

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a knight on horseback, holding a lance and a shield, with a crown above his head. The knight is flanked by two columns. Above the knight is a castle and a lion. The text 'UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMIA COACATEMATENSIS' is written around the perimeter of the seal, and 'LITTERAS ORBIS CONSPICUA' is written at the top.

**RIESGO DE DIABETES MELLITUS DE ACUERDO  
A FINDRISC EN LA POBLACIÓN DE SAN  
FRANCISCO ZAPOTITLÁN SUCHITEPÉQUEZ**

**KATHERINE EMILIA MALDONADO CARDONA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

**Mayo 2021**



# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.238.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

### HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Katherine Emilia Maldonado Cardona

Registro Académico No.: 200930666

No. de CUI : 21542652510001

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **RIESGO DE DIABETES MELLITUS DE ACUERDO A FINDRISC EN LA POBLACIÓN DE SAN FRANCISCO ZAPOTITLÁN, SUCHITEPÉQUEZ**

Que fue asesorado por: Dra. Clara Elizabeth Chang Chang, MSc.

Y revisado por: Dr. Luis Carlos Barrios Lupitou, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **mayo 2021**.

Guatemala, 07 de abril de 2021.

  
ABRIL 20, 2021.  
**Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades



/rdjgs

Guatemala, 25 de septiembre de 2020

Doctora  
Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente

Respetable Dra. Cifuentes:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **KATHERINE EMILIA MALDONADO CARDONA** Carné No.200930666 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **"RIESGO DE DIABETES MELLITUS DE ACUERDO A FINDRISC EN LA POBLACIÓN DE SAN FRANCISCO ZAPOTITLÁN SUCHITEPÉQUEZ"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la doctora **Maldonado Cardona** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. Clara Elizabeth Chang Chang, MSc.  
Asesora de Tesis



Dra. Clara Elizabeth Chang  
Médica y Cirujana  
Colegiada No. 5,820

Guatemala, 8 de octubre de 2020

Doctora  
Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna  
Presente


Respetable Dra. Cifuentes:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **KATHERINE EMILIA MALDONADO CARDONA**, Carné No. 200930666, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **"RIESGO DE DIABETES MELLITUS DE ACUERDO A FINDRISC EN LA POBLACIÓN DE SAN FRANCISCO ZAPOTITLÁN SUCHITEPÉQUEZ"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Maldonado Cardona** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Dr. Luis Carlos Barrios Lupitou MSc.  
Revisor de Tesis

*Dr. Luis Carlos Barrios L.*  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 3693



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.374-2020

28 de octubre de 2020

Doctora

**Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital General San Juan de Dios

Doctor Cifuentes Alvarado:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

***Katherine Emilia Maldonado Cardona***

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, registro académico 200930666. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

***“Riesgo de Diabetes Mellitus de acuerdo a Findrisc en la población de San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez”***

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.**  
Unidad de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin

---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [uit.eep14@gmail.com](mailto:uit.eep14@gmail.com)

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitirme la vida y la salud

A mi hijo Juan Manuel, por ser mi motivación

A mis padres y hermanos, por su infinito amor y apoyo en todo momento

A mi cuñada Shirley y mi sobrino David Hernán, por su apoyo, amor y detalles

A mi tía María Amparo Cardona, por sus cuidados durante mis años de estudio

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	ANTECEDENTES .....	3
2.1	Diabetes mellitus .....	3
2.1.1	Definición .....	3
2.1.2	Diagnóstico.....	3
2.1.3	Clasificación .....	5
2.2	Diabetes mellitus tipo 2 .....	9
2.2.1	Epidemiología .....	9
2.2.2	Fisiopatología.....	10
2.2.3	Tratamiento .....	11
2.2.4	Factores de riesgo.....	13
2.2.5	Prevención.....	18
2.3	Puntuación finlandesa de riesgo para diabetes tipo 2 (FINDRISC) .....	19
2.4	Puntuación finlandesa de riesgo para Diabetes tipo 2 (FINDRISC) en población latinoamericana .....	25
III.	OBJETIVOS .....	28
3.1	General .....	28
IV.	MATERIAL Y MÉTODO .....	29
4.1	Tipo y diseño de estudio .....	29
4.2	Población:.....	29
4.3	Muestra .....	29
4.4	Selección de los sujetos de estudio .....	29
4.4.1	Criterios de inclusión.....	29
4.4.2	Criterios de exclusión .....	29
4.5	Operacionalización de variables .....	30
4.6	Procedimientos para recolección de información.....	33
4.7	Análisis de datos .....	36
4.8	Instrumento de medición.....	36
4.9	Aspectos éticos de la investigación.....	36
V.	RESULTADOS .....	38
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	41

VII.	CONCLUSIONES.....	45
VIII.	RECOMENDACIONES .....	46
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
X.	ANEXOS.....	52
	10.1 Anexo 1 .....	52
	10.2 Anexo 2.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características generales.....	38
Tabla 2. Características en la prueba de Findrisc para evaluar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipos 2 .....	39
Tabla 3. Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según la prueba Findrisc .....	40
Tabla 4. Relación de características generales con riesgo de diabetes mellitus de acuerdo a Findrisc.....	40

## RESUMEN

**Antecedentes:** La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un problema de salud a nivel mundial y es una enfermedad que puede prevenirse o retrasar su aparición al modificar el estilo de vida, por lo que es muy importante identificar a la población en riesgo de desarrollarla. **Objetivo:** Estimar el riesgo para desarrollar DM2 en la población del área urbana de San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez. **Método:** Se aplicó el cuestionario Findrisc para calcular el riesgo de DM2 a 10 años, a 295 personas seleccionadas en forma aleatoria simple, del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez. **Resultados:** La edad promedio de los participantes fue de 42.7 años; el 59.3% mujeres; 95% se identificó de etnia ladina; el promedio de escolaridad fue de 9.8 años. El 63.7% tenía menos de 45 años al momento del estudio; 68.5% presentaba sobrepeso y obesidad y el promedio de circunferencia abdominal en mujeres fue de 91.8 cm y en hombres de 94.3 cm. El 12.5% (n=37) de la población estudiada tiene riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en los siguientes 10 años. Se encontró que a mayor edad aumenta el riesgo de DM2 ( $p < 0.001$ ), con las demás características estudiadas no se encontró posible asociación. **Conclusiones:** El 12.5% de la población del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez tiene riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en los siguientes 10 años.

**Palabras claves:** *Estilo de vida, factores de riesgo, diabetes, medición de riesgo*

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se estima que existen aproximadamente 422 millones de personas viviendo con diabetes mellitus y la prevalencia mundial en adultos ha ascendido casi el doble desde el año 1980 con 4.5% hasta la última década con 8.5%, este ascenso se atribuye al aumento de factores de riesgo como sobrepeso, obesidad y sedentarismo(1). En Guatemala la prevalencia de diabetes mellitus es de 8.4% (2). El departamento de Guatemala presentó 39% de mortalidad debida a enfermedades crónicas no transmisibles, con 23% de mortalidad por eventos cerebrovasculares y 16% por diabetes (3).

Hasta el momento no existen intervenciones que reduzcan el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 1, sin embargo, si existen herramientas eficaces de prevenir el desarrollo de DM2, así como para prevenir sus complicaciones y muerte prematura. Estas herramientas se basan primordialmente en la identificación de factores de riesgo modificables y su transformación.

La puntuación finlandesa de riesgo de diabetes (FINDRISC por sus siglas en inglés) es la herramienta de cribado más recomendada que ha demostrado ser un predictor confiable del desarrollo de diabetes en los siguientes diez años. Esta incluye dentro de las variables que evalúa, el índice de masa corporal, circunferencia abdominal, ejercicio rutinario mayor o igual a 4 horas por semana, antecedente de diabetes mellitus en familiares de primer o segundo grado, alimentación saludable e historia de alteraciones de los niveles de glucosa (4).

Existen algunos estudios en Guatemala que han utilizado la puntuación de Findrisc, el más reciente es el que se realizó en la consulta externa del Hospital Nacional de Jutiapa en el que se encontró que el 19.35% tenían riesgo alto y muy alto de desarrollar DM2, siendo las características posiblemente asociadas al riesgo, la edad y el sexo femenino (5).

Conocer el riesgo para el desarrollo de diabetes en una población es importante debido a que el análisis del resultado total, así como el análisis de cada variable que compone el puntaje, puede y debe ser utilizado por las autoridades pertinentes para implementar medidas comunitarias de prevención orientadas sobre todo a los factores que se identifiquen más prevalentes en la determinación del riesgo.

El municipio de San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez no tiene estudios previos con relación al tema, por lo que el presente estudio tuvo como objetivo precisamente estimar el riesgo para desarrollar DM2 en la población del área urbana del municipio. Se aplicó el cuestionario Findrisc a 295 personas seleccionadas en forma aleatoria simple, mayores de 20 años sin antecedente de diabetes mellitus, se encontró que el 12.5% de la población tiene riesgo alto o muy alto para el desarrollo de la enfermedad en los siguientes diez años, la edad fue la única característica posiblemente asociada al riesgo. Dentro de las limitantes del estudio se encontró la interpretación de las preguntas del cuestionario Findrisc, ya que la mayoría refirió llevar estilos de vida saludables contrastando con que la mayoría también se encontraba en sobre peso y obesidad.

Con base a los hallazgos de este estudio y la evidencia de que un cambio en el estilo de vida hacia uno más saludable tiene la capacidad de reducir la incidencia de diabetes mellitus hasta en un 51% y puede retrasar el apareamiento de la enfermedad hasta 14 años después de la intervención activa (6), es necesario implementar medidas de prevención para la población identificada en riesgo alto, especialmente aquellas que ayuden a la reducción de sobrepeso, obesidad y obesidad central.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Diabetes mellitus

#### 2.1.1 Definición

La diabetes mellitus es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia resultante de defectos en la secreción de insulina, acción de la insulina o ambas. La hiperglucemia crónica está asociada con daño, disfunción y falla de distintos órganos a largo plazo, especialmente ojos, riñones, sistema nervioso, corazón y vasos sanguíneos (7).

#### 2.1.2 Diagnóstico

La diabetes puede diagnosticarse en función de criterios de glucosa en plasma, ya sea con el valor de glucosa en plasma en ayuno (FPG), el valor de glucosa en plasma a las 2 horas (PG de 2 h), durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa de 75 g (OGTT) o con criterios de hemoglobina glicosilada (A1C), en general todos son igualmente apropiados para pruebas de diagnóstico. Se pueden usar las mismas pruebas para evaluar y para diagnosticar diabetes que para detectar individuos con prediabetes. La A1C tiene varias ventajas comparadas con FPG y OGTT, incluidos mayor comodidad (no se requiere ayuno), mayor estabilidad preanalítica y menos perturbaciones cotidianas del estrés y enfermedades. Sin embargo, estas ventajas pueden ser compensadas por la menor sensibilidad de A1C en el punto corte designado, mayor costo, disponibilidad limitada de pruebas de A1C en ciertas regiones del mundo en países en vías de desarrollo, y la correlación imperfecta entre A1C y glucosa promedio en ciertos individuos. La prueba A1C, con un umbral de diagnóstico de 6.5% (48 mmol / mol), diagnostica solo el 30% de los casos de diabetes identificados utilizando colectivamente A1C, FPG o PG de 2 h, según los exámenes de la encuesta nacional de salud y nutrición (NHANES por sus siglas en inglés). Cuando se usa A1C para diagnosticar diabetes, es importante reconocer que A1C es una medida indirecta del promedio de los niveles de glucosa en sangre y tomar otros factores en consideración que puede afectar la glicosilación de la hemoglobina independientemente de la glucemia incluido el tratamiento del VIH, edad, raza, origen étnico, estado de embarazo,

antecedentes genéticos, y anemia o hemoglobinopatías, hemodiálisis, transfusión sanguínea reciente, terapia con eritropoyetina.

Los criterios diagnósticos son:

- FPG mayor o igual a 126 mg/dl, ayuno definido como ninguna ingesta calórica durante al menos 8 horas
- PG de 2 h mayor o igual a 200 mg/dl, esta prueba debe realizarse como lo indica la organización mundial de la salud con una carga de glucosa oral de 75 gr de glucosa anhidra disuelta en agua.
- A1C mayor o igual a 6.5%, la prueba debe realizarse en un laboratorio con un método estandarizado y certificado.
- En pacientes con síntomas característicos una glucosa al azar mayor o igual a 200 mg/dl es diagnóstica(8).

A menos que haya un diagnóstico clínico claro (por ejemplo, paciente en una crisis hiperglucémica o con síntomas clásicos de hiperglucemia y una glucosa en plasma al azar  $> 200$  mg / dL (11.1 mmol / L), el diagnóstico requiere dos resultados de prueba anormales de la misma muestra. Si usa dos pruebas separadas, se recomienda que la segunda prueba, pueda ser una repetición de la prueba inicial o una prueba diferente. Por ejemplo, si la A1C es 7.0% (53 mmol / mol) y el resultado de repetición es 6.8% (51 mmol / mol), se confirma el diagnóstico de diabetes. Si dos pruebas diferentes (como A1C y FPG) son ambos por encima del umbral de diagnóstico cuando se analiza de la misma muestra o en dos muestras de prueba diferentes, esto también confirma el diagnóstico. Si un paciente tiene resultados discordantes de dos pruebas diferentes, la prueba que dio el resultado que está por encima del punto de corte para el diagnóstico deberá repetirse, con consideración de la posibilidad de interferencia de ensayo A1C. Si los pacientes tienen resultados de prueba cerca de los márgenes del umbral diagnóstico, la asistencia sanitaria el profesional debe seguir al paciente de cerca y repetir la prueba en 3–6 meses (9).

### 2.1.3 Clasificación

La diabetes se puede clasificar en las siguientes categorías generales:

1. Diabetes tipo 1 (debido a la destrucción autoinmune de células, que generalmente conduce a una enfermedad absoluta de deficiencia de insulina)
2. Diabetes tipo 2 (debido a una pérdida progresiva de la secreción adecuada de insulina de las células beta del páncreas con frecuencia debido al trasfondo de resistencia a la insulina)
3. Diabetes mellitus gestacional (diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no era claramente evidente antes de la gestación)
4. Tipos específicos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes de diabetes monogénica. (tales como diabetes neonatal y diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes), enfermedades del páncreas exocrino (como la fibrosis quística y pancreatitis) y por fármacos o diabetes inducida por químicos (como con el uso de glucocorticoides, en el tratamiento de VIH / SIDA, o después de un trasplante de órganos) (9).

La diabetes tipo 1 y la diabetes tipo 2 son enfermedades heterogéneas en las que la presentación y la progresión de la enfermedad pueden variar considerablemente. La clasificación es importante para determinar la terapia, pero algunas personas no pueden clasificarse claramente como diabéticos tipo 1 o tipo 2 en el momento del diagnóstico. Los paradigmas tradicionales de que diabetes tipo 2 ocurre solo en adultos y diabetes tipo 1 solo en niños no son precisos ya que ambas enfermedades ocurren en ambos grupos de edad. Los niños con diabetes tipo 1 generalmente se presenta con los síntomas característicos de poliuria / polidipsia, y aproximadamente un tercio presente con cetoacidosis diabética (CAD) (8).

*i.* Diabetes mellitus tipo 1:

Esta forma, anteriormente llamada "diabetes dependiente de insulina o diabetes de inicio juvenil" representa el 5–10% de la diabetes y se

debe a la autoinmunidad celular y destrucción de las células beta del páncreas. Los marcadores autoinmunes incluyen los anticuerpos de islotes celulares y autoanticuerpos para GAD (GAD65), para insulina, para las tirosinas fosfatasas IA-2 e IA-2b, y ZnT8. La diabetes tipo 1 se define por la presencia de uno o más de estos marcadores autoinmunes. La enfermedad tiene fuerte asociación con HLA, con vinculación a DQA y DQB. Estos alelos HLA-DR / DQ puede ser predisponentes o protectores. La tasa de destrucción de células beta es bastante variable, puede ser rápido en algunos individuos (principalmente bebés y niños) y lento en otros (principalmente adultos). Niños y adolescentes pueden presentarse con cetoacidosis diabética (DKA) como la primera manifestación de la enfermedad. Otros tienen moderada hiperglucemia en ayunas que puede cambiar rápidamente a hiperglucemia severa y / o DKA cuando presentan alguna infección u otro estímulo estresante. Los adultos pueden retener suficiente función de células B para prevenir DKA durante muchos años; tales individuos eventualmente se vuelven dependientes de la insulina para sobrevivir y están en riesgo de DKA. En esta última etapa de la enfermedad, hay poca o ninguna secreción de insulina, manifestada por niveles bajos o indetectables de péptido C en el plasma. La diabetes inmunomediada comúnmente ocurre en la infancia y adolescencia, pero puede ocurrir a cualquier edad, incluso en la octava y novena décadas de la vida. La destrucción autoinmune de las células beta tiene múltiples predisposiciones genéticas y también está relacionado con el medio ambiente, factores que todavía están mal definidos. A pesar de que los pacientes no suelen ser obesos cuando se presentan con diabetes tipo 1, la obesidad no debe impedir el diagnóstico. Las personas con diabetes tipo 1 también son propenso a otros trastornos autoinmunes como la tiroiditis de Hashimoto, la enfermedad de Graves, enfermedad de Addison,

enfermedad celíaca, vitíligo, hepatitis autoinmune, miastenia gravis y anemia perniciosa (9).

*ii.* Otros tipos específicos de diabetes:

Varias formas de diabetes están asociadas con defectos monogénicos en la función de las células B. Estas formas de diabetes son frecuentemente caracterizadas por la aparición de hiperglucemia a una edad temprana (generalmente antes de los 25 años). Se les conoce como diabetes de los jóvenes de inicio en la madurez y se caracterizan por alteración de la secreción de insulina con defectos mínimos o nulos en la insulina acción. Se heredan en un patrón autosómico dominante. Hasta la fecha se han identificado anomalías en seis locus genéticos en diferentes cromosomas.

Los defectos genéticos en la acción de la insulina son causas inusuales de diabetes que resultan de anomalías genéticamente determinadas de la acción de la insulina. Las anomalías metabólicas asociado con mutaciones del receptor de insulina puede variar de hiperinsulinemia e hiperglucemia moderada a diabetes severa. Algunas personas con estas mutaciones pueden tener acantosis nigricans. Las mujeres pueden ser virilizadas y tienen ovarios quísticos agrandados. En el pasado, este síndrome se denominó resistencia a la insulina tipo A.

- Enfermedades del páncreas exocrino. Ningún proceso que lesiona difusamente el páncreas puede causar diabetes. Estos procesos adquiridos incluyen pancreatitis, trauma, infección, pancreatectomía, y carcinoma pancreático. Con la excepción de lo que ocurre por cáncer, el daño al páncreas debe ser extenso para desencadenar diabetes; los adenocarcinomas que implican solo una pequeña parte del páncreas se han asociado con diabetes. Esto implica un mecanismo aparte de la simple reducción en masa

de células beta. Si es lo suficientemente extenso, fibrosis quística y la hemocromatosis también dañan las células beta y perjudican la secreción de insulina. La pancreatopatía fibrocalculosa puede ir acompañada de dolor abdominal que irradia a la espalda y calcificaciones pancreáticas identificadas en el examen de rayos X.

- Endocrinopatías. Varias hormonas como la hormona del crecimiento, cortisol, glucagón y epinefrina antagonizan la acción de la insulina. Y cantidades excesivas de ellas como en las enfermedades, acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma y feocromocitoma respectivamente puede causar diabetes. Esto generalmente ocurre en individuos con defectos preexistentes en la secreción de insulina, y la hiperglucemia generalmente se resuelve cuando se resuelve el exceso hormonal. La hipopotasemia inducida por somatostatatomas y aldosteronoma pueden causar diabetes, al menos en parte, inhibiendo secreción de insulina. La hiperglucemia en general se resuelve después de la eliminación exitosa del tumor
- Diabetes inducida por fármacos o químicos. Muchas drogas pueden afectar la secreción de insulina. Estos medicamentos pueden no ser la causa directa del desarrollo de diabetes, pero tienden a precipitar la diabetes en individuos con resistencia a la insulina. En tales casos, la clasificación es poco clara porque la secuencia o relativa importancia de la disfunción de las células beta y la insulina y la resistencia es desconocida. Ciertas toxinas como Vacor (un veneno para ratas) y la pentamidina intravenosa puede permanentemente destruir las células beta pancreáticas (10).

## **2.2 Diabetes mellitus tipo 2**

Esta forma de diabetes, que representa 90-95% de las personas con diabetes, previamente referido como diabetes no dependiente de insulina o de aparición en adultos, abarca individuos que tienen resistencia a la insulina y generalmente deficiencia relativa de insulina (en lugar de deficiencia absoluta) al menos inicialmente, y con frecuencia a lo largo de su vida, estos individuos no necesitan tratamiento con insulina para sobrevivir. A pesar de que se desconocen las etiologías específicas, la destrucción autoinmune de las células beta no ocurre en ellos y los pacientes no tienen ninguna de las causas de los “otros tipos específicos de diabetes”(10).

### **2.2.1 Epidemiología**

En el año 2015 se estimaba que 415 millones de personas tenían diabetes, más del 90% de los cuales tenía diabetes tipo 2, con un aumento proyectado a 642 millones para 2040. La incidencia y la prevalencia de diabetes tipo 2 varían según la región geográfica, con más del 80% de pacientes que viven en países subdesarrollados, pero la tendencia general es un aumento en la prevalencia de diabetes en todos los países desde 1980. Se estima que 318 millones adicionales de personas tienen un estado preclínico de regulación de la glucosa alterada, pero una modificación intensiva del estilo de vida y farmacoterapia pueden revertir o retrasar el desarrollo de DM2. La epidemiología de la diabetes tipo 2 se ve afectada por la genética y factores ambientales. Los factores genéticos ejercen su efecto después de la exposición a un ambiente obesogénico caracterizado por comportamiento sedentario, exceso de azúcar y consumo de grasas. Estudios de asociación de genoma completo han llevado a la identificación de variantes comunes de rasgos genéticos glucémicos para la diabetes tipo 2, pero estos solo representan el 10% de la variación total del rasgo, lo que sugiere que las variantes raras son importantes (11). La federación internacional de diabetes (IDF por sus siglas en inglés) según las estimaciones de 19 países de la región de América del Sur y Central indica una prevalencia en

adultos de 20 a 79 años del 9.4% en el año 2019. Se estima que existen 13.3 millones de personas diabéticas no diagnosticadas. Alrededor del 85.5% de los adultos con la diabetes vive en entornos urbanos y el 87.5% vive en países en vías de desarrollo. Puerto Rico tiene la mayor prevalencia comparativa ajustada por edad (13.7%) en adultos de 20 a 79 años en la región. Brasil tiene el mayor número de adultos con diabetes (16,8 millones). La prevalencia de diabetes es mayor en mujeres (17,9 millones, 10,4%) que en hombres (13,8 millones, 8.4%). Las estimaciones indican que otros 33,9 millones de adultos de 20–79 años de edad o 10.1% de la población regional en este grupo de edad, tenían intolerancia a la glucosa para el año 2019. Se espera que el número de personas con intolerancia a la glucosa aumente a 41 millones para 2030 y a 48,1 millones para 2045. En 2019, se estima 243,200 muertes en adultos de 20 a 79 años en la región de Sur América y Centro América a causa de diabetes o sus complicaciones (12.5% de mortalidad por todas las causas), con el mayor porcentaje (16,2%) en el grupo de edad de 50 a 59 años. Se estima que el 43.5% de estas muertes ocurren en personas menores de 60 años. El número de muertes por diabetes es mayor en hombres (122,200) que en mujeres (121,000). A pesar de contarse con datos regionales, Guatemala no tiene un estudio actualizado sobre la situación de diabetes, sin embargo, en el mapa de prevalencia regional de la IDF esta es mayor de 9% (12).

### **2.2.2 Fisiopatología**

La diabetes tipo 2 se caracteriza por insulinemia, resistencia a la insulina y fracaso de las células beta, con pérdida celular de hasta un 50% en el momento del diagnóstico. La pérdida de células beta ocurre más rápidamente en pacientes jóvenes (10-17 años de edad), lo que podría explicar el fracaso temprano del tratamiento en pacientes que son diagnosticados a una edad temprana. Los órganos involucrados en el desarrollo de diabetes tipo 2 incluye el páncreas (células  $\beta$  y células  $\alpha$ ), hígado, músculo esquelético, riñones, cerebro, intestino y tejido adiposo. El cambio del efecto incretina en el colon y con el

microbioma, desregulación inmune e inflamación han surgido como importantes factores fisiopatológicos y están establecidos o tienen el potencial de ser objetivos terapéuticos. Otros mecanismos para el desarrollo de complicaciones microvasculares y macrovasculares causadas por hiperglucemia son disfunción endotelial, glicosilación avanzada, hipercoagulabilidad, aumento reactividad plaquetaria y del cotransportador de sodio-glucosa-2 (SGLT-2), todos los cuales son objetivos terapéuticos para modular la enfermedad. Por ejemplo, fibrinólisis y la agregación plaquetaria se mejoran con terapia con metformina y resultados de pequeños estudios experimentales han demostrado que los agonistas del receptor del péptido-1 similar al glucagón (GLP-1) tienen efectos protectores en el endotelio, que puede revertir la llamada resistencia y disfunción endotelial y reducir la inflamación. Posiblemente las estrategias terapéuticas más efectivas para los pacientes con diabetes tipo 2 se centrarán en ambos aspectos de la interacción compleja entre el genotipo y el fenotipo, aunque se necesita más investigación en estas áreas para optimizar y personalizar tratamientos (13).

### **2.2.3 Tratamiento**

La metformina sigue siendo la terapia de primera línea de elección para pacientes con diabetes tipo 2 a menos que se especifique contraindicación, por ejemplo, en pacientes con insuficiencia renal. La metformina reduce la producción de glucosa hepática, mejora la sensibilidad del tejido periférico y estimula la secreción de GLP-1(14). Además, la metformina reduce la concentración de HbA1c en aproximadamente 1–2%, no causa hipoglucemia y puede tener modestos efectos beneficiosos sobre la presión arterial y el perfil de lípidos. Los efectos secundarios gastrointestinales se reducen con titulación gradual de la dosis y el riesgo de acidosis láctica con la metformina es rara (menos de 1 por 100 000) (15). Sin embargo, la metformina está asociada con la deficiencia de vitamina B12 y contraindicado en pacientes con enfermedad renal crónica (tasa de filtrado glomerular  $<30$  ml / min /  $1.73$  m<sup>2</sup>), moderada o severa, aunque el uso prudente de metformina, con reducción de dosis, está permitido

en pacientes con enfermedad renal crónica leve a moderada. Se ha encontrado que la metformina disminuye riesgo cardiovascular en comparación con la terapia con sulfonilurea o placebo (16).

La Asociación Americana de Diabetes y el informe del consenso de la Asociación Europea para el Estudio de la diabetes "Gestión de hiperglucemia en la diabetes tipo 2, 2018 "y la actualización de 2019 recomiendan un enfoque del paciente centrado en elegir el tratamiento farmacológico según la glucosa en sangre. Esto incluye la consideración de eficacia y factores clave del paciente: 1) comorbilidades importantes como la enfermedad aterosclerótica cardiovascular (ASCVD) e indicadores de alto riesgo de ASCVD, cómo enfermedad renal crónica (ERC) e insuficiencia cardíaca (HF) 2) riesgo de hipoglucemia, 3) efectos en el peso del cuerpo 4) efectos secundarios, 5) costo y 6) preferencias del paciente. Modificaciones de estilo de vida que mejoran la salud debería ser enfatizado junto con cualquier terapia farmacológica.

Debido a que la diabetes tipo 2 es una enfermedad progresiva en muchos pacientes, el mantenimiento de los objetivos glucémicos con monoterapia es a menudo posible solo por unos pocos años, después es necesaria la combinación de terapia. Las recomendaciones actuales han sido usar la adición gradual de medicamentos a metformina para mantener una A1C en el objetivo. Esto permite una evaluación más clara de los efectos positivos y negativos de las nuevas drogas y reduce el riesgo y el gasto del paciente; basado en estos factores, la suma secuencial de agentes orales a metformina ha sido el estándar de atención. Sin embargo, hay datos para apoyar la terapia de combinación inicial para alcanzar los objetivos glucémicos más rápido y un ensayo clínico reciente ha demostrado que este enfoque es superior a la adición secuencial de medicamentos para extender el fracaso primario y secundario. En el estudio VERIFY, los participantes recibiendo la combinación inicial de metformina y el inhibidor dipeptidil peptidasa 4 (DPP-4) vildagliptina tuvieron una rápida disminución del control glucémico en comparación con metformina sola y vildagliptina agregado secuencialmente a metformina. Estos resultados no se han generalizado a agentes orales distintos de vildagliptina, pero sugieren que el

tratamiento temprano más intensivo tiene algunos beneficios y debería ser considerado a través de una toma de decisiones compartida con pacientes, según corresponda. Además, desde la efectividad absoluta de la mayoría de los medicamentos orales rara vez excede 1%, la terapia de combinación inicial debe ser considerado en pacientes que presentan niveles de A1C 1.5–2.0% por encima del objetivo. La elección del medicamento agregado a metformina se basa en las características clínicas del paciente y sus preferencias. Características clínicas importantes para tomar en cuenta es la presencia de ASCVD establecidas o indicadores de alto riesgo de ASCVD, otras comorbilidades y riesgos específicos, efectos adversos de los medicamentos, así como la seguridad, tolerabilidad y costo. A pesar de que hay numerosos ensayos que comparan la terapia dual con metformina sola, hay poca evidencia para apoyar una combinación sobre otro. Una efectividad comparativa en un metaanálisis sugiere que cada nueva clase de agentes no insulínicos añadidos a la terapia inicial con metformina generalmente disminuye A1C aproximadamente 0.7–1.0% (17). Si el objetivo de A1C no se alcanza después de aproximadamente 3 meses, la metformina se puede combinar con cualquiera de las seis opciones preferidas de tratamiento: sulfonilurea, tiazolidinediona, Inhibidor de DPP-4, inhibidor de SGLT2, GLP-1 o insulina basal; la elección de qué agente agregar se basa en efectos específicos de drogas y factores del paciente (18).

#### **2.2.4 Factores de riesgo**

Generalmente se cree que un estilo de dieta occidental de alta densidad energética en conjunto con un estilo de vida sedentario es la causa principal de la diabetes tipo 2. Estos dos factores también son los responsables de la actual epidemia mundial de obesidad, que está estrechamente asociado con el aumento de la tasa de DM2. En un análisis más detallado, aparece un alto índice de masa corporal (IMC) para contribuir, aunque en menor medida a un mayor riesgo de diabetes tipo 2 que la presencia de obesidad visceral.

Esto encaja con la observación de que las personas obesas sin desregulación metabólica tienen poca obesidad visceral o grasa hepática. Por el contrario, las personas que desarrollan diabetes tipo 2 a pesar de tener solamente sobrepeso o encontrarse dentro de un rango de peso normal de IMC, como en Asia, exhiben obesidad visceral y depósito de grasa ectópica y reducción de la masa muscular, en conjunto resultando en un IMC normal o casi normal.

### *iii.* Dieta

En general, los alimentos vegetales se asocian con un menor riesgo de diabetes tipo 2 que la carne y los alimentos de baja densidad energética se consideran más protectores que los alimentos energéticos de alta densidad. La asociación de consumo de pescado con riesgo de diabetes no es constante y los productos lácteos fermentados pueden ser más beneficiosos que los no fermentados. Además, se sabe que los granos refinados o bebidas azucaradas favorecen el riesgo de obesidad y diabetes. El consumo diario de un puñado de nueces puede dar cierta protección contra DM2. Lamentablemente, los estudios epidemiológicos no pueden excluir el impacto de otros factores como los de la actividad física, que es difícil para evaluar en consultas o entrevistas. La recomendación más reciente del gobierno de los EE. UU. ya no se centra en establecer límites para la cantidad de carbohidratos, grasas y proteínas en los alimentos, más bien propone tipos de alimentos o patrones de alimentación saludable al estilo estadounidense, una dieta mediterránea o una dieta vegetariana. Para probar las relaciones causa-efecto, se ha estudiado el efecto de una dieta dada sobre el control metabólico ampliamente en ensayos controlados con la suposición de que los efectos a corto plazo pueden indicar resultados a largo plazo. En los resultados publicados, la mayoría de las dietas evaluadas para mejorar el control metabólico y el estado de los lípidos

mejoraban el control metabólico independientemente de si eran altos o bajos en carbohidratos, grasas o proteína. En muchos de estos estudios, dado el inevitable efecto del estudio (efecto Hawthorne) sobre el comportamiento alimentario, los participantes consumieron menos calorías que antes, al menos durante las primeras semanas, y por lo tanto perdieron peso. En otros ensayos, se administró una dieta hipocalórica a todos los grupos de estudio. Como consecuencia, la reducción de peso (y concomitantemente menos obesidad visceral) probablemente condujo a una mejoría en el control metabólico, en gran medida independiente de la dieta. Por lo tanto, el resultado de muchos ensayos dietéticos puede llegar a dar conclusiones engañosas sobre la idoneidad de una dieta para prevención de la diabetes a largo plazo. Desafortunadamente, los ensayos a largo plazo de grupos de alimentos seleccionados para la prevención de la diabetes en personas en riesgo son difíciles de realizar debido al mal cumplimiento. En un intento exitoso, una dieta mediterránea suplementada con 1 L de aceite de oliva virgen por semana o 30 g de nueces por día fue comparado, en un ensayo aleatorizado, con una dieta convencional baja en grasa (19). Después de 4 años, ambos grupos de dieta mediterránea exhibió una tasa de progresión a diabetes tipo 2 de 50% menos que el grupo control de dieta baja en grasas. En esta prueba, la restricción de calorías no fue intencionada y, en promedio, hubo menos de 1 kg de pérdida de peso corporal por persona, además de la reducción importante del riesgo de diabetes durante 4 años. Esta sugiere que hay componentes en la dieta del mediterráneo que puede disminuir el riesgo de diabetes sin necesidad de reducción de peso. Confirmación de estos datos en un ensayo más amplio que incluye también a personas más jóvenes sin un alto riesgo de enfermedad cardiovascular ofrece una base sólida para una guía de prevención de diabetes. Allí se han realizado muchos ensayos de mejora del estilo de vida para prevención de DM2 en personas con

mayor riesgo, pero estos no ofrecen consejos sobre una dieta "protectora de la diabetes" porque las pautas dietéticas siempre se han combinado con una estrategia para reducir el peso corporal (20). Existe una fuerte asociación entre el tiempo de ver televisión o el tiempo sedentario auto-reportado o medido objetivamente, con obesidad o con incidencia de diabetes independientemente del grado de actividad física. La mayor duración del comportamiento sedentario puede doblar el riesgo de diabetes. En un estudio, cada hora de ver televisión aumentó el riesgo de desarrollar diabetes en 3.2 años en 3.4% (21).

No es sorprendente que la interacción parece ser bidireccional: un estilo de vida sedentario promueve la obesidad y viceversa. Las recomendaciones de limitar el tiempo sedentario, a favor de estar en postura erguida y en movimiento se basan en ensayos a corto plazo que informan beneficios de los efectos metabólicos del movimiento en comparación con estar sentado, incluyendo menos ganancia de grasa corporal. Mientras está sentado en un escritorio, el gasto de energía es solo 5% por encima del nivel basal, el valor al menos se duplica a los pocos minutos de estar de pie y caminar.

*iv. Ambiente de la vivienda y duración o calidad del sueño.*

Los estudios epidemiológicos coinciden en una asociación entre mayor exposición al tráfico residencial, al ruido y al aire con finas partículas a un mayor riesgo de diagnóstico de DM2 durante los siguientes 5 a 12 años. El riesgo fue mayor por aproximadamente 20–40% para personas expuestas a al menos, 10 dB mayor nivel de ruido o hasta 10  $\mu\text{g} / \text{m}^3$  más de partículas finas o vive en una calle concurrida, a los 10 años. No puede excluirse que esta asociación es causal, ya que después de extensos ajustes por edad, sexo y estilo de vida (IMC y actividad física), al igual que el estado socioeconómico, no se han

perdido las asociaciones observadas. La exposición nocturna al ruido o la luz puede causar trastornos del sueño. Efectos similares han sido reportados para trabajadores por turnos o para personas con disminución de la duración del sueño debido a un horario extendido de trabajo o actividades de ocio. Un metaanálisis reciente de estudios prospectivos informó menor riesgo de diabetes para 7–8 horas de sueño por día de sueño y un mayor riesgo en un 9% para cada 1 h menor de duración del sueño (22). Mayor duración del sueño o la siesta durante el día también puede ser un factor de riesgo para diabetes posterior o síndrome metabólico, pero los hallazgos son inconsistentes. En ensayos controlados realizados en laboratorios de sueño, la restricción del sueño durante 5 días causó una disminución del 29% de la sensibilidad a la insulina en todo el cuerpo, y ya se observó una disminución de la tasa de eliminación de glucosa después de una noche de 4 horas de sueño (23). Es concebible que otros aspectos del entorno de la vivienda también puede modular el riesgo de diabetes, como el clima, radiación UV o ionizante, o exposición a toxinas o alérgenos, pero esta área no está bien investigada.

v. Café, té, alcohol y fumar

Un reciente metaanálisis del consumo de café confirmó una relación dosis-respuesta inversa entre ingesta de café con o sin cafeína descafeinado y riesgo de diabetes tipo 2, con un 25–30% menos de riesgo al beber tres o más tazas por día. Todavía no está claro si esto refleja una relación causal ya que los ensayos controlados a corto plazo solo informaron pequeños cambios en las respuestas de insulina y glucosa a una carga de glucosa después del consumo de café, con modesta mejoría del deterioro. En ensayos controlados, el té, en particular el té verde rico en flavanol se ha informado que ejerce una modesta mejoría en control glucémico si se consumen más de tres tazas al día. Un metaanálisis de 22 ensayos informó una

disminución media de glucosa en sangre en ayunas en 1,4 mg / dL (24). Los estudios epidemiológicos sugieren una modesta disminución del riesgo de diabetes tipo 2 en un 10-15% de aquellos que beben más de tres tazas por día (25).

Los riesgos para la salud del consumo de alcohol parecen ser dosis dependiente. Ahora hay datos epidemiológicos consistentes en que el consumo moderado de alcohol (1–2 bebidas por día) puede reducir el riesgo de desarrollar DM2 en un máximo de aproximadamente el 20%, pero posiblemente solo en mujeres y no en poblaciones asiáticas.

En un estudio controlado el consumo de 150 ml de vino para la cena en pacientes con diabetes tipo 2 se observó una modesta mejora de parámetros cardiometabólicos después de 2 años (26).

En cuanto a la exposición al humo del cigarrillo pasiva y activamente se ha encontrado que está asociado con un aumento riesgo de diabetes tipo 2 en comparación con los no fumadores. Un metaanálisis de estudios de cohorte prospectivos informó un riesgo relativo considerablemente mayor de diabetes para los fumadores empedernidos (riesgo ~ 1.6) que para los fumadores más ligeros (riesgo ~ 1.3) o para los ex fumadores (riesgo ~ 1.2) (27). Curiosamente, un estudio reciente no informó asociación entre fumar e incidencia de diabetes tipo 2 en una gran cohorte multiétnica, lo que sugiere un papel complejo del tabaquismo en la causa de la diabetes (28).

### **2.2.5 Prevención**

Evidencia considerable sugiere que la diabetes tipo 2 puede prevenirse controlando la obesidad y la alteración de la regulación de la glucosa con dieta, intervenciones de ejercicio y, en menor medida, con terapias farmacológicas con metformina y tiazolidinedonas. Hallazgos del programa de prevención de diabetes de EE. UU. (DPP por sus siglas en inglés) mostró que la modificación

intensiva del estilo de vida (actividad física y dieta baja en grasas dirigida al peso reducción) redujo el riesgo de diabetes tipo 2 en 3,234 adultos que tenían sobrepeso u obesidad y tenían problemas tolerancia a la glucosa con un tiempo medio de seguimiento de 2.8 años; la reducción del riesgo relativo (RRR) del 58% fue más eficaz que metformina (RRR 31%) o placebo. Este beneficio fue encontrado en todas las poblaciones de pacientes independientemente de su género, etnia origen o predisposición genética. La metformina fue más eficaz en mujeres con antecedentes de diabetes gestacional, mientras que la intervención en el estilo de vida confirió el mayor beneficio en pacientes mayores de 60 años. En el seguimiento a los 15 años de los pacientes del DPP, la incidencia de diabetes se redujo en un 27% en las personas que recibieron intervención de estilo de vida y en un 18% en pacientes tratados con metformina (6).

Las personas con riesgo de diabetes tipo 2 deben ser cribados para minimizar el desarrollo y la progresión de complicaciones microvasculares y macrovasculares. La detección oportuna utilizando puntajes de riesgo validados, idealmente adaptado a diferentes países y subpoblaciones, es recomendado porque este enfoque puede identificar pacientes en alto riesgo que puede tener el diagnóstico confirmado por mediciones de glucosa plasmática en ayunas o concentraciones de HbA1c o pruebas de tolerancia a la glucosa oral (29).

### **2.3 Puntuación finlandesa de riesgo para diabetes tipo 2 (FINDRISC)**

Esta puntuación fue desarrollada con base a la aseveración de que “la verdadera prevención primaria en diabetes mellitus es identificar sujetos de alto riesgo cuando todavía están en un estado normoglucémico y tratarlos mediante intervenciones que eviten su transición de normoglicemia a intolerancia a la glucosa y a diabetes franca”. El estudio en el que se creó y validó esta puntuación fue publicado en el año 2003 en la revista *Diabetes Care*. El objetivo de este estudio fue desarrollar una puntuación simple, práctica e informativa para caracterizar individuos según su riesgo futuro de diabetes tipo 2. Además, se evaluó la utilidad del sistema de puntuación en la detección de diabetes

asintomática en una sección transversal del estudio. Para incluir pacientes en el estudio se tomó una muestra aleatoria del registro nacional de población finlandés en 1987 y otra muestra independiente se extrajo en 1992. Las muestras incluyeron 6.6% de la población de 25 a 64 años, fueron estratificados en grupos por rango de edad de 10 años y se procuró que en cada grupo existieran al menos 250 sujetos de cada sexo. Los pacientes fueron tomados de Karelia del Norte, Kuopio y Finlandia suroccidental, así como de la región de Helsinki-Vantaa en 1992. Las tasas de participación fueron del 82% en la encuesta de 1987 con una n de 4,746 y 76% en la encuesta de 1992 con una n de 4,615. Las encuestas de referencia fueron realizadas de enero a abril de 1987 y de febrero hasta mayo de 1992. Los sujetos recibieron por correo un cuestionario sobre historial médico y comportamientos saludables y una invitación a un examen clínico, que incluía mediciones de peso en ropa interior ligera, cercano a los 100 g, altura sin zapatos, y circunferencia de la cintura a nivel intermedio entre la costilla más baja y la cresta ilíaca. El IMC se calculó dividiendo el peso (kg) entre el valor de la estatura en metros al cuadrado (m<sup>2</sup>). El punto final del seguimiento fue el desarrollo de diabetes tratada con drogas. Los datos fueron extraídos a través de la base de datos computarizada del registro de drogas de la Institución Nacional del Seguro Social. El registro de drogas incluye información sobre todos los finlandeses que han sido aprobados para recibir tratamiento farmacológico gratuito para ciertas enfermedades crónicas, incluida la diabetes. La regresión logística se utilizó para calcular coeficientes para factores de riesgo conocidos para la diabetes porque el objetivo era producir una calculadora de riesgo simple que podría ser convenientemente utilizado en atención primaria y también por los propios individuos, solo parámetros que son fáciles de evaluar sin cualquier prueba de laboratorio fueron ingresados en este modelo. Además, la regresión logística se utilizó para el análisis del desarrollo de diabetes con tratamiento farmacológico como variable dependiente durante el seguimiento, para ello se utilizó el software LOGISTIC (versión 8.2). El modelo de coeficientes fue utilizado para asignar un valor de puntuación para cada variable que compone la prueba y la

suma de estos valores indica el riesgo. La sensibilidad y la especificidad con intervalo de confianza del 95% se calcularon para cada resultado en la puntuación de riesgo tanto en los que desarrollaron diabetes como en los que no lo hicieron. Entonces, se realizaron curvas de característica de funcionamiento del receptor (ROC) para establecer el valor de la puntuación que indique riesgo de diabetes. De los 4,746 sujetos en la encuesta de 1987 que no tomaban terapia con antidiabéticos al inicio del estudio, 196 desarrollaron diabetes tratada con medicamentos en el seguimiento de 10 años.

vi. Desarrollo del modelo

La incidencia de diabetes tratada con drogas a los diez años durante el seguimiento fue del 4,1%. La incidencia aumentó al aumentar edad, el índice de masa corporal y circunferencia de la cintura, divididos según "niveles de acción de la cintura" sugeridos por Lean et al. (30). El modelo completo incluye también actividad física y consumo de frutas y verduras. Aunque estas dos variables no agregaron mucho al poder predictivo del modelo estadístico, ellos fueron incluidos en la puntuación de riesgo de diabetes para enfatizar la importancia de la actividad física y dieta en la prevención de la diabetes. El IMC entre 25 y 30 kg / m<sup>2</sup> no fue un predictor estadísticamente significativo en los modelos multivariados. Sin embargo, fue incluido en la puntuación de riesgo final de diabetes porque obviamente es la etapa intermedia entre peso normal y obesidad, con un impacto razonablemente alto en riesgo de diabetes (*odds ratio* 2.53). En el modelo multivariado el sexo masculino fue un predictor estadísticamente significativo de riesgo de diabetes; el *odds ratio* fue de 1,58 (IC del 95%: 1,15 a 2,18) de forma individual y 1.67 (1.19–2.34) en el modelo completo. Por lo tanto, se incluyó sexo en el modelo multivariado final y la puntuación de riesgo de diabetes final. Un total de 4.595 sujetos habían completado datos de referencia para el modelo conciso y de estos individuos 194

desarrollaron diabetes durante el seguimiento. Para el modelo completo, 4,435 sujetos tuvieron datos de referencia completos y 182 sujetos desarrollaron diabetes. El valor del puntaje de riesgo de diabetes se definió utilizando el modelo completo, del coeficiente de la siguiente manera: para 0.01–0.2, el puntaje es 1; para 0.21-0.8, el puntaje es 2; para 0.81–1.2, el puntaje es 3; para 1.21–2.2, el puntaje es 4; y para 2.2, el puntaje es 5. La categoría más baja de cada variable recibió una puntuación de 0, excepto por el consumo de frutas y verduras, donde el uso diario se calificó como 0, y la actividad física, donde se calificó "más de 4 h / semana" como 0. El puntaje total de riesgo de diabetes fue calculado como la suma de los puntajes individuales y variaron de 0 a 20.

*vii.* Validación del modelo

De los 4,615 sujetos en la encuesta de 1992, 67 desarrollaron diabetes durante 5 años de seguimiento. El punteo de riesgo para diabetes pudo calcularse para cada sujeto que tenía información de referencia completa sobre los factores de riesgo seleccionados (n 4,586). Las encuestas de 1987 y 1992 tuvieron datos similares, excepto la ingesta de verduras o frutas. En la encuesta de 1992, hubo varias preguntas sobre el consumo crudo y cocido de los vegetales. Si la frecuencia total fue de 33 / mes, el individuo fue colocado en la categoría de ingesta inferior. Solo el 15% de los sujetos estaban en este grupo bajo, en comparación con el 52% en la encuesta de 1987, que puede reflejar un verdadero aumento en consumo de vegetales y frutas durante los 5 años entre las encuestas o puede haber surgido de las diferencias en las preguntas. Las curvas ROC muestran que el puntaje de riesgo de diabetes basado en la cohorte de 1987 predijo diabetes tratada con drogas muy bien con un área bajo la curva de 0,85. La predicción fue igualmente bueno en la cohorte de 1992 con un área bajo la curva 0,87. El valor de puntuación 9 fue seleccionado

como punto de corte para predecir el desarrollo de diabetes tratada con drogas con una sensibilidad del 0.78 y especificidad de 0.77 en la cohorte de 1987 y sensibilidad de 0.81 con especificidad de 0.76 en 1992. El valor predictivo positivo, es decir la probabilidad de desarrollar diabetes durante el seguimiento si el puntaje de riesgo de diabetes era 9 o mayor, fue de 0,13 para la cohorte de 1987 (a los 10 años seguimiento) y 0.05 para la cohorte de 1992 (a los 5 años de seguimiento). La incidencia general fue menor en la cohorte de 1992 debido al período de seguimiento más corto. Los hombres y mujeres de ambas cohortes se clasificaron en cuatro categorías de puntaje de riesgo de diabetes. La incidencia de diabetes tratada con drogas fue notablemente elevada en las dos categorías más altas. En la cohorte de 1987, el 25% de los hombres y las mujeres cayeron en las dos categorías más altas; en la cohorte de 1992, el 26% de los hombres y 24% de las mujeres fueron clasificadas en las dos categorías más altas. Por lo tanto, el punto de corte de la puntuación de riesgo de diabetes de 9 identificó el cuartil de alto riesgo de la población, identificando el 70% de los casos incidentes de diabetes tratada con medicamentos. También analizaron el desempeño de la puntuación de riesgo de diabetes de forma transversal en la identificación de sujetos que en ayuno tenían niveles de glucosa de 2 h que exceden el umbral de la diabetes. Un total de 2,525 sujetos en la cohorte de 1987 y 1976 sujetos en la cohorte de 1992 pudieron clasificarse según resultados la prueba de tolerancia oral a la glucosa como diabetes completa al igual que lo indicó el puntaje de riesgo.

La prevalencia cruda de la diabetes no diagnosticada fue del 3,5% (n 87) en la encuesta de 1987 y 5,7% (n 112) en la encuesta de 1992. El análisis de las curvas ROC indicaron buen rendimiento del puntaje de riesgo de diabetes también en la sección transversal (área bajo la curva de 0,80 para ambas encuestas). El punto de corte de la puntuación de riesgo de 9 con sensibilidad fue 0.77 (IC 95% 0.66 -

0.85) y 0.76 (0,67–0,83), con especificidad fue de 0,66 (0,64– 0.68) y 0.68 (0.66 - 0.70), valor predictivo positivo de 0.07 (0.06–0.09) y 0.12 (0.10–0.15), y valor predictivo negativo (la probabilidad de no tener niveles de glucosa en rango de diagnóstico de diabetes si el puntaje de riesgo de diabetes fue 9) fue 0,99 (0,98–0,99) y 0,98 (0,97–0,99) en el 1987 y 1992 con pruebas de tolerancia oral a la glucosa, respectivamente.

El puntaje de riesgo de diabetes ha sido diseñado a ser una herramienta de detección para identificar sujetos de alto riesgo en la población y para aumentar la conciencia de los factores de riesgo modificables y estilo de vida saludable. Completar el puntaje de riesgo de diabetes puede alentar una persona que obtiene un alto valor para medir su glucosa en sangre. En principio, sin embargo, es necesario realizar una prueba de glucosa para decidir qué hacer al obtener un puntaje alto de riesgo de diabetes, porque tales individuos se beneficiarán de las mejoras en su estilo de vida independientemente de sus niveles de glucosa. Por otro lado, muchas personas con un alto puntaje de riesgo de diabetes pueden tener diabetes asintomática no reconocida y, por lo tanto, puede requerir pruebas diagnósticas de glucosa en sangre, otras evaluaciones clínicas, y terapia. Se sabe que 30– 60% de las personas con diabetes en la comunidad no está diagnosticada y que la diabetes no diagnosticada está asociada con aumento de la mortalidad y riesgo de enfermedades cardiovasculares enfermedad; por lo tanto, diabetes es un problema importante de salud pública. Esta simple, segura y económica prueba de detección reducirá drásticamente la cantidad de pruebas de glucosa invasivas requeridas en la fase de selección. Se cree que las implicaciones para la salud pública de esta puntuación de riesgo de diabetes son considerables, es una forma rentable y práctica de identificar individuos con alto riesgo de diabetes en la población general (4).

## **2.4 Puntuación finlandesa de riesgo para Diabetes tipo 2 (FINDRISC) en población latinoamericana**

La primera versión modificada de la original puntuación finlandesa de riesgo para diabetes tipo 2 (FINDRISC) fue nombrado FINDRISC latinoamericano (LA-FINDRISC) y fue desarrollado porque las categorías de circunferencia de la cintura utilizados en la versión original se adaptaron a la definición de obesidad abdominal en Europa y en Estados Unidos para hombres  $\geq 94$  cm y  $> 102$  cm y para mujeres  $\geq 80$  cm y  $> 88$  cm, respectivamente. Las puntuaciones de estos parámetros también se clasificaron con el puntaje de 3 y 4 puntos, respectivamente, para ambos sexos (31). Se ha descrito que la circunferencia de la cintura que tiene la mayor sensibilidad y especificidad para identificar personas con obesidad abdominal en América Latina es  $\geq 94$  cm para hombres y  $\geq 90$  cm para mujer (32). LA-FINDRISC tuvo un muy buen poder de discriminación para identificar a las personas con alteración de la glucemia en ayunas, regulación de la glucosa deteriorada, intolerancia a la glucosa, diabetes desconocida, más no fue evaluado si la modificación de estos parámetros tiene alguna repercusión en el valor para predecir el desarrollo de diabetes a los diez años. El área bajo la curva de LA-FINDRISC fue similar al original en hombres, pero fue significativamente mayor en mujeres. Una puntuación  $> 12$  puntos en Bogotá y  $> 14$  puntos en Barquisimeto tenían la mejor relación sensibilidad y especificidad para evaluar a los participantes con regulación deteriorada a la glucosa que sería elegible para la prueba de glucosa sanguínea. El rendimiento de LA-FINDRISC también fue probado en dos centros de cuidados primarios en Uruguay, donde las áreas bajo la curva también fueron similares y el índice de Youden indicaba el mejor punto de corte  $> 14$  (33). Otra versión reciente de FINDRISC con un nuevo ajuste del corte de la circunferencia de la cintura puntos que confieren un mayor riesgo cardio metabólico en la población colombiana (90-98 cm obtuvo 3 puntos y  $> 98$  cm obtuvieron 4 puntos en hombres; similar 80-88 cm obtuvo 3 y  $> 88$  cm obtuvo 4 en mujer; los valores más bajos puntuaron 0) se probaron en un entorno clínico en Floridablanca,

Colombia (34). Una puntuación de corte  $\geq 14$  puntos permite identificar pacientes con diabetes mellitus no diagnosticada, y  $\geq 13$  puntos en hombres y  $\geq 16$  en las mujeres predijeron la incidencia de DM2 en participantes prediabéticos. Este estudio confirmó la utilidad de FINDRISC para detectar diabetes mellitus tipo 2 no diagnosticada y fue el primero en Latino América para validar FINDRISC para predecir la incidencia de DM2 en prediabético. Sin embargo, como mencionado anteriormente, la extrapolación de un punto de corte obtenido de pacientes a la población general podría ser erróneo para predecir el riesgo de desarrollo de diabetes a los diez años tal como lo hace el FINDRISC original.

*i. Puntuación finlandesa para riesgo de Diabetes tipo 2 (FINDRISC) en población guatemalteca:*

En el trabajo de investigación titulado “Factores de riesgo asociados a padecer diabetes mellitus tipo II” que fue un estudio poblacional realizado en el año 2014 con 124 habitantes de la Aldea Platanares, Guazacapán, Santa Rosa mayores de 18 años, de los cuales 111 no tenían diabetes diagnosticada y 13 eran diabéticos, se caracterizaron los factores de riesgo que esta población tenía para Diabetes Mellitus y además se utilizó el test de FINDRISC para evaluar el riesgo global de padecer diabetes en los 111 pacientes sin este antecedente de los cuales 22 (20%) entrevistados presentaron un nivel de riesgo bajo, 50 (45%) entrevistados con nivel de riesgo ligeramente elevado, 25 (22%) entrevistados con nivel de riesgo moderado, 14 (13%) entrevistados con nivel de alto riesgo y ninguno en el nivel de riesgo muy alto (35). El siguiente estudio en Guatemala que utilizó el FINDRISC fue realizado en el año 2016 y titulado “Factores de riesgo para desarrollar DM2 en médicos” que se realizó en 176 médicos del Hospital General San Juan de Dios, el Hospital general de enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y médicos docentes del Centro Universitario Metropolitano (CUM) dentro de los resultados el 20% tenían

riesgo bajo, el 43% riesgo ligeramente elevado, el 23% riesgo moderado, el 13% riesgo alto y 1% muy alto (36). El estudio más reciente que ha utilizado la prueba fue realizado en el Hospital Nacional de Jutiapa en el año 2018 en 341 pacientes mayores de 18 años que asistían a la consulta externa de dicha institución, dentro de los resultados se obtuvo que de acuerdo con FINDRISC, el 19.35% (n = 66) de la población estudiada tiene riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en los siguientes 10 años. El 52% (n = 113) de las mujeres presentó un riesgo de desarrollarla de moderado a muy alto, en tanto el 80% (n = 99) de los varones lo tiene entre bajo y ligeramente elevado ( $p < 0.001$ ). El 63.79% (n = 71) de los pacientes comprendidos entre los 45 a 54 años y el 31.27% (n = 37) menores de 45 años presentan de riesgo moderado a muy alto (5). En todos los estudios mencionados antes se utilizó la prueba original con los puntos de corte de circunferencia de cintura de la población europea.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

Estimar el riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en la población del área urbana de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez

#### **3.2 Secundario**

Identificar características posiblemente asociadas al riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en la población del área urbana de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez

## **IV. MATERIAL Y MÉTODO**

### **4.1 Tipo y diseño de estudio**

Estudio descriptivo transversal. Se seleccionó de forma aleatoria simple bietápica a personas mayores de 20 años del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez y se les realizó la prueba Findrisc.

### **4.2 Población:**

Personas mayores de 20 años del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez

### **4.3 Muestra**

Para una población real de 875 casas, prevalencia de diabetes mellitus estimada del 10% en la población guatemalteca (12), con un nivel de confianza del 95%, precisión del 3%, más un 10% por posibles pérdidas, la muestra fue de 295 personas. Se realizó una selección aleatoria simple de las casas y en cada casa se seleccionó en forma aleatoria simple una persona mayor de 20 años para encuestar.

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

#### **4.4.1 Criterios de inclusión**

- Personas mayores de 20 años, de ambos sexos, del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez.

#### **4.4.2 Criterios de exclusión**

- Deterioro neurocognitivo significativo que impida proveer información
- Deterioro físico que les impida ponerse en bipedestación para pesarlas
- Embarazadas
- Personas con diagnóstico de diabetes mellitus con o sin tratamiento
- Personas con uso de metformina
- Personas con edema periférico y/o ascitis

#### 4.5 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas	Percepción física del sexo del sujeto de estudio por sus características sexuales secundarias	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Edad en años referida por el sujeto de estudio	Cuantitativa discreta	Razón	Años
Escolaridad	Tiempo durante el cual un alumno asiste a un centro de enseñanza	Número de años aprobados de educación formal	Cuantitativa discreta	Razón	Años
Etnia	Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales	Etnia a la que refiere pertenecer el sujeto de estudio	Cualitativa politémica	Nominal	Maya Ladina Xinca Garífuna
Peso corporal	Fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano	Medida del peso corporal del paciente sobre una balanza electrónica dada en kilogramos	Cuantitativa continua	Razón	Kilogramos
Talla	Estatura o altura de las personas	Estatura de las personas en metros medida con una cinta métrica plástica graduada en centímetros	Cuantitativa continua	Razón	Metros
Índice de masa corporal	Indicador antropométrico que mide el estado nutricional del adulto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación del índice de masa corporal, posterior a la</li> </ul>	Cuantitativa politémica	Intervalo	kg/m <sup>2</sup>

	basado en el peso y talla	determinación del peso en kilogramos y la talla en metros según fórmula $IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$			
Circunferencia abdominal	Medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico, por lo general a nivel del ombligo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición en centímetros de la distancia alrededor del abdomen medido en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca anterosuperior, en espiración</li> </ul>	Cuantitativa continua	Razón	Centímetros
Antecedentes familiares	Registro de las relaciones entre los miembros de una familia junto con sus antecedentes médicos	Familiar con parentesco consanguíneo en primer grado (padres, hermano o hijos) o segundo grado (abuelos, tío o tía, primo) que ha sido diagnosticado de diabetes	Cualitativa dicotómica	Nominal	<p>Antecedente de diabetes en familiar de primer grado</p> <p>Antecedente de diabetes en familiar de segundo grado</p>
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía	Persona que realiza actividad física 210 minutos en una semana o más	Cuantitativa discreta	Intervalo	Minutos/semana

Alimentación saludable	Ingerir alimentos que brinden los nutrientes necesarios para mantener la salud	Incluye dentro de sus alimentos frutas y verduras todos los días	Cualitativa dicotómica	Nominal	Si No
Hipertensión arterial	Presión arterial sistólica $\geq$ 140 mmHg y/o una presión arterial $\geq$ 90 mmHg medidas en consulta	Uso regular de medicamentos antihipertensivos alguna vez referido por el sujeto de estudio	Cualitativa dicotómica	Nominal	Si No
Hiperglucemia no diabética	Niveles de glucosa en sangre por encima del rango normal y por debajo del umbral de diagnóstico de diabetes	Registro de glucosa sanguínea elevada en alguna ocasión referido por el sujeto de estudio	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Si No
Riesgo de DM2	Probabilidad de desarrollar DM2 en los próximos diez años	Puntuación obtenida en la prueba Findrisc	Cuantitativa discreta	Razón	Puntos

#### 4.6 Procedimientos para recolección de información

- Se solicitó autorización de las autoridades municipales previo a iniciar la recolección de información.
- Se enumeraron las 875 casas del casco urbano del municipio y posteriormente se seleccionó de forma aleatoria simple, a través de números aleatorios generados en línea 295 casas que constituyeron la muestra. En cada casa seleccionada, al adulto que atendió se le explicó en qué consiste la investigación. Se identificó a todas las personas mayores de 20 años que habitaban en cada vivienda y de ellas se seleccionó en forma aleatoria simple a la persona que se encuestaría. Se entregó el consentimiento informado al participante para su lectura y si era alfabeto se le solicitó su firma o bien lectura y firma del testigo en caso de ser analfabeta, posteriormente se procedió a realizar la encuesta de esta manera:
- Se preguntó el nombre completo y únicamente se anotaron las iniciales en la boleta de recolección de datos. Se anotó el sexo como femenino o masculino según las características sexuales secundarias del participante percibidas visualmente por el encuestador. Se preguntó a qué etnia pertenece, los años aprobados de educación formal, la edad en años, esta última se anotó como tal y también se anotó en la prueba en el rango de edad al cual pertenece.
- Se le realizaron las preguntas de la prueba Findrisc (anexo 1):
  - ¿Realiza actividad física diariamente durante por lo menos 30 minutos en el trabajo y/o en su tiempo de ocio (incluida actividad diaria normal)?
  - ¿Con qué frecuencia consume verduras, hortalizas o frutas?
  - ¿Alguna vez ha tomado regularmente medicación antihipertensiva?
  - ¿Alguna vez le han encontrado alta la glucosa sanguínea (¿p ej, en una exploración médica, una enfermedad o embarazo)?

- ¿Se ha diagnosticado diabetes (tipo 1 o tipo 2) a algún familiar o pariente próximo?
- Se tomó el peso al participante después de haberse quitado accesorios como cinturón, celulares, llaves y llaveros, joyas, lentes, zapatos y con la mínima cantidad de ropa posible (ropa interior, blusa o camisa, pantaloneta, falda o pantalón o vestido), la medición se hizo con la balanza electrónica Rosthal ® modelo EF973. Al resultado se le restaron 500 gramos, peso aproximado de la ropa (100 gramos de la ropa interior, 100 gramos de la blusa o camisa y 300 gramos del pantalón, pantaloneta o vestido) se anotó en la boleta de recolección de datos en kilogramos (kg) y se informó el dato en libras al participante.
- Se midió circunferencia abdominal con cinta métrica plástica graduada en centímetros, se realizó colocando directamente la cinta métrica sobre la piel del abdomen en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca anterosuperior y se midió en espiración, se anotó el resultado en centímetros en la boleta de recolección de datos.
- La medición de la talla se realizó sin zapatos con una cinta métrica plástica, extendiéndola desde los talones a ras del suelo hasta la coronilla de la cabeza del paciente y se anotó el resultado en metros en la boleta de recolección de datos.
- Se calculó el índice de masa corporal dividiendo el peso en kg entre el valor de la estatura en metros al cuadrado (kg/m<sup>2</sup>)
- La ejecución e interpretación de la prueba con los datos obtenidos previamente se realizó de esta manera:
  - La variable edad se clasificó en 4 categorías:
    - menores de 45 años
    - 45 a 54 años
    - 55 a 64 años
    - Mayores o iguales a 65 años

Con puntuación de 0, 2, 3 y 4 puntos respectivamente.
  - El índice de la masa corporal se clasificó en tres rangos:

- menor de 25 kg/m<sup>2</sup>,
- 25-30kg/m<sup>2</sup>
- Más de 30 kg/m<sup>2</sup>

Con puntuación de 0,2 y 3 puntos respectivamente.

- La circunferencia abdominal se clasificó en dos rangos según sexo  
Hombres

- Menor de 94 cm
- Mayor o igual a 94 cm

Mujeres

- Menor de 90 cm
- Mayor o igual a 90 cm

Con 0 y 4 puntos respectivamente.

- La actividad física se clasificó en dos opciones, si y no con puntuación de 0 y 2 puntos respectivamente.
- La alimentación saludable se clasificó en dos
  - Todos los días
  - No todos los días

Con puntuación de 0 y 1 punto respectivamente.

- El uso de medicamentos antihipertensivos se clasificó en dos, si y no con puntuación de 2 y 0 puntos respectivamente.
- Las alteraciones previas de glucemia se clasificaron en dos, si y no con puntuación de 5 y 0 puntos respectivamente.
- Antecedentes familiares de diabetes se clasificaron en tres
  - No
  - Si, familiares de segundo grado
  - Si, familiares de primer grado

Con puntuaciones de 0, 3 y 5 puntos respectivamente.

- La sumatoria de los puntos obtenidos en cada variable se clasificaron en 5 categorías, menos de 7 puntos, de 7 a 11 puntos, de 12 a 14 puntos, de 15 a 20 puntos y más de 20 puntos con la interpretación de riesgo para desarrollar diabetes en los próximos diez años del 1% nivel de riesgo bajo,

4% nivel de riesgo ligeramente elevado, 17% nivel de riesgo moderado, 33% nivel de riesgo alto y 50% nivel de riesgo muy alto, respectivamente.

- Se le explicó el resultado al participante, se dio plan educacional al respecto y se le resolvieron dudas.

#### **4.7 Análisis de datos**

Los datos se ingresaron y validaron en el programa Epi Info®, las variables cualitativas se presentan con frecuencias simples y porcentajes, las variables cuantitativas con media y desviación estándar. Para la relación entre variables cualitativas se usó Ji cuadrado y las cuantitativas Anova. Se consideró diferencia significativa si  $p < 0.05$ .

#### **4.8 Instrumento de medición**

- Balanza electrónica Rosthal ® modelo EF973
- Cinta métrica plástica graduada en centímetros.

#### **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

Respeto por las personas

- No se incluyeron pacientes con autonomía disminuida o deteriorada
- A cada participante se le leyó el consentimiento informado (ver anexo 2)

Beneficencia

- No se agrega riesgo alguno
- Se beneficiaron de conocer su riesgo de diabetes y los hábitos que deben modificar en su estilo de vida.
- Se beneficiaron de conocer su peso, talla, índice de masa corporal y circunferencia abdominal

Confidencialidad

- Del nombre de los participantes sólo se tomaron las iniciales. Al publicar los resultados del estudio no se mencionan estos datos.
- Los resultados antropométricos y de la prueba Findrisc fueron informados únicamente al participante en el momento de la evaluación.



## V. RESULTADOS

La edad promedio de los participantes fue de 42.7 años, el menor de 20 y el mayor de 87; el 59.3% mujeres; 95% se identificó de etnia ladina; el promedio de escolaridad fue de 9.8 años; el promedio de peso 69.4 kg, talla 1.59 m, índice de masa corporal de 27.05 kg/m<sup>2</sup>, circunferencia abdominal de 91.8 cm en mujeres y 94.3 cm en hombres (Tabla 1).

**Tabla 1. Características generales**

<b>Características</b>	<b>n = 295</b>	
<b>Edad en años, promedio (DE)</b>	42.7	(12.6)
<b>Sexo, n (%)</b>		
Femenino	175	(59.3)
Masculino	120	(40.7)
<b>Etnia, n (%)</b>		
Maya	15	(5.0)
Ladina	280	(95.0)
<b>Escolaridad, años aprobados, promedio (DE)</b>	9.8	(4.0)
<b>Peso en kilogramos, promedio (DE)</b>	69.4	(12.7)
<b>Talla en metros, promedio (DE)</b>	1.6	(0.1)
<b>Índice de masa corporal kg/m<sup>2</sup>, promedio (DE)</b>	27.1	(4.0)
<b>Circunferencia abdominal en cm, promedio (DE)</b>		
Femenino	91.8	(13.3)
Masculino	94.3	(64.4)

De las características evaluadas por el Findrisc para estimar el riesgo de desarrollar DM2, se encontró que el 63.7% tenía menos de 45 años al momento del estudio; 22.3% tenía un IMC mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>; la inactividad física se encontró en el 46.1%; el 47.8% refirió no comer verduras todos los días; 16.9% usaba algún medicamento antihipertensivo; 10.1% dijo tener algún antecedente personal de hiperglucemia y 32.2% tenía un familiar en primer grado con diagnóstico de DM2 (Tabla2).

**Tabla 2. Características en la prueba de Findrisc para evaluar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipos 2**

<b>Características</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b>Edad en años</b>		
< 45	188	(63.7)
45 – 54	50	(17.0)
55 – 64	37	(12.5)
> 64	20	(6.8)
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>		
< 25	93	(31.5)
25 – 30	136	(46.1)
> 30	66	(22.4)
<b>Actividad física</b>		
Sí	159	(53.9)
No	136	(46.1)
<b>Consumo de frutas</b>		
Sí	154	(52.2)
No	141	(47.8)
<b>Uso de antihipertensivos</b>		
Sí	50	(17.0)
No	245	(83.0)
<b>Antecedente personal de hiperglucemia</b>		
Sí	30	(10.2)
No	265	(89.8)
<b>Antecedente familiar de diabetes mellitus</b>		
No	136	(46.1)
Sí, abuelos, tíos, primos	64	(21.7)
Sí, padres, hermanos, hijos	95	(32.2)

De acuerdo con la prueba Findrisc el riesgo de desarrollar DM2 en los siguientes 10 años, el 12.5% (n=37) de la población estudiada tiene riesgo alto o muy alto (Tabla 3).

**Tabla 3. Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según la prueba Findrisc**

Riesgo	N	%
Bajo	100	33.9
Ligero	102	34.6
Moderado	56	19.0
Alto	32	10.8
Muy alto	5	1.7

Al relacionar las características de los pacientes con el riesgo de DM2 de acuerdo con Findrisc, se encontró que a mayor edad aumenta el riesgo de DM2 ( $p < 0.001$ ), con las demás características estudiadas no se encontró posible asociación (Tabla 4).

**Tabla 4. Relación de características generales con riesgo de diabetes mellitus de acuerdo con Findrisc**

Características	Riesgo								Valor p
	Bajo		Ligeramente elevado		Moderado		Alto y muy alto		
	100	(33.9%)	102	(34.6%)	56	(18.9%)	37	(12.5%)	
<b>Sexo, n (%)</b>									
Femenino	57	(32.5)	62	(35.4)	31	(17.7)	25	(14.2)	0.632
Masculino	43	(35.8)	40	(33.3)	25	(20.8)	12	(10.0)	
<b>Edad, media (DE)</b>	38.4	(10.9)	41	(10.5)	46.2	(14.3)	53.8	(12.5)	< .001
<b>Etnia, n (%)</b>									
Maya	5	(33.3)	3	(20.0)	5	(33.3)	2	(13.3)	0.441
Ladina	95	(33.9)	99	(35.3)	51	(18.2)	35	(12.5)	
<b>Escolaridad, media (DE)</b>	10	(3.8)	9.9	(4.1)	10.1	(5.2)	8.4	(4.4)	0.257

## VI. DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que el 12.5% de la población del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez tiene un riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en los próximos 10 años y que a mayor edad mayor riesgo. Identificar a este grupo de la población es importante para el área de salud que atiende a la comunidad porque indica la necesidad de medidas para prevenir y retrasar el apareamiento de la enfermedad y motiva a implementarlas.

El riesgo para desarrollar DM2 en esta población es, en términos generales, bajo. Esto puede ser explicado ya que la única característica posiblemente asociada es la edad y el 63.7% de las personas estudiadas fueron menores de 45 años.

Algunos estudios que han utilizado la prueba de Findrisc han asociado los resultados con niveles de glucosa o con otros factores de riesgo específicos, tal es el caso del estudio mexicano en el cual por medio de la prueba identificaron grupos de alto riesgo para el desarrollo de DM2 y en ellos investigaron diabetes, glucosa alterada en ayunas e intolerancia a la glucosa. Incluyeron 640 personas de las cuales el 28.9% se encontraron en la categoría de riesgo alto o muy alto y el 84% de ellas tuvo alguna alteración en la glucosa sanguínea (37). De manera similar el estudio realizado en Venezuela en el que también se hizo correlación entre los resultados de Findrisc y glucosa alterada en ayuno, incluyó a 200 participantes obteniendo dentro de sus resultado que el 21% tuvo riesgo alto o muy alto para desarrollar DM2, además realizaron análisis de curva ROC para el punteo de Findrisc e identificaron que tener más de 14 puntos (riesgo alto o muy alto) predice diabetes o metabolismo alterado de la glucosa con especificidad del 89.9% pero sensibilidad del 45% (38). A pesar de que ambos estudios son en población latinoamericana, tanto el de México como el de Venezuela presentan porcentajes que superan en un 84% y 115% respectivamente la población con riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en comparación con el resultado obtenido en el presente estudio (12.5%). Además, ponen en evidencia que la prueba no solo predice el riesgo de diabetes a los 10 años, como lo demostró el

estudio original finlandés (4), sino que también predice alteraciones en el metabolismo de la glucosa en el presente.

Cuando se hace revisión de los estudios locales, se encuentra otro panorama bastante parecido a nuestros resultados, como en el estudio poblacional realizado en una aldea de Guazacapán, Santa Rosa, Guatemala, en el que se utilizó la prueba de Findrisc, el 13% tenía un riesgo alto de desarrollar DM2 y no se encontró ninguna persona con riesgo muy alto (35). Estos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación y son comparables ya que ambos son estudios poblacionales, aunque el primero realizado en un área rural y el actual en una urbana. En otra investigación que utilizó la prueba de Findrisc en Guatemala, en 176 médicos de los principales hospitales de la ciudad capital, el 13% tuvo riesgo alto y un 1% muy alto (36). A pesar de ser un estudio en el que se incluyó una población muy diferente al nuestro, los resultados son similares. Un poco más distantes son los resultados del estudio que se realizó con pacientes de la consulta externa del Hospital Nacional de Jutiapa en el año 2018, en el que se incluyó 346 pacientes a quienes se les aplicó la prueba de Findrisc, y el 19.35% tuvo un riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en los próximos 10 años, además se encontró que la edad y el sexo femenino estuvieron posiblemente asociadas a dicho riesgo (5). Las diferencias entre los resultados del último estudio y el nuestro podrían deberse al tipo de población incluida, ya que las personas incluidas, si bien no son diabéticas tampoco son personas completamente saludables, desde luego recurren al servicio hospitalario, lo cual confiere mayor número de factores de riesgo, por ejemplo, el 92% de ellos tuvo un antecedente personal de hiperglucemia.

A pesar de que un porcentaje no tan elevado de la población estudiada presente un riesgo alto o muy alto de DM2, el hecho de que la mayoría tiene antecedentes familiares de diabetes (53.9%) y que la característica posiblemente asociada al riesgo sea un factor no modificable hace pensar que es necesaria y factible la prevención primaria modificando realmente el estilo de vida, ante una población con sobrepeso y obesidad.

Llama la atención que la mayoría de la población estudiada refirió realizar ejercicio físico y comer frutas y verduras todos los días, sin embargo, el 68.5% se encontraba con sobrepeso u obesidad, factor importante de riesgo para desarrollar DM2. Este hallazgo contradictorio puede estar en relación con la redacción de la pregunta destinada a evaluar la actividad física, ya que en ella se toma como respuesta positiva la realización de 30 minutos de actividad física dentro de la que se incluye la actividad diaria normal, por lo que, casi cualquier persona que no permanezca en completo reposo las 24 horas del día, responderá que si realiza actividad física. Dentro de las pautas de manejo clínico y prevención de diabetes se menciona como recomendación la actividad física moderada de 200 a 300 minutos/semana (39), sin embargo el término “actividad física moderada” hace referencia aquella planificada, estructurada, repetitiva en la que el esfuerzo acelera el ritmo cardiaco de forma perceptible (consumo de 3-6 MET, unidad de medida del índice metabólico) y que tiene como objetivo la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física (40). Afortunadamente los datos objetivos que se midieron para obtener el índice de masa corporal y la circunferencia abdominal revelan prácticas de estilo de vida no saludable.

Una de las limitantes del estudio fue la edad de los participantes, así como la interpretación de las preguntas del cuestionario, ya que como se explicó antes más de la mitad de los sujetos del estudio refirieron llevar una vida saludable contrastando con valores de IMC y circunferencia abdominal correspondientes a obesidad y sobrepeso.

En conclusión, el 12.5% de la población del área urbana de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez tiene un riesgo alto o muy alto para desarrollar DM2 en los próximos diez años y estuvo posiblemente asociada a la edad. Esta población en su mayoría tiene sobrepeso y obesidad, así como antecedentes familiares de diabetes, que son factores de riesgo para el desarrollo de DM2, por lo que es pertinente la implementación y facilitación de estilos de vida saludables que tengan impacto precisamente en los factores de riesgo modificables para el

desarrollo diabetes. La prevención de la enfermedad es una acción muy importante en los servicios de salud y Findrisc es una herramienta relevante por considerar para identificar a la población expuesta que con frecuencia tienen conductas de riesgo, y así realizar estrategias para modificar las conductas y prevenir o retardar el apareamiento de la diabetes evitando además las complicaciones derivadas de la misma.

## **VII. CONCLUSIONES**

- 7.1** El 12.5% de la población del área urbana del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez tiene un riesgo alto o muy alto de desarrollar DM2 en los próximos 10 años.
- 7.2** La edad es la única característica posiblemente asociada al riesgo de desarrollar DM2 en la población del área urbana de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1** Repetir el estudio en todos los departamentos del país y unificarlos para conocer el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 a nivel nacional.
- 8.2** Implementar medidas que motiven a la población en riesgo a llevar un estilo de vida saludable, tales como:
- i.* Creación de espacios adecuados para la realización de ejercicio físico en el municipio como centros polideportivos.
  - ii.* Difusión de información sobre diabetes mellitus, obesidad, sobrepeso y dietas saludables en las redes sociales de las autoridades de salud locales y de las autoridades municipales, así como en los canales de televisión locales.
- 8.3** Replicar el estudio en la población del área rural del municipio para extender las medidas de prevención hacia estos sitios.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial Sobre la diabetes. 2016;
2. OPS G. OPS/OMS Guatemala - Mujeres y diabetes: nuestro derecho a un futuro saludable [Internet]. 2017. Available from:  
[https://www.paho.org/gut/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1027:mujeres-y-diabetes-nuestro-derecho-a-un-futuro-saludable&Itemid=526](https://www.paho.org/gut/index.php?option=com_content&view=article&id=1027:mujeres-y-diabetes-nuestro-derecho-a-un-futuro-saludable&Itemid=526)
3. Lemus R. Epidemiología de la Diabetes Mellitus en Guatemala. Rev Asoc Med Interna Guatemala [Internet]. 2015;19(1):19–31. Available from:  
[asomigua.org/wp-content/uploads/2015/03/ARTICULO-2.pdf%0A](http://asomigua.org/wp-content/uploads/2015/03/ARTICULO-2.pdf%0A)
4. Lindström J, Tuomilehto J. The Diabetes Risk Score. Diabetes Care [Internet]. 2003;26(3):725. Available from:  
<http://care.diabetesjournals.org/content/26/3/725.short>
5. García Rodas OL, Ascencio BArrientos CN. Riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2. Guatemala: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de SAn Carlos de Guatemala; 2018. p. 1–59.
6. Connor JP, Crandall SL, Edelstein RB, Goldberg ES, Horton M. Long-term Effects of Lifestyle Intervention or Metformin on Diabetes Development and Microvascular Complications: the DPP Outcomes Study. Lancet Diabetes Endocrinol. 2016;3(11):866–75.
7. Dan Longo J, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jameson J. Harrison Principios de Medicina Interna. 18th ed. VV.AA., editor. 2011.
8. Care D, Suppl SS. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetesd2019. Diabetes Care. 2019;42(January):S13–28.
9. Care D, Suppl SS. 2 . Classification and Diagnosis of Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes d 2020. Diabetes Care. 2020;43(January):14–31.

10. Diabetes DOF. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2013;36(SUPPL.1):67–74.
11. Grarup N, Sandholt CH, Hansen T, Pedersen O. Genetic susceptibility to type 2 diabetes and obesity: From genome-wide association studies to rare variants and beyond. *Diabetologia*. 2014;57(8):1528–41.
12. International Diabetes Foundation. IDF Diabetes Atlas 2019 [Internet]. International Diabetes Federation. 2019. 1 p. Available from: <http://www.idf.org/about-diabetes/facts-figures>
13. Leong A, Porneala B, Dupuis J, Florez JC, Meigs JB. Type 2 diabetes genetic predisposition, obesity, and all-cause mortality risk in the U.S.: A multiethnic analysis. *Diabetes Care*. 2016;39(4):539–46.
14. DeFronzo RA, Buse JB, Kim T, Burns C, Skare S, Baron A, et al. Once-daily delayed-release metformin lowers plasma glucose and enhances fasting and postprandial GLP-1 and PYY: results from two randomised trials. *Diabetologia* [Internet]. 2016;59(8):1645–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-3992-6>
15. Sr S, Ga P, Ee S. Risk of fatal and nonfatal lactic acidosis with metformin use in type 2 diabetes mellitus (Review). *cochrane*. 2010;
16. Dmsc AV, Sonne DP, Lundstrøm LH, Dmsc TA. Sulfonylurea versus metformin monotherapy in patients with type 2 diabetes: a Cochrane systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials and trial sequential analysis. *C OPEN*. 2014;
17. AMaloney A, Rosenstock J, Fonseca V. A Model-Based Meta-Analysis of 24 Antihyperglycemic Drugs for Type 2 Diabetes: Comparison of Treatment Effects at Therapeutic Doses. *Clin Pharmacol Ther*. 2019;105.
18. Care D, Suppl SS. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment : Standards of Medical Care in Diabetes d 2020. *Diabetes Care*. 2020;43(January):98–110.

19. SALAS SALVADÓ J, BULLÓ M, BABIO N, MARTÍNEZ GONZÁLEZ MÁ, IBARROLA N, JOSEP BASORA M, et al. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes With the Mediterranean Diet Results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes Care*. 2011;34(1).
20. Howells L, Musaddaq B, Mckay AJ, Majeed A. Clinical impact of lifestyle interventions for the prevention of diabetes : an overview of systematic reviews. *Br Med J*. 2016;6:1–17.
21. Rockette-wagner B, Edelstein S, Venditti EM, Reddy D, Franks PW, Montez MG, et al. The impact of lifestyle intervention on sedentary time in individuals at high risk of diabetes. *Diabetologia*. 2016;58(6):1198–202.
22. Bao W, Rong Y, Jackson CL, Hu FB. Sleep Duration and Risk of Type 2 Diabetes : A Meta-analysis of Prospective Studies. *Diabetes Care*. 2015;38(March):529–37.
23. Donga E, Dijk M Van, Dijk JG Van, Biermasz NR, Lammers G, Kralingen KW Van, et al. A Single Night of Partial Sleep Deprivation Induces. *Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(June):2963–8.
24. Zheng X, Xu Y, Li S, Hui R, Wu Y, Huang X. Effects of green tea catechins with or without caffeine on glycemic control in adults : a meta-analysis of randomized controlled trials 1 – 4. *Am Journal Clin Nutr*. 2013;97:750–62.
25. Yang J, Mao Q, Xu H, Ma X, Zeng C. Tea consumption and risk of type 2 diabetes mellitus : a systematic review and meta-analysis update. *Br Med J*. 2014;4.
26. Randomized A, Trial C, Gepner Y, Golan R, Harman-boehm I, Henkin Y, et al. Effects of Initiating Moderate Alcohol Intake on Cardiometabolic Risk in Adults With Type 2 Diabetes. *Ann Intern Med*. 2015;163:569–79.
27. Willi C, Bodenmann P, Ghali WA, Faris PD, Cornuz J. Active Smoking and the Risk of Type 2 Diabetes. *JAMA*. 2007;298(22).
28. Keith RJ, Rifai M Al, Carruba C, Jarnett N De, Mcevoy JW, Bhatnagar A, et

- al. Tobacco Use , Insulin Resistance , and Risk of Type 2 Diabetes : Results from the Multi- Ethnic Study of Atherosclerosis. *PLoS One*. 2016;11(6):1–15.
29. Khunti K, Mani H, Achana F, Cooper N, Gray LJ, Davies MJ, et al. Systematic review and meta-analysis of response rates and diagnostic yield of screening for type 2 diabetes and those at high risk of diabetes. *PLoS One*. 2015;10(9):1–19.
  30. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj*. 1995;311(6998):158.
  31. Aschner P, Nieto R, Marin A, Rios MR. Validation of the Findrisk score as a screening tool for people with impaired glucose regulation in Latin America using modified score points for waist circumference according to t ... *ResearchGate*. 2012;(January 2012).
  32. Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, Gonzalez A, Figueredo R, Juarez X, et al. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011;3:5–9.
  33. Nieto-martínez R, González-rivas JP, Aschner P. Transculturalizing Diabetes Prevention in Latin America. *Ann Glob Heal [Internet]*. 2017;83(3–4):432–43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2017.07.001>
  34. Gomez-arbelaez D, Alvarado-jurado L, Ayala-castillo M, Forero-naranjo L, Anthony P, Lopez-jaramillo P, et al. Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score to predict type 2 diabetes mellitus in a Colombian population : A longitudinal observational study. *World J Diabetes*. 2015;6(17):1337–44.
  35. Martínez Melgar M. Factores de riesgo asociados a padecer Diabetes Mellitus tipo II. Tesis. Guatemala: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014. p. 1–109.
  36. Daniel Castro Ruiz Gamaliél Alejandro Velásquez Orozco Edgar Lineker Santos Gutiérrez Médico Cirujano E. Factores De Riesgo Para Desarrollar

Diabetes Mellitus Tipo 2 En Médicos. Guatemala: Facultad de Ciencias Medicas, Universidad de San Carlos de Guatemala; 2016. p. 1–92.

37. Martínez Venegas M, Valdez Guerrero AS, Quintana Pérez JC, Rubio Guerra AF, Del Valle Mondragon L, Rodríguez Bazan JL, et al. Evaluation of risk factors in the development of type 2 diabetes in a Mexican population. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;155:1–8.
38. Muñoz González MC, Lima Martínez MM, Nava A, Trerotola G, Paoli M, Cabrera Rego JO, et al. FINDRISC Modified for Latin America as a Screening Tool for Persons with Impaired Glucose Metabolism in Ciudad Bolívar, Venezuela. *Med Princ Pract.* 2019;28(4):324–32.
39. Care D, Suppl SS. Prevention or delay of type 2 diabetes: Standards of medical care in diabetesd2020. *Diabetes Care.* 2020;43(January):S32–6.
40. Salud OM de la. OMS | ¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa? [Internet]. Who. 2015. p. 6–7. Available from: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/physical\\_activity\\_intensity/es/%0Ahttp://www.who.int/dietphysicalactivity/physical\\_activity\\_intensity/es/%5Cnfiles/56/es.html](https://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/%0Ahttp://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/%5Cnfiles/56/es.html)

## X. ANEXOS

### 10.1 Anexo 1

Boleta de recolección de datos

Estudio “Riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2 en la población de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez”

Nombre (iniciales): \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino

Masculino

Etnia: Maya

Ladina

Garífuna

Xinca

Edad: años

Escolaridad (número de años aprobados): \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_kg Talla: \_\_\_\_\_mts

circunferencia abdominal: \_\_\_\_\_cm IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>

### FINDRISC

4. ¿Realiza actividad física diariamente durante por lo menos 30 min en el trabajo y/o en su tiempo de ocio (incluida la actividad diaria normal)?

- 0 pts. Sí
- 2 pts. No

5. ¿Con qué frecuencia consume verduras, hortalizas o frutas?

- 0 pts. Cada día
- 1 pts. No todos los días

6. ¿Alguna vez ha tomado regularmente medicación antihipertensiva?

- 0 pts. No
- 2 pts. Sí

7. ¿Alguna vez le han encontrado alta la glucosa sanguínea (p. ej., en una exploración médica, una enfermedad o embarazo)?

- 0 pts. No
- 5 pts. Sí

8. ¿Se ha diagnosticado diabetes (tipo 1 o tipo 2) a algún familiar o pariente próximo?

• 0 pts. No

• 3 pts. Sí: abuelo, tía, tío, o primo hermano (pero no padres, hermanos, hermanas o hijo)

• 4 pts. Sí: padres, hermanos, hermanas o hijo

**Puntuación Total de Riesgo:** \_\_\_\_\_

## 10.2 Anexo 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### Introducción

Le estoy invitando a participar en la presente investigación sobre el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los próximos diez años en las personas del casco urbano de San Francisco Zapotitlán Suchitepéquez. En esta hoja se brinda información y se le invita a participar en el estudio. No tiene que decidir hoy si desea participar. Antes de decidirse puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre la investigación. Si tiene dudas o preguntas puede preguntar ahora o más tarde, me tomaré el tiempo necesario para explicarle.

#### Propósito

Los principales factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 son la edad mayor de 45 años, antecedentes familiares de diabetes, sobrepeso, obesidad y un estilo de vida poco saludable (sedentarismo y dieta alta en azúcares y grasas, baja en frutas, verduras y hortalizas). Por lo que a partir de la medición e investigación de estos factores de riesgo aislados se puede hacer un cálculo del riesgo que tiene una persona de desarrollar diabetes tipo 2 en los siguientes diez años. Conocer este riesgo tiene como propósito motivar al individuo a cambiar aquellos factores de riesgo modificables, como el estilo de vida y modificación en el peso para ayudar a disminuir o anular su riesgo de desarrollo de diabetes.

#### Selección de pacientes

Se seleccionan hogares al azar del casco urbano del municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez y en cada hogar se invita a participar a una sola persona mayor de 20 años que no tenga diagnóstico de diabetes y que acepte participar voluntariamente.

### Participación voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando ya haya aceptado antes.

### Procedimientos y descripción del proceso

El procedimiento que se llevará a cabo con su persona es el siguiente: Se le dará información del estudio, se le realizarán 6 preguntas, se pesará, se le medirá la estatura, se le medirá la circunferencia abdominal, se le calculará el riesgo de diabetes con la prueba Findrisc se le informará sus resultados.

### Formulario de consentimiento

He sido invitado (a) a participar en esta investigación. Entiendo que me tomarán las medidas de peso, talla y circunferencia abdominal y se me brindaran los datos de estas medidas, así como del cálculo del riesgo de diabetes, eso no quiere decir que yo tengo la enfermedad, sino me es una estimación de la probabilidad en porcentaje de desarrollar la enfermedad en los próximos diez años. He sido informado de que los riesgos son mínimos. Sé que es posible que haya beneficios para mi persona.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte de ninguna manera a mi cuidado médico.

Nombre del participante \_\_\_\_\_ DPI \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Si es analfabeto

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo \_\_\_\_\_ DPI \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Nombre del investigador \_\_\_\_\_ DPI \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado.

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: RIESGO DE DIABETES MELLITUS DE ACUERDO A FINDRISC EN LA POBLACIÓN DE SAN FRANCISCO ZAPOTITLÁN SUCHITEPÉQUEZ para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.