



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,  
Volumen 8, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6)

**DESEMPEÑO DE INSTRUMENTOS  
PREDICTORES DE RIESGO PARA  
DESARROLLAR DIABETES MELLITUS TIPO 2  
EN POBLACIÓN ADSCRITA A UNA UNIDAD  
MÉDICA DE PRIMER NIVEL**

**PERFORMANCE OF RISK PREDICTORS FOR DEVELOPING  
TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN THE POPULATION  
ASSIGNED TO A PRIMARY CARE MEDICAL UNIT**

**Angel Martínez Cerón**

Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba Veracruz, Estados Unidos Mexicanos

**Patricia del Carmen Martínez Arellanes**

Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba Veracruz, Estados Unidos Mexicanos

**Arlette Juliette Reyes Pintor**

Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba Veracruz, Estados Unidos Mexicanos

**Gemma Lizeth Gutiérrez Vázquez**

Universidad Veracruzana Cd Mendoza, Estados Unidos Mexicanos

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.14926](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14926)

## Desempeño de Instrumentos Predictores de Riesgo para Desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2 en Población Adscrita a una Unidad Médica de Primer Nivel

**Angel Martínez Cerón<sup>1</sup>**[martinezceronangel10@gmail.com](mailto:martinezceronangel10@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0007-5601-8604>Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba  
Veracruz. OOAD Veracruz, Sur  
Estados Unidos Mexicanos**Patricia del Carmen Martínez Arellanes**[patriciaarellanes28@hotmail.com](mailto:patriciaarellanes28@hotmail.com)<https://orcid.org/0000-0002-8343-5936>Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba  
Veracruz. OOAD Veracruz, Sur  
Estados Unidos Mexicanos**Arlette Juliette Reyes Pintor**[arlette.reyes@imss.gob.mx](mailto:arlette.reyes@imss.gob.mx)<https://orcid.org/0000-0002-3668-6572>Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba  
Veracruz. OOAD Veracruz, Sur  
Estados Unidos Mexicanos**Gemma Lizeth Gutiérrez Vázquez**[gegutierrez@uv.mx](mailto:gegutierrez@uv.mx)<https://orcid.org/0009-0009-1221-1538>Facultad de Medicina  
Universidad Veracruzana Cd Mendoza Veracruz  
Estados Unidos Mexicanos

### RESUMEN

**Antecedentes:** La Diabetes Mellitus es un problema de salud pública, se han desarrollado varios instrumentos para predecir la probabilidad de desarrollar la enfermedad. Los cuestionarios FINDRISC y de la (ADA) Asociación Americana de la Diabetes estiman el riesgo considerando distintas variables. Recientemente se validó el cuestionario LA-FINDRISC para población latinoamericana, que considera medidas antropométricas para población latina. En México, no hay estudios que validen otros instrumentos de riesgo en población mexicana ni que incluyan sus características demográficas por lo que es vital importancia establecer cuál de estos instrumentos es más eficaz. **Objetivo:** El objetivo en la presente investigación fue evaluar el desempeño de Instrumentos predictores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 mediante un estudio transversal, descriptivo y analítico en derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 61 del IMSS OOAD (Órganos Operativos de Administración Desconcentrada) Veracruz, Sur. Se le aplicó a 385 pacientes los cuestionarios: FINDRISC, ADA, LA-FINDRISC. Se les tomó glucosa en ayuno para validar diagnóstico. Se evaluaron los instrumentos mediante sensibilidad, especificidad, Área bajo la curva, Índice de Youden, razón de verosimilitud y Curvas ROC. **Resultados:** LA FINDRISC obtuvo un AUC 0.766 con una sensibilidad de 83.3% y especificidad de 62.5%, Índice de Youden 0.491, por lo que se considera la prueba más eficaz.

**Palabras clave:** diabetes, tamizaje, instrumentos, riesgo, validación

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [correo:martinezceronangel10@gmail.com](mailto:correo:martinezceronangel10@gmail.com)

## Performance of Risk Predictors for Developing Type 2 Diabetes Mellitus in the Population Assigned to a Primary Care Medical Unit

### ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a public health problem. Several instruments have been developed to predict the probability of developing the disease. The FINDRISC and American Diabetes Association (ADA) questionnaires estimate the risk considering different variables. The LA-FINDRISC questionnaire was recently validated for the Latin American population, which considers anthropometric measurements for the Latin population. In Mexico, there are no studies that validate other risk instruments in the Mexican population or that include their demographic characteristics, so it is vitally important to establish which of these instruments is more effective. Objective: The objective of the present research was to evaluate the performance of risk predictor instruments for developing type 2 Diabetes Mellitus through a cross-sectional, descriptive and analytical study in members of the Family Medicine Unit No. 61 of the IMSS OOAD (Operating Bodies of Decentralized Administration) Veracruz, South. The questionnaires: FINDRISC, ADA, LA-FINDRISC were applied to 385 patients. Fasting glucose was taken to validate the diagnosis. The instruments were evaluated by sensitivity, specificity, area under the curve, Youden index, likelihood ratio and ROC curves. Results: FINDRISC obtained an AUC 0.766 with a sensitivity of 83.3% and specificity of 62.5%, Youden index 0.491, so it is considered the most effective test.ratio and ROC curves.

**Keywords:** diabetes, screening, instruments, risk, validation

*Artículo recibido 02 octubre 2024*

*Aceptado para publicación: 15 noviembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad crónico-degenerativa, la cual se considera un problema de salud pública en todo el mundo, se estima que existen 422 millones de adultos portadores de diabetes lo que corresponde al 9.4% de la población mundial. Esta prevalencia va en aumento y si las tendencias actuales se mantienen constantes se espera que para el año 2040 se puedan alcanzar los 642 millones de afectados. Esta enfermedad que comúnmente se presentaba en adultos mayores cada vez aumenta en niños, adolescentes y adultos jóvenes. (Perez 2021)

La Diabetes Mellitus es definida por la ADA (Asociación Americana de Diabetes) como un “grupo de enfermedades metabólicas” caracterizadas por cursar con hiperglucemia además de resultados de defecto en la secreción de insulina, acción de esta o ambos mecanismos. Asociados a su vez con disfunción e insuficiencia de órganos blanco como lo son ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. Esta enfermedad es heterogénea y tanto su progresión como presentación clínica pueden variar considerablemente. (ADA 2021)

La clasificación más universal engloba las siguientes cuatro categorías: diabetes mellitus tipo 1 (destrucción autoinmune de las células b del páncreas provocando deficiencia absoluta de insulina), en la diabetes tipo 2 el defecto principal es la (pérdida progresiva de secreción de insulina acompañado y exacerbado a una resistencia periférica a la misma), específicos tipos de diabetes como síndromes monogénicos, enfermedades de páncreas exógeno o diabetes inducida por químicos o fármacos y por último la diabetes gestacional (diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no tenía precedente antes de la gestación).

La intolerancia a los carbohidratos, antes conocida como prediabetes es el término utilizado en los individuos que presentan niveles de glucosa por arriba de lo normal, sin alcanzar valores suficientemente altos para clasificarse como diabético. Los valores de referencia en glucosa sérica en ayunas son de 100-125mg/dL, curva de tolerancia a la glucosa a las 2 hrs de 140-200mg/dL y una hemoglobina glicosilada 5.7-6.4%. (GPC MEXICO 2018)

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad cronicodegenerativa, representa el 90-95% de todos los casos de diabetes, con el tiempo ha recibido mayor relevancia epidemiológica y mayor peso como causante de patología cardiovascular.



Existe un estado prepatogénico de la enfermedad en el que se ha determinado como una etapa muy importante para realizar intervenciones multidisciplinarias con el objetivo de disminuir el desarrollo a la enfermedad y por consiguiente a las complicaciones derivadas. (ADA 2018)

La prevalencia a nivel mundial ha tenido un aumento progresivo el cual es evidenciado en las estadísticas suministradas por la FID (Federación Internacional de Diabetes) del 2014 al 2015 paso de ser de 382 millones a 415 millones, estima para 2019 la prevalencia sea del 9.4% lo que corresponde a 463 millones de adultos y se estima que para el 2045 se llegue a más de 700 millones con una frecuencia del 10.9% además otros 318 millones de habitantes presentan intolerancia a los carbohidratos con el riesgo anual de desarrollar diabetes entre 5 y 10%. En la última década la prevalencia ha aumentado más deprisa en los países de bajos y medianos ingresos que en los de altos ingresos. (Prez 2016)

En el año 2012, provoco 1.5 millones de muertes, en los pacientes con niveles séricos mayores a los normales incrementó el riesgo de enfermedades cardiovasculares lo que provoco otros 2.2 millones de muertes, las edades más frecuentes de defunción son en menores de 70 años. En México existen más de 4 millones de pacientes diabéticos, los estados de mayor prevalencia son la Ciudad de México, Nuevo León, Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí, según cifras del INEGI en el año 2020 hubo un total de 151,214 defunciones, además ocupo el tercer lugar de principales causas de muerte después de enfermedades del corazón y COVID 19.

Existen diversos factores que propician trastornos metabólicos como la diabetes mellitus que afectan la esperanza de vida, se pueden clasificar en modificables y no modificables; entre los no modificables se encuentra el factor genético dentro de familiares de primer grado, la edad a partir de los 40 años se considera factor de riesgo, la etnia (afroamericanos, indio/americano, latino y asiático de pacifico sur), algunas enfermedades asociadas como el síndrome de ovario poliquístico, diabetes gestacional o hijos recién nacidos con macrosomía. (Zatonska 2021)

Entre los factores de riesgo modificables se consideran: el estilo de vida, la alimentación, la actividad física, el peso, y algunas patologías que pueden propiciar el desarrollo de la enfermedad como lo son: dislipidemia, acantosis nigricans, apnea obstructiva del suelo, estrés psicosocial, presencia de episodios depresivos y esquizofrenia. Todos estos factores al poder abordarlos de manera oportuna, se puede disminuir el riesgo de desarrollar DM2 significativamente. (Dendup 2018)



Los factores de riesgo más comunes para el desarrollo de la diabetes mellitus incluyen hipertensión arterial, dislipidemia es decir (colesterol total HDL, LDL y triglicéridos), sobrepeso, obesidad sedentarismo, antecedentes familiares y cambios en el estilo de vida y hábitos alimentarios de entre los que se destaca consumo de grasas saturadas, carbohidratos, carnes rojas entre otros. La hipertensión arterial como la diabetes son enfermedades consideradas factores de riesgo cardiovascular que cuando coexisten aumentan significativamente la posibilidad de complicaciones ya que comparten comorbilidades como aterosclerosis o enfermedad arterial micro y macro vascular, así como las secuelas principalmente enfermedades coronarias, eventos vasculares cerebrales y lesión a órganos blancos. En los pacientes con DM2 la hipertensión puede estar ya presente al momento o antes de establecer el diagnóstico y en ocasiones suele estar acompañada de un síndrome metabólico. (Yuan 2020)

La dislipidemia es un factor importante de riesgo para el desarrollo y descontrol de la diabetes mellitus, la hipertrigliceridemia es la más prevalente, el patrón lipídico en diabéticos consiste en aumento de triglicéridos acompañado de la disminución de lipoproteínas de alta densidad y elevación de lipoproteínas de baja y muy baja densidad, suelen tener buena correlación con el control glicémico, por lo que si se disminuye la glucosa disminuyen los triglicéridos, estas alteraciones conocidas como dislipidemia aterogénica pueden preceder al diagnóstico de diabetes principalmente en pacientes con obesidad central y datos clínicos de insulinoresistencia asociada al aumento de grasa abdominal. (Nieto 2017)

De acuerdo con la ADA (Asociación Americana de la Diabetes), la edad es un factor de riesgo importante para desarrollar diabetes, el tamizaje no debería realizarse después de los 45 años, sino considerar adultos de cualquier edad que cuenten con sobrepeso, obesidad o algún otro factor de riesgo. En términos generales, el índice de masa corporal por arriba de 25kg/m<sup>2</sup> se considera ya factor de riesgo, sin embargo en poblaciones asiáticas y americanas se ha demostrado un punto de corte inferior para considerarse factor de riesgo, el cual se considera a partir de 23kg/m<sup>2</sup>, este ajuste se toma en cuenta con el fin de aumentar la sensibilidad y especificidad en los instrumentos de cribado, algunas investigaciones han demostrado que un IMC 30kg/m<sup>2</sup> en blancos no hispanos es equivalente a un IMC 26kg/m<sup>2</sup> en afroamericanos. Algunos medicamentos son considerados factores de riesgo como los glucocorticoides, diuréticos tiazídicos, algunos retrovirales para el virus de inmunodeficiencia humana



y antipsicóticos atípicos, existe evidencia del incremento de riesgo y deben ser tomados en cuenta en cuanto se decide hacer algún tamizaje o prueba diagnóstica. (Yuan 2020)

Debido al alto impacto mundial de la diabetes Mellitus y sus complicaciones, se han desarrollado varios modelos de puntuación para predecir el riesgo de desarrollar la enfermedad, los cuales permiten identificar a los sujetos con mayor susceptibilidad y poder en ellos establecer de manera drástica medidas de prevención como modificaciones en el estilo de vida, actividad física adecuada y una dieta saludable con el fin de lograr disminuir la incidencia global y sus complicaciones. Varios estudios han demostrado que se puede prevenir la diabetes incluso en un paciente de alto riesgo con una amplia gama de intervenciones, por lo que la prevención en estos individuos de riesgo es un enfoque prometedor, practico y económico para lograr reducir la prevalencia. (Manios 2018)

El uso de calculadores de riesgo validadas es una recomendación de organizaciones e instituciones internacionales como el NICE (National Institute for Health and Care Excellence que en sus guías introdujo instrumentos para la identificación de individuos en riesgo. Entre los múltiples instrumentos predictores de riesgo destaca el FINDRISC que es el más utilizado a nivel mundial y ha sido ampliamente aplicada en estudios epidemiológicos, en segundo lugar la más reconocida es el cuestionario de riesgo de diabetes de la ADA (American Diabetes Association), existe mucha controversia entre estos dos instrumentos respecto a la sensibilidad y especificidad que posee cada uno, incluso en diversos estudios algunos investigadores consideran mejor el FINDRISC y otros más el de la ADA, el instrumento IDRS de la India mostro tener significancia estadística comparado con los anteriores. (Doddamani 2021)

A lo largo de la historia, diversos países como Canadá, Alemania, España, China, Colombia, Perú, Noruega han validado diferentes versiones de las escalas originales, esto debido principalmente a las diferencias demográficas con la intención de mejorar el desempeño de este instrumento. De hecho, la incidencia y los factores de riesgo para padecer diabetes determinan la idoneidad de una puntuación de riesgo por lo que las puntuaciones desarrolladas en una población en específico a menudo no tendrán la misma validez en otras poblaciones. Uno de los parámetros que genera mayor controversia es la circunferencia de la cintura ya que es la que más varía en las diferentes regiones geográficas. (Doddamani 2021)



En Latinoamérica no existe un consenso como referencia, anteriormente se utilizaron como referencia los criterios recomendados por el NCEP-ATP III (Programa nacional de Educación sobre el colesterol el III Panel de tratamiento del adulto), sin embargo en la actualidad se cuenta con una referencia donde mediante tomografía computarizada se logró establecer en población latinoamericana un punto de corte para establecer obesidad abdominal, con los parámetros de 94 y 90 cm para hombres y mujeres, creándose así el FINDRISC latinoamericano. (Nieto 2017)

La escala FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) es una de las herramientas de evaluación de riesgo más recomendadas a nivel mundial, ha demostrado ser un predictor fiable de diabetes no diagnosticada en Europa y otras regiones del mundo. El FINDRISC se desarrolló en Finlandia en una población de 45 a 64 años la cual fue estudiada desde 1987 hasta 1997 buscando factores de riesgo que fueran predictores de Diabetes. Durante 10 años de seguimiento se encontró que los factores más asociados eran: índice de masa corporal, perímetro abdominal, ingesta de medicamentos antihipertensivos, glicemias alteradas previamente, y con menor repercusión se consideró la inactividad física y el consumo de frutas, se incluyeron debido a la importancia en la prevención. Este instrumento fue diseñado con el fin de identificar pacientes en riesgo de desarrollar diabetes mellitus en los próximos 10 años y ha sido validada en distintos países como lo son España, Italia, Alemania, Holanda y Taiwán. (Jolle 2019)

Está conformada de ocho variables asociadas con parámetros antropométricos y factores de estilo de vida: edad, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, historia familiar de diabetes, uso de medicamentos para hipertensión arterial, historia de elevación de glucosa sérica, actividad física diaria y consumo diario de frutas y verduras. El puntaje total con un máximo de 27 puntos provee una medida del riesgo de padecer DM2. De acuerdo con la puntuación global se designa el nivel de riesgo: menor a 7 puntos equivale a riesgo bajo, de 7 a 11 puntos se considera riesgo ligeramente elevado, de 12 a 14 puntos riesgo moderado, de 15 a 20 puntos nivel de riesgo muy alto y mayor de 20 puntos se considera riesgo muy alto. En México se recomienda realizar tamizaje con el cuestionario FINDRISC y sugiere que a todo paciente con una puntuación por arriba de 12 puntos de la Escala FINDRISC se deba realizar estudios de laboratorio para el diagnóstico de diabetes mellitus. (Mariano 2019)

La American Diabetes Association ha propuesto una herramienta de tamizaje a través de una evaluación informal, recomendada para orientar si es apropiado realizar una prueba diagnóstica.





Debido al impacto clínico y público de la prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 es adecuada la detección mediante cribado de pacientes en fase presintomática ya que se ha demostrado que la prevención de progresión prediabetes a diabetes ha disminuido significativamente las tasas de retinopatía y nefropatía. Este instrumento está conformado por 7 ítems de los cuales se incluyen edad, sexo, haber padecido diabetes gestacional, antecedentes familiares de primer grado, haber sido diagnosticado de hipertensión arterial, actividad física, categoría de peso, destaca que a diferencia del instrumento FINDRISC, no se considera propiamente el IMC, en su lugar utiliza unas tablas de peso correspondiente para la talla asignando de uno a tres puntos de acuerdo al peso en libras, en esta escala de medición tampoco se considera el perímetro abdominal, ni tampoco el tipo de alimentación, se agrega el sexo como factor de riesgo al igual que el antecedente de diabetes gestacional y los puntos de corte para considerar la edad como factor de riesgo disminuyen comparada con el cuestionario FINDRISC. El resultado a partir de 4 se considera factor de riesgo para prediabetes y mayor de 5 para desarrollar diabetes mellitus tipo 2. (Harbuwono 2021)

En diferentes regiones del mundo se realizaron variaciones del instrumento FINDRISC conforme a las características demográficas, sin embargo, en toda Latinoamérica existe solo una versión modificada, la cual aún no es tan reconocida y existe poca investigación respecto al desempeño como predictor de riesgo.

Este instrumento se desarrolló porque las categorías de circunferencia de cintura utilizadas en la versión original eran adaptadas a la definición de obesidad abdominal en Europa y en Estados Unidos (para hombres  $>94\text{cm}$  y  $>102\text{cm}$  y para mujeres  $>80$  y  $>88\text{cm}$  respectivamente). Los puntos de corte de circunferencia de cintura con mayor sensibilidad y especificidad en América latina des de  $94\text{cm}$  para hombres y  $>90\text{cm}$  en mujeres, se le asignó un puntaje de 4 puntos por arriba de estos valores y 0 por debajo de los mismo, el resto de los ítems en este instrumento corresponden a los del instrumento FINDRISC original. (Pedraza 2018)

La diabetes mellitus se puede diagnosticar en base a los criterios de glucosa plasmática, ya sea el valor de glucosa plasmática en ayunas, el valor de una curva de tolerancia a la glucosa a las 2 hrs después de ingerir una carga  $75\text{grs}$  o de acuerdo con los criterios de hemoglobina glicosilada. Las mismas pruebas se pueden utilizar para detectar tanto diabetes como prediabetes y pueden ser detectadas en

cualquier escenario clínico, incluso en pacientes con aparente riesgo bajo o asintomáticos. Existe discordancia ente las tres pruebas diagnósticas, por lo que existen consideraciones especiales para la realización de cada una.

La diabetes mellitus y sus complicaciones se consideran una pandemia global en la que muchos países como Finlandia, Estados Unidos, España, Alemania, Polonia, India, Japón han contribuido en elaborar estrategias para establecer diagnósticos oportunos y así mejorar la calidad y esperanza de vida del paciente, y a su vez lograr disminuir los altos costos sanitarios por las urgencias, hospitalizaciones, cirugías, estudios complementarios y manejos multidisciplinarios.

En México, existen múltiples programas preventivos en las instituciones de salud pública, como el PREVENIMSS en los que se busca la identificación oportuna de personas con alto riesgo de desarrollar DM2 y establecer medidas farmacológicas y no farmacológicas para retrasar la aparición de la enfermedad, en las guías nacionales para el diagnóstico y tratamiento de la DM2 se sugiere realizar tamizaje con el Cuestionario FINDRISC, el cual carece de difusión entre el gremio y no se utiliza con frecuencia en la consulta externa, además tiene la desventaja que fue estudiado y validado en una población finlandesa pero no ha sido adaptado a las características culturales y biológicas de la población mexicana. (GPC México 2018)

A partir de este instrumento, surgieron muchos otros adecuados a la población de sus países como el de la ADA, IDRS, CoDRISC, German Risk Score, Canadian Risk Score, por mencionar los más conocidos, pero en México aún no existe un instrumento que cumpla con los criterios adecuados a la población nacional. Recientemente surgió un instrumento (LA-FINDRISC) adecuado a la población latinoamericana, en el cual redefine los parámetros para considerar la obesidad abdominal como factor de riesgo, con lo que se logró obtener mejor desempeño que instrumentos extranjeros.

México es el sexto país a nivel mundial con mayor prevalencia de DM2, gran parte de los portadores lo desconocen y al que se diagnostica, se le detecta de manera tardía y con complicaciones en puerta, por lo que es de vital importancia realizar un tamizaje de mayor impacto mediante un instrumento que cumpla con las definiciones biológicas de los mexicanos adecuado a sus características étnicas y culturales, con el que se pueda hacer cribado con la mayor especificidad y sensibilidad posible.

Con base al marco de la investigación se plantean las siguientes hipótesis: (Alternativa) El instrumento LA-

FINDRISC es el más eficaz para el tamizaje de diabetes mellitus tipo 2 en población adulta de la UMF 6. y la Hipótesis Nula: El instrumento FINDRISC es el más eficaz para el tamizaje de diabetes mellitus tipo 2 en población adulta de la UMF 61

Dentro de los objetivos en esta investigación; el objetivo general es evaluar el desempeño de Instrumentos predictores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 en población adscrita a una Unidad Médica de Primer Nivel, mientras que los objetivos específicos se encuentran enfocados en asociar características sociodemográficas con el riesgo de diabetes, Identificar sensibilidad y especificidad de los instrumentos ADA, FINDRISC, LA-FINDRISC, Identificar Curva ROC de los instrumentos ADA, FINDRISC, LA-FINDRISC

## **METODOLOGÍA**

Se realizó un estudio transversal, descriptivo y analítico en una Unidad de Medicina Familiar No. 61 Córdoba, Veracruz. El tamaño de la muestra se obtuvo con la fórmula general para poblaciones finitas, el muestreo fue no probabilístico por cuotas, con una muestra de 385. Se identificaron a los derechohabientes que acudieron al servicio de medicina preventiva y que cumplieron con los criterios de inclusión, se les explicó detalladamente el propósito del estudio. A los que aceptaron participar, se les solicitó firmar un consentimiento informado y posteriormente se les aplicó una hoja de recolección de datos la cual recopiló los datos requeridos de los cuestionarios FINDRISC, LA-FINDRISC, y ADA; dicha hoja está conformada por: ficha de identificación que incluye nombre completo, número de seguro social y fecha de llenado; a su vez, estará conformada por 12 ítems que incluyen del 1 al 7 datos personales como edad, sexo, preguntas específicas respecto a la actividad física, ingesta de frutas y verduras, antecedentes de importancia considerados factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus como lo son haber recibido tratamiento para la hipertensión arterial, haber padecido diabetes gestacional, alguna cifra de glucosa alterada previamente y antecedentes heredofamiliares; del ítem 8 en adelante se llenaron a partir de la medición de peso, talla, circunferencia de cintura, cálculo de índice de masa corporal y clasificarlos en la tabla de peso para la estatura de la ADA. Al término del cuestionario, a cada paciente se le informó el riesgo que tiene para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 de acuerdo el instrumento FINDRISC, así como una orientación sobre medidas preventivas. También se realizó una determinación de glucosa mediante dextrostix a todos los pacientes, y a aquellos que

presentaron glucosa en ayuno o posprandial alterada, se les entregó una solicitud de laboratorio para acudir a realizar una determinación de glucosa sérica en ayunas, citando posterior al resultado para darle seguimiento. A los pacientes a los que se les confirmó diagnóstico de prediabetes o diabetes, se les refirió con su médico familiar para iniciar tratamiento. El análisis estadístico, se realizó en el paquete estadístico GraphPad Prism 9.5.1.733, en el que se calcularon sensibilidad, especificidad, índice de Youden y curvas ROC para los instrumentos FINDRISC, LA-FINDRISC, ADA, en el periodo del año 2023-2024.

En la presente investigación a todos los pacientes que aceptaron participar firmaron un consentimiento informado. Los procedimientos se encuentran apegados a las normas éticas, el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud y con declaración de Helsinki enmendada en 1989, códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de investigación clínica.

Todos los procedimientos están de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Título Segundo, Capítulo 1, Artículo 17, Fracción II.

El trabajo de investigación cumple con los criterios con los principios de ética de acuerdo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, conforme a los Artículos 13, 14, 20, 21, y 22, del título segundo, de los aspectos éticos de la investigación de los seres humanos. “en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio, del respeto a su dignidad y protección de sus derechos y bienestar”. Nuestra investigación de acuerdo con el artículo 17 del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación es considerada como una investigación con riesgo mínimo.

El estudio se basó en los 12 principios básicos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial- Guía de recomendaciones para los médicos biomédica en personas-Adoptada por la 18 asamblea Medica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Medica Mundial, Venecia, Italia. Octubre de 1963 y la 41 Asamblea Medica Mundial, Hong Kong, septiembre de 1989. Los criterios de selección fueron los siguientes: personas de sexo indistinto, personas mayores de 18 años y que acudan a consulta por motivo ajeno a la investigación. Dentro de los criterios de exclusion se consideraron: personas que hayan sido diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 2, que hayan recibido tratamiento con hipoglucemiantes orales y que estén acudiendo a consulta por glucosas



alteradas. Los criterios de eliminación aplicados incluyen: personas que se muden de su sitio de residencia durante la investigación, que fallezcan durante el periodo de estudio, que no quieran participar, que no firmen el consentimiento informado y que no acudan a realizarse la toma de glucosa en ayunas

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este estudio de investigación “Desempeño de Instrumentos predictores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 en población adscrita a una Unidad Médica de Primer Nivel” los datos fueron recabados mediante hoja de recolección de datos expreso para este estudio. Se llevo a cabo el procesamiento y el análisis de los datos obtenidos, los cuales se presentación a continuación en base a los objetivos de estudio previamente mencionados. Los factores de riesgo que presentaron significancia estadística con el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 son: edad (Ver Grafico 1), el haber presentado glucosa previa alterada alguna ocasión en la vida (Ver Grafico 2), frecuencia de actividad física nula (Ver Gráfico 3) y padecer hipertensión arterial (Ver Gráfico 4).

La eficacia de instrumentos FINDRISC, LA FINDRISC y ADA mediante la aplicación de la Curva ROC mostró que la que posee mayor AUC (área bajo la curva); LA-FINDRISC obtuvo un AUC 0.766 con una sensibilidad de 83.3% y especificidad de 62.5% (Ver Gráfica 5), FINDRISC obtuvo un AUC 0.752 con sensibilidad de 66.67% y especificidad de 67.2% (Ver Gráfica 6), y ADA mostro un AUC de 0.623 con una sensibilidad de 50.00% y especificidad del 53.8 (Ver Gráfico 7), lo que define a LA FINDRISC la prueba más eficaz para el tamizaje de Diabetes Mellitus tipo 2 (Ver Gráfica 8).

Ming Zhang et al., realizaron un estudio de cohorte para evaluar el desempeño de instrumentos predictores para Diabetes en una población China en donde se incluyeron 1285 pacientes sanos a los cuales se les aplico un instrumento predictor de riesgo Chino, identificando, que las variables que tuvieron significancia estadística como predictoras de riesgo de diabetes fueron: edad, índice de masa corporal, glucosa previa elevada y triglicéridos elevados; difiriendo con los resultados obtenidos en la población adscrita a la UMF 61, donde las principales variables relacionadas con riesgo de diabetes fueron la edad, la frecuencia de actividad física, los antecedentes heredofamiliares, la Hipertensión Arterial y glucosa previa alterada.

En España, Salinero-Fort et al., evaluaron el desempeño del instrumento FINDRISC para identificar



DM2, se utilizó como Gold estándar la curva de tolerancia a la glucosa o HbA1, mostrando que el punto de corte óptimo fue de 15 puntos (sensibilidad 45% y especificidad 79,5%), mientras que para los criterios de HbA1c solos, el mejor punto de corte fue 14 (sensibilidad 64,4% y especificidad 73,4%); al evaluar el desempeño del instrumento FINDRISC, en la población de la UMF 61, utilizando como Gold estándar la glucosa sérica en ayunas, se obtuvo un punto de corte óptimo de 12 puntos (sensibilidad 83.3% y especificidad 62.5%), difiriendo de los resultados de Salinero-Fort.

Dante Harbuwono et al., en el año 2021 realizaron un estudio transversal en población indonesia evaluando la capacidad del instrumento predictor de riesgo para desarrollar diabetes de la ADA y su capacidad de sustituir la realización de examen de glucosa sérica, encontrando que, al utilizar el punto de corte  $>5$  para detección de diabetes se encontró un área bajo la curva (AUC) de 0.71 con un índice de Youden 0.33, concluyendo que, la prueba muestra un resultado valioso como herramienta de detección. Datos similares a los obtenidos en esta investigación, en donde se utilizó el mismo punto de corte de  $>5$  para considerar riesgo de diabetes y encontrando un AUC DE 0.623 con un índice de Youden de 0.025.

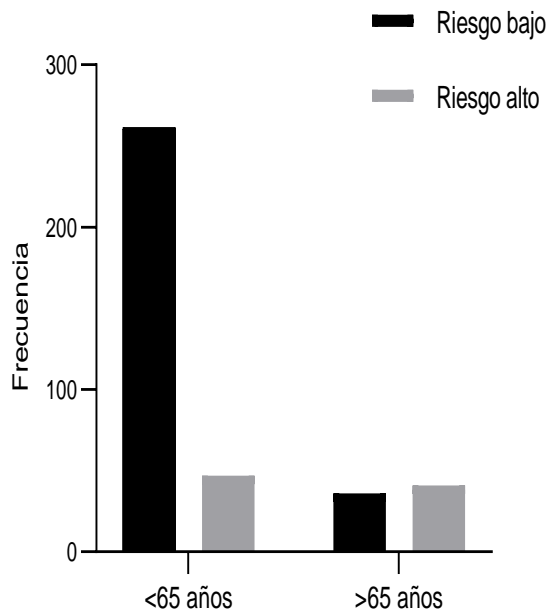
En 2021, Amjad Shdaifat et al., en Jordania realizaron un estudio transversal con el propósito de evaluar instrumentos predictores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus; entre los instrumentos que evaluaron: Findrisc, puntuación de riesgo canadiense, puntuación de riesgo alemana y Australiana. Con una muestra de 392 pacientes. Entre los resultados destaca que la puntuación de riesgo FINDRISC obtuvo mejor rendimiento basados en las características operativas recibidas (ROC) comparación con otras para predecir prediabetes, diabetes y ausencia de diabetes. En esta investigación la prueba LA FINDRISC obtuvo mayor rendimiento que los instrumentos FINDRISC y ADA como predictores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus.

Ramfis Nieto et al., en su investigación sobre transculturización preventiva en población latinoamericana, realizada en el año 2017, mediante un muestreo aleatorio de 521 participantes se buscó evaluar las adaptaciones transculturales desarrolladas en el tamizaje de diabetes mellitus; en las que se incluyó la transformación del instrumento FINDRISC, modificando algunos de los ítems como la circunferencia de cintura, apropiados para la población Colombiana. ( $>94$ cm para hombres y  $>90$ cm para mujeres) nombrando el instrumento LA FINDRISC, dentro de los resultados encontraron que el

AUC (0.91) era similar al instrumento FINDRISC, con un punto de corte óptimo de 14 puntos, resultados similares a esta investigación donde el AUC para el instrumento FINDRISC fue de (0.752) y para el instrumento LA FINDRISC fue de (0.766).

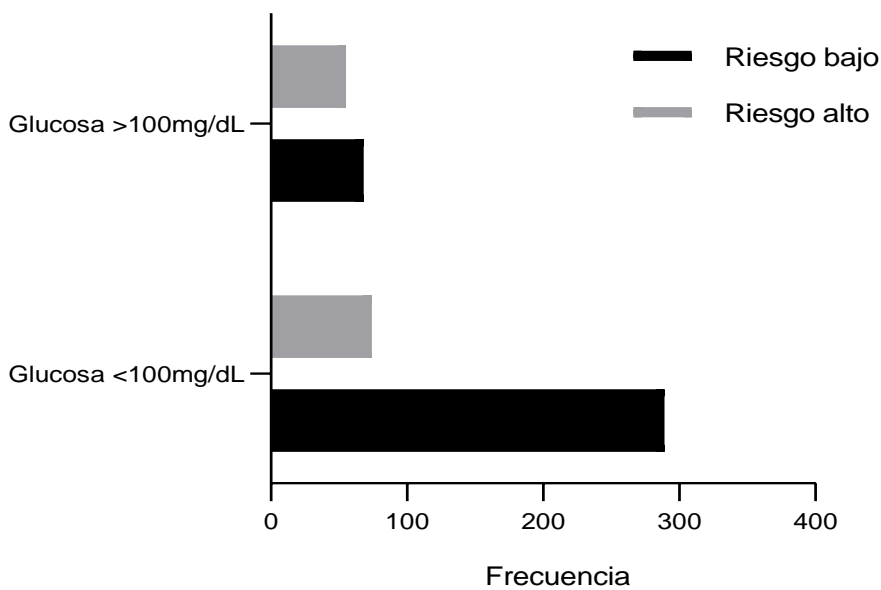
### ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

**Gráfico 1.** Riesgo por edad



Los adultos menores de 65 años presentan menor riesgo de Diabetes que los mayores de 65 años. n=385  
p=0.001

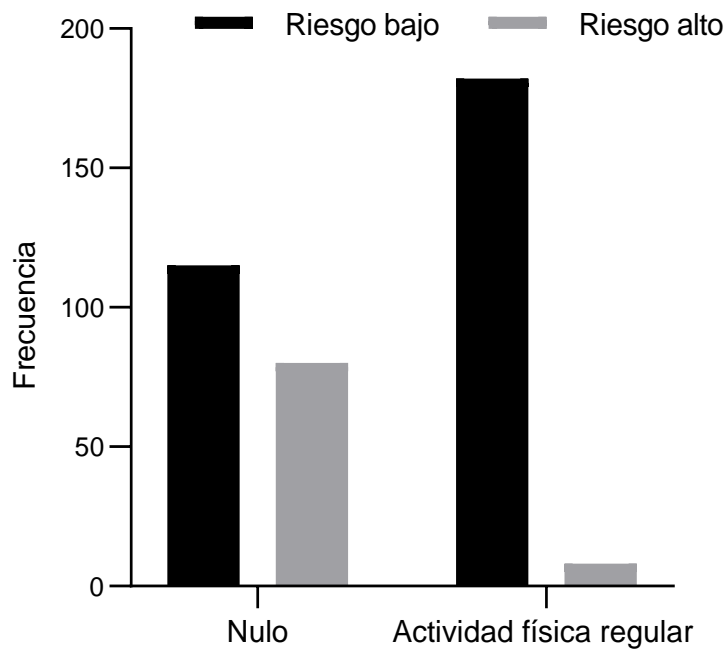
**Gráfico 2.** Riesgo en relación con glucosa previa alterada >100mg/dL



Predomina el riesgo para desarrollar Diabetes en pacientes con cifras de glucosa previa elevadas. n=385

p=0.001

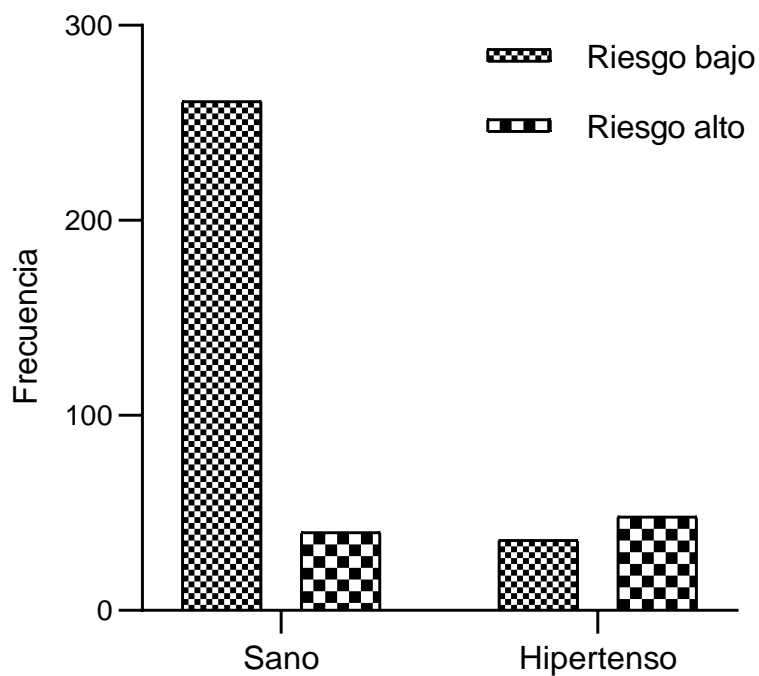
**Gráfico 3.** Relación riesgo – actividad física



Se identificó que la actividad física regular está relacionada con menor riesgo para desarrollar diabetes

n=385 p=0.001

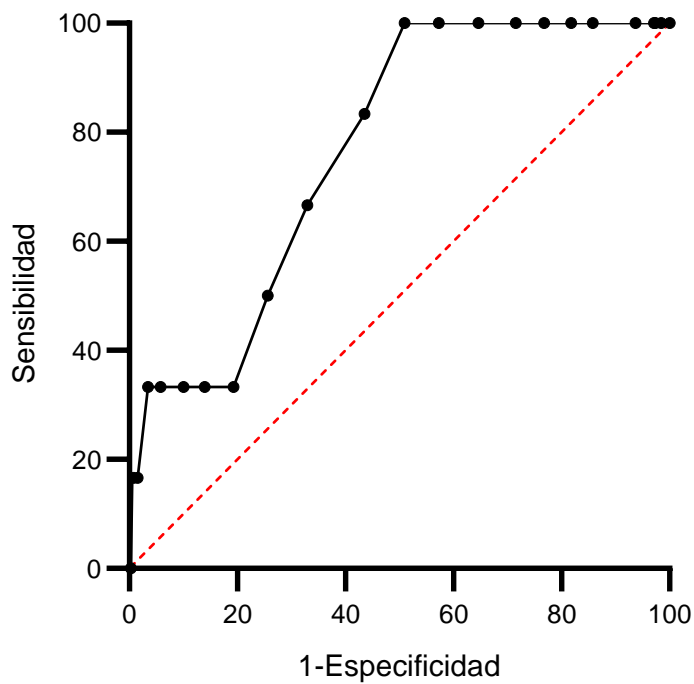
**Gráfico 4.** Riesgo relacionado con Hipertensión Arterial



En pacientes sin diagnóstico de Hipertensión arterial, el riesgo de Diabetes es bajo n=385 p=0.001

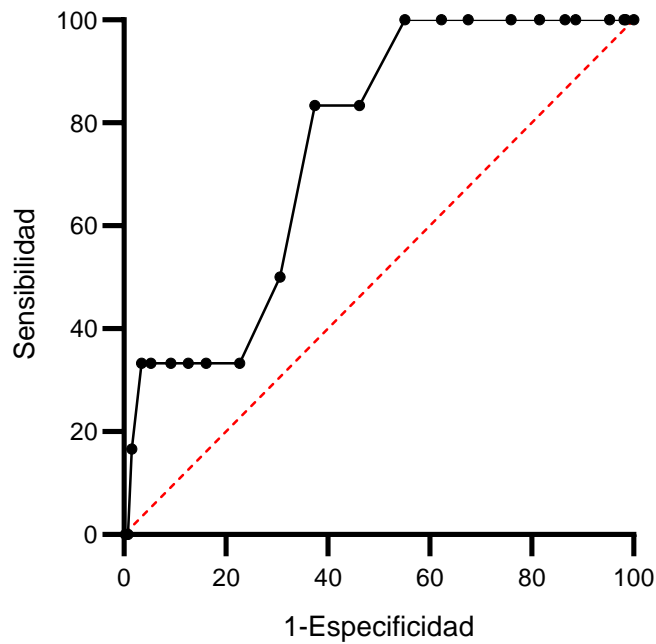


**Gráfico 5.** Curva ROC Instrumento LA-FINDRISC



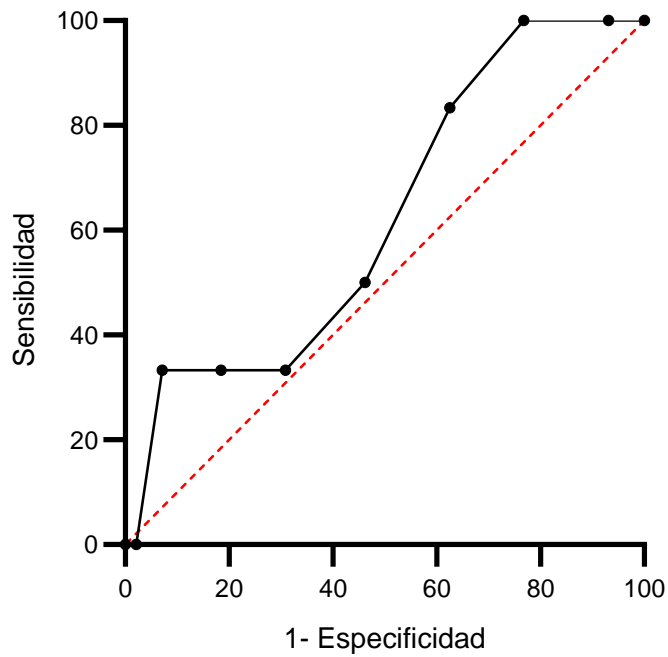
El instrumento LA FINDRISC posee S:83.3% E:62.5% AUC 0.766 Índice Youden 0.491

**Gráfico 6.** Curva ROC Instrumento FINDRISC



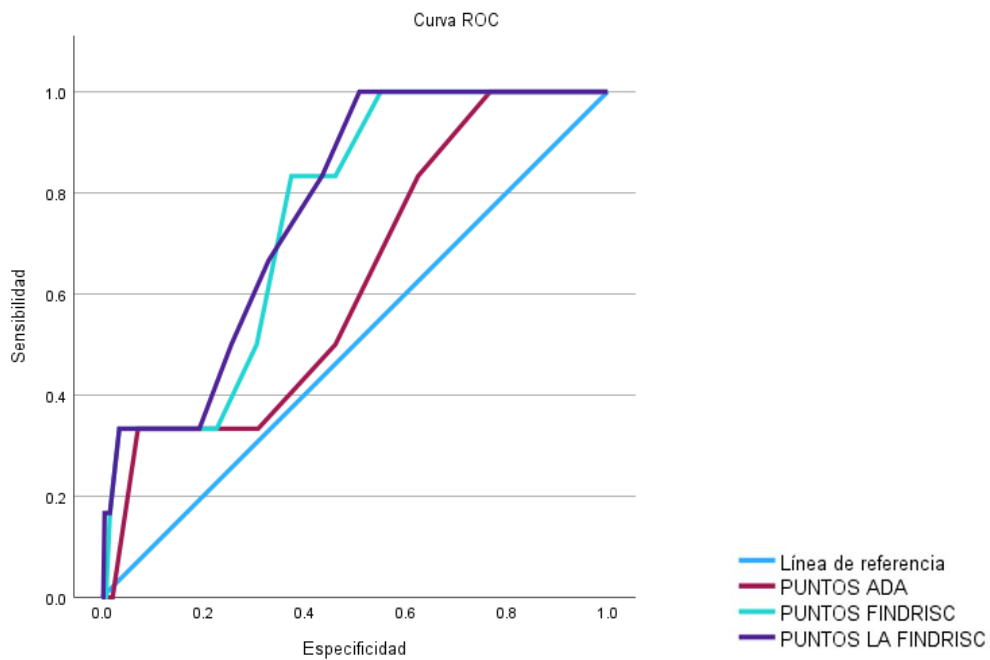
El instrumento FINDRISC posee S:83.3% E:62.5% AUC 0.753 Índice Youden 0.459

**Gráfico 7.** Curva ROC Instrumento de la Asociación Americana de la Diabetes



El instrumento ADA posee S:50.0%, E: 53.8%, AUC 0.623 Índice Youden 0.262

**Gráfico 8.** Curvas ROC Instrumentos FINDRISC, LA FINDRISC, ADA



El instrumento LA FINDRISC posee mayor sensibilidad (83.3%) y especificidad (62.5) que los instrumentos ADA Y FINDRISC

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se rechaza la hipótesis nula la cual hace mención que el instrumento FINDRISC es el más eficaz para el tamizaje de la Diabetes Mellitus. Se concuerda con múltiples estudios realizados en Latinoamérica, los cuales sugieren transculturizar las pruebas de tamizaje acorde a la población estudiada. El instrumento LA FINDRISC obtuvo mejor calificación como prueba de tamizaje con un AUC (área bajo la curva) de 0.766.

El cuestionario LA FINDRISC es una herramienta útil, de fácil aplicación, rápida y no invasiva para identificar personas con alto riesgo para desarrollar prediabetes y diabetes. Se puede aplicar durante la consulta de primer nivel de atención en el Instituto Mexicano del Seguro Social, logrando un aumento en el tamizaje, con el fin establecer diagnósticos y tratamientos oportunos disminuyendo la morbimortalidad en la población, otro aspecto importante es el beneficio costo-efectivo que representa este cuestionario, ya que brindara beneficios al sistema de salud en relación con el gasto sanitario asociado a la enfermedad y a sus complicaciones.

Como propuesta de mejora se sugiere la difusión en el gremio médico sobre el uso del instrumento LA-FINDRISC como herramienta de elección, para conocer el riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2 y prediabetes. De igual manera para investigaciones futuras sería de vital importancia realizar un instrumento que considere los principales factores de riesgo en la población Mexicana como lo son: hipertensión, glucosa previa elevada, familiares de primer grado, tipo de actividad física y medidas antropométricas para desarrollar un instrumento propio con validación en nuestro país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- American Diabetes Association. (2021). 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44(Suppl 1), S15–S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- Aschner, P., Buendía, R., Brajkovich, I., Gonzalez, A., Figueredo, R., Juarez, X. E., Uriza, F., Gomez, A. M., & Ponte, C. I. (2011). Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 93(2), 243–247. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.05.002>



- Carrillo-Larco, R. M., Aparcana-Granda, D. J., Mejia, J. R., & Bernabé-Ortiz, A. (2020). FINDRISC in Latin America: a systematic review of diagnosis and prognosis models. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 8(1), e001169. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-001169>
- Ceriello, A., & Prattichizzo, F. (2021). Variability of risk factors and diabetes complications. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01289-4>
- Cuevas M., A., & Alonso K, R. (2016). DISLIPIDEMIA DIABÉTICA. *Revista médica Clínica Las Condes*, 27(2), 152–159. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.04.004>
- Dendup, T., Feng, X., Clingan, S., & Astell-Burt, T. (2018). Environmental risk factors for developing type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph15010078>
- Doddamani, P., Ramanathan, N., Swetha, N. K., & Suma, M. N. (2021). Comparative assessment of ADA, IDRS, and FINDRISC in predicting prediabetes and diabetes mellitus in South Indian population. *Journal of Laboratory Physicians*, 13(1), 36–43. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1727557>
- Featherstone, T., Eurich, D. T., & Simpson, S. H. (2017). Limited effectiveness of diabetes risk assessment tools in seniors' facility residents. *Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 20(3), 329–335. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2016.09.2403>
- Galvács, H., Szabó, J., & Balogh, Z. (2021). Risk-based diabetes screening in a Hungarian general practice: comparison of laboratory methods and diagnostic criteria. *Primary Health Care Research & Development*, 22(e17), e17. <https://doi.org/10.1017/S1463423621000037>
- Gnavi, R., Sciannameo, V., Baratta, F., Scarinzi, C., Parente, M., Mana, M., Giaccone, M., Cavallo Perin, P., Costa, G., Spadea, T., & Brusa, P. (2020). Opportunistic screening for type 2 diabetes in community pharmacies. Results from a region-wide experience in Italy. *PLoS One*, 15(3), e0229842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229842>
- Golfetto, S., Núñez, O., Peña, M., Uzcategui, K., Vaamonde, Y., Golfetto, I., & Miskiewicz, A. (2020). Riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 según LA FINDRISC y enfermedad arterial periférica. *Revista Digital de Postgrado*, 9(2). <https://doi.org/10.37910/rdp.2020.9.2.e208>



- Guzmán-Guzmán, I. P., Delgado-Floody, P., Gutiérrez-Pérez, I. A., Caamaño-Navarrete, F., Jerez-Mayorga, D., Zaragoza-García, Ó., & Parra-Rojas, I. (2022). Association between relative handgrip strength and abdominal obesity, type-2 diabetes and hypertension in a Mexican population. *Nutricion Hospitalaria: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 39(1), 82–92. <https://doi.org/10.20960/nh.03732>
- Harbuwono, D. S., Mokoagow, M. I., Magfira, N., & Helda, H. (2021). ADA Diabetes Risk Test adaptation in Indonesian adult populations: Can it replace random blood glucose screening test? *Journal of Primary Care & Community Health*, 12, 21501327211021016. <https://doi.org/10.1177/21501327211021015>
- Jølle, A., Midthjell, K., Holmen, J., Carlsen, S. M., Tuomilehto, J., Bjørngaard, J. H., & Åsvold, B. O. (2019). Validity of the FINDRISC as a prediction tool for diabetes in a contemporary Norwegian population: a 10-year follow-up of the HUNT study. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 7(1), e000769. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-000769>
- Jurca-Simina, I. E., Juganaru, I., Iurciuc, M. S., Iurciuc, S., Ungureanu, E., & Dobrescu, A. I. (2019). What if body fat percentage association with FINDRISC score leads to a better prediction of type 2 diabetes mellitus Rom J Morphol Embryol. *J Morphol Embryol*, 60(1), 205–210.
- Manios, Y., Androustos, O., Lambrinou, C.-P., Cardon, G., Lindstrom, J., Annemans, L., Mateo-Gallego, R., de Sabata, M. S., Iotova, V., Kivela, J., Martinez, R., Moreno, L. A., Rurik, I., Schwarz, P., Tankova, T., Liatis, S., & Makrilakis, K. (2018). A school- and community-based intervention to promote healthy lifestyle and prevent type 2 diabetes in vulnerable families across Europe: design and implementation of the Feel4Diabetes-study. *Public Health Nutrition*, 21(17), 3281–3290. <https://doi.org/10.1017/S1368980018002136>
- Mariano Cantillo, H. J., Ocampo, D. F., & Cuello Santana, K. L. (2019). Uso del instrumento FINDRISK para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2. *Revista repertorio de medicina y cirugía*, 28(3), 157–163. <https://doi.org/10.31260/repertmedcir.v28.n3.2019.956>
- Nieto-Martínez, R., González-Rivas, J. P., Aschner, P., Barengo, N. C., & Mechanick, J. I. (2017). Transculturalizing diabetes prevention in Latin America. *Annals of Global Health*, 83(3–4), 432–443. <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2017.07.001>



- Salinero-Fort, M. A., Burgos-Lunar, C., Lahoz, C., Mostaza, J. M., Abánades-Herranz, J. C., Laguna-Cuesta, F., Estirado-de Cabo, E., García-Iglesias, F., González-Alegre, T., Fernández-Puntero, B., Montesano-Sánchez, L., Vicent-López, D., Cornejo-Del Río, V., Fernández-García, P. J., Sánchez-Arroyo, V., Sabín-Rodríguez, C., López-López, S., Patrón-Barandio, P., Gómez-Campelo, P., & SPREDIA-2 Group. (2016). Performance of the Finnish Diabetes Risk Score and a simplified Finnish Diabetes Risk Score in a community-based, cross-sectional programme for screening of undiagnosed type 2 diabetes mellitus and dysglycaemia in Madrid, Spain: The SPREDIA-2 study. *PLoS One*, *11*(7), e0158489. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158489>
- Shdaifat, A. A., Khader, Y., Al Hyari, M., Shatnawi, O., & Banat, M. (2021). Adapting diabetes risk scores for Jordan. *International Journal of General Medicine*, *14*, 4011–4016. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S321063>
- Uyaguari-Matute, G. M., Mesa-Cano, I. C., Ramírez-Coronel, A. A., & Martínez-Suárez, P. C. (2021). Factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus II. *Revista Vive*, *4*(10), 95–106. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i10.79>
- Vizzuett Montoya, A. R., & López-García, M. D. C. (2021). Uso del test FINDRISC para el tamizaje de Diabetes Mellitus tipo 2 en salud ocupacional. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, *10*(1), 6419–6419. <https://doi.org/10.18041/2322-634x/rcso.1.2020.6419>
- Yuan, S., & Larsson, S. C. (2020). An atlas on risk factors for type 2 diabetes: a wide-angled Mendelian randomisation study. *Diabetologia*, *63*(11), 2359–2371. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05253-x>
- Zatońska, K., Basiak-Rasała, A., Połtyn-Zaradna, K., Różańska, D., Karczewski, M., Wołyniec, M., & Szuba, A. (2021). Characteristic of FINDRISC score and association with diabetes development in 6-year follow-up in PURE Poland cohort study. *Vascular Health and Risk Management*, *17*, 631–639. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S321700>
- Zhang, M., Zhang, H., Wang, C., Ren, Y., Wang, B., Zhang, L., Yang, X., Zhao, Y., Han, C., Pang, C., Yin, L., Xue, Y., Zhao, J., & Hu, D. (2016). Development and validation of a risk-score model for type 2 diabetes: A cohort study of a rural adult Chinese population. *PLoS One*, *11*(4), e0152054. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152054>