UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

TESIS

EFICACIA DE LA APLICACIÓN PARCIAL DEL PROGRAMA PREVENGAT2 EN FAMILIARES DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE UNA CLÍNICA PRIVADA EN PACHUCA DE SOTO, HIDALGO

Para obtener el título de
Maestra en Nutrición Clínica

PRESENTA

L.N. Mildred Esmeralda Donjuan López

Director(a)

MNC. Zuli Guadalupe Calderón Ramos

Codirector (a)

Dr. Javier Villanueva Sánchez

Comité tutorial

Mtra. Trinidad Lorena Fernández Cortés
Dra. Nelly del Socorro Cruz Cansino
Dra. Guadalupe López Rodríguez

San Agustín Tlaxiaca, Hgo., México., mayo 2025

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Medical Sciences
Área Académica de Nutrición
Department of Nutrition

Asunto: Autorización de impresión

Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado
Directora de Administración Escolar
Presente.

El Comité Tutorial del **Proyecto Terminal** del programa educativo de posgrado titulado **"EFICACIA DE LA APLICACIÓN PARCIAL DEL PROGRAMA PREVENGAT2 EN FAMILIARES DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE UNA CLÍNICA PRIVADA EN PACHUCA DE SOTO, HIDALGO"**, realizado por la sustentante **L.N.Mildred Esmeralda Donjuan López** con **número de cuenta 152057** perteneciente al programa de **Maestría en Nutrición Clínica**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo a 20 de mayo de 2025

El Comité Tutorial

Mtra. Zuli Guadalupe Calderón Ramos
Directora

Dr. Javier Villanueva Sánchez
Codirector

Mtra. Trinidad Lorena Fernández Cortés
Miembro del comité

Dra. Nelly del Socorro Cruz Cansino
Miembro del comité

Dra. Guadalupe López Rodríguez
Miembro del comité

Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n
Carretera Pachuca Actopan, San Agustín
Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4322, 4321
nutricion@uaeh.edu.mx

Durante el desarrollo de la presente investigación se contó con la beca de manutención otorgada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y tecnología (CONACyT), número de CVU 1105085

Agradezco al Centro de Atención al Diabético (CAD) y a todo su personal por el apoyo y disponibilidad que siempre tuvieron.

Agradezco a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por brindarme el espacio académico, los recursos y la formación necesarios para desarrollarme profesionalmente, principalmente al Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa).

Agradecimientos

La culminación de este trabajo no habría sido posible sin el acompañamiento, la guía y el apoyo de personas fundamentales en mi vida personal y académica.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi madre**,** Maricruz López**,** por ser siempre mi mayor motivación y sostén a lo largo de este camino. A mi padre, José Gaudencio Donjuan, y a mi hermano, Milton Donjuan, por estar presentes, alentándome con cariño y entusiasmo, incluso a la distancia.

Agradezco de todo corazón a Dios y al universo, por brindarme fuerza, claridad y propósito en cada etapa de este trayecto.

Mi más sincero reconocimiento a mi directora de tesis, la Mtra. Zuli Guadalupe Calderón Ramos, por su dedicación, compromiso y valiosa orientación para la realización de este proyecto, así como por su disposición en la gestión de la muestra de estudio.

Agradezco también al Dr. Javier Villanueva Sánchez por sus observaciones siempre enriquecedoras, las cuales fortalecieron significativamente este trabajo. De igual forma, extiendo mi gratitud a mi comité tutorial: la Mtra. Trinidad Lorena Fernández Cortés, la Dra. Nelly del Socorro Cruz Cansino y la Dra. Guadalupe López Rodríguez, por sus aportaciones académicas, su tiempo y su acompañamiento durante todo el proceso.

No puedo dejar de agradecer a mis compañeros de vida peludos, mis michis, por su compañía incondicional, por regalarme momentos de paz en los días difíciles y por recordarme con su presencia la importancia de las pequeñas cosas.

Índice

I. Índice de tablas

II. Índice de figuras

III. Abreviaturas

IV. Resumen

V. Abstract

1. MARCO TEÓRICO 1

1.1 Diabetes Mellitus 1

1.2 Clasificación etiológica de la Diabetes Mellitus 1

1.2.1 Diabetes Mellitus Tipo 1 2

1.2.2 Diabetes Mellitus Tipo 2 2

1.2.3 Tolerancia anormal a la glucosa o alteración de la glucosa en ayunas 3

1.2.4 Diabetes Mellitus Gestacional 4

1.2.5 Otros tipos de diabetes 4

1.3 Criterios de diagnóstico 4

1.4 Diabetes Mellitus Tipo 2 como problema de salud pública 6

1.4.1 Epidemiología 6

1.4.2 Factores de riesgo 7

1.4.3 Factores de riesgo no modificables 8

1.4.4 Factores de riesgo modificables 9

1.4.5 Otros factores de riesgo 11

1.5 Intervenciones para prevenir o retardar la Diabetes Mellitus Tipo 2 11

1.5.1 Prevención de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con medidas farmacológicas 15

1.5.2 Prevención de Diabetes Mellitus Tipo 2 en la atención primaria 15

1.5.3 Uso de la escala de riesgo FINnish Diabetes RIsk SCore en la atención primaria. 16

1.5.4 Programas de prevención reconocidos por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades 17

1.5.5 Programa de prevención Prevenga T2 18

1.5.6 Programa Nacional de Salud 19
1.5.7 Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes 19
1.5.8 Programa Sectorial de Salud 2016-2022 21
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 22
2.1 Pregunta de investigación 22
3. HIPÓTESIS 23
4. JUSTIFICACIÓN 24
5. OBJETIVOS 26
5.1 Objetivo general 26
5.2 Objetivos específicos 26
6. MÉTODO Y PROCEDIMIENTO 27
6.1 Tipo y diseño del estudio 27
6.2 Población de estudio 27
6.2.1 Cálculo de tamaño de muestra 27
6.2.2 Criterios: inclusión, exclusión y eliminación 27
6.2.3 Diagrama del estudio 28
6.3 Variables de estudio 29
6.3.1 Variables dependientes: definición y operacionalización 29
6.3.2 Variables independientes 30
6.4 Procedimiento e instrumentos de estudio 31
6.5 Análisis estadístico 31
6.6 Aspectos éticos 31
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 33
7.1 Descripción de los familiares de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 antes de la intervención 33

7.2 Análisis de las variables antropométricas de los familiares de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 antes de la intervención. 35

7.3 Descripción pre-post de los criterios de riesgo para Diabetes Mellitus Tipo 2 de la muestra según la escala FINDRISC 36

7.4 Descripción pre-post de la puntuación global obtenida por los participantes que finalizaron el programa en la escala de FINDRISC. 38

8. CONCLUSIONES 41

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

I. Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación etiológica de la diabetes según la Asociación Americana de Diabetes..... 2

Tabla 2. Criterios de diagnóstico para Diabetes Mellitus. 5

Tabla 3. Criterios para las pruebas de diabetes o prediabetes en adultos asintomáticos..... 6

Tabla 4. Duración y supervisión de intervenciones para la prevención de la Diabetes Mellitus Tipo 2. 12

Tabla 5. Características de la población pre intervención..... 33

Tabla 6. Comparaciones múltiples entre indicadores antropométricos pre intervención. 35

Tabla 7. Comparación de los valores obtenidos en la escala FINDRISC pre y post intervención ... 37

Tabla 8. Puntuación promedio pre-post con base al puntaje global y por categorías de la escala de FINDRISC..... 39

Tabla 9. Puntuación promedio pre-post sobre indicadores determinantes para Diabetes Mellitus Tipo 2 40

II. Índice de figuras

Figura 1. Factores que intervienen en el desarrollo de la Diabetes Mellitus Tipo 2 8

Figura 2. Diagrama del estudio. 28

III. Abreviaturas

ADA	Asociación Americana de Diabetes
AF	Actividad Física
AGA	Alteración de la Glucosa en Ayuno
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
DCCT	Diabetes Control and Complications Trial
DDP	National Diabetes Prevention Program
DM	Diabetes Mellitus
DMT1	Diabetes Mellitus Tipo 1
DMT2	Diabetes Mellitus Tipo 2
DMG	Diabetes Mellitus Gestacional
ECV	Enfermedad Cardiovascular
FID	Federación Internacional de Diabetes
FINDRISC	Finnish Diabetes Risk Score
FR	Factores de Riesgo
HbA1c	Hemoglobina Glucosilada
IMC	Índice de Masa Corporal
MODY	Maturity Onset Diabetes of the Young
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	Organización Mundial de La Salud
PC	Perímetro de Cintura
TA	Tensión Arterial
TAG	Tolerancia Anormal a la Glucosa

IV. Resumen

Introducción. La Diabetes Mellitus Tipo 2 (DTM2) es una de las enfermedades crónicas no transmisibles de mayor importancia en salud pública a nivel mundial y la falta de diagnóstico precoz es una causa importante en el desarrollo de la enfermedad. **Objetivo.** Evaluar el riesgo individual de desarrollar DMT2 en diez años, mediante el cuestionario *Finnish Diabetes Risk Score* (FINDRISC) y su asociación con el Índice de masa corporal (IMC), % de grasa y circunferencia de cintura (CC), en familiares de primer grado de pacientes con DMT2 de una clínica privada en Hidalgo, México. **Metodología.** En este estudio transversal descriptivo se incluyeron familiares de primer grado de pacientes con DMT2 de una clínica privada en Pachuca, Hidalgo México, a quienes no se les había diagnosticado diabetes. La muestra estuvo conformada por 30 participantes de 30 a 60 años. Se aplicó la escala de riesgo FINDRISC, se tomaron medidas antropométricas y parámetros bioquímicos. **Resultados.** Los resultados de las variables antropométricas se correlacionan mejor con la clasificación de FINDRISC, pues los valores más altos de riesgo de la herramienta también describen mayor asociación con los factores modificables como el IMC, la CC, la actividad física (AF) y el porcentaje de grasa corporal; incluso este último resultó ser el más significativo. **Conclusión.** Los hallazgos en este estudio indican que el riesgo de DMT2 fue alto en los familiares de primer grado de los pacientes con DMT2, demostrando que la escala de FINDRISC es un buen instrumento para predecir el riesgo individual.

Palabras clave: Alimentación, Antecedentes heredofamiliares, Diabetes Mellitus tipo 2, Prevención, PrevengaT2, Familiares de primer grado.

V. Abstract

Introduction. Diabetes Mellitus Type 2 (DMT2) is one of the most important chronic non-communicable diseases in public health worldwide and the lack of early diagnosis is an important cause in the development of the disease. **Objective.** To evaluate the individual risk of developing DMT2 in ten years, using the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) questionnaire and its association with Body Mass Index (BMI), % fat and waist circumference (WC), in first-degree relatives of patients with DMT2 in a private clinic in Hidalgo, Mexico. **Methodology.** This descriptive cross-sectional study included first-degree relatives of patients with DMT2 from a private clinic in Pachuca, Hidalgo, Mexico, who had not been diagnosed with diabetes. The sample consisted of 30 participants aged 30 to 60 years. The FINDRISC risk scale was applied, anthropometric measurements and biochemical parameters were taken. **Results.** The results of the anthropometric variables correlate better with the FINDRISC classification, as the higher risk values of the tool also describe greater association with modifiable factors such as BMI, CC, physical activity (PA) and body fat percentage; even the latter turned out to be the most significant. **Conclusion.** The findings in this study indicate that the risk of DMT2 was high in first-degree relatives of patients with DMT2, demonstrating that the FINDRISC scale is a good instrument for predicting individual risk.

Keywords: Diet, Family history, Diabetes Mellitus type 2, Prevention, PreventT2, first-degree relatives.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus (DM), se ha definido a lo largo de los años como una alteración metabólica caracterizada por la presencia de hiperglucemia crónica, que también involucra alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos, aunque la etiología pueden ser diversa, se presenta principalmente cuando el páncreas no secreta suficiente insulina o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce, lo que conlleva a alteraciones en la secreción o sensibilidad de dicha hormona, o de ambas en algún momento de su historia natural (1,2).

1.2 Clasificación etiológica de la Diabetes Mellitus

Actualmente existen diferentes propuestas para clasificar la DM, una de ellas, propuesta por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) se basa en criterios etiológicos, proponiendo un modelo de clasificación centrado en las células β, donde se reconoce la alteración de estas células como el defecto primario de esta patología y se reconoce la interacción de la genética, resistencia a la insulina, factores ambientales e inflamación/sistema inmunológico sobre la función y la masa de las células β. Esta clasificación identifica las vías mediadoras de la hiperglucemia que son operativas en cada paciente y dirigen el tratamiento a esas disfunciones específicas (Tabla 1) (3).

La mayoría de los casos de DM se pueden clasificar en dos categorías: diabetes mellitus tipo 1 (DMT1) y diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), aunque en algunos casos son difíciles de clasificar, ambas son enfermedades heterogéneas en las cuales la presentación clínica y la progresión de la enfermedad pueden variar. La clasificación es importante para decidir el tratamiento, pero, en algunos casos, es difícil hacerla en el momento del diagnóstico debido a las similitudes entre cada una (4,5).

Tabla 1. Clasificación etiológica de la Diabetes según la Asociación Americana de Diabetes

DMT1. Causada generalmente por la destrucción autoinmune de las células β, lo que suele provocar una deficiencia absoluta de insulina.
DMT2. Causada por una pérdida progresiva de la secreción de insulina de las células β, con frecuencia superpuesta a una situación basal de resistencia a la insulina.
Diabetes mellitus gestacional. Diagnosticada durante el segundo o tercer trimestre del embarazo, sin presentarse antes de la gestación.
Otros tipos específicos. Incluyen una amplia variedad de afecciones relativamente poco comunes, principalmente formas específicas de diabetes definidas genéticamente o asociadas con otras enfermedades o el uso de drogas. Por ejemplo, síndromes de diabetes monogénica, enfermedades del páncreas exocrino (como la fibrosis quística) y diabetes inducida por fármacos o productos químicos (como glucocorticoides, tratamientos del VIH/SIDA o después de un trasplante de órganos).

Fuente: ADA, 2020. DMT1: Diabetes Mellitus Tipo 1, DMT2: Diabetes Mellitus Tipo 2

1.2.1 Diabetes Mellitus Tipo 1

La DMT1 anteriormente denominada diabetes insulinodependiente, juvenil o de inicio en la infancia, se caracteriza por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. En la clasificación actual la DMT1 se subdivide en dos subtipos, a saber, la DMT1 A o autoinmune y DMT1 B o idiopática (2).

Esta enfermedad sigue siendo la forma más común de DM en la población pediátrica y adolescente, tiene tres orígenes principales uno, es de origen autoinmune que afecta las funciones tanto endocrinas como exocrinas del páncreas y por otro lado tiene herencia poligénica, por lo que es posible estimar el riesgo de padecer la enfermedad a través de un tamizaje genético, y, finalmente los factores ambientales como la obesidad, alteraciones en la microbiota intestinal, factores dietéticos durante la ablactación como la introducción de alimentos que contienen gluten en menores de tres meses, así como la introducción temprana de fruta en la alimentación y el consumo excesivo de lácteos (7).

1.2.2 Diabetes Mellitus Tipo 2

Actualmente la DMT2 es vista como una enfermedad compleja pero cada vez más estudiada y conocida en cuanto a su fisiopatología, lo cual ha permitido el desarrollo de abordajes multidisciplinarios que actúan sobre diferentes objetivos terapéuticos principalmente a nivel preventivo (8).

Gran parte de la causa hereditaria de la DMT2 observada en grupos familiares o pares de hermanos no puede ser explicada únicamente por la presencia de variantes genéticas comunes, la mayoría de las cuales han sido identificadas en distintas poblaciones humanas (2).

Aunque los genes que predisponen a un individuo a la diabetes se consideran un factor esencial en el desarrollo de la enfermedad, la activación de una predisposición genética requiere la presencia de factores ambientales y de comportamiento, particularmente aquellos asociados con el estilo de vida. Los factores más significativos son el sobrepeso, la obesidad abdominal y la inactividad física (9).

La fisiopatología de la DMT2 se caracteriza por cuadros de hiperglucemia como resultado de la incapacidad de las células del cuerpo de responder totalmente a la insulina, lo que hasta la presente revisión se conoce como "resistencia a la insulina" (7).

Durante el estado de resistencia a la insulina, esta hormona no es eficaz, lo que deriva en un aumento de su producción y con el tiempo, se puede llegar a una producción inadecuada porque las células beta pancreáticas no cumplen con la demanda.

Anteriormente la DMT2, se veía con más frecuencia en adultos mayores, pero en la actualidad se evidencia cada vez más en niños y adultos jóvenes por los niveles crecientes de obesidad, inactividad física, dieta inapropiada y la exposición al ambiente obesogénico característico de la época actual (10).

Este tipo de diabetes puede aparecer con síntomas similares a los de la DMT1, pero, en general, la aparición del tipo 2 es mucho menos drástica y comúnmente es asintomática, por lo que suele ser difícil determinar el momento exacto de su aparición. Como consecuencia, el período prediagnóstico es a menudo prolongado y es probable que entre un tercio y la mitad de las personas con DMT2 no reciban el diagnóstico oportuno correspondiente (11).

1.2.3 Tolerancia anormal a la glucosa o alteración de la glucosa en ayunas

La tolerancia anormal a la glucosa (TAG) y la alteración de la glucosa en ayunas (AGA) son afecciones propias caracterizadas por niveles altos de glucosa en sangre, pero se encuentran por debajo del umbral de diagnóstico para DM. Como alternativas, también se usan los términos "prediabetes", "hiperglucemia no diabética" (12) e "hiperglucemia intermedia" (13). La TAG y la AGA son importantes por estos tres motivos: en primer lugar, implican un riesgo para el desarrollo futuro de DMT2 (14); en segundo lugar, denotan un alto riesgo para enfermedades cardiovasculares (15, 16) y, por último, la detección oportuna y el desarrollo de intervenciones para la prevención de DMT2 (17).

Es importante mencionar que, en un estudio realizado por González (18), un tercio de los pacientes fueron diagnosticados con prediabetes y el 5% ya presentaban diabetes, estas cifras fueron inferiores a las detectadas por Alonso (19), quien incluyó a familiares de primer y segundo grado de pacientes con DMT2.

1.2.4 Diabetes Mellitus Gestacional

De acuerdo con la OMS y la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia, la hiperglucemia en el embarazo se clasifica como diabetes mellitus gestacional (DMG) o diabetes en el embarazo (20). Esta subcategoría se diagnostica por primera vez durante el embarazo y puede ocurrir en cualquier momento de este período (con más frecuencia después de la semana 24) (21).

La diabetes en el embarazo se refiere a las mujeres embarazadas previamente diagnosticadas con DM o que padecen hiperglucemia diagnosticada por primera vez durante el embarazo, y que cumple con los criterios de la OMS sobre la diabetes durante el período de no embarazo. Además, la diabetes en el embarazo puede ocurrir en cualquier momento del embarazo, incluido el primer trimestre. Se calcula que la mayoría de los casos de hiperglucemia en el embarazo (75-90%) son DMG (20).

1.2.5 Otros tipos de diabetes

En el informe más reciente publicado por la OMS sobre la clasificación de la DM (12), enumera “otros tipos específicos”, incluida la diabetes monogénica y lo que antes se denominaba “diabetes secundaria”. Este tipo de diabetes se origina a partir de un solo gen en lugar de contribuciones de múltiples genes y de factores ambientales, como es el caso de la DMT1 y 2. Además, presentan un amplio espectro, desde diabetes mellitus neonatal (denominada a veces “diabetes monogénica infantil”), diabetes tipo MODY (diabetes juvenil de inicio en la madurez) y diabetes poco frecuente asociada con enfermedades sindrómicas (22).

1.3 Criterios de diagnóstico

El diagnóstico clínico de la DM puede establecerse con base en la elevación anormal de la glucemia (2). La ADA propuso, en el año 2010, los criterios diagnósticos que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Criterios de diagnóstico para Diabetes Mellitus.

Glucosa en ayuno ≥126 mg/dL (no haber tenido ingesta calórica en las últimas 8 horas).
Glucosa plasmática a las 2 horas de ≥200 mg/dL durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa. La prueba deberá ser realizada con una carga de 75 gramos de glucosa disuelta en agua.
A1C ≥6.5%. Esta prueba debe realizarse en laboratorios certificados de acuerdo a los estándares de A1C del *Diabetes Control and Complications Trial*
Paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis hiperglucémica con una glucosa al azar ≥ 200 /dL.

Fuente: ADA, 2020. A1C: Hemoglobina glucosilada

Posteriormente el *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) con base en datos provenientes del análisis de dos encuestas nacionales de salud: Encuestas Nacionales de Entrevistas de Salud 2011-2015 y Encuestas Nacionales de Examen de Salud y Nutrición 2011–2014, en donde, si bien estos datos no distinguen la DMT1 de la DMT2, se estima que entre el 90 % y el 95 % son personas con DMT2, por lo que propone utilizar diferentes métodos para detectar la enfermedad en personas sin diabetes diagnosticada como, un punto de corte de A1C ≥ 6.5% , o por glucosa plasmática en ayunas de ≥126 mg/dL en personas con ayuno de 8 a <24 horas, o por glucosa plasmática de 2 horas ≥200 mg/dL, datos que coinciden con los propuestos por la ADA. Adicionalmente se menciona que es importante tomar en cuenta la edad, raza/etnia y la presencia de anemia o de alguna hemoglobinopatía cuando se usa la A1C para un diagnóstico más preciso (23).

La ADA ha establecido criterios para las pruebas de diabetes o prediabetes en adultos asintomáticos los cuales se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterios para las pruebas de diabetes o prediabetes en adultos asintomáticos

➢ Adultos con sobrepeso u obesidad (IMC ≥25 kg/m^2 o ≥23 kg/m^2 en asiático-americanos) que tienen uno o más de los siguientes factores de riesgo: ➢ Pariente de primer grado con DM ➢ Raza/etnia de alto riesgo (afroamericano, latino, nativo americano, asiático americano, isleño del pacífico) ➢ Historia de ECV ➢ Hipertensión (≥140/90 mmHg o con tratamiento para la hipertensión). ➢ Nivel de colesterol HDL <35 mg/dL (0.90 mmol / L) y/o nivel de triglicéridos (Tg) >250 mg/dL (2.82 mmol/L) ➢ Mujeres con SOP ➢ Inactividad física ➢ Otras afecciones clínicas asociadas con la resistencia a la insulina (obesidad grave, acantosis nigricans)
1. Pacientes con prediabetes (A1C ≥5.7% [39 mmol/mol], IGT o IFG) deben someterse a pruebas anualmente
2. Mujeres a quienes se les haya diagnosticado DMG deben someterse a pruebas de por vida al menos cada 3 años
3. Para todos los demás pacientes, las pruebas deben comenzar a partir de los 45 años.
4. Si los resultados son normales, las pruebas deben repetirse por lo menos a intervalos de 3 años, con la consideración de pruebas más frecuentes según los resultados iniciales y el estado de riesgo.

Fuente: ADA, 2020. IMC: Índice de masa corporal, DM: Diabetes mellitus, ECV: Enfermedad cardiovascular, SOP: Síndrome de ovario poliquístico, A1C: Hemoglobina glucosilada, IGT: Intolerancia a la glucosa, IFG: Glucosa en ayunas alterada, DMG: Diabetes mellitus gestacional

A menos que exista un diagnóstico clínico claro, se considera necesaria la confirmación con un segundo análisis. Si los dos análisis son y/o superan el umbral diagnóstico, es posible diagnosticar diabetes; pero si los resultados son discrepantes, se recomienda respetar el análisis cuyo resultado haya estado alterado (6).

1.4 Diabetes Mellitus Tipo 2 como problema de salud pública

Como se mencionó anteriormente, la hiperglucemia en la DMT2 es el resultado de la incapacidad de las células del cuerpo de responder totalmente a la insulina, lo que se conoce como "resistencia a la insulina" (24), y es el tipo de DM más prevalente en la población (11).

1.4.1 Epidemiología

Para el año 2019, 7 millones de personas (8.7 % de la población de todas las edades) de los EE. UU., habían sido diagnosticadas con diabetes (25).

Por otro lado, en México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-2018), arrojó que la DMT2 en población mayor de 20 años, la prevalencia en el país pasó de 9.2% en 2012 a 10.3% en 2018, esto con base a un diagnóstico previo de la enfermedad. Dentro de estos mismos resultados, se identificó que 12.8% de la población hidalguense de 20 años y más, tuvieron diagnóstico médico previo de diabetes (26).

Históricamente la DMT2 se ve con más frecuencia en adultos mayores, sin embargo se evidencia cada vez más en niños y adultos jóvenes por los niveles crecientes de obesidad, inactividad física y dieta inapropiada, por ello la piedra angular del tratamiento de la DMT2 es la promoción de un estilo de vida que incluya una dieta sana, actividad física regular, no fumar y el mantenimiento de un peso corporal saludable (19).Un aspecto favorable es que todos los factores de riesgo modificables se pueden manejar de manera exitosa. Por lo tanto, crece la necesidad de promover estilos de vida más saludables para frenar la incidencia de esta enfermedad (27).

1.4.2 Factores de riesgo

Un factor de riesgo (FR) es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión esta situación también puede ser aumentada por la interacción con diversos factores ambientales (figura 1) (2). El conocimiento de dichos factores es la clave para su prevención y tratamiento (28).

Es ampliamente conocido que la obesidad y el sedentarismo son los principales FR para desarrollar DMT2 en personas genéticamente susceptibles. Se estima que aproximadamente el 50% de dichos factores son de origen genético y la otra mitad son ambientales (25).

Aunque los factores genéticos aumentan la susceptibilidad a la enfermedad y no son modificables, los factores ambientales juegan un papel importante en el surgimiento y desarrollo de la enfermedad y son susceptibles de prevención y control, fundamentalmente con cambios en los estilos de vida. Medidas como las modificaciones en el consumo de alimentos saludables, aumento de la actividad física y reducción del peso corporal, son acciones de salud costo efectivas de elevado impacto por sus beneficios, que pueden implementarse en la atención de salud (29).

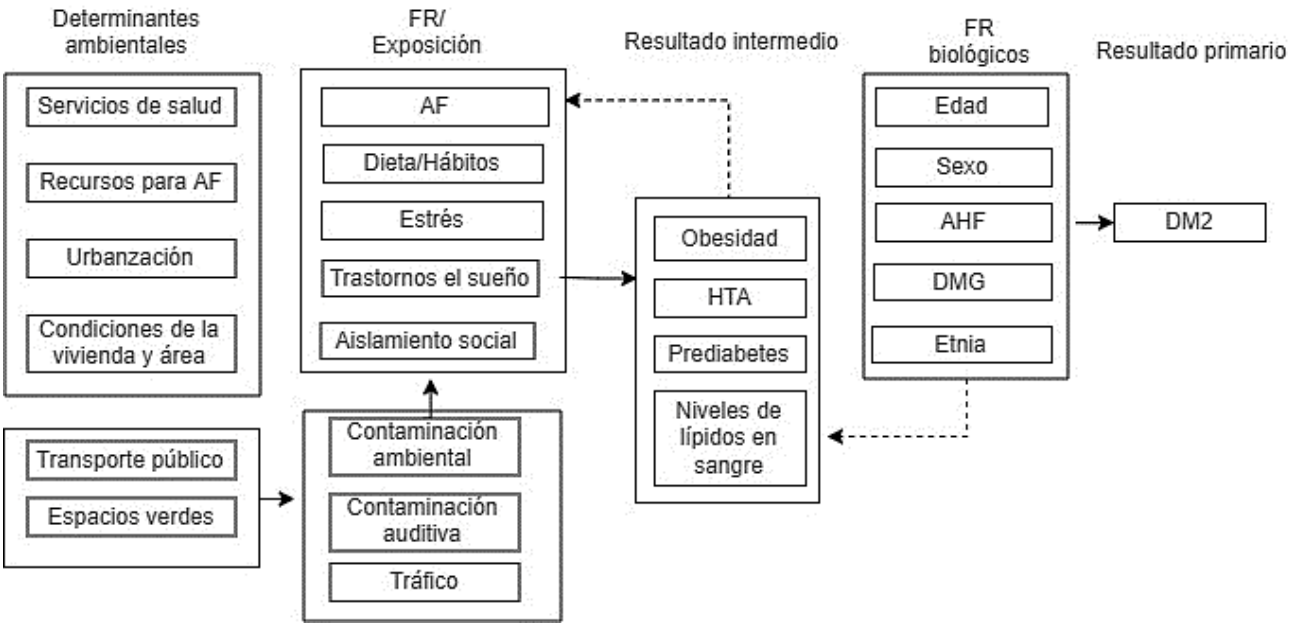

Figura 1. Factores que intervienen en el desarrollo de la DMT2. Fuente: propia adaptado de Dendup, Tashi, et al. 2018. AF: Actividad física, HTA: Hipertensión arterial, AHF: Antecedentes heredofamiliares, DMG: Diabetes mellitus gestacional, DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

El aumento más drástico de la DMT2 se ha producido en poblaciones que han tenido cambios importantes y rápidos en el estilo de vida.

Estos incluyen cambios en la dieta y reducciones en la actividad física, con los consiguientes aumentos en la prevalencia de sobrepeso y obesidad (30). Con base en lo anterior los FR para la DMT2 se pueden clasificar como no modificables y modificables.

1.4.3 Factores de riesgo no modificables

Dentro de los FR no modificables los más importantes considerados para la presente investigación son los factores genéticos, debido a que la DMT2 está asociada con una fuerte predisposición genética. Todavía no ha sido posible identificar definitivamente la totalidad de genes a los que está vinculada esta susceptibilidad ni la magnitud de las diferencias entre grupos étnicos cuando se exponen a entornos similares, lo cual implica una contribución genética significativa (9).

Se ha reportado que el riesgo de desarrollar DMT2 es menor en individuos de raza caucásica que en hispanos, asiáticos, negros y grupos nativos americanos (indios, alaskeños, hawaianos, etc.), que además presentan una evolución más rápida a la enfermedad (31, 32).

Por otro lado, los individuos con padre o madre con diagnóstico de DMT2 tienen entre dos y tres veces (cinco o seis si ambos padres presentan la condición) mayor riesgo de desarrollar esta patología (8), principalmente aunado con la inactividad física y la obesidad (9).

Otros de los FR no modificables son la edad y el género, debido a que se ha reportado que la prevalencia de DMT2 aumenta a partir de la mediana edad (45 años), y es mayor en la tercera edad (>65 años) (33), sin embargo, en la última década la edad de aparición se ha reducido a los adultos jóvenes e incluso a los adolescentes, especialmente en países donde ha surgido un desequilibrio importante entre la ingesta y el gasto energético. En cuanto al género se reporta mayor prevalencia en hombres (9).

Finalmente se encuentran los antecedentes de diabetes gestacional, ya que la tolerancia a la glucosa suele volver a la normalidad después del parto; sin embargo, en estas mujeres prevalece un riesgo 7.5 veces mayor de desarrollar DMT2 en el futuro, en comparación con las mujeres sin la condición (9,34).

1.4.4 Factores de riesgo modificables

Como se ha mencionado anteriormente la multifactorialidad de la DMT2 permite realizar intervenciones oportunas a través de la modificación del estilo de vida.

Dentro de este espectro la obesidad y la obesidad abdominal son el FR individual modificable más importante para el desarrollo de la DMT2 (35). Se considera que, un Índice de Masa Corporal (IMC) $\geq$30 kg/m^2 aumenta el riesgo de intolerancia a la glucosa y DMT2 en todas las edades, debido a que actúa induciendo resistencia a la insulina.

Con base en lo anterior, más del 80 % de los casos de esta patología se puede atribuir a la obesidad, y su reversión también disminuye considerablemente el riesgo y mejora el control glucémico en pacientes con DM establecida (33). Esto se ha comprobado en estudios como el *Nurses Health Study*, en donde el riesgo relativo ajustado por edad para DM fue 6.1 veces mayor para las mujeres con IMC >35kg/m^2 que para aquellas con IMC <22 kg/m^2.

Igualmente, un aumento de 1cm en el perímetro de cintura elevó el riesgo de DMT2 y de glucemia basal alterada en un 3.5 y un 3.2 %, respectivamente (36).

Por consiguiente, las intervenciones dirigidas a reducir la obesidad también reducen la incidencia de DMT2, con base en esto, otras investigaciones indicaron que incluso la circunferencia de cintura o la relación cintura-cadera, que reflejan la grasa visceral (abdominal), pueden ser mejores indicadores del riesgo de desarrollar DMT2 que el IMC (37, 38). Estos datos sugieren que la distribución de la grasa tiene una importancia superior a la cantidad total.

El aumento mundial actual de la obesidad y la obesidad abdominal se han asociado como principal contribuyente a que los niveles de actividad física (AF) han disminuido durante las últimas décadas en muchas poblaciones. Se ha reportado, tanto en estudios transversales como longitudinales, que la AF es un predictor independiente de DMT2 en hombres y mujeres (39, 40). Por lo tanto, entre las conductas sedentarias como sentarse, reclinarse o tumbarse, se asocia positivamente con el desarrollo de obesidad y DMT2.

En conclusión, la OMS sugiere que la AF de intensidad moderada reduce la incidencia de nuevos casos de DMT2, independientemente de la presencia o ausencia de intolerancia a la glucosa (32).

Dentro de los factores anteriores, el ambiente alimentario en el que se desenvuelve el individuo genera un impacto en la emulación de conductas alimentarias. La interacción con una dieta de alto consumo de carnes rojas o precocinadas, productos lácteos altos en grasa, bebidas edulcoradas, dulces y postres se asocia positivamente con un mayor riesgo de DMT2 independientemente del IMC, AF, edad o antecedentes familiares.

Sin embargo, el riesgo fue significativamente mayor entre los sujetos que consumen esta dieta y son obesos (IMC $\geq$30 kg/m^2 frente a un IMC de <25 kg/m^2). En contraste, aquellos quienes tienen un entorno con una dieta caracterizada por mayor consumo de verduras, frutas, pescado, aves y cereales integrales tienen una modesta reducción del riesgo, aunque se enfatiza que el consumo de productos lácteos bajos en grasa, fibra, nueces, café, café descafeinado y té verde, a largo plazo disminuyen considerablemente el riesgo de DMT2 (con 7%) (32).

Bajo esta misma línea de investigación, se ha propuesto que la ingesta calórica de una dieta prescrita a personas con riesgo de DMT2 y obesidad debe contener entre 500 y 1000 kcal menos de sus necesidades energéticas.

Esta reducción energética induce a la pérdida de peso, y con ello mejora la sensibilidad a la insulina, siendo un factor favorable para mejorar los parámetros de control glucémico (41).

En cuanto al aporte de macronutrientes como los hidratos de carbono y las proteínas, se recomienda el consumo de hidratos de carbono complejos y proteína de alto valor biológico para mantener las glucemias estables, disminuir la respuesta insulínica postprandial y disminuir el nivel de triglicéridos séricos (42).

1.4.5 Otros factores de riesgo

Los trastornos de regulación de la glucosa, también llamados prediabetes o estados intermedios de hiperglucemia, incluyen glucemia basal alterada, tolerancia alterada a la glucosa y elevación de la hemoglobina glucosilada, y ya se han definido en apartados anteriores. Su presencia aislada o conjuntamente supone un mayor riesgo de DMT2.

Se ha comprobado una relación en forma de "U" entre el peso al nacer y el riesgo de DMT2. Un peso alto o bajo al nacer se asocia similarmente con mayor riesgo de DMT2 durante la vida. Los niños prematuros, cualquiera que sea su peso, también pueden estar en mayor riesgo de DMT2 (32,33) Finalmente, la lactancia materna se asocia con una disminución del riesgo de DM: un 15 % de reducción por cada año de lactancia hasta 15 años después del último parto; en las madres con DMG no hay beneficios (32).

1.5 Intervenciones para prevenir o retardar la Diabetes Mellitus Tipo 2

Prevención se define como las «medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de FR, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida. La mayoría de las intervenciones dirigidas a prevenir la DMT2 tienen como objetivo lograr y mantener un peso corporal saludable mediante una combinación de medidas dietéticas y AF en personas que ya tienen una tolerancia a la glucosa alterada, que se considera un grupo de riesgo particularmente alto.

Las recomendaciones dietéticas entre los estudios son bastante similares y enfatizan la reducción de la ingesta de grasas y un aumento en el consumo de verduras con una restricción calórica moderada en poblaciones con sobrepeso/obesidad a través de un plan de educación terapéutica, alimentación, ejercicio físico y hábitos saludables (43).

Tabla 4. Revisión de intervenciones para la prevención de la Diabetes Mellitus Tipo 2

Autores, año, lugar	Participantes	Duración de la intervención	Componentes de la intervención y modo de aplicación	Variables y resumen de resultados
Wing et al. 2005 (USA). (44).	Edad: M=45.7 años IMC: M=35.9 kg/m^2 Sexo: 79% mujeres Educación: no reportada personas con sobrepeso de entre 40 y 55 años con un padre con diabetes N= 154	2 años: reuniones semanales durante 6 meses. Dos cursos en 2do año	3 grupos de intervención, 1 control. Grupo de dieta: estrategias de comportamiento para modificar la ingesta de alimentos, como provisión de planes, metas y autocontrol. Grupo de ejercicio: conferencia sobre cómo cambiar el comportamiento sedentario con una caminata de 50 a 60 min acompañados de un fisioterapeuta, más una segunda caminata supervisada, cada semana durante las primeras 10 semanas del estudio. Grupo de dieta + ejercicio: una combinación de componentes de grupos de dieta y ejercicio. Grupo control: manual sobre alimentación saludable y ejercicio.	Peso corporal; ingesta diaria de calorías, AF. Cambios más significativos en la pérdida de peso y la AF a los 2 años de seguimiento en el grupo de dieta más ejercicio. La pérdida de peso condujo a una reducción del riesgo de diabetes tipo 2 en un 31% Disminución sostenida de la ingesta de calorías en el grupo de dieta
Hardeman , Wendy, et al, 2009 (UK). (45).	Edad: M=40.4 años IMC: M=27.8 kg/m^2 Sexo: 62% mujeres Educación: no reportada Se reclutó a 1521 descendientes potencialmente elegibles de personas con DMT2. N= 365	Intervención telefónica: 6 llamadas durante 5 meses y luego contacto postal mensual durante 7 meses. Intervención domiciliaria: 4 visitas y 2 llamadas telefónicas durante 5 meses y luego llamadas telefónicas mensuales durante 7 meses.	2 grupos de intervención y 1 control. Grupos de intervención: intervención de estilo de vida individual por teléfono o en persona; estrategias de comportamiento como el establecimiento de metas, la planificación de acciones, autocontrol y fomento del apoyo de familiares y amigos. Grupo control: folleto de consejos.	Peso corporal, IMC, circunferencia de cintura, presión arterial, colesterol, AF. Sin cambios significativos en los resultados del estudio
Brekke et al. 2013 (Suecia). (46).	Familiares de primer grado Edad: M=42.4 años IMC: M=25.8 kg/m^2 Sexo: 36.1% mujeres Educación: no reportada Pacientes de la clínica de diabetes completaron un cuestionario sobre diabetes en miembros de la familia.	2 sesiones y llamadas telefónicas cada 10 días durante 4 meses	2 grupos de intervención y 1 control Grupo de dieta: consejos dietéticos y establecimiento de objetivos Grupo de dieta + ejercicio: consejos dietéticos y debate sobre la AF Control: una carta con consejos para mantener el estilo de vida actual	Peso corporal; circunferencia de cintura; consumo de energía; AF; adherencia a la dieta. Disminución significativa del peso corporal y la circunferencia de cintura en el grupo de dieta más ejercicio.

	N= 77			Cambios significativos en la adherencia a la dieta para ambos grupos de intervención en el seguimiento de 1 y 2 años. La pérdida de peso se mantuvo en el grupo de dieta más ejercicio a los 2 años de seguimiento. Sin cambios significativos en la AF
Arturo Rafael-Heredia. 2020. (Perú) (47).	Personas con diabetes y prediabetes Edad: 30-39 años IMC: M=28.1 kg/m^2 Sexo: 64.5% mujeres Educación: 51.6 % refirió haber completado la secundaria y el 38.7 % los estudios superiores. N= 124	Un año; 2018-2019 Programa de diabetes mellitus en el Hospital "II Essalud Pucallpa", Todos los datos fueron recogidos a partir de las historias clínicas individuales y los libros del programa mediante formulario de recolección de datos.	Seguimiento a los pacientes atendidos en la clínica. Se evaluó el IMC, el consumo de bebidas azucaradas, de tabaco y de alcohol. Niveles de CT, C-LDL Y HDL. Programa de entrenamiento de 6 meses que incluía 6 entrevistas mensuales junto con una entrevista de evaluación final tres meses después. Los efectos y el impacto se evaluaron mediante 8 preguntas sobre conocimiento/ comportamiento dietético	Predominaron la HTA, el sobrepeso, la obesidad, las dislipidemias y los AHF con la presencia de DMT2. Se concluyó que la presencia de DMT2 se asoció a la presencia de HTA, IMC elevado, así como el colesterol LDL. También se asoció con el consumo de alcohol y bebidas azucaradas.
Böhme P. et al. 2020. (Francia). (48).	Trabajadores de una panadería Edad: 38.0 ± 13.5 años IMC: M=31 kg/m^2 Sexo: 49.6% hombres Educación: no reportada N= 630	Se realizó por teléfono una encuesta de selección entre los empleados de una panadería utilizando la puntuación FINDRISC. Los trabajadores con un riesgo moderado o riesgo alto/muy alto fueron invitadas a participar en un programa de prevención de 6 meses con 6 entrevistas mensuales y una entrevista final 3 meses después.	Los efectos y el impacto se evaluaron utilizando 8 preguntas sobre conocimiento - comportamiento dietético, así como el GPAQ (AF) y SF-12 (calidad de vida). .	El programa se asoció con una mejora en conocimientos y habilidades para actividades dietéticas y físicas, así como en la calidad de vida. Se observó un aumento favorable en el conocimiento y el comportamiento alimentario al menos 3 meses después de finalizar el programa.
Toro-Ramos, et al. 2020. (EE. UU) (49).	Los sujetos fueron reclutados en consultorios de medicina interna general,	Este ECA paralelo se llevó a cabo en las clínicas ambulatorias de atención terciaria de	Los sujetos fueron pesados entre 5 y 7 meses y entre 11 y 13 meses. Las pruebas de HbA1c se completaron al inicio, a los 6 y 12 meses.	Este ECA muestra que una intervención DPP totalmente móvil con entrenamiento en

	medicina familiar y endocrinología. Edad: 38.0 ± 13.5 años IMC: M=31 kg/m^2 Sexo: 49.6% hombres Educación: no reportada N= 224 (112 por grupo)	Stony Brook Medicine desde octubre de 2016 hasta junio de 2018 en Long Island, Nueva York.	Los participantes tuvieron acceso móvil a mensajes entre entrenadores y participantes, mensajes grupales, desafíos diarios para el cambio de comportamiento, artículos educativos del DPP. Los entrenadores monitorearon el progreso de los participantes a través de una aplicación. Los participantes podrían comunicarse con su entrenador todos los días.	adultos con prediabetes fue eficaz para reducir significativamente el peso durante 1 año. Los cambios en el peso y el IMC de los participantes fueron significativos a los 6 meses entre los grupos de intervención y control, pero no hubo diferencias en los niveles de HbA1.

Fuente: Propia. IMC: Índice de masa corporal, AF: Actividad Física, HTA: Hipertensión arterial, AHF: Antecedentes heredofamiliares, ECA: Ensayo clínico aleatorizado, DPP: Programas de prevención para diabetes

La mayoría de las intervenciones coinciden con la recomendación de la OMS de cubrir 50 a 300 minutos de AF aeróbica de intensidad moderada a vigorosa por semana (2, 50, 51).

El enfoque utilizado para promover la AF en las intervenciones, va desde simplemente proporcionar objetivos de ejercicio y consejos sobre cómo aumentar la AF diaria, hasta proporcionar sesiones semanales de entrenamiento con ejercicios supervisados aunados con la dieta (52, 53).

En diferentes estudios (Tabla 4) se muestra que, aunque inicialmente fueron exitosas las intervenciones revisadas, no fueron efectivas para producir cambios a largo plazo en el comportamiento, el peso o los parámetros fisiológicos. Sin embargo, la pérdida de peso de 0 a 2 años redujo el riesgo de desarrollar DMT2, dado que una pérdida de peso moderada reduce significativamente el riesgo de desarrollarla. Por lo anterior se necesita más investigación para determinar la mejor manera de aumentar el porcentaje de sujetos que logran al menos una pérdida de peso modesta, y cambios conductuales a largo plazo (20), debido a que se ha evidenciado un perfil de riesgo metabólico mejorado en familiares de primer grado de pacientes con DMT2 después de la intervención lo que sugiere que los cambios en el estilo de vida pueden ser efectivos en personas con alto riesgo de desarrollar esta patología (34).

Finalmente, se demostró que la efectividad de la intervención principalmente se basa en una combinación de educación nutricional y actividad física para conducir a cambios más significativos en la pérdida de peso y con ello prevenir la DMT2 (22, 24, 25).

1.5.1 Prevención de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con medidas farmacológicas

Si bien las opciones farmacológicas son cada vez más amplias y ofrecen más posibilidades terapéuticas, las intervenciones en el estilo de vida son fundamentales en el abordaje de estos pacientes y son necesarias para conseguir las metas terapéuticas (54). Los efectos de los fármacos duran mientras se toma el medicamento. Sin embargo, muchos de ellos también tienen efectos adversos (55). Por otro lado, la metformina puede causar diarrea, náuseas y vómitos (56, 57), a pesar de ello, la recomendación internacional señala a la metformina como el único fármaco recomendado en la prevención de la DMT2. También se han empleado sulfonilureas (tolbutamida y gliclazida) con fines preventivos en población con prediabetes, en estudios observacionales no aleatorizados, con resultados poco significativos o francamente negativos (56).

1.5.2 Prevención de Diabetes Mellitus Tipo 2 en la atención primaria

La prevención primaria incluye medidas orientadas a evitar la aparición de una enfermedad o problema de salud, mediante el control de los factores causales y los factores predisponentes o condicionantes (58).

Estas medidas plantean un gran reto para el equipo de salud, ya que este tipo de intervención requiere de un esfuerzo personalizado y eficaz para educar y persuadir al individuo, para que cambie sus hábitos alimentarios, con los cuales ha vivido la mayor parte de su vida, y para que mantenga o alcance un peso corporal adecuado, por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, exige algo más que proporcionar información (30).

Con base en lo anterior, la intervención temprana o el retraso de la progresión a la DMT2 tiene un impacto positivo, tanto para los pacientes en términos de aumento de la esperanza y calidad de vida, como en términos económicos para la sociedad y los cuidadores de la salud (59). La rentabilidad de las intervenciones destinadas a detener o ralentizar el progreso de la intolerancia a la glucosa en la DMT2 se ha examinado en varios ensayos clínicos y simulaciones de modelos informáticos (60, 61, 62). La reducción del riesgo relativo con la modificación del estilo de vida varió en las diferentes poblaciones y según los diferentes períodos de seguimiento, con porcentajes desde 30% hasta más de 50% (63).

Aceptada esta premisa, se plantea la necesidad de implementar planes de prevención a nivel de Atención Primaria de Salud. Esto parece factible y promisorio, ya que, pese a las diferencias étnicas y culturales de las poblaciones, en todas ellas se ha logrado una disminución del riesgo relativo de DM (64).

Por lo tanto, el uso de herramientas que permitan identificar a personas en riesgo de padecer la enfermedad en los próximos años es una labor crucial y rentable. Los métodos tradicionales basados en pruebas de laboratorio (test de tolerancia oral a la glucosa, glucemia basal, hemoglobina glucosilada), al ser invasivos, llegan a ser incómodos para el paciente, además de costosos. Por ello, se buscan herramientas de evaluación del riesgo que sean simples, fiables y rentables y que puedan realizarse en un entorno clínico o comunitario (65).

1.5.3 Uso de la escala de riesgo *Finnish Diabetes Risk Score* en la atención primaria.

En la actualidad existen varias herramientas para la identificación de las personas con riesgo de desarrollar DMT2, sin embargo, la más utilizada a nivel mundial es el cuestionario de FINDRISC (FINnish Diabetes RIsk Score) (Anexo 1), el cual surge en 1999 tras el estudio FINDRISC en el cual se tomaron dos cohortes, el primero en 1987 y el segundo en 1992 en Finlandia, buscando FR que fueran predictores de DM.

En todo el mundo, se han desarrollado más de diez reglas de predicción clínica a partir de diferentes poblaciones (66, 67), todas ellas coinciden en afirmar que las reglas de predicción clínica han de validarse en el contexto en el que se vayan a aplicar (68).

Durante 10 años de seguimiento se encontró que los factores predisponentes más importantes son; IMC, perímetro abdominal, ingesta de medicamentos antihipertensivos, niveles de glicemia alterados previamente y aunque la AF y finalmente, el consumo de frutas y hortalizas. En la escala de FINDRISC el punto de corte utilizado en la encuesta original es de 9, alcanzando una sensibilidad de 0.78 y especificidad de 0.77 para la cohorte de 1987 y una sensibilidad de 0.81 y especificidad de 0.76 para la de 1992. Con el tiempo se han realizado varios estudios con la finalidad de validar dicha encuesta, en donde finalmente se concluyó que un puntaje igual o mayor a 7 era el mejor punto de corte alcanzando una buena validez en la mayoría de las poblaciones para determinar un nivel de riesgo bajo (69).

Por otro lado, el FINDRISC tiene múltiples ventajas sobre otras escalas de riesgo y aporta una capacidad razonablemente alta de predecir la DM no diagnosticada y la prediabetes, basado en los resultados de la incidencia de DMT2. La escala utilizada actualmente consiste en un test de ocho ítems que se puede auto administrar y que permite detectar a sujetos de alto riesgo en la población general y en la práctica clínica habitual e identificar DMT2 no detectada, intolerancia a la glucosa y síndrome metabólico (69, 70, 71).

Adicionalmente, el *National Institute for Health and Care Excellence* (72), recomienda realizar el cálculo de riesgo mediante el FINDRISC al menos cada 3-5 años en personas a partir de los 40 años, y también entre los 25 y 39 años en caso de presencia de FR de DMT2 o raza china o negra. Así mismo, la *Canadian Task Force on Preventive Health Care* (73) recomienda también un cribado mediante una regla de predicción clínica validada cada 3-5 años, con una frecuencia anual en personas con alto riesgo de DMT2, y aconseja la utilización de hemoglobina glucosilada como prueba diagnóstica tras el FINDRISC.

En la actualidad, esta escala está validada para disminuir el impacto de la DM en la población mundial con un enfoque predictivo ampliado, por lo tanto, es un instrumento que se puede utilizar de manera confiable en la implementación de programas de prevención (70).

1.5.4 Programas de prevención reconocidos por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades

Los programas de cambios de estilo de vida reconocidos por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) creados en los EE. UU, son programas estructurados que se hacen en persona o en línea, y que fueron creados específicamente para prevenir la DMT2 ya que están diseñados para las personas con prediabetes y/o demás FR de desarrollar DMT2 (74).

La primera investigación de los CDC se inició en China en 1997, y ha tenido el período de seguimiento más extenso hasta la fecha (23 años). Los estudios extendidos que incluyen este estudio son el *Diabetes Prevention Program Outcomes Study* (DDP) en los EE. UU, y el *Estudio de Prevención de la Diabete*s en Finlandia, los cuales indicaron que los beneficios de la modificación del estilo de vida pueden durar períodos de entre 10 y 23 años (el llamado “efecto heredado”). En dichos estudios clínicos aleatorizados, la reducción del riesgo relativo con la modificación del estilo de vida varió en las diferentes poblaciones y según los diferentes períodos de seguimiento, con porcentajes desde el 30% hasta más del 50% (75).

1.5.5 Programa de prevención Prevenga T2

Uno de los programas avalado por la CDC que entra dentro de los DDP, es el programa *PreventT2* el cual está diseñado para población con prediabetes y/o demás FR de desarrollar DMT2 y deseen disminuir ese riesgo (75).

El currículo de este programa de prevención se basa en el estudio original del DPP realizado en el año 2002, así como en otros estudios de seguimiento, su currículo promueve la pérdida modesta de peso (5-7%) y el aumento de la AF, a través de un programa de 26 módulos distribuidos en 12 meses de cambios en el estilo de vida. También refleja la nueva literatura sobre la autoeficacia, la AF y la selección de alimentos saludables (76, 77). Para lograr el reconocimiento del CDC, se deben completar al menos 22 sesiones y cada uno de los 26 módulos tiene un "Manual del instructor" y una "Guía del participante".

Todos los planes de estudio utilizados para los programas de cambio de estilo de vida reconocidos por los CDC están respaldados por la ciencia y se centran en:

- Enfatizar el objetivo general de prevenir la DMT2.
- Lograr cambios duraderos en el estilo de vida, en lugar de simplemente completar un plan de estudios.
- Desarrollar cambios moderados en la dieta y la AF que conducen a una pérdida de peso del 5% al 7% en los primeros 6 meses.
- Discutir estrategias para el autocontrol de la dieta y la AF, desarrollar la autoeficacia del participante y el apoyo social para mantener los cambios en el estilo de vida y la resolución de problemas para superar los desafíos comunes de pérdida de peso, actividad física y alimentación saludable.
- Pesar a los participantes en cada sesión
- Proporcionar materiales a los participantes para apoyar la meta del programa (77).

Adicionalmente, se ha realizado un estudio piloto para evaluar la viabilidad de agregar una intervención de extensión del sueño, considerando la importancia de la regulación del ciclo circadiano en la reducción de procesos inflamatorios sistémicos y la secreción de cortisol, se realizó una intervención de 8 semanas para la prevención de DMT2 en mujeres de mediana edad con una duración de sueño corta y con riesgo de DMT2, con tiempos de reunión 1 a 2 horas. La fase de tratamiento activo fue de 3 meses y la fase de seguimiento de otros 3 meses.

Finalmente se obtuvo como resultado una pérdida de peso estadísticamente significativa, lo cual sugiere la reducción del riesgo de desarrollar DMT2 (77).

1.5.6 Programa Nacional de Salud

En México como parte del *Programa Nacional de Salud 2001-2006,* se establece el *Programa de Acción para la Prevención y Control de la Diabetes Mellitus*. En este documento, se considera como eje central la promoción de la salud y la detección temprana de la diabetes.

Uno de sus propósitos fue constituir los Grupos de Ayuda Mutua (GAM) los cuales están integrados por derechohabientes y familiares adscritos a las unidades médicas que viven con DM, HTA, sobrepeso u obesidad. Estos grupos trabajan de forma coordinada para obtener resultados óptimos en cuanto al peso corporal, cifras de glucosa y de presión arterial a los tres meses, con la meta de llegar al año con excelencia y tener un grupo empoderado (78).

Las actividades que se desarrollan en estos espacios son talleres o temas que se imparten durante el año por especialistas de forma presencial, cada ocho y quince días (dependiendo de la calendarización de cada unidad médica), con contenidos como:

- Automonitoreo
- Alimentación
- Activación física
- Tratamiento farmacológico
- Reducción de riesgos
- Aprender a enfrentar retos cotidianos

1.5.7 Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes

En la *Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes en México 2013-2018,* se reconoce la importancia de la alimentación como un derecho humano consagrado en la constitución.

De acuerdo con el documento oficial de esta estrategia, el objetivo general es: “Mejorar los niveles de bienestar de la población y contribuir a la sustentabilidad del desarrollo nacional al desacelerar el incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los mexicanos, a fin de revertir la epidemia de las enfermedades no transmisibles, particularmente la DMT2, a través de intervenciones de salud pública, un modelo integral de atención médica y políticas públicas intersectoriales” (79).

De esta forma, se identifica que la estrategia orienta la ejecución de recursos a tres principales ejes: la salud desde un enfoque preventivo; el fortalecimiento del sector desde el personal hasta los insumos, y a la mejora de la calidad de la atención a los pacientes. Sin embargo, es importante resaltar que, de manera estricta, estos objetivos no cuentan con cifras que funjan como referentes para evaluar su desempeño, lo cual puede responder a deficiencias en el proceso de evaluación de la política.

Con el análisis documental realizado se identificaron las siguientes herramientas de política para la implementación de la estrategia:

- Campañas de difusión: Chécate, mídete, muévete, la cual “promueve un estilo de vida saludable y sus beneficios individuales, familiares y sociales, a través del fomento y la promoción de la activación física y una alimentación saludable”.
- Mecanismos de regulación: Etiquetado; publicidad y medidas fiscales (80).

Las herramientas antes mencionadas han sido clave para materializar y dirigir la correcta ejecución de la política.

Sin embargo, han existido diversas críticas debido a que se han presentado múltiples violaciones o concesiones a las medidas fiscales y diversos mecanismos regulatorios para disminuir o evitar el consumo de alimentos ricos en grasas y azúcares, principalmente en la población infantil. Lo anterior, se ha asociado a la convergencia de intereses particulares que mermaron el correcto desempeño de dichos instrumentos de política, lo cual va en contra de la intención del Estado por buscar el bienestar común (81).

Por otro lado, en la Ciudad de México se ha fortalecido de manera permanente en las Unidades de Salud del primer nivel de atención, las iniciativas de este programa incluyen Unidades de Detección Oportuna, instalando puestos de medición de niveles de glucosa, peso y presión arterial en 12 estaciones del Transporte Colectivo Metro y dos más en la Central de Abasto.

El programa “Muévete y Métete en Cintura”, que busca generar un amplio movimiento social informado y organizado para promover estilos de vida saludables, a través acciones de orientación alimentaria y fomento de la actividad física también se encuentra el programa Semáforo de la Alimentación: de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, donde se sugiere a la población en general, seguir diversos consejos alimenticios de manera sencilla para estimar de manera correcta el consumo de los alimentos (82).

Como parte de otras experiencias gerenciales para la mejora continua de los programas de prevención y control de DM, en 2018 se establecieron mecanismos de seguimiento e indicadores específicos que han probado su utilidad para medir la efectividad de las acciones de prevención y control ejemplo de esto es el modelo de evaluación y seguimiento “Caminando a la Excelencia” que ha contribuido al seguimiento de resultados y la toma de decisiones en el marco del Programa de Acción Específico (83).

1.5.8 Programa Sectorial de Salud 2016-2022

El programa Sectorial de Salud 2016-2022 de Hidalgo busca enfocar sus esfuerzos priorizando la medicina preventiva en unidades de atención primaria, los Servicios de Salud de Hidalgo tienen el objetivo de organizar, operar, supervisar y evaluar la prestación de los servicios de salud a la población. Con ello en mente se ha elaborado el Programa Institucional de los Servicios de Salud de Hidalgo 2016-2022 que tiene como eje rector los Planes y Programas Estatales y Nacionales, por ejemplo, Incrementar la calidad en el sector salud en el estado fomentando la participación comunitaria en la promoción y prevención de enfermedades a través de Grupos de Ayuda Mutua en Enfermedades Crónicas dirigidos a la población en riesgo de desarrollar DM o población que ya la padece (84).

Los logros de los programas de prevención de DMT2 dependen del nivel cultural de las personas, el grado de educación, los conocimientos en salud, sus características psicológicas y la organización de los sistemas sanitarios. Los planes centralizados y con una malla bien estructurada, permiten pronosticar un mayor éxito para prevenir la DMT2 (85).

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La prevalencia de DMT2 a nivel mundial ha tenido un aumento progresivo, el cual es evidenciado en las estadísticas suministradas por la Federación Internacional de Diabetes (FID) quien en 2019 reportó que 500 millones de personas, en distintas partes del mundo, vivían con diabetes, se estima que esta cifra aumente a 578 millones para el año 2030 y a 700 millones para el 2045 (86). Aunado a esta problemática, 318 millones de habitantes cursaron con intolerancia a la glucosa, correspondiente al estado prediabético, que aumenta el riesgo anual de desarrollar diabetes entre 5 y 10%, en comparación con la población mundial sana que tiene un riesgo promedio de 0.7% anual. A pesar de dichas cifras, en la actualidad sólo la mitad de los casos de diabetes son diagnosticados en forma oportuna, retardando el inicio del tratamiento, aumentando las complicaciones micro y macro vasculares derivadas de la enfermedad, así como la carga económica en el sistema sanitario (86).

En México, en el 2018, la DMT2 en población mayor de 20 años, pasó de 9.2% en 2012 a 10.3% en 2018, esto con base en un diagnóstico previo de la enfermedad y ocupó el segundo lugar en defunciones. Así mismo, en el año 2020, específicamente en el estado de Hidalgo, 12.8% de la población de 20 años y más, tuvo diagnóstico positivo para esta enfermedad (26).

Finalmente, hubo una tendencia al alza de la tasa de mortalidad por DM durante el periodo comprendido entre 2011 y 2016, después una caída de 2011 a 2019 y un incremento para 2020, lo que demuestra el creciente impacto de la diabetes en la sociedad (87).

Lo anterior puntualiza que las personas con antecedentes heredofamiliares de DMT2, sedentarios y/o con sobrepeso u obesidad, constituyen un importante grupo de riesgo, en quienes su capacitación es de gran importancia para adoptar estilos de vida saludables y prevenir este problema de salud (88), debido a que presentan una alta prevalencia de alteraciones en el metabolismo de la glucosa (44).

2.1 Pregunta de investigación

¿La implementación parcial del programa de prevención PrevengaT2 reducirá el riesgo de DMT2 en familiares de pacientes con DMT2?

3. HIPÓTESIS

Hi

La implementación parcial del programa de prevención PrevengaT2 reducirá el riesgo de desarrollar DMT2.

H0

La implementación parcial del programa de prevención PrevengaT2 no generará ningún cambio en la puntuación en la escala FINDRISC, ni en los valores clínicos y antropométricos en familiares de primer grado de pacientes con DMT2.

4. JUSTIFICACIÓN

En 2020, en México, 151 019 personas fallecieron a causa de la DM, lo cual equivale a 14% del total de defunciones (1 086 743) ocurridas en el país de las cuales 78 922 fueron defunciones en hombres (52%) y 72 094 en mujeres (48%), a su vez, pasó a ser la tercera causa de defunciones, superada por el COVID 19 y las enfermedades del corazón. Por otro lado, en 2018 se mostró que Hidalgo (12.83%) junto con Campeche (14.01%) y Tamaulipas (12.77%) fueron los estados con las prevalencias más altas de población de 20 años y más con diagnóstico médico previo para esta enfermedad (87).

La DMT2 es una enfermedad crónica, degenerativa y susceptible de control que con el tiempo ha adquirido mayor importancia epidemiológica. En su estado prepatogénico, se ha identificado como una etapa importante para hacer intervenciones multidisciplinarias que permitan disminuir el paso a su desarrollo definitivo y por consiguiente a las complicaciones que conlleva (89).

Con base en las cifras anteriores se reconoce que, actualmente existe un abordaje deficiente para el manejo preventivo, además de una falta de adherencia a un estilo de vida saludable en personas con presencia de FR modificables evidenciado por las cifras epidemiológicas actuales que ya se han mencionado. En un ensayo controlado y aleatorizado, realizados en las últimas dos décadas, se muestra que la prevención (o al menos, el retraso en el inicio) de la DMT2 es posible en muchos grupos étnicos mediante la modificación del estilo de vida o la administración de algunos fármacos (90).

Sin embargo, la modificación del estilo de vida es una estrategia de prevención satisfactoria, segura, rentable (7). Como se mencionó anteriormente, las investigaciones de los CDC, incluyendo el programa de prevención *PreventT2*, mostraron que las personas que viven con prediabetes y participan en un programa estructurado de cambios en el estilo de vida pueden reducir de 30 a 50 % el riesgo de presentar DMT2 y hasta 71 % en personas mayores de 60 años. Este hallazgo también refleja el resultado de una reducción de entre el 5 y el 7 % del peso corporal al alimentarse más saludablemente y hacer 150 minutos de actividad física semanal (74).

Si bien la efectividad de la prevención de la DMT2 en los ensayos aleatorizados es clara, la traducción de estos hallazgos desde el enfoque en personas de alto riesgo hacia políticas nacionales y estatales continúa siendo un desafío.

Actualmente en el estado de Hidalgo no se han implementado este tipo de programas de prevención a personas con factores de riesgo para DM que no sean derechohabientes en alguna institución de salud. En México, existen experiencias para la prevención de enfermedades crónicas que han mostrado resultados con base en el análisis de la mortalidad, tal es el caso del programa PREVENIMSS (91), el cual mostró un efecto positivo en la reducción de la mortalidad en población derechohabiente con respecto a la no derechohabiente. Estos resultados reflejan el impacto en la esperanza de vida de los sujetos, sin embargo, sería deseable que la evaluación se realizará en estadios más tempranos y para la población en general, con el fin de generar evidencia que se refleje en futuras cifras epidemiológicas.

Finalmente, la asociación de obesidad y los antecedentes familiares de DMT2 brinda una oportunidad para la estratificación del riesgo y la prevención, ya que estas dos condiciones son los factores de riesgo más conocidos para la DMT2 (92).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Evaluar la eficacia del componente alimentario del programa de prevención PrevengaT2 para reducir el riesgo de desarrollar DMT2, con base en la puntuación de la escala FINDRISC, medición de la TA, IMC, CC, % de grasa, en familiares de primer grado de pacientes con DMT2 atendidos en una clínica privada en Pachuca de Soto, Hidalgo.

5.2 Objetivos específicos

- Clasificar el riesgo de desarrollar DMT2 en los próximos 10 años de acuerdo con las variables de la escala de riego FINDRISC.
- Comprar el IMC, CC con el porcentaje de riesgo como factores determinantes para DMT2.
- Evaluar los cambios en las variables de la escala de FINDRISC pre y post intervención.
- Comparar el nivel de riesgo de desarrollar DMT2 en los próximos 10 años con base en la puntuación total de la escala de FINDRISC pre y post intervención.
- Comparar los indicadores antropométricos y clínicos pre y post intervención**.**

6. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

6.1 Tipo y diseño del estudio

Se realizó un estudio cuasiexperimental.

6.2 Población de estudio

Familiares adultos hombres y mujeres entre 45 a 59 años de pacientes con DMT2 de una clínica privada en Pachuca de Soto, Hidalgo.

6.2.1 Cálculo de tamaño de muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico para identificar tendencias e indicar posibles resultados que nutrirán el desarrollo del estudio definitivo.

Se calculó el poder de la muestra a través de regresión logística con variables dicotómicas utilizando el programa G*Power 3.1.9.7. Se obtuvo una n de 22 pacientes como mínimo. Error de estimación (d)= 0.20%. Intervalo de confianza= 0.95% y tamaño del efecto= 50%

6.2.2 Criterios: inclusión, exclusión y eliminación

Inclusión:

- Familiares de primer grado
- Adultos hombres y mujeres mayores de 30 años
- Participantes diagnosticados o no con prediabetes
- Mujeres que hayan sido diagnosticadas con diabetes gestacional

Exclusión:

- Familiares con diagnóstico confirmado de DM
- Mujeres embarazadas
- Familiares con enfermedades crónicas como cáncer, enfermedad renal o enfermedades autoinmunes
- Familiares que estén participando en algún otro tratamiento de cambio del estilo de vida.

Eliminación:

- Familiares que quieran abandonar el estudio
- Familiares que no cumplan con al menos 10 de los 12 módulos del programa

6.2.3 Diagrama del estudio

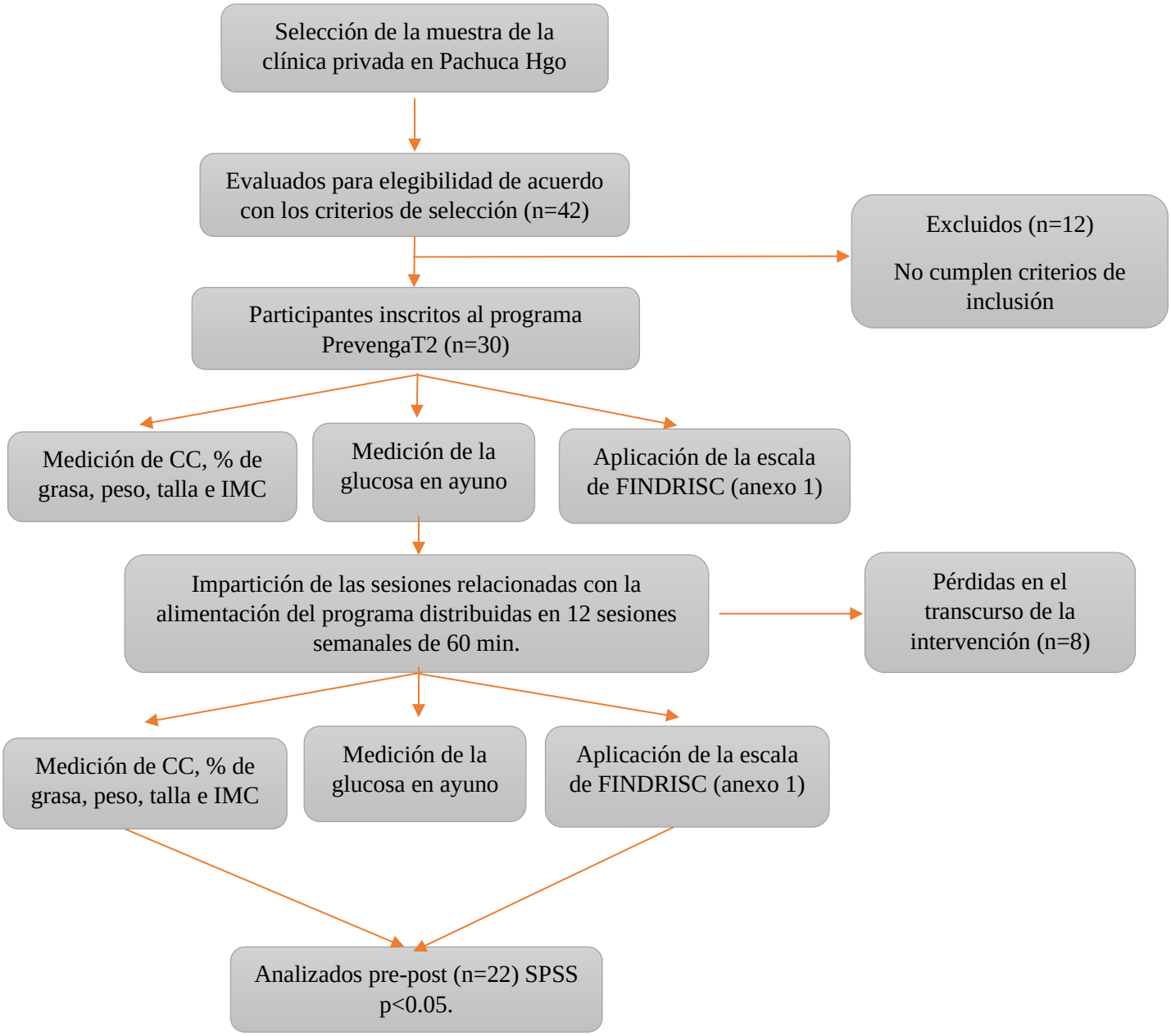

Figura 2. Diagrama del estudio. Fuente: propia. CC: Circunferencia de cintura, IMC: Índice de masa corporal,

6.3 Variables de estudio

6.3.1 Variables dependientes: definición y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo
FINDRISC	Test de ocho ítems que se puede auto administrar y permite detectar a sujetos de alto riesgo e identificar posible DMT2 no detectada, intolerancia a la glucosa y/o síndrome metabólico (93).	Se clasificó de acuerdo con la siguiente puntuación: puntuación total <7 riesgo bajo; 7-11 riesgo ligeramente elevado; 12-14 riesgo moderado; 15-20 riesgo alto; >20 riesgo muy alto (Anexo 1).	Cuantitativa discreta
Peso corporal	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona (94).	Se pesaron en una báscula marca TANITA BF-681, con base en lo establecido en el manual básico para estudios de salud pública, nutrición comunitaria y epidemiología nutricional (94).	Cuantitativa continua
Talla	Distancia entre el vértex y el plano de sustentación medida en cm (94).	Se colocó al participante con la mirada al frente con la cabeza en el plano de Frankfort se pedirá que realice una inspiración profunda en el momento de la lectura en un estadímetro portátil marca SECA	Cuantitativa continua
Índice de Masa Corporal	Peso corporal en kilogramos, dividido entre la estatura en metros elevada al cuadrado (Kg/m^2) (94).	Bajo peso <18.5 Normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25.0-29.9 Obesidad 1 30.0-34.9 Obesidad 2 35.0-39.9 Obesidad 3 >40 (13).	Cuantitativa continua
Circunferencia de cintura	Herramienta para evaluar el riesgo cardiovascular en pacientes con sobrepeso u obesidad, caracterizado por un exceso de grasa abdominal (94).	Se midió con una cinta antropométrica marca Lufkin alrededor de la cintura, a la altura del ombligo, con base en lo establecido en el manual básico para estudios de salud pública, nutrición comunitaria y epidemiología nutricional (94).	Cuantitativa continua
Porcentaje de grasa	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona (95).	Se determinó con una báscula marca TANITA BF-681, a través de bioimpedancia eléctrica.	Cuantitativa continua
Glucemia plasmática en ayunas	Nivel de glucosa capilar o plasmática, a cualquier hora del día, independientemente del periodo transcurrido después de la última ingestión de alimentos. (6).	Se obtuvo una muestra sanguínea en ayunas por parte de personal de enfermería, con identificación de riesgo de acuerdo con el siguiente parámetro: ≥100 mg/dL.	Cuantitativa continua

Tensión arterial	Fuerza hidrostática de la sangre sobre las paredes arteriales que resulta de la función de bombeo del corazón, volumen sanguíneo, resistencia de las arterias al flujo y diámetro del lecho arterial (96).	Se midió con un tensiómetro digital marca Omron con base en lo establecido en el manual de especificaciones técnicas de la Asociación Americana del Corazón para dispositivos automáticos de medición de la presión arterial no invasivos y con brazalete (≥140/90 mmHg) (96).	Cuantitativa continua

6.3.2 Variables independientes

Sesiones del componente alimentario del programa de prevención PREVENGAT2 (11)		
Sesión	**Nombre**	**Temas**
1	Introducción al programa y mediciones	Presentación del programa "PrevengaT2" y toma de valores
2	Coma bien para prevenir el T2	Conceptos básicos para comer de manera saludable.
3	Lleve un registro de sus comidas y bebidas	Cómo llevar un registro de comidas y bebidas durante el programa
4	Queme más calorías que las que consuma	Principios básicos del balance de las calorías.
5	Compre y cocine alimentos para prevenir el T2	Cómo comprar y preparar comida saludable.
6	Coma bien fuera de casa	Cómo seguir comiendo de manera saludable cuando estén de viaje, en restaurantes y eventos sociales.
7	Qué hacer cuando su pérdida de peso se estanca	Cómo continuar perdiendo peso luego de que hayan perdido algo de peso.
8	Más acerca de la diabetes tipo 2	Mejor comprensión de la enfermedad y los problemas de salud que puede causar.
9	Más acerca de los carbohidratos	Comprensión más profunda de los carbohidratos.
10	Disfrute la comida saludable	Cómo tener comida saludable que los participantes puedan disfrutar.
11	Retome el curso	Resumen del progreso de los participantes y reflexión sobre cómo mantener un estilo de vida saludable más allá del programa.
12	¡PrevengaT2 por el resto de su vida!	Toma de segundas mediciones y reflexión sobre cómo mantener o retomar el camino hacia una vida saludable. También les da la oportunidad de reflexionar sobre el progreso que han hecho

6.4 Procedimiento e instrumentos de estudio

Se realizó una adaptación del programa de prevención PrevengaT2 (Anexo 2) con un ajuste a 12 módulos impartidos en 3 meses, abordando los temas relacionados únicamente con los aspectos alimentarios, con una sesión semanal de 60 minutos hasta completar los 12 módulos.

Para cada uno de los módulos se tomó la metodología correspondiente al material disponible en español del programa: El "Manual del instructor" y, en cada sesión se brindó a cada participante la "Guía del participante" correspondiente al tema y la semana de progresión (50).

Al inicio de la intervención se informó a los participantes sobre los riesgos y beneficios del proyecto y, posteriormente se firmaron los consentimientos informados correspondientes.

De igual forma, al inicio y al final de la intervención se tomó una muestra de sangre en ayuno a cada participante, así como las medidas antropométricas y la TA. Adicionalmente se tomó la masa corporal de los participantes antes de cada sesión

6.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado en el software IBM SPSS® Statistics. Se consideró un valor significativo de $p<0.05$. Las variables categóricas fueron representadas a través de frecuencias absolutas (n) y porcentajes (%) en tablas cruzadas del análisis, en donde se clasificó la variable FINDRISC (anexo1) en tres categorías de acuerdo con las puntuaciones del nivel de riesgo, el resto de las categorías de las variables se reclasificó para generar variables dicotómicas o binarias. Se aplicaron análisis de ANOVA simple para encontrar asociaciones con predictores de glucosa, TA y enseguida, con predictores del estado nutricional.

Se aplicaron pruebas de Chi2 para la comparación de variables categóricas, antes y después de la intervención. Así mismo, se realizaron pruebas de T-Student pareada para la comparación de variables cuantitativas antes y después de los 3 meses para evaluar la eficacia.

6.6 Aspectos éticos

Se considera un estudio sin riesgo según el artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (97).

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, la normatividad institucional en materia de investigación, La Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 (98).

El proyecto se realizó siguiendo las recomendaciones y los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de 1964 y actualizaciones posteriores, en relación con la investigación médica que se lleva a cabo con la participación de personas (98).

Se garantizó la confidencialidad de los datos de los sujetos incluidos en el estudio conforme lo que dispone la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (15/1999 del 13 de diciembre, LOPD). Los datos identificativos de los participantes no son utilizados en las fases analíticas del estudio, ya que han sido sustituidos por un código (99).

A su vez este proyecto ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Instituto de Ciencias de la Salud.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Descripción de los familiares de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 antes de la intervención

En la tabla 5 se resumen las características del grupo de estudio, la muestra inicial fue de 30 participantes inscritos formalmente, considerando posibles bajas para obtener una muestra mínima post intervención de 22 participantes en el programa. Dicha muestra inicial estuvo conformada por 83.2% de la población en un rango de edad de 28 a 70 años, mayoritariamente del sexo femenino (83.3%). En cuanto a las características antropométricas de acuerdo con el IMC, 83.3% presentó sobrepeso y obesidad.

Respecto a los niveles de glucosa plasmática en ayuno, la mayoría de los participantes (70%) presentaron niveles normales (<100 mg/dL) al igual que en la TA (76.3%) (<130/80 mm/Hg). De acuerdo con el porcentaje de grasa, éste resultó mayor en mujeres (63.3%). Por otro lado, basado en la escala de FINDRISC, la clasificación de riesgo de desarrollar DMT2 fue de 59.9% encontrándose en nivel de riesgo alto/muy alto.

Tabla 5. Características de la población pre intervención

Variable	Rangos	n*	%
Edad, años cumplidos	28-39	14	46.6
	40-49	11	36.6
	50-59	3	10
	60-70	2	6.6
Sexo	Femenino	25	83.3
	Masculino	5	16.6
IMC, kg/m^2	Normal (< 25)	5	16.6
	Sobrepeso (25, < 30)	10	33.3
	Obesidad (≥30)	15	50
Glucosa en ayuno, mg/dl	Prediabetes (100 a 125)	9	30
	Normal (<100)	21	70
Tensión Arterial, mm/Hg	Sin riesgo (<130/80)	23	76.6
	Con riesgo (130/80-139/89)	7	23.3
Porcentaje de grasa, %	**Mujer**		
	Sin riesgo (≤34.9)	6	20
	Con riesgo (≥35)	19	63.3
	Hombre		
	Sin riesgo (≤23.9)	0	0

	Con riesgo (≥22)	5	16.6
FINDRISC, puntos	Alto (15-20)	14	46.6
	Muy alto (>20)	4	13.3

*n: Frecuencia, DMT2: Diabetes mellitus tipo 2, IMC: Índice de masa corporal.

De igual forma se puede apreciar, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 83.3%, estos resultados fueron mayores a los reportado por la ENSANUT (2018), en México, dónde la prevalencia de sobrepeso y obesidad, con base en el IMC, fue de 72.5% en población de 20 y más años (26). Por otro lado, en Estados Unidos, según el *National Health and Nutrition Examination Survey* de 2017-2018 (NHANES, por sus siglas en inglés), fue de 42,5% en adultos (100).

El problema de la obesidad también es una realidad en países como Tonga (Oceanía), Nauru (Australia) y Papúa-Nueva Guinea (Oceanía), en ambos sexos, en concordancia con la tendencia creciente en las últimas décadas, es decir, a nivel mundial la cantidad de personas con obesidad se ha triplicado entre los años 1975 y 2016 (101). Esto se ha relacionado con los cambios sociodemográficos globales de la época actual, que inducen la presencia de FR modificables y no modificables, en la población y desencadenan enfermedades ECNT como la DMT2 (102).

Sin embargo, a pesar de la prevalencia de obesidad, y el riesgo que ésta conlleva, en la muestra de estudio, la mayoría de los participantes presentaron niveles de tensión arterial y glucosa en ayuno, dentro de los parámetros de normalidad, lo cual no representa un FR para su para el desarrollo de la DMT2.

Con base en las puntuaciones de la escala FINDRISC, el puntaje en los niveles de riesgo “alto” y “muy alto”, fue inferior a los puntajes reportados en Turquía (103) y en varias áreas de Barranquilla, Colombia (104), en donde se encontró que un 41.5% y 35%, respectivamente de los participantes se situaron en esta misma categoría. Estos resultados se relacionan con el hecho de que las personas con o sin DM asintomática, con familiares de primer grado diagnosticados con DMT2 (6, 105) y/o un IMC elevado (sobrepeso u obesidad) (106, 107), se consideran un importante grupo de riesgo para el desarrollo futuro de la enfermedad.

Tomando en cuenta que entre el año 2012 y 2016, no se ha observado algún cambio positivo en la prevalencia de DM diagnosticada, se puede indicar que las acciones de tamizaje no han sido suficientes y/o eficientes para captar al grupo de personas con diabetes aún no diagnosticada (108).

7.2 Análisis de las variables antropométricas de los familiares de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 antes de la intervención

En la tabla 6 se analizaron los resultados de las variables antropométricas, los cuales se correlacionan mejor con la clasificación de FINDRISC, pues los valores más altos de riesgo de la herramienta también describieron resultados más elevados en las variables como el IMC, el perímetro abdominal y el porcentaje de grasa corporal; incluso este último resultó ser el de mayor significancia estadística, por lo que sugiere ser un predictor primario relevante en la prevención del riesgo de DMT2 en familiares de pacientes ya diagnosticados.

Tabla 6. Comparaciones múltiples entre indicadores antropométricos pre intervención.

Variable dependiente	Diferencia de medias	Error estándar	Sig.
IMC	2.5667	2.0087	NS
	4.6111	1.6401	**.016***
CC	7.867	3.992	NS
	8.983	3.259	**.019***
% Grasa	.6667*	3.0036	NS
	9.3500	2.4525	**.001***

*T de Dunnett (bilateral)[a]. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.95. NS. No significativo, IMC: Índice de masa corporal, CC: circunferencia de cintura.

En el presente trabajo, los familiares de pacientes con DMT2 que tuvieron mayor riesgo de desarrollar DMT2, fueron aquellos que tuvieron exceso de peso de acuerdo con el IMC, una CC por encima de los límites deseables y un porcentaje de grasa elevado.

Como se mencionó anteriormente, el porcentaje de grasa corporal fue el parámetro más significativo (p=.001), este resultado es similar a los reportados por Keun Park (109) en adultos coreanos, en donde el porcentaje de grasa aumentó significativamente el riesgo de DMT2 mayormente en personas con obesidad.

Esto puede ser atribuible a que el exceso de grasa corporal lo que refleja varios aspectos del régimen alimentario y de la actividad física, por lo que este factor se asocia más estrechamente con el riesgo de DMT2 con base en los criterios de riesgo de la ADA (6), en donde se atribuye el riesgo mayormente en personas con obesidad, es decir, individuos con IMC (≥30) (101).

Por otro lado, se ha informado que, 33% de las personas que viven con DM tienen antecedentes heredofamiliares de esta patología en sus familiares de primer grado (110), por lo que se considera que la identificación y control de los principales FR modificables de DMT2, tales como el IMC elevado y una CC por encima de los límites recomendados, en personas con antecedentes familiares, es clave para trazar estrategias de prevención que permitan disminuir la prevalencia de esta enfermedad y mejorar la calidad de vida de la población (111).

7.3 Descripción pre-post de los criterios de riesgo para Diabetes Mellitus Tipo de la muestra según la escala FINDRISC

Los FR modificables a partir del cuestionario FINDRISC, que involucran el riesgo de DMT2 se presentan en la tabla 3 a través de tablas cruzadas, en donde se clasificó la variable FINDRISC desglosando cada pregunta de la escala de acuerdo con las puntuaciones del nivel de riesgo, y de acuerdo a esas puntuaciones de riesgo, se reclasificaron para generar variables dicotómicas o binarias, interpretando que la herramienta permite identificar por cada variable el nivel de riesgo individual de desarrollar DMT2 en un periodo de 10 años. Tal que, las variables que describieron tendencia o asociación significativa pre, post intervención, fueron la AF, la frecuencia del consumo de frutas, verduras y hortalizas (p 0.006) y en el puntaje global de la escala (p 0.039).

Tabla 7. Comparación de los valores obtenidos en la escala FINDRISC pre y post intervención			
Factores de la escala FINDRISC	**Pre** n (%)	**Post** n (%)	***P****
Edad, años cumplidos			
< 45	12 (54.5)	12 (54.5)	NS
45 +	10 (45.4)	9 (45.4)	
IMC, kg/m^2			
< 25	4 (18.2)	3 (13.6)	NS
25 +	18 (81.8)	19 (86.3)	
Perímetro de cintura (cm)			
Mujeres < 80; Hombres < 94	2 (9.1)	3 (13.6)	NS
Mujeres > 80; Hombres > 94	20 (90.1)	19 (86.3)	
Actividad Física (30 min/día)			
Diario	3 (13.3)	15 (73.3)	**0.001**
No diario	19 (86.3)	5 (22.7)	
Consumo de frutas, verduras y hortalizas, frecuencia			
Diario	11 (50)	14 (63.6)	**0.006**
No diario	11 (50)	8 (36.4)	
Medicamentos para HTA, alguna vez			
Si	10 (45.4)	10 (45.4)	NS
No	12 (54.5)	12 (54.5)	
Niveles altos de glucosa en sangre, alguna vez			
Si	13(59.1)	13 (59.1)	NS
No	17(77.3)	17 (77.3)	

**p* 0.05. Valor de significancia estadística mediante el test pareado Chi^2 de McNemar. NS. No significativo, IMC: Índice de masa corporal, HTA: Hipertensión arterial

De acuerdo con los resultados obtenidos, las personas que inicialmente tenían mayor riesgo de desarrollar DMT2 y que concluyeron el programa fueron aquellas que tuvieron falta de AF, observando que más de la mitad de los participantes reportaron no realizar ejercicio físico regular al menos 30 minutos diarios (86.3%) (tabla 7), lo cual coincide con el informe de resultados de la ENSANUT MC-2016 (26), en donde la prevalencia de inactividad física de la población entre 20 y 69 años en México, es de 14,4%, y es menor a la tendencia mundial (23,6%) reportada en 146 países, en el que Latinoamérica figura con 31,1% de inactividad física (112**).** Sin embargo, después de la implementación en el programa de prevención para la DMT2, PREVENGA T2, en la semana 12 esta cifra se redujo significativamente (p 0.001).

Caso similar con el consumo de frutas, verduras y hortalizas, el cuál aumentó con una significancia moderada (p 0.006), con respecto a la semana 1. Sin embargo, a pesar de que la evidencia concuerda con que dichos cambios en el estilo de vida conllevan a una pérdida significativa de peso y de CC (113, 114), en esta investigación no se obtuvieron diferencias significativas en esas variables.

Estos resultados han sido similares alrededor del mundo, en donde se han implementado diversos programas para prevenir la DMT2, tal es el caso del programa DiAlert, un programa para la pérdida de peso y la prevención de la DMT2 (115) en el cual, en un estudio piloto pre-post en los Emiratos Árabes Unidos (92), se implementó en sujetos con sobrepeso y obesidad y con familiares de primer grado con DMT2. Hallaron que el compromiso de los participantes con una dieta saludable (consumo de frutas, verduras y hortalizas), y la AF estuvo presente solo en 25.0% (antes) y 31.3% (después) de los participantes, resultando en una pérdida de peso significativa.

Sin embargo, en Turquía se realizó un estudio transversal en población con las mismas características (103), utilizando la escala de riesgo de FINDRISC y no se encontraron diferencias significativas entre los valores medios del IMC ni el peso corporal, a pesar de que en la dieta saludable y la AF sí se evidenciaron diferencias significativas.

Esta evidencia podría estar relacionada con las barreras para aprobar cambios en el estilo de vida, lo cual es un desafío que requiere de evaluación y gestión exhaustivas para un análisis más cercano del consumo de alimentos y la AF (92). En el presente estudio se observó que los participantes mejoraron ciertos hábitos alimentarios, sin embargo, no se siguieron las indicaciones en cuanto a las porciones del consumo de alimentos ni la reducción de alimentos poco recomendados, tales acciones se reflejan en la ausencia de cambios significativos en la CC y el IMC.

7.4 Descripción pre-post de la puntuación global obtenida por los participantes que finalizaron el programa en la escala de FINDRISC

En la tabla 8, se observan los cambios ocurridos en los puntajes globales de las variables de la escala de FINDRISC, antes y después de la implementación del programa de prevención de la DMT2 PREVENGAT2. Como se puede apreciar, las variables de la escala de riesgo FINDRISC, antes y después de la intervención fueron estadísticamente significativas (p 0.039) al igual que el puntaje global (p 0.014).

Tabla 8. Puntuación promedio pre-post con base en el puntaje global y por categorías de la escala de FINDRISC			
Categorías del FINDRISC (Puntos)	**Pre n (%)**	**Post n (%)**	***P****
Riesgo bajo, (<7)	1 (4.5)	1 (4.5)	**0.039**
Riesgo ligeramente elevado, (7-11)	4 (18.2)	5 (22.7)	
Riesgo moderado, (12- 14)	2 (9.1)	7 (31.8)	
Riesgo alto/muy alto, (>15)	15 (68.2)	9 (40.9)	
Puntaje global	Media (DE)	Media (DE)	***P****
Puntaje medio	16 (3.2)	14 (4.0)	**0.014**

*p <0.05, valor de significancia mediante prueba de rangos de Friedman.

Los resultados de esta tabla representan un cambio importante en la probabilidad del riesgo de desarrollar DMT2 en un lapso de 10 años. Los resultados obtenidos, son similares a los reportados en diversos estudios en donde, de igual forma, se han observado puntuaciones altas en la escala de FINDRISC en poblaciones con características similares (103).

Por otro lado, según los resultados de la puntuación FINDRISC (versión griega), en el estudio de Makrilakis et al. (116) el riesgo alto de DMT2 fue de 45% y en población mexicana, de igual forma, se encontraron puntuaciones más altas para los participantes con antecedentes familiares, en comparación con aquellos sin antecedentes (117), esta evidencia respalda los resultados de la presente investigación.

Adicionalmente, después de la participación en el programa de prevención para la DMT2 PREVENGAT2, hubo una disminución significativa en los puntajes, lo cual está relacionado con que, al igual que los antecedentes heredofamiliares de DMT2 que son un FR no modificable, pueden cambiar las probabilidades del desarrollo de DMT2 con una dieta más saludable y AF (92).

7.5 Cambios sobre el porcentaje de grasa, peso corporal, glucosa en ayuno y perfil lipídico

En cuanto a las variables antropométricas y bioquímicas (tabla 9), se pueden apreciar diferencias significativas en el porcentaje de grasa (p 0.007) y la glucosa en ayunas (p 0.004) y el porcentaje de grasa en la semana 12 de la intervención, es menor que el porcentaje de grasa inicial, lo cual es un efecto positivo ya que, como ya se ha mencionado, se ha evaluado la relación de la incidencia de DMT2 con un nivel de grasa corporal elevado (109).

Tabla 9. Puntuación promedio pre-post sobre indicadores determinantes para DMT2			
Indicador	**Pre (DE)**	**Post (DE)**	***P****
Porcentaje de grasa, %	37.98 (5.79)	37.38 (5.79)	**0.007**
CC	94.91 (8.07)	92.87 (9.35)	0.141
Peso corporal, Kg	74.12 (11.37)	73.55 (10.91)	0.166
Glucosa en ayunas, mg/dL	98.22 (9.45)	93.30 (6.09)	**0.004**

*p <0.05, valor de significancia mediante T-Student pareada, DE: Desviación estándar, DMT2: Diabetes mellitus tipo 2, CC: Circunferencia de cintura

También se ha evidenciado que los participantes con una glucosa en ayuno elevada presentaron un mayor riesgo de DMT2 (28.4%), en comparación con quienes la tenían por debajo de los 100 mg/dL (22.8%) (118). Tal evidencia pone al porcentaje de grasa junto con los niveles de glucosa, como un predictor positivo de reducción del riesgo de DMT2 asociado con cambios en el estilo de vida (116).

8. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir que, la escala de FINDRISC demostró ser un buen predictor para determinar el riesgo de DMT2, debido a que la asociación entre las puntuaciones totales y los FR permitieron identificar asociaciones significativas en cuanto a la frecuencia de consumo de frutas, verduras y hortalizas antes y después de la intervención, así como la AF. Se pudo observar que, este cuestionario puede utilizarse como una herramienta de detección simple y no invasiva para identificar a individuos con alto riesgo para desarrollar diabetes y prediabetes en la muestra estudiada, y en futuros estudios, para la población en general que no cuente con acceso a los servicios públicos de salud. En cuanto a los indicadores antropométricos, los resultados obtenidos en la comparación del porcentaje de grasa con el IMC y la CC demostraron que el porcentaje de grasa corporal, al igual que los dos primeros indicadores, es importante predictor del riesgo para DMT2.

Por otro lado, el programa de prevención para la DMT2 PrevengaT2 mostró tener implicaciones positivas sobre indicadores metabólicos que determinan el riesgo de desarrollar DMT2 a lo largo de la vida en personas que presentan antecedentes heredofamiliares de primer grado. Por otra parte, el contenido del programa relacionado con la alimentación es capaz de generar un cambio positivo en cuanto al consumo de frutas, verduras y hortalizas, así como la realización de AF, ya que se observó que la modificación en estos FR redujo significativamente la puntuación total en la escala de riesgo FINDRIC en la evaluación posterior de los participantes, con diferencias estadísticamente significativas.

Finalmente, la eficacia obtenida brinda una pauta para la implementación de un ensayo clínico con la aplicación del programa completo y la duración determinada por el mismo. De esta manera sería posible favorecer la salud individual de los sujetos de estudio, y a su vez impactar positivamente la salud poblacional reduciendo el impacto de la incidencia de DMT2, facilitando la detección temprana de prediabetes y FR de manera oportuna en familiares de primer grado de pacientes con esta enfermedad, ya que como se observó en estos resultados, los AHF implican una mayor susceptibilidad al desarrollo futuro de la enfermedad en presencia de factores de riesgo modificables.

Como limitantes en esta investigación se destaca la deserción e inasistencia de participantes a las sesiones, así como la necesidad de orientación enfocada en AF, sin embargo, al finalizar exitosamente las sesiones previstas se brinda un enfoque positivo para implementar la totalidad de los módulos y obtener mejores resultados.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Conget, I. Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus. Revista Española de Cardiología. 2002;55 (5).:528–535; doi:10.1016/s0300-8932 (02).76646-3

2 Organización Mundial de la salud. Diabetes. WHO; 2021. Disponible en: https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/

3 Skyler J, Bakris G, Bonifacio E, et al. Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis. Diabetes. 2017; 66(2).: 241-255; DOI: 10.2337/db16-0806.

4 Amed, Shazhan, Richard O. Maturity-Onset Diabetes of the Young (MODY).: making the right diagnosis to optimize treatment. Can. J. Diabetes. 2016;40 (5).:449-454.

5 Deed, Gary, et al. "General Practice Management of Type 2 Diabetes: 2016–18." 2016. Disponible en: https://researchonline.jcu.edu.au/50013/

6 American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. Diabetes Care. Disponible en:: https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1/S13

7 Salazar CN, Sandí ON, Mejía AC. Diabetes mellitus tipo I: retos para alcanzar un óptimo control glicémico. Rev.méd.sinerg. [Internet]. [citado 4 de mayo de 2022];5(9).:e452. Disponible en: https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/452

8 Zaballos, Florentino V. Actualización en diabetes tipo 2: nuevas opciones y recomendaciones. NPunto. 2020; 3:29: 43-69.

9 Stumvoll M, Goldstein BJ, Van Haeften TW. Type 2 diabetes: principles of pathogenesis and therapy. Lancet. 2005;365: 1333–1346.

10 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National diabetes statistics report. Centers for Disease Control and Prevention; 2017. Disponible en: www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf

11 Gregg E, Li Y, Wang J, et al. Changes in diabetes-related complications in the United States, 1990-2010. N Engl J Med. 2014;370(16).:1514–23; DOI:10.1056/ NEJMoa1310799.

12 National Cardiovascular Intelligence Network Diabetes Prevention Program (NHS DPP).. Non-diabetic hyperglycaemia. London: Public Health England (NCVIN)./NHS; 2015. Disponible en: https://www.england.nhs.uk/diabetes/diabetes-prevention/

13 World Health Organization and International Diabetes Federation. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia. Report of a WHO/IDF Consultation. Geneva; 2016. Disponible en: https://www.who.int/diabetes/publications/ diagnosis_diabetes2006

14 World Health Organization. Classification of diabetes mellitus. Geneva: WHO; 2019. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/325182

15 Richter B, Hemmingsen B, Metzendorf M-I, et al. Development of type 2 diabetes mellitus in people with intermediate hyperglycaemia. Cochrane Database Syst Rev. 2018;10:CD012661.

16 Tabák A, Herder C, Rathmann W, et al. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. Lancet. 2012;379(9833).:2279–90.

17 Diabetes Prevention Program Research Group, Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. Lancet. 2009;374(9702).:1677–86.

18 González P, Torres R, Ferrer A, et al. Prevalencia de alteraciones del metabolismo glucídico en familiares de primer grado de pacientes diabéticos tipo 2. Rev cubana med. 2020;59(2).:1-12.

19 Alonso M, Torres P, Fernández B, et al. Progresión del deterioro metabólico en familiares de primer y segundo grados de diabéticos tipo 2. Rev Cubana Med Militar. 2012; 41(4).:370-8.

20 Hod M, Kapur A, Sacks DA, et al. "The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO). Initiative on gestational diabetes mellitus: A pragmatic guide for diagnosis, management, and care. Int. J. Gynecol. Obstet. 2015;131: S173-S211.

21 Immanuel J, Simmons D. Screening and treatment for early onset gestational diabetes Mellitus: a systematic review and meta-analysis. Cur Diab Rep. 2017;17(11).:115; DOI:10.1007/ s11892-017-0943-7

22 Vaxillaire M, Bonnefond A, Froguel P. The lessons of earlyonset monogenic diabetes for the understanding of diabetes pathogenesis. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2012;26(2).:171–87.

23 Cowie, Catherine C, Casagrande, Sarah, Geiss, Linda S. Prevalence and incidence of type 2 diabetes and prediabetes. 2021;26(2).:171–87.

24 Dabelea D, Rewers A, Stafford J, et al. Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for diabetes in youth study. Pediatrics. 2014;133(4).:e938-945.

25 Centers for Disease Control and Prevention. National diabetes statistics report, 2021. CDC; 2021. Disponible en: www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf External link

26 Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019. INSP; 2020. Disponible en: https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/diagnosed-diabetes.html

27 Deepa M, Anjana R, Mohan V. Role of lifestyle factors in the epidemic of diabetes: lessons learnt from India. Eur J Clin Nutr. 2017;71(7).:825-31.

28 Jun Lv, Canqing Yu, Yu Guo, et al. Adherence to a healthy lifestyle and the risk of type 2 diabetes in Chinese adults. Int Jour of Epidemiology. 2017;6(5).:1410–1420.

29 Columbié, Yadicelis Llorente, et al. Factores de riesgo asociados con la aparición de diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas. Rev. cuba endocrinol. 2016; 27(2).:123-133.

30 Zimmet P. Global and societal implications of the diabetes epidemic. Nature. 2001; 414:782–787.

31 American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. Sec. 2. In Standards of Medical Care in Diabetes-2017. Diabetes Care. 2017;40(1).:S11-S24.

32 Mata-Cases, Manel A, Escalada et al. Consenso sobre la detección y el manejo de la prediabetes. Grupo de Trabajo de Consensos y Guías Clínicas de la Sociedad Española de Diabetes. Avances en Diabetología. 2015; 31(3).: 89-101.

33 McCulloch D, Robertson R. Risk factors for type 2 diabetes mellitus. Up To Date; 2013 Disponible en: http://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-type-2-diabetes-mellitus.

34 World Health Organization 2006. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia. Report of a WHO/IDF. WHO; 2019. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241594934 eng. pdf?ua=1.

35 World Health Organization.Obesity. Geneva: WHO; 2008. Disponible en: https://www.nature.com/articles/ijo2008247

36 Paulweber B, Valensi P, Lindstrom J, et al. A European evidence-based guideline for the prevention of type 2 diabetes. Horm Metab Res. 2010;42(1).: S3-36.

37 Ohlson L, Larsson B, Svardsudd K, et al.The influence of body fat distribution on the incidence of diabetes mellitus: 13.5 years of follow-up of the participants in the study of men born in 1913. Diabetes. 1985; 34:1055–1058.

38 Rexrode K, Carey V, Hennekens C, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. Jama. 1998;280(21).;1843-1848.

39 Dunstan DW, Salmon J, Owen N, et al. Physical activity and television viewing in relation to risk of 'undiagnosed' abnormal glucose metabolism in adults. Diabetes Care. 2004;2603–2609 27: 2603–2609.

40 Hu F, Leitzmann M, Stampfer M, et al. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. Arch Intern Med. 2001; 161:1542–1548.

41 Escalante-Pulido M, Escalante-Herrera A, Milke-Najar ME, et al. Effects of weight loss on insulin secretion and in vivo insulin sensitivity in obese diabetic and non-diabetic subjects. Diabetes Nutr Metab. 2003; 16:277-283.

42 Evert AB, Boucher JL, Cypress M, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. Diabetes Care. 2013; 36: 3821-3842.

43 Reyes-Sanamé F, Pérez-Álvarez M, Figueredo E, et al. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Correo científico médico. 2016; 20(1).; 98-121.

44 Wing E. Venditti J. Jakicic B. Polley W. Lang, Lifestyle intervention in overweight individuals with a family history of diabetes. Diabetes Care. 1998; 21:350–359.

45 Hardeman W, Kinmonth A.L, Michie S. et al. Impact of a physical activity intervention program on cognitive predictors of behaviour among adults at risk of Type 2 diabetes (ProActive randomised controlled trial). Int J Behav Nutr Phys. 2009; 6(16).:1-10.

46 Brekke R. Lenner M. Taskinen J., et al. Funahashid, Lifestyle modification improves risk factors in type 2 diabetes relatives, Diabetes Res. Clin. Pract. 2005;68: 18–28.

47 Rafael-Heredia A. y Iglesias-Osores S. Factores asociados a diabetes mellitus tipo 2 en pacientes atendidos en un hospital amazónico de Perú." Universidad Médica Pinareña. 2020; 16.2: 1-7.

48 Böhme P., Luc A., Gillet, P. y Thilly, N. Effectiveness of a type 2 diabetes prevention program combining FINDRISC scoring and telephone-based coaching in the French population of bakery/pastry employees. Eur. J. Clin. Nutr. 2020;74(3):409-418.

49 Toro-Ramos T., Michaelides A., Anton M., Karim Z., Kang Oh L., Argyrou C. y Miller J. Mobile delivery of the diabetes prevention program in people with prediabetes: randomized controlled trial. JMIR mHealth and uHealth. 2020;8(7):e17842..

50 National Diabetes Education Program. NDEP; 2016. Disponible en: ndep.nih.gov

51 Johnson R, Sánchez-Lozada L, Andrews P., et al. Perspective: a historical and scientific perspective of sugar and its relation with obesity and diabetes. Advances in Nutrition. 2017; 8(3).: 412-422.

52 Valsania P, Micossi P. Genetic epidemiology of non-insulin-dependent diabetes. Diabetes/Metabolism Rev. 1994;10(22).: 385–405

53 De la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la Prevención, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus. México. D. O. 2010. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4215/salud/salud.htm

54 Marín-Peñalver JJ, Martín-Timón I, Sevillano-Collantes C., et al. Update on the treatment of type 2 diabetes mellitus. World J. Diabetes. 2016;7(17).: 354-95.

55 Phung OJ, Sood NA, Sill BE, et al. Oral anti-diabetic drugs for the prevention of Type 2 diabetes. Diabet Med. 2011; 28(8).:948–64.

56 Singh S, Loke YK, Furberg CD. Long-term risk of cardiovascular events with rosiglitazone: a metaanalysis. JAMA. 2007;298(10).:1189–95.

57 Hirst JA, Farmer AJ, Ali R, et al. Quantifying the effect of metformin treatment and dose on glycemic control. Diabetes Care. 2012;35(2).:446–54.

58 Organización Mundial de la Salud. Ginebra: OMS; 1998. Promoción de la Salud y Educación para la Salud; Ginebra: OMS; 1998. Glosario. Subdirección General de Epidemiología, Promoción. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/67246.

59 Vignolo J, Vacarezza M, Álvarez C, et al. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. Arch Med Intern. 2011;33(1).: 7-11.

60 Knowler W, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med. 2002;346: 393–403.

61 Eriksson J, Lindstrom J, Valle T, et al. Prevention of type 2 diabetes in subjects within paired glucose tolerance: The Diabetes Prevention Study (DPS). in Finland. Study design and 1-year interim report on the feasibility of the lifestyle intervention program. Diabetology. 1999;42(38).:793–801.

62 Chiasson JL, Josse RG, Gomis R, et al. Acarbose treatment and the risk of cardiovascular disease and hyper-tension in patients with impaired glucose tolerance: the STOP–NIDDM trial. J Am Med Assoc 2003; 290: 486–494.

63 Backholer K, Peeters A, Herman WH, et al. Diabetes prevention and treatment strategies: are we doing enough? Diabetes Care. 2013;36(9).:2714–9.

64 Programa de Diabetes Ciudad De México 2019. SerSalud; 2020. Disponible en: http://sersalud.cdmx.gob.mx/sspcdmx/Documentos/programas/DIABETES.pdf).

65 Ezkurra P. Guía de actualización en diabetes mellitus tipo 2. Fundación red GDPS, 2016. Disponible en: https://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P4.pdf

66 Bang H, Edwards AM, Bomback AS, et al. Development and validation of a patient self-assessment score for diabetes risk. Ann Intern Med. 2009; 151:775-83.

67 Doi Y, Ninomiya T, Hata J, et al. Two risk score models for predicting incident type 2 diabetes in Japan. Diabet Med. 2012; 29:107-14.

68 Rathmann W, Martin S, Haastert B, Icks A, Holle R. Performance of screening questionnaires and risk scores for undiagnosed diabetes: the KORA Survey 2000. Arch Intern Med. 2005; 165:436-41.

69 Cantillo, Harold José Mariano, Diego Fernando Ocampo, and Karen Lucia Cuello Santana. "Uso del instrumento findrisk para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2." Repert. Med. Cir. 2019;28: 157-163.

70 Ku GM, Kegels G. The performance of the Finnish Diabetes Risk Score, a modified Finnish Diabetes Risk Score and a simplified Finnish Diabetes Risk Score in community-based crosssectional screening of undiagnosed type 2 diabetes in the Philippines. Prim Care Diabetes. 2013; 7:249-59.

71 Zhang L, Zhang Z, Zhang Y, Hu G, Chen L. Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in Screening Undiagnosed Diabetes and Prediabetes among U.S. Adults by Gender and Race: NHANES 1999- 2010. PLoS ONE. 2014;9(5).: e97865.

72 NICE. Preventing type 2 diabetes: risk identification and interventions for individuals at high risk. NICE public health guidance 38. NICE; 2012. Disponible en: URL: http://www.nice.org.uk/ guidance/ph383

73 Pottie K, Jaramillo A, Lewin G, et al. Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults. CMAJ. 2012; 184:1687-96.

74 Centers for Disease Control and Prevention. Diabetes Prevention Program. 2017. CDC; 2020. Disponible en: https://www.cdc.gov/diabetes/prevention/index.html

75 Diabetes Prevention Program Research Group, Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF, Christophi CA, Hoffman HJ, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. Lancet. 2009 Nov 14;374(9702).:1677–86; DOI:10.1016/S0140-6736(09).61457-4

76 Diabetes Prevention Program Research Group (DPP)., Knowler WC, Fowler SE, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study NIH external link. Lancet. 2009;374(9702).:1677–1686.

77 Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud, División de Diabetes Aplicada. 2021. Disponible en: https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/resources/features/support-to-prevent-type-2.html

78 En Salud. Programa de Acción Específico (PAE). Prevención y Control de la Diabetes Mellitus 2013-2018. Cnegsr 2019. Disponible en: cnegsr.salud.gob.mx

79 Bueno H, Carmen. Análisis de la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes en México 2013-2016. Encrucijada, Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública. 2018;30.: 1-24.

80 Leal G. Programa Nacional de Salud 2001-2006. Imponiendo una agenda. El cotidiano. 2002;19(114).: 100-111.

81 En Salud. Programa de Acción Específico (PAE).. Prevención y Control de la Diabetes Mellitus 2013-2018. Cnegsr 2019. Disponible en: cnegsr.salud.gob.mx

82 DOF. Programa sectorial derivado del plan nacional de desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. México. 2020. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5598474&fecha=17/08/2020

83 Subsecretaría y Protección de la Salud. Manual metodológico Caminando a la Excelencia. 2018. México. Disponible en: http://evaluacion.ssm.gob.mx/pdf/Manual_CAMEX_2018.pdf

84 Secretaría de salud. Hidalgo contigo. Programa Sectorial de Salud 2016-2022. Disponible en: https://ssalud.hidalgo.gob.mx/contenido/informacion/publicaciones/Programa%20Sectorial%20de%20Salud.pdf

85 Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID. 9a ed. Bruselas: FID; 2019. Disponible en: https://www.diabetesatlas.org/es/resources/

86 Mariano C, Ocampo D, Cuello S. Uso del instrumento FINDRISK para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2. Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía. 2019; 28(3)., 157–163.

87 Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Comunicado De Prensa Núm. 645/21. México; 2021. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf

88 Pérez RA, Berenguer GM, Inclán AA, et al. Capacitación sobre diabetes mellitus a familiares de personas afectadas de un consejo popular. MediSan.2018;22(03).: 287-294.

89 Mariano C., Ocampo, D. y Cuello S. K. Uso del instrumento FINDRISK para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2. Revista Repertorio De Medicina y Cirugía, 2019;28(3).: 157–163.

90 Cefalu WT, Buse JB, Tuomilehto J, Fleming GA, Ferrannini E, Gerstein HC, et al. Update and next steps for real-world translation of interventions for Type 2 diabetes prevention: reflections from a Diabetes Care Editors' Expert Forum. Diabetes Care. 2016;39(7).:1186–201.

91 Medina-Gómez O y Medina-Reyes I. Mortalidad por diabetes tipo 2 y la implementación del programa PREVENIMSS: un estudio de series de tiempo en México, 1998-2015. Cadernos de Saúde Pública. 2018; 34: e00103117.

92 Alkaabi JM, Al-Maskari F, Afandi B, Yousef S, et al. Effects of Diabetes Prevention Education Program for Overweight and Obese Subjects with a Family History of Type 2 Diabetes Mellitus: A Pilot Study from the United Arab Emirates. Oman Med J. 2021;31;36(3):e268. doi: 10.5001/omj.2021.67. PMID: 34164158; PMCID: PMC8214807

93 Philip B, Amandine L, Pascal G y Nathalie Thilly. Effectiveness of a type 2 diabetes prevention program combining FINDRISC scoring and telephone-bases coaching in French population of bakery/pastry employees. Eur J Clin Nutr. 2020; 74(3): 409-4018. DOI: 10.1038/s41430-019-0472-3

94 Martínez S J. y Ortiz-MR. Antropometría: manual básico para estudios de salud pública, nutrición comunitaria y epidemiología nutricional. Prácticum. 2013:5-11.

95 Gallagher DS, Heymsfield SH, Moonseong JS, Peter SK. Healthy percentage body fat ranges: An approach for developing guidelines based on body mass index. AJCN. 2000; 72:694-701.

96 Smaha, L. A. The American Heart Association get with the guidelines program. Am. Heart J. 2004;148(5): S46-S48.

97 De la Salud, P. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Diario Oficial de la Federación. 1987.

98 De Helsinki, D., & World Medical Association. Declaracion de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Tokio-Japón: Asociación Médica Mundial. 1975.

99 Grupo IWI. Ley orgánica de protección de datos de carácter personal. Editorial Vértice. 2009.

100 Fryar C, Carroll M y Afful J. Prevalence of overweight, obesity, and severe obesity among adults aged 20 and over: United States, 1960–1962 through 2017–2018. NCHS Health E Stats. 2020:1-7.

101 Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso. Centro de prensa. Nota descriptiva. [Internet] 2018 [citado agosto 21, 2022]; Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es

102 Hernández-Rodríguez J, Arnold-Domínguez Y, Moncada-Espinal O. Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas. Rev Cub Endocrinol. [Internet]. 2020 [citado 17 septiembre 2023]; 30 (3) Disponible en: http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/193

103 Demirag H y Boyraz, S. Diabetes Risk Assessment with Blood Parameters of The First Degree Relatives of Patients with Type-2 Diabetes Mellitus. Clin Exp Health Sci. 2021;11(1):151-157. DOI: 10.33808/clinexphealthsci.655688

104 Bohórquez M, Barreto V, Muvdi M, Rodríguez S, Badillo V, Martínez de la Rosa W, et al . Factores modificables y riesgo de Diabetes Mellitus Tipo 2 en adultos jóvenes: Un estudio transversal. Cienc. enferm. 2020; 26:14. DOI: http://dx.doi.org/10.29393/ce26-7fmcb70007

105 Ghosal S, Arora B, Dutta K, Ghosh A, Sinha B, Misra A. Increase in the risk of type 2 diabetes during lockdown for the COVID19 pandemic in India: A cohort analysis. Diabetes Metab Syndr. 2020;14(5):949-952. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.06.020

106 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI. Comunicado de prensa. México. Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes; 2021.

107 Global Burden of Disease Collaborative network. Global burden of Disease Study 2019 GBD 2019. Seattle: University of Washington, 2017. [internet] [citado 21 Oct, 2023]. Disponible en: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/

108 Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas C, et al. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. Salud Pública de Mex. 2018; 60:224-232. DOI: https://doi.org/10.21149/8566

109 Park KS, Ryoo J, Oh C, et al. Longitudinally evaluated the relationship between body fat percentage and the risk for type 2 diabetes mellitus: Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). Eur J Endocrinol. 2018;178(5):513-521. DOI: 10.1530/EJE-17-0868

110 Erasmus RT, Blanco EB, Okesina AB, Arana JM, Gqweta Z Y Matsha T. Importance of family history in type 2 black South African diabetic patients Postgrad. Med. J. 2001;77(907):323-325.

111 Pedroso G, Torres, Arrocha ML, Alonso M, y Pérez AH. Prevalencia de alteraciones del metabolismo glucídico en familiares de primer grado de pacientes diabéticos tipo 2. Rev Cub Med. 2020;59(2).

112 Sallis, James F., et al. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. The Lancet. 2016;1325-1336. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30581-5

113 Magkos, F., Hjorth, M.F. & Astrup, A. Diet and exercise in the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus. Nat Rev Endocrinol 16, 545–555 (2020). https://doi.org/10.1038/s41574-020-0381

114 American Diabetes Association ADA. Standards of medical care in diabetes-2022. Diabetes Care. 2022; 37(1): S14-S80. DOI: https://doi.org/10.2337/cd22-as01

115 Department of Medical Psychology of the EMGO. Institute for Health and Care Research, VU University Medical Center Amsterdam. The EMGO+ Institute participates in the Netherlands School of Primary Care Research (CaRe). Diabetes prevention eDucation aimed at Dutch and turkish relatives at risk, Development and evaluation of DiAlert 2014

116 Makrilakis K, Liatis S, Grammatikou S, Perrea D, Stathi C, Tsiligros P y Katsilambros N. Validation of the Finnish diabetes risk score (FINDRISC) questionnaire for screening for undiagnosed type 2 diabetes, dysglycaemia and the metabolic syndrome in Greece. Diabetes Metab. 2011;37(2): 144-151. DOI: 10.1016/j.diabet.2010.09.006.

117 Arbués ER, Martínez-Abadía B, Gracía-Tabuenca T, Yuste-Gran C, Pellicer-García B, et al. Prevalencia de sobrepeso/obesidad y su asociación con diabetes, hipertensión, dislipemia y síndrome metabólico: estudio transversal de una muestra de trabajadores en Aragón, España. Nutr Hosp. 2019;36(1): 51-59.

118 Torres LM y Canchari AA. Relación de hábitos alimentarios, indicadores antropométricos y metabólicos en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II de un centro de salud de Ucayali, 2018. [tesis licenciatura] Universidad Peruana Unión Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Nutrición Humana; 2020.

Anexo 1.

ESCALA FINDRISC

La prevención: el mejor tratamiento

La escala FINDRISC es un instrumento de cribaje inicialmente diseñado para valorar el riesgo individual de desarrollar DM2 en el plazo de 10 años.
Las principales variables que se relacionan con el riesgo de desarrollar DM en esta escala son: edad, IMC, el perímetro de la cintura, hipertensión arterial con tratamiento farmacológico y los antecedentes personales de glucemia elevada.

Se trata de un test con ocho preguntas, en el cual cada respuesta tiene asignada una puntuación, variando la puntuación final entre 0 y 26 *.

Edad

Menos de 45 años	0 puntos
Entre 45-54 años	2 puntos
Entre 55-64 años	3 puntos
Más de 64 años	4 puntos

IMC (kg/m ^{2})

Menos de 25 kg/m^2	0 puntos
Entre 25-30 kg/m^2	1 punto
Más de 30 kg/m^2	3 puntos

Perímetro abdominal (medido a nivel del ombligo)

Hombres	Mujeres	Puntuación
Menos de 94 cm	Menos de 80 cm	0 puntos
Entre 94-102 cm	Entre 80-88 cm	3 puntos
Más de 102 cm	Más de 88 cm	4 puntos

¿Realiza normalmente al menos 30 minutos diarios de actividad física?

Sí	0 puntos
No	2 puntos

¿Con qué frecuencia come frutas, verduras y hortalizas?

A diario	0 puntos
No a diario	1 punto

¿Le han recetado alguna vez medicamentos contra la HTA?

Sí	2 puntos
No	0 puntos

¿Le han detectado alguna vez niveles altos de glucosa en sangre?

Sí	5 puntos
No	0 puntos

¿Ha habido algún diagnóstico de DM en su família?

No	0 puntos
Sí: abuelos, tíos o primos hermanos (pero no padres, hermanos o hijos)	3 puntos
Sí: padres, hermanos o hijos	5 puntos

PUNTUACIÓN TOTAL

Puntuación total	Riesgo de desarrollar diabetes en los próximos10 años	Interpretación
Menos de 7 puntos	1 %	Nivel de riesgo bajo
De 7 a 11 puntos	4 %	Nivel de riesgo ligeramente elevado
De 12 a 14 puntos	17 %	Nivel de riesgo moderado
De 15 a 20 puntos	33 %	Nivel de riesgo alto
Más de 20 puntos	50 %	Nivel de riesgo muy alto

* Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. Diabetes Care 2003;26(3):725-31.

ESDCDI0335 Junio 2015

Anexo 2.

	Nombre del módulo	Descripción
1	Introducción al programa y toma de valores antropométricos, clínicos y bioquímicos	Este módulo presenta el programa "PrevengaT2" y se realiza la toma de valores
2	Coma bien para prevenir el T2	Este módulo presenta los conceptos básicos para comer de manera saludable.
3	Lleve un registro de sus comidas y bebidas	Este módulo les muestra a los participantes cómo llevar un registro de sus comidas y bebidas durante el tiempo en que se lleve a cabo "PrevengaT2".
4	Queme más calorías que las que consuma	Este módulo les enseña a los participantes los principios básicos del balance de las calorías.
5	Compre y cocine alimentos para prevenir el T2	Este módulo les enseña a los participantes cómo comprar y preparar comida saludable.
6	Coma bien fuera de casa	Este módulo les enseña a los participantes cómo seguir comiendo de manera saludable cuando estén de viaje, en restaurantes y eventos sociales.
7	Qué hacer cuando su pérdida de peso se estanca	Este módulo les enseña a los participantes cómo continuar perdiendo peso luego de que hayan perdido algo de peso.
8	Más acerca de la diabetes tipo 2	La sesión "Más acerca de la diabetes tipo 2" les permite a los participantes una mejor comprensión de la enfermedad y los problemas de salud que puede causar.
9	Más acerca de los carbohidratos	Este módulo les enseña a los participantes una comprensión más profunda de los carbohidratos.
10	Disfrute la comida saludable	Preparar comidas saludables que al mismo tiempo se puedan disfrutar. Esta sesión enseña cómo tener comida saludable que los participantes puedan disfrutar.
11	Retome el curso	Este módulo resume el progreso de los participantes y promueve la reflexión sobre cómo mantener un estilo de vida saludable más allá del programa.
12	¡PrevengaT2 por el resto de su vida!	Toma de segundas mediciones y reflexión sobre cómo mantener o retomar el camino hacia una vida saludable. También les da la oportunidad de reflexionar sobre el progreso que han hecho.