo modificaciones en los estilos de vida e investigar la prevalencia de médicos que desarrollaron DM.



## 7. CONCLUSIONES

- 7.1. Los médicos están en una edad promedio de 50 años, son en su mayoría hombres con una relación 2:1 con las mujeres. Presentan un estilo de vida sedentario, con predisposición genética en primer grado de consanguineidad de diabetes mellitus, sin hipertensión arterial, 1 de cada 10 tiene antecedente de glicemia alterada. La mayoría se encuentra en sobrepeso u obesidad y más de la mitad con obesidad central.
- 7.2. La edad, el sedentarismo y obesidad central son factores de riesgo presentes en los médicos para desarrollar diabetes mellitus tipo 2.
- 7.3. Hay relación entre factores epidemiológicos y el riesgo de padecer diabetes, indicando que la edad es un determinante para desarrollar el evento final.
- 7.4. Existe asociación entre el sedentarismo y la presencia de obesidad central en los médicos.
- 7.5. Ocho de cada diez médicos estudiados tiene riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en un periodo de diez años, de estos 4 con riesgo ligeramente elevado, 2 con moderado, uno con alto y únicamente 1% muy alto.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1. A los médicos del Hospital General San Juan de Dios, del Hospital General de Enfermedades del IGSS y del Centro Universitario Metropolitano:**

**8.1.1.** Realizar por lo menos 30 minutos de actividad física diaria, donde haya un aumento de la frecuencia cardíaca considerable y sudoración, con el fin de reducir el apareamiento de DM, de manera que aquellos factores como el sedentarismo y obesidad central sean modificados en beneficio de la población estudiada.

**8.1.2.** Considerando que la edad de 45 años es un punto de corte identificado como factor de riesgo para el desarrollo de DM, se recomienda que a partir de esta edad se realicen chequeos médicos por lo menos cada seis meses para el control de la glicemia, el IMC, la circunferencia abdominal y la presión arterial, con la finalidad de minimizar la probabilidad de apareamiento de la enfermedad.

**8.1.3.** El consumo diario de frutas y verduras asociado a dietas normocalóricas, relacionadas al gasto energético de cada individuo ajustado a la actividad física que realice.

**8.1.4.** Si obtuvieron un resultado con un riesgo de alto a muy alto en el test FINDRISC, realizar pruebas diagnósticas para DM cada seis meses, con el fin de dar tratamiento temprano y reducir las secuelas silenciosas de la enfermedad.

### **8.2. Al Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Centro Universitario Metropolitano:**

**8.2.1.** Que a nivel institucional se creen iniciativas enfocadas a la detección temprana de factores de riesgo para desarrollo DM, utilizando métodos accesibles, económicos y no invasivos como el test FINDRISC, con el fin de identificar aquellos factores de riesgo que, al ser modificados, incidan de

manera positiva en la reducción del apareamiento de la enfermedad, con el objetivo primordial de reducir la prevalencia del riesgo que tienen los médicos de desarrollar DM.

## **9. APORTES**

El estudio permitió identificar de una forma temprana los factores de riesgo que afectan a los médicos para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y prevenir a tiempo la enfermedad, ya que comúnmente hay un diagnóstico tardío de la misma. No se han encontrado estudios en Guatemala que estimen la prevalencia de factores de riesgo para DM en médicos. Los resultados individuales del test fueron entregados al participante al finalizar la entrevista, así mismo los resultados globales de la investigación serán entregados en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Centro Universitario Metropolitano, por medio de la presentación de un informe escrito con las conclusiones obtenidas, así como las recomendaciones elaboradas, como ayuda y fuente para la implementación de programas de salud laboral enfocado en médicos.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2016. diabetes Care. 2016 Jan; 39(1).
2. Organización mundial de la salud [en línea]. OMS; [actualizado Ene 2015; citado 10 Jul 2016] diabetes; [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
3. Hernández Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso Noverón N. diabetes mellitus en México: El estado de la epidemia. Salud Pública Mex. 2013; 55(2):129-36.
4. Olaiz Fernández G, Rojas R, Aguilar Salinas CA, Rauda J, Villalpando S. diabetes mellitus en adultos mexicanos: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000. Salud Pública Mex. 2007; 49(3):331-37.
5. Moreira JP. diabetes mellitus en Guatemala: Aspectos epidemiológicos. Rev Guatem Cardiol. 2014; 24 Maz(1):34-38.
6. Zeceña DW. Tabaquismo, alcoholismo, obesidad y condición física en médicos residentes: Estudio comparativo al ingreso y egreso del Post-grado de especialidades, en los Hospitales Roosevelt, San Juan de Dios e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. [tesis de licenciatura médico y cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1994.
7. Cornejo Guerra JA. Erradicación de diabetes en Guatemala: Un sueño posible. Ciencia, Tecnología y Salud. 2015;2(1):75-83.
8. Rosales Lemus E, Pimentel Rosales L, Chan C, Cutzal Morales L. Epidemiología de la diabetes mellitus en Guatemala. Rev Asoc Latinoam diabetes. 2012; 20(3):294-302.
9. Orellana Pontaza P, Ramirez-Zea M, Barceló A, Gil E, Gregg E, Meiners M, et al. Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas. Villa Nueva, Guatemala 2006. Iniciativa Centroamericana de diabetes (CAMDI). Washintong D.C., OPS; 2007.
10. López Castillo MR. Mortalidad en el gremio médico guatemalteco: recopilación de datos del 1 de enero de 2003 al 31 de diciembre de 2009. Rev Col Médicos y Cir Guatemala. 2009;4(1):33-5.
11. Powers AC. diabetes mellitus. En: Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editores. Harrison: Principios de medicina interna. 18 ed. México Distrito Federal: McGrawHill Interamericana; 2012: vol. 2 p. 2968-3002.
12. Internacional diabetes Federation. IDF diabetes Atlas [en línea]. 7 ed. Internacional diabetes Federation; 2015 [citado 31 Ene 2016]. Disponible en: [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
13. Soriano Perera P, Velasco De Pablos PL. Epidemiología de la diabetes mellitus. Endocrinol Nutr. España: 2007; 54(3):2-7.
14. American diabetes Association. Economic Costs of diabetes in the U.S. in 2007: diabetes care: 2008;31:596-615.

15. National Center of Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Informe Nacional de Estadísticas de la diabetes, 2014 [en línea]. Atlanta, Estados Unidos: CDC; 2014. [citado el 22 May 2016] Disponible: <http://goo.gl/nOyDr7>
16. The DECODE Study Group. Age-and Sex-Specific Prevalences of diabetes and Impaired Glucose Regulation in 13 European Cohorts. *diabetes Care*. 2003 Ene;26(1):61-9.
17. Harris M, Flegal K, Cowie C, Eberhardt M, Goldstein D, Little R, et al. Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance in U.S. adults. *diabetes Care*. 1998 Abr; 21(4):518-24.
18. Barcelo A, Gregg EW, Gerzoff RB, Wong R, Flores EP, Ramirez-Zea M, et al. Prevalence of diabetes and Intermediate Hyperglycemia Among Adults from the First Multinational Study of Noncommunicable Diseases in Six Central American Countries: The Central America diabetes Initiative (CAMDI). *diabetes Care*. 2012 Abr; 35:738-740.
19. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. International diabetes Federation: A consensus on Type 2 diabetes prevention. *Diabet Med*. 2007;24(5):451-463.
20. Vicente Sánchez B, Vicente Peña E, Altuna Delgado A, Costa Cruz M. Identificación de individuos con riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. *Rev Finlay* [en línea]. 2015 [citado el 14 Abr 2016]; 5(3):22-27. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/274/1424>
21. Ransom T, Goldenberg R, Mikalachki A, Punthakee Z. Reducing the Risk of Developing diabetes. *Can J diabetes*. Abr 2013;37(1):16-19.
22. Organización Mundial de la Salud [en línea]. OMS; [Actualizado 2016; citado 21 Jul 2016]; La actividad física en los adultos; [aprox. 2 pant.]. Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/)
23. Lindström J. Prevention of Type 2 diabetes with Lifestyle Intervention: Emphasis on Dietary Composition and Identification of High-Risk Individuals [tesis de licenciatura]. Finland, Helsinki: University of Helsinki Helsinki; 2006.
24. Palacios-Rodríguez RG, Paulín-Villalpando P, López-Carmona JM, Valerio-Acosta M, Cabrera-Gaytán DA. Síndrome metabólico en personal de salud de una unidad de medicina familiar. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2010;48(3):297-302.
25. Moreno Esteban B, Casanueva F, Bellido Guerrero D, Bellón Rueda A, Sajoux I. Dieta proteinada para pacientes con diabetes tipo 2. *Med Interna Mex*. 2012 Nov-Dic;28(6):573-8.
26. Maitra A. Sistema Endócrino. En: Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC, editores. *Robbins y Contran: Patología estructural y funcional*. 8.a ed. Barcelona, España: Elsevier; 2010. p. 1130-9.
27. Burlando G, Sánchez RA, Ramos FH, Mogensen CE, Zanchetti A. Latin American consensus on diabetes mellitus and hypertension. *J Hypertens*. 2004;22(12):2229-41.

28. Lanas F, Avezum A, Bautista LE, Diaz R, Luna M, Islam S, et al. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: The INTERHEART Latin American study. *Circulation* [en línea]. 2007 May [citado 12 May 2016]; 115:1067-74. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.633552
29. Valdés Ramos I E, Bencosme Rodríguez N. Frecuencia de la hipertensión arterial y su relación con algunas variables clínicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cuba Endocrinol* [en línea]. 2009 [citado 16 May 2016]; 20(3):77-88. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/end/v20n3/end02309.pdf>
30. World Health Organization [en línea]. WHO; [actualizado 2016; citado 16 May 2016]; Obesity and overweight; [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
31. Daza CH. La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. *Colomb Med.* 2002;33(2):72-80.
32. Cuba J, Ramírez T, Olivares B, Bernui I, Estrada E. Estilos de vida y su relación con el exceso de peso, en los médicos residentes de un hospital nacional. *An Fac med.* 2011;72(3):205-10.
33. Guzmán Melgar I. Estado actual de los factores de riesgo cardiovascular en población general en Guatemala. *Rev Guatem Cardiol.* 2014 Mar;24(1):3-8.
34. Guzzardi MA, Lozzo P. Obesity and diabetes. En: Wakabayashi I, Groschner K, editores. *Interdisciplinary Concepts in Cardiovascular Health.* Suiza: Springer International Publishing; 2013: vol. 2 p. 39-62.
35. University of Maryland Medical Center [en línea]. Washington: University of Maryland Medical Center; [actualizado 2011; citado 5 May 2016]. Circunferencia abdominal; [ 1 pant.]. Disponible en: <https://umm.edu/health/medical/spanishency/articles/circunferencia-abdominal>
36. Moreno González MI. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Rev Chil Cardiol.* 2010;29(1):85-7.
37. Aráuz-Hernández AG, Guzmán-Padilla S, Roselló-Araya M. La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta méd costarric.* 2013 Jul-Sep;55(3):122-7.
38. American diabetes Association. Diagnosis and Classification of diabetes mellitus. *diabetes Care.* 2014 Ene;37(1):581-590.
39. American diabetes Association. Diagnosis and Classification of diabetes mellitus. *diabetes Care.* 2008 Ene;31(1):55-60.
40. Muoio DM, Newgard CB. Molecular and metabolic mechanisms of insulin resistance and  $\beta$ -cell failure in type 2 diabetes. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2008 Mar; 9:193-205.
41. Kahn SE, Hull R L, Utzschneider K M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature* [en línea]. 2006 Dic [citado 23 Mar 2016]; 444: 840-846. doi: 10.1038/nature05482

42. Lyssenko V, Lupi R, Marchetti P, Del Guerra S, Orho Melander M, Almgren P, et al. Mechanisms by which common variants in the TCF7L2 gene increase risk of type 2 diabetes. *The Journal of Clinical Investigation* [en línea]. 2007 Ago [citado 24 Mar 2016]; 117(8): 2155-2163. doi: 10.1172/JCI30706
43. Inzucchi S E. Diagnosis of diabetes. *N Engl J Med* [en línea]. 2012 Ago [citado 26 Feb 2016]; 367(6):542-550. doi: 10.1056/NEJMcp1103643
44. Soriguer F, Rubio M E, Rojo Martínez G. Prevención de la diabetes mellitus tipo 2. *Med Clin* [en línea]. 2012 May [citado 28 Mar 2016]; 139(14):640-646. doi: 10.1016/j.medcli.2012.03.015
45. Codoceo V R. Prevención de diabetes mellitus 2. *Rev Med Clin Condes*. 2010; 21 (5):741-748
46. Jiménez-Corona A, Aguilar-Salinas C, Rojas-Martínez R, Hernández-Ávila M. diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. *Salud Publica Mex*. 2013; 55 Supl 2: S137-S143
47. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson J G, Valle T T, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* [en línea]. 2001 May [citado 4 Abr 2016]; 344 (18): 1343-1350. doi: [10.1056/NEJM200105033441801](https://doi.org/10.1056/NEJM200105033441801)
48. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Departamento de Regulación de los Programas de Atención a las personas, Programa Nacional de enfermedades crónicas no transmisibles. Guías para la prevención, detección, evaluación y tratamiento: De las enfermedades crónicas no transmisibles. Guatemala: MSPAS; 2010.
49. Schwarz P, Li J, Lindstrom J, Tuomilehto J. Tools for Predicting the Risk of Type 2 diabetes in Daily Practice. *Horm Metab Res* [en línea]. 2009 Feb [citado 5 Abr 2016]; 41:86-97. doi: 10.1055/s-0028-1087203
50. Lindstrom J, Tuomilehto J. The diabetes Risk Score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk. *diabetes Care*. 2003; 26 (3):725-731.
51. Soriguer F, Valdés S, Tapia MJ, Esteva I, Ruiz de Adana MS, Almaraz MC, et al. Validación del FINDRISC (FINnish diabetes Risk SCore) para la predicción del riesgo de diabetes tipo 2 en una población del sur de España: Estudio Pizarra. *Med Clin* [en línea]. 2012 Abr [citado 6 Abr 2016]; 138 (9): 371-376. doi: 10.1016/j.medcli.2011.05.025
52. Franciosi M, De Berardis G, Rossi MCE, Sacco M, Belfiglio M, Pellegrini F, et al. Use of the diabetes Risk Score for Opportunistic Screening of Undiagnosed diabetes and Impaired Glucose Tolerance: The IGLOO (Impaired Glucose Tolerance and Long-Term Outcomes Observational) study. *diabetes Care* [en línea]. 2005 May [citado 6 Abr 2016]; 28 (5): 1187-1194. doi: <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.28.5.1187>

53. Rathmann W, Martin S, Haastert B, Icks A, Holle R, Lowel H, et al. Performance of Screening Questionnaires and Risk Scores for Undiagnosed diabetes: The KORA survey 2000. Arch Intern Med [en línea]. 2005 Feb [citado 7 Abr 2016]; 165: 463-441. doi:[10.1001/archinte.165.4.436](https://doi.org/10.1001/archinte.165.4.436)
54. Brito Núñez NJ, Brito Núñez JD, Ruiz-Rendón CM. Riesgo de diabetes en una comunidad rural del municipio Sotillo. Estado Monagas. Venezuela. Rev Venez Endocrinol Metab. 2014 Oct; 12(3):167-176.
55. Arnold Rodríguez M, Arnold Domínguez Y, Alfonso Hernández Y, Villar Guerra C, González Calero TM. Pesquisaje y prevención de la diabetes mellitus tipo 2 en población de riesgo. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2012; 50(3):380-391.
56. Ochoa Orozco SA, Moreno Gutiérrez PA, Echeverri Cataño LF, Orozco Escobar A, Mondragón Cardona A, Villegas Rojas Soraya. Riesgo cardiovascular y de diabetes en población carcelaria de Pereira, Colombia, 2010. Revista Médica Risaralda. 2012 Dic; 18(2):129-133.
57. Aguilar Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco [en línea]. 2005 [citado 22 May 2016]; 11(1-2):333-338. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
58. Oxford Dictionaries [en línea]. Oxford: Oxford University Press; 2016 [actualizado 2016; citado 9 Feb 2016]; Edad; [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <http://www.oxforddictionaries.com/es/definicion/espanol/edad>
59. Real Academia Española [en línea]. España: Asociación de Academias de la Lengua Española; 2014 [actualizado 2016; citado 9 Feb 2016]; Sexo; [1 pant.]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=XIApmpe>
60. Instituto Nacional de Cáncer [en línea]. Estados Unidos: Instituto Nacional de Cáncer; [citado 9 Feb 2016]; Antecedentes Familiares; [1 pant.]. Disponible en: <http://goo.gl/tgQ7ks>
61. Club del Hipertenso [en línea]. España: Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión; 2011 [citado 9 Feb 2016]; Hipertensión Arterial; 2011 [1 pant.]. Disponible en: <http://goo.gl/GHocvF>
62. Centro Internacional para la investigación del Fenómeno de El Niño [en línea]. Guayaquil, Ecuador: [citado 9 Feb 2016]; Definición del Riesgo; [1 pant.]. Disponible en: <http://goo.gl/kuxhZ1>



## 11. ANEXOS

### 8.3. Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

# FINDRISC



#### SERIE I

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Circunferencia

abdominal: \_\_\_\_\_ Nombre del investigador: \_\_\_\_\_



#### SERIE II:

##### 1. Edad

0 p. < 45 años.

2 p. 45-54 años.

3 p. 55-64 años.

4 p. > 64 años.

##### 2. IMC

0 p. < 25 kg/m<sup>2</sup>

1 p. 25-30 kg/ m<sup>2</sup>

3 p. > 30 kg/m<sup>2</sup>

##### 3. Circunferencia Abdominal

HOMBRES      MUJERES

0 p. < 94 cm      < 80 cm.

3 p. 94-102 cm      80-88 cm.

4 p. > 102 cm      > 88 cm.

##### 4. ¿Realiza habitualmente al menos 30 min de actividad física en el trabajo y/o tiempo libre?

0 p. Si.

2 p. No.

##### 5. ¿Con que frecuencia come frutas y verduras?

0 p. Cada día.

1 p. No cada día.

##### 6. ¿Toma medicación para la presión arterial?

0 p. No.

1 p. Si.

##### 7. ¿Le han encontrado alguna vez valores de glucosa altos (ej. en un control médico, durante una enfermedad, durante el embarazo)?

0 p. No.

5 p. Si

##### 8. ¿Algunos de los familiares allegados u otros parientes han sido diagnosticados de diabetes (tipo 1 o 2)?

0 p. No

3 p. Abuelos, tío, tía primo (no padres, hermano o hijos)

5 p. Padres, hermanos o hijos.

#### Serie III:

Escala de riesgo total

El riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en 10 años es de :

< 7 p. **Bajo:** Se estima que 1 de cada 100 personas desarrollará la enfermedad.

7-11 p. **Ligeramente Elevado:** Se estima que 1 de cada 25 personas desarrollará la enfermedad.

12-14 p. **Moderado:** Se estima que 1 de cada 6 personas desarrollará la enfermedad.

15-20 p. **Alto:** Se estima que 1 de cada 3 personas desarrollará la enfermedad.

> 20 p. **Muy alto:** Se estima que 1 de cada 2 personas desarrollará la enfermedad.



#### 8.4. Anexo 2: Consentimiento informado



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Unidad de Trabajos de Graduación**  
**2016**



### **Estudio Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus en médicos**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO**

Estudiantes del séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizan trabajo de tesis acerca de " Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus en médicos" el cual estudia médicos de 40 a 60 años de edad, que laboran en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades IGSS zona 9 y Centro Universitario Metropolitano, por lo que se le presenta el siguiente consentimiento informado para la participación voluntaria en el estudio.

El objetivo principal del estudio es determinar la relación entre los factores de riesgo y el desarrollo de diabetes mellitus en médicos, que laboran en el Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social zona 9 y el Centro Universitario Metropolitano evaluado por el test Finnish diabetes risk score, teniendo en cuenta que la diabetes es una enfermedad que afecta a una gran parte de la población y tiene secuelas incapacitantes para los que la padecen. Así mismo no se cuentan con datos de cómo esta enfermedad afecta al gremio médico.

Por lo tanto, es necesario determinar cuáles son los factores de riesgo que poseen los médicos en las edades mencionadas y cuál es su prevalencia, logrando así establecer el riesgo de desarrollar diabetes que poseen los participantes, para lo cual se utilizará un cuestionario, el FINDRISC, como instrumento de recolección de datos, los datos obtenidos serán manejados con discreción y privacidad, para seguridad y comodidad del participante.

Dentro de los beneficios del estudio se encuentra la posibilidad de intervención en los pacientes que presenten factores de riesgo modificables y reducir así la probabilidad de padecer la enfermedad y las consecuencias de la misma que afectan la calidad de vida de los sujetos a estudio, esto por medio de la notificación a las autoridades y al participante,

fomentando acciones preventivas. Es importante mencionar que el estudio no presenta ningún riesgo para el participante.

Los datos obtenidos serán procesados con tratamiento estricto y serán presentados en tablas o gráficas de manera general, respetando así la individualidad de los participantes y manteniendo la confidencialidad sobre aspectos personales y/o factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus.

Para el logro de lo anteriormente expuesto se hace necesario su conocimiento informado para participar de manera voluntaria en esta investigación, con la libre decisión de poder retirarse del estudio en el momento que usted lo desee, aun y éste ya haya dado inicio.

A continuación, se le presenta un formulario, el cual deberá llenar si está de acuerdo en ser parte del estudio

YO: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad,  
de la institución \_\_\_\_\_, ACEPTO participar en el estudio FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR DIABETES MELLITUS EN MÉDICOS, manifestando que se me ha explicado en que consiste el mismo y que me han sido aclaradas mis dudas al respecto, deseo participar de manera voluntaria en el estudio

\_\_\_\_\_  
Firma