



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL DR. IGNACIO MORONES PRIETO

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Medicina Interna

Prevalencia de alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en personal de enfermería del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

PRESENTA:
Dra. María Fernanda Castillo Martínez

DIRECTOR CLÍNICO
Dr. Emmanuel Rivera López
Medicina Interna – Endocrinología – Maestría en Ciencias

DIRECTOR METODOLÓGICO
Dr. David Herrera Van Oostdam
Medicina Interna – Reumatología – Maestría en Ciencias

FEBRERO 2022



Prevalencia de alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en personal de enfermería del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto por María Fernanda Castillo Martínez se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL DR. IGNACIO MORONES PRIETO.

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Medicina Interna

Prevalencia de alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en personal de enfermería del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

PRESENTA:

Dra. María Fernanda Castillo Martínez
ORCID: 0000-0002-4785-9491

DIRECTOR CLÍNICO

Dr. Emmanuel Rivera López

CVU del CONACYT 285279; ORCID: 0000-0001-6787-4720

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. David Herrera Van Oostdam

CVU del CONACYT 284188; ORCID: 0000-0002-7313-8022

SINODALES

Dra. Beatriz Yolanda Loredo Coronado

Medicina Interna – Endocrinología.

Presidente

Dr. Francisco Javier Díaz Hernández

Medicina Interna – Endocrinología.

Sinodal

Dr. Luis Manuel García Rivera

Medicina Interna.

Febrero 2022

RESUMEN.

Introducción. La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónico-degenerativa que debido a la alta prevalencia y las complicaciones macro y microvasculares, se ha convertido en un problema de salud pública. Un gran porcentaje de los pacientes están en edad activa y viven en países de medio o bajos ingresos. En México la prevalencia de la enfermedad ha aumentado los últimos años, y se estima que hasta el 30% de los pacientes desconocen padecer la enfermedad. Es importante la identificación temprana de pacientes con alto riesgo de presentar diabetes mellitus tipo 2 para un diagnóstico oportuno y dar tratamiento adecuado. Hay escalas predictoras de riesgo validadas en distintas poblaciones como la FINDRISC y la de la ADA, recomendadas en las guías de práctica clínica, las cuales son poco utilizadas pero tienen adecuado uso en la práctica clínica diaria.

Objetivo principal. Determinar la prevalencia de población en alto riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 mediante la aplicación de las escalas de FINDRISC y ADA en el personal de enfermería del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

Metodología. Estudio transversal, analítico. Se incluyó personal de enfermería de 20 a 64 años de edad del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto. Se aplicaron escalas de riesgo FINDRISC y ADA. Se recabó la siguiente información: edad, sexo, índice de masa corporal, perímetro abdominal, antecedente hipertensión, familiares de primer o segundo grado con diabetes para determinar el riesgo para desarrollar DM2.

Análisis estadístico. Se calculó el tamaño de muestra para estudio de prevalencia para poblaciones finitas, obteniendo un tamaño final de 260 sujetos. Se realizó análisis descriptivo. Las variables continuas se analizaron con prueba de Kolmogorov-Smirnov y se describieron con su medida de tendencia central y dispersión según su distribución; las categóricas se describieron con su frecuencia y porcentaje. Se realizó análisis de concordancia para alto riesgo de diabetes entre ambas escalas con prueba de Kappa. Se realizó análisis bivariado para comparar las características de los pacientes con y sin alto riesgo de desarrollo de DM2 por FINDRISC mediante prueba U de Mann-Whitney, o prueba de chi cuadrada según el tipo de variable.

Resultados. Se incluyeron 261 sujetos. La edad fue de 44 años y 93% fueron mujeres, el peso fue de 71 kg, el PA 92 cm y el IMC de 28 kg/m². El antecedente de hipertensión arterial fue de 18.4%, diabetes gestacional 6.1%, antecedentes de familiares en primer grado de 66.3%, en segundo grado de 77.4%, la realización de actividad física en 58.2%, el consumo de frutas y verduras en 34%, y el antecedentes de niveles elevados de glucosa previos en 16.5%. El puntaje por FINDRISC fue de 15 (8) y por ADA de 3 (2). Se encontró que el 51% presentan un puntaje para alto riesgo por FINDRISC y 18% por ADA. La concordancia por índice de kappa fue de 0.27 (IC 0.18 – 0.35). Las variables que se asociaron con alto riesgo de DM2 fueron: edad ($p < 0.0001$), peso ($p < 0.0001$), índice de masa corporal ($p < 0.0001$), perímetro abdominal ($p < 0.0001$), hipertensión arterial (OR 5.2), diabetes gestacional (OR 15.5), antecedentes familiares de diabetes en primer grado (OR 17.4), y alteración previa de glucosa (OR 26.7).

Conclusiones. La prevalencia de alto riesgo en personal de enfermería del hospital fue del 51.7% por FINDRISC con un puntaje global de 15. La prevalencia de alto riesgo medida por escala de ADA fue del 18%, y el puntaje global de 3.

ÍNDICE

	Página
Resumen	4
Índice	5
Lista de tablas.	6
Lista de figuras	7
Lista de abreviaturas	8
Lista de definiciones	9
Antecedentes	11
Justificación	21
Hipótesis	22
Objetivos	22
Sujetos y métodos	23
Análisis estadístico	26
Ética	28
Resultados	30
Discusión	37
Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación	44
Conclusiones	45
Bibliografía	46
Anexo 1. Escala de riesgo FINDRISC	50
Anexo 2. Escala de riesgo ADA	51
Anexo 3. Tabla de características basales de la población.....	52
Anexo 4. Tabla de comparación de características entre personal con y sin alto riesgo de DM2 por FINDRISC.	53

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Cuadro de variables	24
Tabla 2. Características basales de la población	30
Tabla 3. Características antropométricas de la población	31
Tabla 4. Riesgo para DM2 por FINDRISC y ADA.	32
Tabla 5. Frecuencia de factores de riesgo evaluados en las escalas	33
Tabla 6. Comparación de características entre personal con y sin alto riesgo de DM2 por FINDRISC	36

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Diagrama de flujo de selección de pacientes	30
Figura 2. Categorías de riesgo por FINDRISC	32
Figura 3. Categorías de riesgo por ADA	32
Figura 4. Prueba de correlación intraclase	34
Figura 5. Prueba de correlación de Spearman.....	34
Figura 6. Factores asociados a alto riesgo en análisis multivariado	53

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- **ADA:** Asociación Americana de Diabetes.
- **CENETEC:** Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud.
- **DM2:** Diabetes mellitus tipo 2.
- **DG:** Diabetes gestacional.
- **ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud.
- **FINDRISC:** Finnish Diabetes Risk Score.
- **HAS:** Hipertensión arterial sistémica.
- **HbA1C:** Hemoglobina glucosilada.
- **HDL:** Lipoproteína de alta densidad.
- **LDL:** Lipoproteína de baja densidad.
- **IC:** Intervalo de confianza.
- **IMC:** Índice de masa corporal.
- **OR:** Odds ratio.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **PA:** Perímetro abdominal.
- **PTOG:** prueba de tolerancia oral a la glucosa.

LISTA DE DEFINICIONES

- **Actividad física:** Realización de al menos 150 minutos de actividad física moderada-intensa cada semana dividido en días no consecutivos.
- **Comorbilidad:** Existencia o presencia de cualquier entidad distinta adicional durante el curso clínico del un paciente que tiene una enfermedad indexada bajo estudio.
- **Dislipidemia:** Diversas condiciones patológicas cuyo único elemento común es una alteración del metabolismo de los lípidos con su consecuente alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.
- **Estilo de vida:** conjunto de comportamientos o actitudes que desarrollan las personas, que unas veces son saludables y otras son nocivas para la salud; es la manera en que vive una persona o un grupo de personas.
- **Enfermedad Cardiovascular:** enfermedad que afecta el corazón y los vasos sanguíneos, la mas común es la cardiopatía coronaria.
- **Factor de riesgo:** condición que incrementa la probabilidad de desarrollar una enfermedad; su asociación tiene efectos aditivos para desarrollar alteraciones de la salud.
- **Factor de riesgo cardiovascular:** situación que puede aumentar la probabilidad de una enfermedad cardiovascular en un periodo de tiempo.
- **Familiares de primer grado:** Antecedente padres, hermanos o hijos con diagnóstico de DM2.
- **Familiares de segundo grado:** Antecedente de abuelos, tíos o primos hermanos con diagnóstico de DM2.
- **Hemoglobina glucosilada:** Prueba de laboratorio para evaluar el control de la diabetes durante los últimos tres a cuatro meses.
- **Hipertensión arterial sistémica:** elevación de la presión arterial que afecta a las arterias del organismo.
- **Índice de masa corporal:** Índice obtenido de la división entre el peso en kilogramos y la altura en m².
- **Intervalo de confianza:** técnica de estimación utilizada en inferencia estadística que permite acortar un par o varios pares de valores, dentro de los cuales se encuentra la estimación puntual buscada.

- **Perímetro abdominal:** Medida de la circunferencia abdominal a nivel del ombligo entre el punto inferior del reborde costal y el punto superior de la cresta iliaca.
- **Prediabetes:** casos de glucosa anormal en ayuno y/o intolerancia a la glucosa.
- **Prueba de glucosa plasmática en ayuno:** Examen que mide la cantidad de glucosa en sangre después del ayuno, que se utiliza para diagnóstico de diabetes o prediabetes.
- **Prueba de tolerancia oral a la glucosa:** prueba cuyo objetivo es el diagnóstico o exclusión de la diabetes y cuadros relacionados como la resistencia a la insulina. La prueba consiste en la toma inicial de una muestra de sangre en ayuno, seguido de la ingestión de una solución glucosada con 75 gramos de glucosa para que a las 2 horas se realice nuevamente la obtención de una muestra sanguínea.

ANTECEDENTES.

La diabetes es una enfermedad crónica con gran impacto a nivel mundial; presenta una alta prevalencia y los que la padecen tienen riesgo incrementado de complicaciones micro y macrovasculares con aumento en la necesidad de atención médica que no sólo representan un alto costo personal con reducción en la calidad de vida, sino también para los sistemas de salud.

Epidemiología.

Según la Federación Internacional de la Diabetes la mortalidad relacionada a la diabetes y sus complicaciones están asociados con el 11.3% de los fallecimientos a nivel mundial, siendo la mitad de éstos en el grupo de población entre 20 y 79 años (1), presentándose como la causa de muerte más frecuente a nivel mundial la enfermedad cardiovascular (2).

A pesar del amplio conocimiento que se tiene sobre las causas y los factores de riesgo que desencadenan la enfermedad, la incidencia y prevalencia ha ido en aumento. Hasta el año 2019, se estima que 463 millones de personas en el mundo tienen diabetes, lo que corresponde al 9.3% de la población mundial. De éstos, 351 millones corresponden a personas en edad activa (20 – 64 años de edad) y 80% viven en países de medio o bajos ingresos (1).

Se calcula que la cifra aumente a 578 millones para el año 2030 y a 700 millones para el 2045; esto implica un incremento en la prevalencia del 33% en las regiones de América del Norte y del Caribe convirtiéndolo en un problema grave de Salud Pública (1).

México ocupa el sexto país a nivel mundial de número de casos diagnosticados con una media de 12.8 millones de personas (1). De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud del 2018, hubo un incremento del número de casos desde el 2012, de 6.4 a 8.6 millones de personas con diagnóstico, representando el 10.3% de la población (5). En San Luis Potosí, de acuerdo ENSANUT 2018 la prevalencia de diabetes en adultos fue de 10.9%

ubicándose por arriba de la media nacional, siendo mayor en mujeres (12.2%) que en hombre (9.3%), mayor a la reportada en el 2010 del 10%. También se observó un incremento de la prevalencia conforme aumenta la edad, siendo el grupo de 60 años y más el de mayor prevalencia (12).

Fisiopatología.

La diabetes mellitus tipo 2 corresponde al 90% de los pacientes con diabetes; se caracteriza por una deficiencia relativa de insulina causada por una disfunción en las células beta pancreáticas y resistencia a la insulina en diversos órganos blanco que lleva a daño micro y macrovascular, siendo los más reconocidos la nefropatía y la retinopatía diabética (2).

Su patogénesis es multifactorial; se encuentra caracterizada por la presencia de hiperinsulinemia, diversos grados de resistencia a la insulina en tejidos periféricos y falla pancreática de las células beta. Además, frecuentemente se acompaña de otras comorbilidades como la obesidad, dislipidemia (aumento de los triglicéridos y disminución del HDL) y la hipertensión, que en conjunto reciben el nombre de síndrome metabólico (4).

En las últimas dos décadas se ha encontrado un aumento lineal entre la intolerancia a la glucosa y la diabetes mellitus tipo 2, de forma particular entre personas con aumento de peso y disminución de la actividad física. La llamada “adiposidad central” presenta incluso una correlación mas estrecha con el desarrollo de diabetes causado por una disminución periférica de la utilización de glucosa, efecto conocido como resistencia a la insulina aunque el mecanismo por el cual sucede aún es poco claro. Entre las explicaciones más reconocidas se encuentran las anomalías en el receptor beta 3-adrenérgico y la vía de las cinasas c-Jun amino-terminales, las cuales parecen presentar actividad aumentada en obesidad (8). Factores producidos por los adipocitos, como la leptina y adiponectina, también se asocian a cambios que derivan en resistencia a la insulina (9).

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad poligénica donde los factores ambientales contribuyen al riesgo de su desarrollo. Las variantes genéticas presentan un riesgo bajo a moderado aunque se ha demostrado que la identificación de las variantes combinadas mejoran la predicción del riesgo (7). Aún así, se ha demostrado que los factores ambientales presentan un rol más importante para su desarrollo, ya que en poblaciones con variantes poligenicas de riesgo alto donde se logra reducir el riesgo de factores ambientales también se reduce el riesgo de desarrollo de diabetes (10).

La epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 también se ve modificada por factores genéticos y ambientales, ya que los genéticos ejercen su efecto debido a la exposición ambiental asociado a factores obesogénicos como una vida sedentaria y el exceso del consumo de azúcares y grasas en la dieta.

Factores de riesgo.

El conocimiento e identificación de los factores de riesgo modificables asociados desempeña un papel importante ya que se deberán implementar prácticas de prevención y tratamiento para cada uno de ellos. Entre los más importantes se encuentran la inactividad física, la hipertensión, la dislipidemia, y el sobrepeso y la obesidad (2,3).

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2018-2019, la prevalencia nacional de sobrepeso en nuestro país, fue de 39.5% y de obesidad de 35.3% (5). La obesidad se clasifica de acuerdo a la escala de índice de masa corporal (IMC) de la OMS; cuando el IMC es >25 kg/m² se puede clasificar al paciente con sobrepeso, mientras que un IMC >30 kg/m² se denomina propiamente obesidad. La relación entre la obesidad y el riesgo de intolerancia a la glucosa se ha demostrado en múltiples revisiones y estudios clínicos, el cual puede presentarse en todas las edades. La obesidad central (relacionada con el perímetro abdominal), presenta correlación mas estrecha con resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa que la obesidad en extremidades inferiores, las cuales pudieran mejorar con la pérdida de peso y control dietético.

La raza es otro factor de riesgo no modificable importante; varios estudios han demostrado que el riesgo de diabetes se encuentra incrementado en pacientes asiáticos, hispánicos y negros comparado con caucásicos (13).

Otros factores incluyen la presencia de historia de eventos cardiovasculares, niveles de HDL <35 mg/dl o triglicéridos >250 mg/dl, el uso de algunos medicamentos (esteroides, antiretrovirales) y el embarazo (2,16).

Diversos estudios han encontrado una fuerte asociación entre las mujeres que durante el embarazo mostraron niveles de glucosa elevados con una alta probabilidad del desarrollo de diabetes mellitus con un OR de 7.5 en comparación de las mujeres con embarazos normoevolutivos (14).

Es importante también reconocer la edad como factor de riesgo no modificable. La prevalencia incrementa con la edad, por lo que la prevalencia más alta se da en personas mayores de 65 años estimándose a nivel mundial en casi 20%, siendo América del Norte la región con mayor prevalencia para éste grupo de edad (1).

Tamizaje y diagnóstico.

Se considera que una enfermedad que debe ser tamizada, debe cumplir con ciertas condiciones entre las cuales se encuentran: ser un problema de salud pública, que exista una fase asintomática de la enfermedad, que se pueda ofrecer tratamiento adecuado, y que su identificación temprana mejore el pronóstico a largo plazo. La diabetes, siendo una de las enfermedades más prevalentes a nivel mundial presenta las características ideales para realizar esta medida preventiva.

Un factor importante a considerar son el número de personas con diabetes sin diagnosticar que actualmente supera al 50%, siendo México el séptimo a nivel mundial con 38% en el grupo de edad de 20 a 79 años (1). En la ENSANUT del 2016 se estimó que aproximadamente el 30% de los pacientes con diabetes desconocen padecer la enfermedad, siendo el porcentaje de diabetes no diagnosticada de 4.1% (15). Esto es

importante ya que indica la necesidad urgente de un mejor tamizaje debido a que se podría ofrecer atención oportuna para así prevenir sus complicaciones.

Se define tolerancia anormal a la glucosa o prediabetes como la presencia de una glucosa plasmática en ayuno 100 mg/dl a 125 mg/dl, curva de tolerancia a la glucosa de 75 g con niveles a las 2 horas entre 140 mg/dl a 199 mg/dl, o una hemoglobina glucosilada entre 5.7 a 6.4% (16). Se estima una prevalencia de tolerancia anormal a la glucosa del 7.5% en población adulta, siendo casi el 70% de países de ingresos bajos y medios. Casi un tercio de esta población (28.3%) forma parte del grupo entre 20 y 39 años, por lo que es probable que pasen muchos años con riesgo de desarrollo de diabetes y sus complicaciones cardiovasculares (1).

La DM2 se diagnostica cuando se obtiene una glucosa plasmática en ayuno >125 mg/dl, curva de tolerancia a la glucosa de 75g con niveles a las 2 horas >199 mg/dl, o una hemoglobina glucosilada >6.4% (16).

El tamizaje para pre-diabetes y DM2 está recomendado para pacientes de mas de 45 años por medio de una valoración informal basada en factores de riesgo o mediante herramientas de cuestionarios aunque muchas no han sido validadas en ciertas poblaciones y por lo tanto no son tan utilizadas; dependiendo del punto de corte para cada escala, la sensibilidad y la especificidad varían entre el 70-80% y 60-70% respectivamente (16,17). Se han propuesto diversos test, entre los cuales se encuentran el de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) o el FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) por la guía mexicana de práctica clínica del CENETEC, que se realizan con el fin de solicitar una prueba de laboratorio confirmatoria (16,17).

Escalas de riesgo y validación.

La prevención y el diagnóstico temprano de la diabetes mellitus, se ha convertido en una de las principales estrategias para la reducción del riesgo de aparición de la enfermedad y el desarrollo de complicaciones. Las estrategias propuestas son las farmacológicas y las modificaciones en el estilo de vida. Asociaciones como la ADA y la Federación

Internacional de Diabetes, han propuesto instrumentos por medio de encuestas que toman en cuenta factores de riesgo para la identificación de personas con alta probabilidad del desarrollo de diabetes, para que posteriormente sean sometidas a una prueba en sangre y de ésta forma identificar de forma temprana la enfermedad (16).

La detección de prediabetes se ha demostrado útil en parte por la reducción del riesgo cardiovascular; permite el inicio de tratamiento de comorbilidades como la reducción de los niveles de colesterol e hipertensión de forma temprana previniendo en algunos casos la aparición de diabetes. Costo-beneficio, parece ser más efectivo entre pacientes de 40 – 70 años, incrementándose entre la población hipertensa y obesa (40).

La herramienta FINDRISC (Finnish type 2 Diabetes Risk Assessment) se desarrolló en 2003, y estima el riesgo global de presentar diabetes mellitus en pacientes sanos y ayuda a identificar que pacientes podrían desarrollar la enfermedad en 10 años; fue creada por la Sociedad Finlandesa de diabetes a partir de un estudio de cohorte de base poblacional donde se determinaban 7 variables que incluyen edad, índice de masa corporal, perímetro abdominal, historia de hipertensión, historia de glucosa elevada, consumo de frutas y verduras y realización de actividad física. La escala incluye una serie de preguntas sencillas que no requieren estudios de laboratorio para su aplicación y, dependiendo del puntaje obtenido, permite clasificar a los pacientes en riesgo bajo (<7 puntos), ligeramente elevado (entre 7 y 11), moderado (entre 12 y 14), alto (entre 15 y 20) y muy alto (>20 puntos) donde se estima que aproximadamente 1 de cada 3 personas desarrollará la enfermedad en 10 años. En el estudio, se determinó que un corte de mas de 9 puntos presentaba una sensibilidad del 0.78-0.81 y especificidad de 0.76-0.77 para el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 (18).

Ésta escala se ha validado en múltiples poblaciones de Europa; se realizó un estudio en población griega donde se encontró una sensibilidad del 82% y especificidad del 60% para la detección de diabetes mellitus, aunque el mejor punto de corte para la detección de casos fue de 15 puntos (20). En el 2012 Soriguer y colaboradores validaron el cuestionario en España; reportaron que la escala presenta una utilidad adecuada como

herramienta de identificación y predicción de desarrollo de diabetes con un área bajo la curva de 0.74 y 0.75 respectivamente. Describieron que un puntaje >9 con una glucosa en ayuno de >100mg/dl, presenta un OR de 19.3 para el desarrollo de DM2 (95% IC: 8.86 – 42.34; p <.0001) (22).

Otro estudio realizado en Madrid, España en el 2016 por Salinero-Fort MA y colaboradores, encontró una sensibilidad de la escala del 63% con una especificidad del 65% cuando el corte es mayor a 12 puntos (23). En Italia se reportó de forma similar que un puntaje >9 en la escala tiene una sensibilidad del 77% con especificidad del 45% y un área bajo la curva de 0.67 (IC 95%: 0.64 – 0.7) para la detección de DM2 (21).

Otro estudio de seguimiento a 10 años realizado en Noruega en 2019 reportó una incidencia de diabetes del 13.5% en pacientes con un corte >15 puntos sin embargo, la sensibilidad reportada fue del 38% y especificidad del 90%, con valor predictivo negativo del 97% (49). El mejor valor de sensibilidad y especificidad se logró al marcar el corte en 11, aumentando a 73 y 67%, aunque esto significaba que 1/3 de la población del estudio fuera de riesgo alto, que pudiera llevar al muestreo innecesario ya que sólo el 75% de éstos tendrían la enfermedad.

El estudio más reciente se realizó el año pasado en Polonia, encontrándose que los pacientes con escolaridades mas bajas y residencias en zonas rurales, presentaban puntajes más altos; después de un seguimiento de 6 años, se registro una incidencia de 12.9% de casos nuevos de diabetes. De éstos el 76.8% correspondían a pacientes con puntajes de riesgo alto o muy alto (>15 puntos) (24).

La escala también se ha aplicado en población latino-americana; un estudio de 2018 realizado en Perú encontró una prevalencia del 4.7% de diabetes tras la aplicación del cuestionario. Además utilizando un punto de corte empírico de 11 puntos, se obtuvo un área bajo la curva de 0.69 y sensibilidad de 69% (25). Adicionalmente los autores realizaron un análisis en una escala simplificada de FINDRISC tomando en cuenta solo cuatro variables con un punto de corte de 10 puntos, obteniendo un área bajo la curva

de 0.71 con una sensibilidad del 85.9%. En Ecuador, Galarza y colaboradores (26) estudiaron a la población entre 20 a 64 años de edad sana por medio del test de FINDRISC encontrando en su estudio que el 25,3% del total de su población presentaba riesgo de desarrollar DM2, aunque en este estudio el punto de corte de referencia utilizado fue de 12 puntos, no se validó la escala, y no se realizó el análisis para identificar quiénes se identificaron con diagnóstico de DM2 o prediabetes.

En el 2016 en Colombia se realizó el primer estudio de la aplicación de la escala FINDRISC entre población de 30 a 50 años de edad, demostrando que el 51% de la población obtuvo puntaje < 7 (bajo), el 17,6% entre 7 y 11 (elevado levemente), el 21,6% entre 12 y 14 (moderado), el 7,8% > 14 hasta 20 (alto) y el 2% > 20 (muy alto). En el análisis de asociación la edad, el consumo de medicamentos antihipertensivos y los antecedentes familiares de diabetes presentaron mayor preponderancia en el puntaje final del test; de igual forma que el anterior, no se realizó la validación necesaria y no se obtuvo la confirmación del diagnóstico con pruebas en sangre periférica (27). No fue hasta el 2017 que Barengo y colaboradores (28) utilizando una versión modificada del FINDRISC con un punto de corte de 10 puntos, identificaron una prevalencia de diabetes no diagnosticada de 5.1%, con una sensibilidad del 72%, especificidad del 60% y valor predictivo negativo del 98%. En el estudio incluso se propone una escala modificada para Colombia, llamada ColDRISC, con un punto de corte de 4 que resultó en una sensibilidad del 73% y especificidad del 67% para la identificación de diabetes en su población.

Otro estudio de validación en Latinoamérica se llevo a cabo en Venezuela en el 2019. Se encontró una prevalencia de DM2 y prediabetes no diagnosticada del 3.3% y 38.5%, respectivamente. El punto de corte donde se logró la mejor sensibilidad y especificidad para la detección fue de 9 puntos (29).

En México la escala ha sido utilizada para la identificación de pacientes con alto riesgo. En el 2012, García-Alcalá et al realizaron un estudio en la ciudad de Puebla en 640 personas que deseaban conocer su riesgo para el desarrollo de diabetes; de éstos 185 (28.9%) presentaron un puntaje de FINDRISC de >15 de los cuales hasta el 84%

presentaban algún tipo de alteración en sus niveles de glucosa, con una frecuencia reportada para diabetes y glucosa alterada de ayuno del 28.6% y 25.9% (30).

Se realizó un estudio de validación de la escala en el 2018, encontrándose una sensibilidad del 87% con especificidad del 52% para el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2; además un puntaje >15 se reportó en el 52.8% de los pacientes y se asoció con glucosa alterada en ayuno, prediabetes y diabetes (31). Otro estudio realizado por González-Pedraza et al en 2018, determinó que la efectividad para identificar pacientes con diabetes mellitus y prediabetes se obtuvo con un punto de corte >15 puntos en el 44.8% de los pacientes, con un área bajo la curva de 0.84 y 0.74 respectivamente, sugiriendo que puede ser utilizado como una herramienta de cribado simple y no invasiva de bajo costo para identificar la población mexicana en riesgo (32).

En las guías propuestas por la Asociación Americana de Diabetes, también se recomienda la aplicación del cuestionario que puede ser utilizado como herramienta de detección temprana. La escala que lleva el mismo nombre, fue inicialmente propuesta en 2009 donde se reportó que la edad avanzada, historia familiar de diabetes, obesidad y una disminución de la actividad física eran los principales factores de riesgo asociados a mayor probabilidad de desarrollo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 con una sensibilidad del 79% y especificidad del 67% con un valor de corte de 5 puntos (16).

Un estudio de validación de la escala de ADA en población de Indonesia realizado en el 2021 por Harbuwono y cols (37) reportó que el 23.1% de los pacientes presentaban hiperglucemia. Además, el test reportó sensibilidad del 68% con un porcentaje de falsos negativos del 32% con un corte de 5 puntos, mientras que al disminuir punto de corte a 4 puntos, la sensibilidad aumento al 93% con un porcentaje de falsos negativos del 9.7% por lo que se concluyó que en dicha población la escala pudiera ser un instrumento de tamizaje adecuado.

Otro estudio de validación realizado en población de Arabia Saudita en 2021 concluyó una sensibilidad para el test del 78.9% y especificidad del 82% (38), concluyendo que la escala pudiera ser útil para tamizaje en esta población.

En el caso de la escala de tamizaje propuesta por la ADA, no se han realizado estudios de validación en población mexicana, por lo que su aplicación en nuestra población pudiera no clasificar de forma adecuada a los pacientes en riesgo.

Sólo existe un estudio de validación de ésta escala en población latina que se realizó en 2017 por Scanlan y cols (42). En él se determinó que los pacientes de alto riesgo se presentaban tomando en cuenta un valor >5 puntos; la sensibilidad para la detección de hiperglucemia fue del 77.8% y especificidad del 41%. Las pacientes latinas con prediabetes eran de edad mas avanzada, con mayor prevalencia de hipertensión que las que presentaban riesgo bajo. Siendo el único estudio aplicado en población latina, se requieren de mas estudios de validación para la aplicación de la escala de forma más segura.

Algunos estudios han sugerido que el tamizaje iniciado entre los 30 y 45 años de edad independientemente de la presencia de factores de riesgo, pudiera ser costo efectivo por lo que múltiples guías y trabajos recomiendan esta práctica clínica (5,16,17).

En nuestro medio, las guías CENETEC refieren que pacientes con alto riesgo de desarrollo de diabetes son aquellos con puntaje de FINDRISC >9 puntos o >5 en el de la ADA. También se recomienda realizar glucosa plasmática en ayuno a todas las personas con puntaje >12 puntos (17). De ser negativo, se recomienda que el test se repita en intervalos de 1 a 3 años, considerando acortar este tiempo dependiendo de los factores de riesgo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuál es la prevalencia de alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 medidas por escalas de FINDRISC y ADA en personal de enfermería del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto?

JUSTIFICACIÓN.

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que se ha convertido en un problema de salud pública en todo el mundo. A pesar de las políticas de prevención implementadas a nivel mundial, se ha encontrado un aumento en la prevalencia de la enfermedad, haciéndola uno de los principales factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular, la cual actualmente ocupa el primer lugar como causa de muerte en nuestro país y el mundo.

La diabetes no tratada se asocia a complicaciones micro y macrovasculares en un porcentaje elevado, por lo que su identificación temprana, un adecuado tratamiento y seguimiento es de gran importancia.

Al menos un tercio de la población se encuentra en alto riesgo de presentar la enfermedad, pero uno de los principales problemas para su detección es que la diabetes mellitus tipo 2 progresa durante años de forma silente o asintomática, por lo que identificar a éste grupo poblacional mediante instrumentos predictores es de vital importancia.

Actualmente hay pocos estudios en población mexicana que hablen de la utilidad de las escalas predictoras de riesgo para desarrollo de la enfermedad por lo que realizar estudios en nuestra población es indispensable para su diagnóstico oportuno y seguimiento a largo plazo.

HIPÓTESIS.

La prevalencia de alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 será mayor al 30% por las escalas de FINDRISC y ADA en personal de enfermería del Hospital Central.

OBJETIVOS.

Objetivo general.

Determinar la prevalencia de población en alto riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 mediante la aplicación de las escalas de FINDRISC y ADA en el personal de enfermería del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

Objetivos específicos

- Identificar pacientes con alto riesgo de desarrollo de prediabetes por medio de las escalas de FINDRISC y ADA.
- Identificar pacientes con alto riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 por medio de las escalas de FINDRISC y ADA..

Objetivos secundarios

- Concordar escalas de FINDRISC y ADA para alto riesgo de diabetes mellitus tipo 2.
- Medición de glucemia capilar en pacientes con escalas de FINDRISC >12 puntos o ADA > 5 puntos para diagnóstico de prediabetes o diabetes mellitus tipo 2.
- Describir los principales factores de riesgo asociados al alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en personal de enfermería.

METODOLOGÍA.

Diseño del estudio.

Estudio transversal, analítico.

Lugar de realización.

Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

Universo de estudio.

Personal de enfermería no diabético del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

Criterios de selección:

- **Criterios de inclusión.**

Personal de enfermería entre 20 y 64 años de edad que laboran actualmente en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

Aceptación para participar mediante la firma de consentimiento informado.

- **Criterios de exclusión.**

Diagnóstico de prediabetes o diabetes mellitus tipo 2.

Embarazo.

- **Criterios de eliminación.**

Sujetos en los que no se puedan obtener las variables de interés o cancelen su consentimiento informado.

Variables en el estudio

Tabla 1. Cuadro de variables:

Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Edad	Años cumplidos desde nacimiento hasta la fecha de inclusión	20 – 64	años	Continua
Sexo	Sexo biológico	0 = Mujer 1 = Hombre	NA	Categórica, dicotómica
Perímetro abdominal	Medida de la circunferencia abdominal a nivel del ombligo entre el punto inferior del reborde costal y el punto superior de la cresta iliaca.	0 = H <94cm, M<80cm 1 = H 94-102cm, M 80-88cm 2 = H >102cm, M >88cm.	NA	Categórica, ordinal
Índice de masa corporal	Índice obtenido de la división entre el peso en kilogramos y la altura en m ²	0 = Bajo (<18.5 kg/m ²) 1 = Normal (18.5 – 24.9 kg/m ²) 2 = Sobrepeso (25.1 – 29.9 kg/m ²) 3 = Obesidad (> 30 kg/m ²)	NA	Categórica, ordinal
Familiares de primer grado con DM	Antecedente padres, hermanos o hijos con diagnóstico de DM2	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, dicotómica
Familiares de segundo grado con DM	Antecedente de abuelos, tíos o primos hermanos con diagnóstico de DM2	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, dicotómica
Hipertensión arterial sistémica	Presencia de hipertensión como diagnóstico o el uso actual de antihipertensivos	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, dicotómica
Actividad física	Al menos 150 minutos de actividad física moderada-intensa cada semana dividido en días no consecutivos	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, dicotómica
Antecedente de diabetes gestacional	Diabetes mellitus durante embarazos previos	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, dicotómica

Alimentación frutas y verduras	Frecuencia de consumo de frutas y verduras diario	0 = no diario 1 = diario	NA	Categórica, dicotómica
Niveles de glucosa elevados previos	Antecedente de elevación de glucemia	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, dicotómica
FINDRISC	Escala de predicción de riesgo de desarrollo de diabetes DM2 (ver anexo 2).	0 = Bajo riesgo (< 7 puntos) 1 = Riesgo ligeramente elevado (7-11 puntos) 2 = Riesgo moderado (12 – 14 puntos) 3 = Riesgo alto (15 – 20 puntos) 4 = Riesgo muy alto (>20 puntos)	NA	Categórica, ordinal
FINDRISC de riesgo	Puntuación de escala FINDRISC 15 o más que requiere prueba confirmatoria por laboratorio (ver anexo 2).	0 = No 1 = Si	NA	Categórica, ordinal.
ADA	Escala de predicción de riesgo de desarrollo de diabetes (ver anexo 1).	0 = Bajo riesgo (<5 puntos) 1 = Alto riesgo (5 o más puntos).	NA	Categórica, dicotómica

Tipo de muestreo.

Muestreo no probabilístico, consecutivo por conveniencia, definidos por los criterios de inclusión hasta completar el tamaño de muestra calculado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó mediante el paquete estadístico Rstudio versión 1.1.456 para Mac y se consideró significancia estadística valores de $p < 0.05$.

Cálculo del tamaño de la muestra.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó para un estudio de prevalencia para poblaciones finitas, con un tamaño total del personal de enfermería en las distintas áreas del hospital de 600, con nivel de confianza de 95%, precisión del 5%, prevalencia estimada del 50%, y pérdidas esperadas del 10%, se obtuvo un tamaño final de la muestra de 260.

Análisis descriptivo.

Se analizaron las variables clínicas y demográficas de las participantes. Las variables continuas se analizaron mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar el tipo de distribución y se describieron mediante su medida de tendencia central y de dispersión correspondiente. Todas las variables continuas presentaron distribución no normal por lo que se describieron mediante su mediana y rango intercuartílico (RIC). Las variables categóricas se describieron mediante su frecuencia y porcentaje.

Análisis de concordancia.

Se realizó un análisis de concordancia entre las escalas de FINDRISK y ADA. Se consideró alto riesgo para diabetes mellitus tipo 2 un puntaje de 15 o más en la escala de FINDRISK y de 5 o más para la escala de la ADA. Se realizó el análisis estadístico mediante la prueba de Kappa. Además se realizó análisis mediante el coeficiente de correlación intraclase, prueba de correlación Lin y prueba de correlación de Spearman entre los puntajes de ambas escalas.

Análisis bivariado

Se realizó análisis bivariado para comparar las características de los pacientes con y sin alto riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 por FINDRISC. Las variables continuas se analizaron mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar el tipo de distribución entre ambos grupos; todas las variables tuvieron distribución no normal, excepto la edad e IMC del grupo de no alto riesgo; por lo que todas las variables se describieron por medio de mediana y rango intercuartílico, y se compararon mediante prueba U de Mann-Whitney. Las variables categóricas de ambos grupos se describieron con su frecuencia y porcentaje y se compararon con la prueba de chi cuadrada o prueba exacta de Fisher según las frecuencias esperadas

Análisis multivariado.

Se realizó análisis multivariado mediante regresión logística para conocer las variables que se asociaron a alto riesgo para DM2 por FINDRISC.

ASPECTOS ÉTICOS.

Investigación de riesgo mínimo

Se trató de una investigación con riesgo mínimo ya que solo se realizaron mediciones de parámetros clínicos mediante la exploración física y se realizó interrogatorio para recabar la información que se requiere. No se realizó alguna otra intervención adicional. La información recabada se compartió con el sujeto de investigación para que su valoración médica en su institución médica de seguridad social, correspondiente con el objetivo de dar seguimiento a su estado de salud.

Este estudio no violó los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki y su actualización en octubre de 2013. Para fines de la parte inicial del estudio, no se realizará por el momento ninguna intervención directa con los pacientes. El estudio se llevó a cabo con las precauciones necesarias para respetar y garantizar la privacidad y anonimato de los participantes realizando codificación de cada encuesta en una plataforma digital a la cual únicamente tendrán acceso los investigadores principales, resguardando los datos de cada participante.

Adicionalmente, siguiendo las recomendaciones de la Norma Oficial Mexicana sobre los criterios para la ejecución de investigación para la salud en seres humanos publicada en el Diario Oficial de la Federación, Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, en el Reglamento de la Ley en Materia de Investigación para la Salud, Capítulo Único, Título Segundo, Artículos 13, 14 16, 17, 20, 21 y 22.

El protocolo de este estudio fue evaluado y aprobado por el Comité Académico del posgrado de Medicina Interna de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Investigación con registro 17 CI 24 028 093 ante COFEPRIS, y por el Comité de Ética en Investigación, con registro CONBIÉTICA-24-CEI-20160427 ante CONBIOÉTICA, del Hospital Central.

La subdirección de Enseñanza e Investigación del Hospital Central autorizó la realización del estudio, con registro: 68 – 21.

Los investigadores declaramos no tener conflicto de interés para la realización de este estudio de investigación.

RESULTADOS.

Se seleccionaron 282 miembros del personal de enfermería entre septiembre de 2021 y enero del 2022. Se eliminaron 21 sujetos por cumplir con los criterios de exclusión, incluyéndose 261 miembros para el análisis final (**figura 1**).

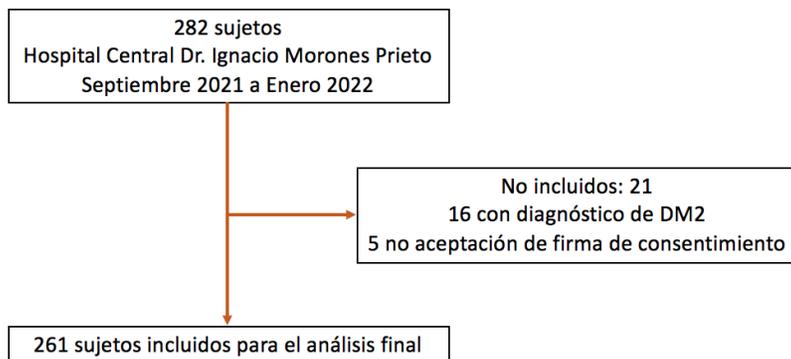


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de pacientes.

Las características basales de la población se describen en la **tabla 2**. La edad fue de 44 (13) años y 243 (93%) fueron del sexo femenino. La distribución por servicios del hospital fue de la siguiente manera: medicina interna con 72 (27.5%) sujetos, cirugía 60 (23%), ginecología y obstetricia 26 (9.4%), pediatría 70 (27%), urgencias 16 (6%), jefatura 7 (3%) y consulta externa 10 (4%) sujetos. Se tomaron en cuenta los tres turnos de jornada de trabajo participando 111 (43%), 118 (45%) y 32 (12%) sujetos en los turnos matutino, vespertino y nocturno, respectivamente.

Tabla 2. Características basales de la población.	
Variables	N = 261
Edad (años)*	44 (13)
Sexo femenino+	243 (93)
Servicios+	
• Medicina Interna	72 (27.5)
• Cirugía	60 (23)
• Ginecología	26 (9.4)
• Pediatría	70 (27)
• Urgencias	16 (6)
• Jefatura	7 (3)
	10 (4)

• Consulta externa	
Turnos+	
• Matutino	111 (43)
• Vespertino	118 (45)
• Nocturno	32 (12)

*Variable continua con distribución no normal expresada en mediana y rango intercuartílico.

+Variable categórica expresada con frecuencia y porcentaje.

En cuanto a las variables antropométricas (**tabla 3**) el peso fue de 71 (19) kg, la talla 158 (9) cm, el IMC de 28 (6) kg/m² y el PA 92 (16) cm. Tomando en cuenta el IMC por categorías, 81 (31%) tuvieron obesidad, 118 (45.2%) sobrepeso y 62 (23.8%) se encontraban con IMC menor a 25. Para obesidad abdominal por perímetro abdominal (>88 cm en mujeres y >102 cm en hombres) 169 (64%) tuvieron perímetro abdominal de alto riesgo.

Tabla 3. Características antropométricas de la población.	
Variables	N = 261
Talla (cm)*	158 (9)
Peso (kg)*	71 (19)
IMC (kg/m²)*	28 (6)
Categorías IMC+	
• 30 o más	81 (31)
• 25 – 29.9	118 (45.2)
• <25	62 (23.8)
PA (cm)*	92 (16)
Obesidad abdominal por PA	169 (64)

*Variable continua con distribución no normal expresada en mediana y rango intercuartílico.

+Variable categórica expresada con frecuencia y porcentaje.

IMC : índice de masa corporal. PA: perímetro abdominal.

Al aplicar la escala de FINDRISC en nuestra población (**tabla 4, figura 2**), el puntaje fue de 15 (8); por categorías se comportó de la siguiente manera: riesgo muy alto en 30 (12%), riesgo alto 105 (40%), riesgo moderado 32 (12%), riesgo ligeramente elevado 67 (26%) y riesgo bajo en 27 (10%) sujetos. Se considero alto riesgo para DM2 con un puntaje de 15 o mas, y esto se presento en 135 (51.7%) sujetos.

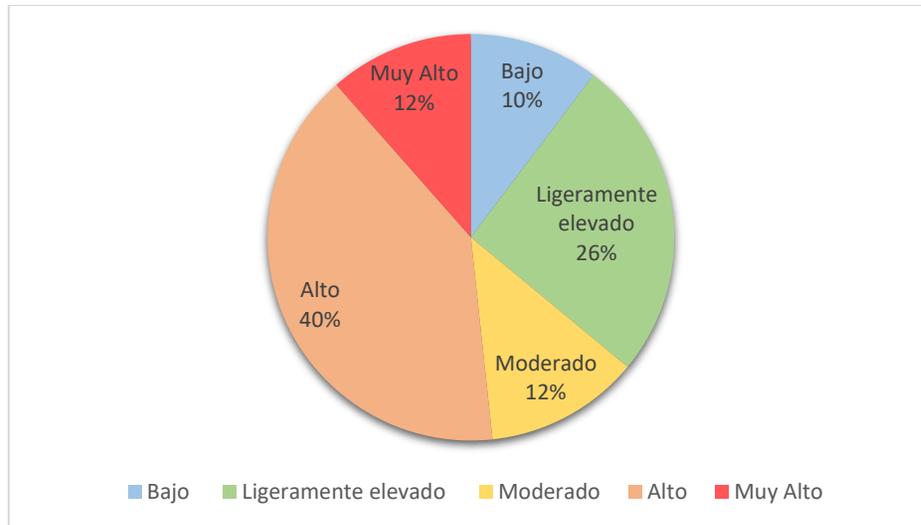


Figura 2. Categorías de riesgo por FINDRISC.

Al aplicar la escala de ADA en nuestra población (**tabla 4, figura 3**), el puntaje fue de 3 (2) y se considero como riesgo alto en 47 (18%) sujetos.

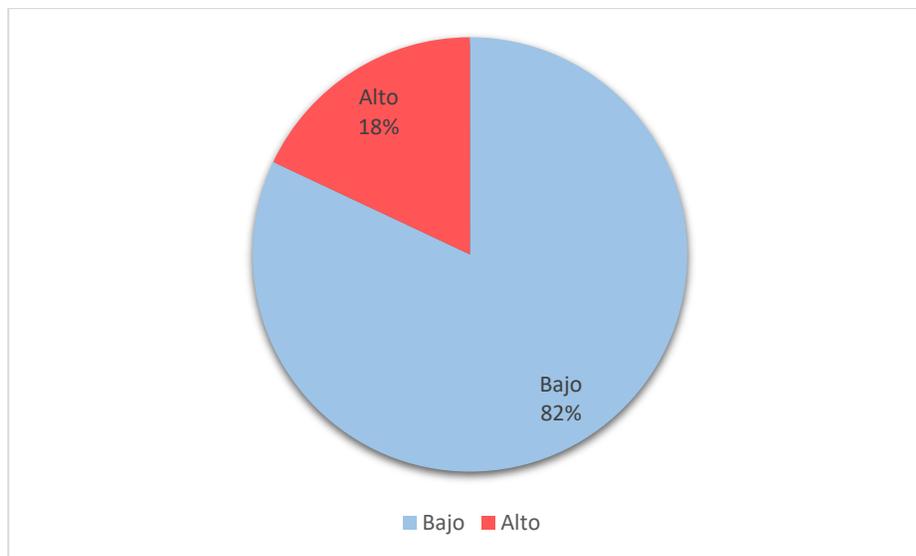


Figura 3. Categorías de riesgo por ADA.

Tabla 4. Riesgo para DM2 por FINDRISC y ADA.	
Variables	N = 261
FINDRISC*	15 (8)
Categorías por FINDRISC+	
• Riesgo muy alto	30 (12)
• Riesgo alto	105 (40)
• Riesgo moderado	32 (12)
• Riesgo ligeramente elevado	67 (26)

• Riesgo bajo	27 (10)
FINDRISC riesgo alto+	135 (51.7)
ADA*	3 (2)
ADA riesgo alto+	47 (18)

*Variable continua con distribución no normal expresada en mediana y rango intercuartílico.

+Variable categórica expresada con frecuencia y porcentaje.

Los factores de riesgo evaluados en las escalas se presentan en la **tabla 5**. El antecedente de hipertensión arterial se presentó en 48 (18.4%) sujetos, diabetes gestacional en 16 (6.1%), antecedentes familiares de primer grado (papás, hermanos e hijos) en 173 (66.3%) y en segundo grado (abuelos, tíos) en 202 (77.4%) sujetos. El no consumo de frutas y verduras diario se identificó en 89 (34.1%) sujetos y la realización de actividad física de al menos 150 minutos a la semana en 109 (41.8%) sujetos. El antecedente de alteración del nivel de glucosa sérica se reportó en 43 (16.5%) sujetos.

Tabla 5. Frecuencia factores de riesgo evaluados en las escalas.		
Variables	N = 261	Porcentaje (%)
Hipertensión arterial	48	18.4
Diabetes gestacional	16	6.1
Familiares de primer grado con DM2	173	66.3
Familiares de segundo grado con DM2	202	77.4
Consumo de frutas y verduras diario	89	34.1
Actividad física	109	41.8
Niveles de glucosa previos altos	43	16.5

+Variables categóricas expresada con frecuencia y porcentaje.

Se realizó prueba de concordancia para alto riesgo de DM2 entre ambas escalas con un índice de Kappa de 0.27 (IC 95% 0.18 - 0.35), demostrando que ambas escalas presentaron pobre concordancia para esta categoría.

Se realizó la concordancia entre el puntaje de ambas escalas que fue considerado de baja fiabilidad, con un índice de correlación intraclass de 0.366 (IC 95% 0.259 – 0.47, $p < 0.001$) (figura 3).

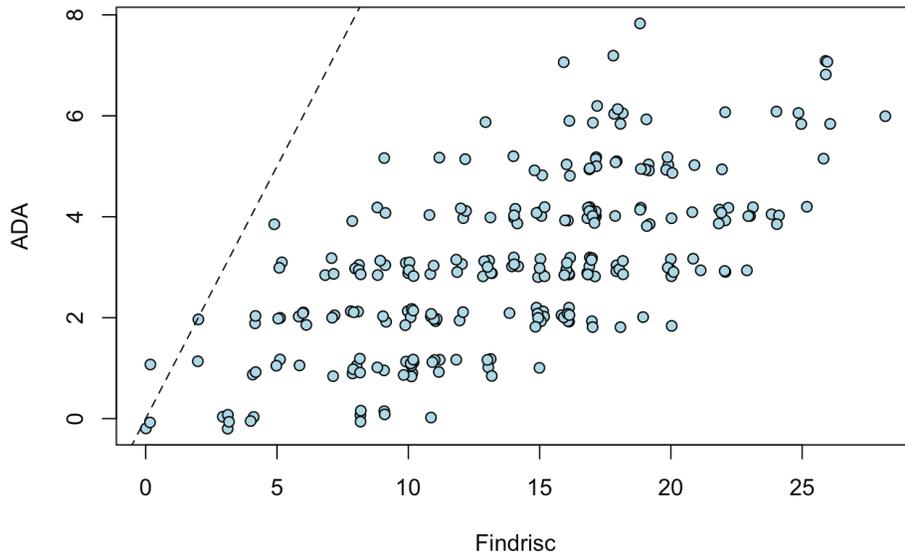


Figura 4. Prueba de correlación intraclass.

Por prueba de correlación de Spearman de 0.68 (IC 95% 0.6 – 0.75, $p < 0.001$) (figura 4).

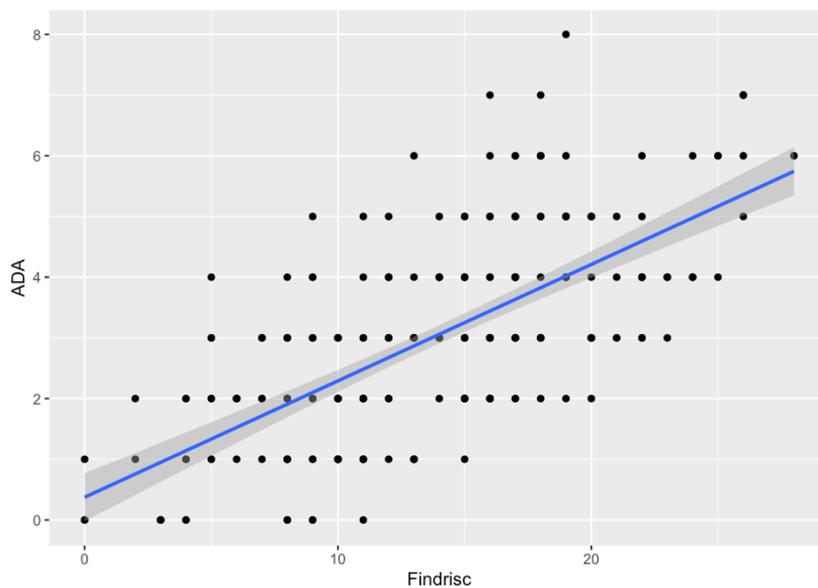


Figura 5. Prueba de correlación de Spearman

Comparación entre sujetos con y sin alto riesgo para DM2 por FINDRISC.

Se compararon las características de los pacientes con y sin alto riesgo para DM2 por FINDRISC con puntaje de 15 o más (**tabla 6**). La edad fue de 47 (10) años en el grupo de alto riesgo vs 40.5 (12) años en el grupo sin alto riesgo, con $p < 0.0001$; el sexo femenino se presentó en 132 (97.8%) vs 111 (88.1%) sujetos, con OR 5.95 (IC 95% 1.68 – 21.1, $p = 0.003$).

La distribución por servicios del hospital fue de la siguiente manera: en el grupo de alto riesgo en medicina interna fue de 36 (26.7%) sujetos vs 36 (28.6%) sujetos en el grupo sin alto riesgo; en cirugía 32 (23.7%) vs 28 (22.2%) sujetos; ginecología y obstetricia 13 (9.6%) vs 13 (10.3%) sujetos; pediatría 34 (25.2%) vs 36 (28.6%); urgencias 10 (7.4%) vs 6 (4.7%) sujetos; jefatura 2 (1.4%) vs 5 (4%) sujetos y consulta externa 8 (6%) vs 2 (1.6%) sujetos, con $p = 0.4554$. Al analizar por jornada de trabajo se encontró en el turno matutino 65 (48.1%) en el grupo de alto riesgo vs 46 (36.5%) en el grupo sin alto riesgo; en el vespertino 50 (37.1%) vs 68 (54%); y en el nocturno 20 (14.8%) vs 12 (9.5%) sujetos, con $p = 0.0213$.

En cuanto a las variables antropométricas, el peso fue de 75 (16.5) kg en el grupo de alto riesgo vs 64 (16) kg en el grupo sin alto riesgo, con $p < 0.0001$; el IMC fue de 30 (5.9) vs 25.8 (4.6) kg/m², con $p < 0.0001$; la estatura fue de 157 (7.5) vs 160 (10.8) cm, con $p = 0.031$; el perímetro abdominal fue de 100 (14.5) vs 122 (13.8) cm, con $p < 0.0001$. Al clasificar por categorías de IMC, se encontró obesidad en 69 (51.1%) sujetos en el grupo de alto riesgo vs 12 (9.5%) en el grupo sin alto riesgo, sobrepeso en 57 (42.2%) sujetos vs 61 (48.8%) sujetos, y peso normal en 9 (6.6%) sujetos vs 53 (42%) sujetos, con $p < 0.0001$.

En FINDRISC el puntaje fue de 17 (4) en el grupo de alto riesgo vs 10 (4.6) en el grupo sin alto riesgo, con $p < 0.0001$. El puntaje por la escala de ADA 4 (2) vs 2 (2) con $p < 0.0001$; y la categoría de alto riesgo por ADA se reportó 42 (31.1%) sujetos vs 5 (4%) con $p < 0.0001$.

Al analizar los factores de riesgo incluidos en las escalas de riesgo, se identificó diagnóstico de hipertensión arterial en 39 (28.9%) en el grupo de alto riesgo vs 9 (7.1%) en el grupo sin alto riesgo, con $p < 0.0001$; diabetes gestacional en 15 (11.1%) vs 1 (0.8%) sujetos, con $p < 0.0004$; la presencia de familiares de primer grado con DM2 en 124 (91.9%) vs 49 (38.9%) sujetos, con $p < 0.0001$; familiares de segundo grado 121 (89.6%) vs 81 (64.3%) sujetos, con $p < 0.0001$; la realización de actividad física se reportó en 55 (43.7%) vs 97 (71.9%) sujetos, con $p < 0.0001$; el consumo de frutas y verduras diario en 57 (42.2%) vs 32 (25.4%) sujetos, con $p < 0.0059$; antecedente de alteración en los niveles de glucosa en 41 (30.4%) y 2 (1.6%) sujetos, con $p < 0.0001$.

Análisis multivariado.

El modelo que mejor se asoció a la categoría de alto riesgo para DM2 por FINDRISC incluyó las variables (**figura 6**): sexo masculino con OR = 0.11 (IC 0.01 – 0.64, $p = 0.023$); edad con OR = 1.09 (IC 1.04 – 1.15, $p = 0.001$), IMC con OR = 1.13 (IC 0.96 – 1.35, $p = 0.161$), PA con OR = 1.09 (IC 1.02 – 1.17 $p = 0.013$), hipertensión arterial con OR = 15.18 (IC 3.6 – 91.25, $p < 0.001$), antecedente en familiares de segundo grado con OR = 89.45 (19.48 – 600.42, $p < 0.001$), la realización de actividad física en OR = 4.27 (IC 1.84 – 10.49, $p < 0.001$), el consumo diario de frutas y verduras con OR = 3.4 (1.46 – 8.34, $p = 0.006$), y los niveles altos de glucosa con OR 38.95 (IC 7.24 – 381.04, $p < 0.001$).

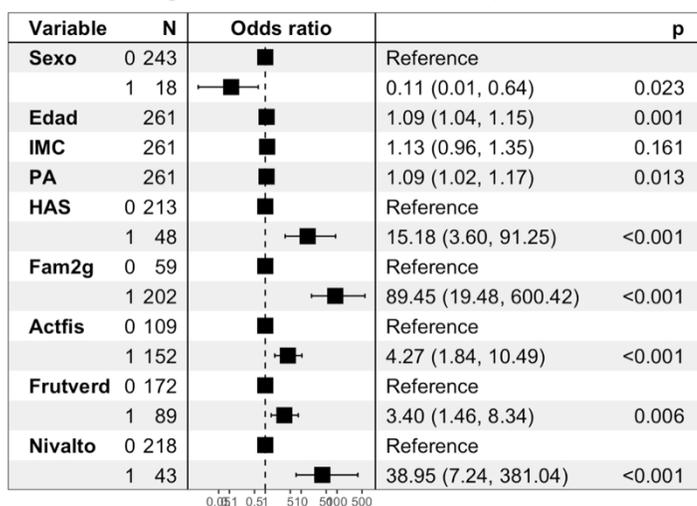


Figura 6. Factores asociados a alto riesgo por FINDRISC en análisis multivariado

DISCUSIÓN.

Éste es el primer estudio que se realiza en nuestra institución para evaluar la prevalencia de alto riesgo de desarrollo de diabetes entre el personal de enfermería del hospital. En nuestro estudio, por medio de FINDRISC se encontró una prevalencia de alto riesgo (>15 puntos) en el 51% de la población, comparado con otros estudios realizados en México donde la prevalencia de alto riesgo fue similar (28.9 - 52.8%) (30,31). En otros países, se ha reportado una prevalencia más baja que va desde el 12% en Noruega (43) y 12.4 en España (22), hasta 18.4% en Polonia (24).

Como se mencionó anteriormente, ya se han realizado estudios de validación en población mexicana. A pesar de lo descrito en las guías de CENETEC, un punto de corte de 15 puntos, presenta una adecuada sensibilidad y especificidad para la detección de alto riesgo de desarrollo de diabetes, por lo que éste fue el punto de corte utilizado en nuestro estudio.

A diferencia del cuestionario FINDRISC, la escala de ADA identificó como alto riesgo al 18% de la población. Hasta el momento, no se han realizado estudios de aplicación de la escala de ADA como prueba de tamizaje en nuestra población por lo que no hay datos sobre la comparación en población mexicana.

En un estudio realizado en Arabia Saudita, la prevalencia de riesgo alto fue del 67%, aunque el corte para establecerlo fue con un puntaje de 4 puntos, ya que al realizar la validación de la escala para esa población se obtuvo una mejor sensibilidad del 81.7% con especificidad del 70% (38).

Otro estudio realizado en población iraní en 2020, reportó una prevalencia del 47.4% con un corte para alto riesgo de 4 puntos, ya que presentó una mejor área bajo la curva para la detección de pacientes con diabetes mellitus con una sensibilidad del 73% y especificidad del 53% (50).

La concordancia para identificar población de alto riesgo para DM2 de ambas escalas fue pobre, con un índice de kappa 0.27 (pobre concordancia kappa <0.4). Debido a que no se ha realizado la prueba confirmatoria en los pacientes con riesgo alto, no se puede determinar qué escala pudiera ser mejor para nuestra población, aunque tomando en cuenta que los datos obtenidos en nuestro estudio son similares a los obtenidos en otros estudios en población mexicana, pudiera encontrarse que FINDRISC es la mejor opción de tamizaje.

También es importante enfatizar que la escala de la ADA fue desarrollada en sujetos caucásicos, quienes presentan características clínicas con mediciones corporales distintas a la de otras poblaciones, por lo que antes de la aplicación de ésta escala, se deberá realizar un estudio de validación en población mexicana que nos permitirá establecer un corte específico de riesgo para nuestra población.

Múltiples estudios han reportado a la edad como un factor de riesgo no modificable para el desarrollo de diabetes. La edad promedio en nuestro estudio fue de 44 (13) años, que es similar a la comparada con otros estudios en población mexicana que se ha reportado entre 45.09 (+/-15.9) años (31) y 49.9 (+/- 15.1) años (32).

A pesar de que la edad promedio de los pacientes en el estudio polaco (54 años) era mayor a la de nuestro estudio, (donde se pudiera esperar una mayor prevalencia ya que el riesgo de diabetes y prediabetes aumenta de forma lineal con la edad), se reportó una prevalencia mas baja de pacientes con riesgo alto (24). Ésta diferencia pudiera asociarse al menor número de pacientes con obesidad que se presentó en el estudio, reportándose en 19% a diferencia de nuestro estudio donde se reportó del 31%.

Apoyando los hallazgos anteriores, en el estudio realizado en Noruega (43) se encontró que la prevalencia de un FINDRISC elevado aumentaba con la edad, siendo hasta 17 veces mas alto entre pacientes mayores a 60 años, y aunque en nuestro estudio solo tres pacientes se encuentran en ese rango de edad, los tres presentaron puntajes para alto riesgo (>15 puntos).

En nuestra población se incluyeron de forma predominante mujeres ya que la mayoría del personal de enfermería son de éste sexo, diferente a lo reportado en otros estudios donde el sexo femenino es predominante pero en menor porcentaje, que se encuentran en rangos entre el 69.5% y 74.4% (31,32).

Se reportó en nuestra población que 32 (12%) de sujetos se encuentran laborando en el turno nocturno, de los cuales 6 (18.8%) sujetos presentaron IMC normal, 14 (43.7%) sobrepeso y 12 (37.5%) obesidad. A pesar de que no hay estudios que comparen la jornada de trabajo por turnos en los estudios de las escalas de tamizaje, una revisión sistemática con meta-análisis del 2018 (51) encontró que el riesgo de sobrepeso y obesidad incrementa en el turno nocturno con un riesgo relativo de 1.38 veces (IC 95% 1.06 – 1.8).

De acuerdo a lo reportado por la ENSANUT del 2018, la prevalencia nacional de sobrepeso es del 39.5% y de obesidad del 35.3% (5). Se ha descrito una correlación entre el índice de masa corporal y el riesgo; en otros estudios en población mexicana y Latinoamérica, el porcentaje de pacientes con sobrepeso y obesidad va desde un 35 – 38% y un 38 – 42% respectivamente (31,32), similar a lo reportado a nivel nacional y entre nuestros pacientes donde se encontró que 45% y 31% tienen sobrepeso y obesidad. En población europea, se han reportado porcentajes cercanos que van desde el 28% - 35% en sobrepeso y 27% - 30% en obesidad (22,24).

En la literatura, se reporta que el porcentaje de pacientes con hipertensión varía entre el 15.8 y 26.4% (24,32); en nuestro estudio se reportó un porcentaje de 18.4%, similar al de los estudios ya mencionados.

En nuestro estudio se encontró que el 66.3% de los sujetos tenían antecedentes de familiares de primer grado con DM2 y 77.4% de segundo grado. Aunque éste dato no se ha reportado en los estudios realizados en población mexicana, en población europea, la prevalencia de antecedentes familiares varía entre el 26% (24) y 31% (23),

presentando una considerable diferencia en nuestro estudio. Como se mencionó anteriormente, la identificación de genes asociados a la aparición de DM2 es importante en la fisiopatología y contribuye al desarrollo de la enfermedad, aunque cabe recalcar la influencia de los factores de riesgo modificables como la dieta y el ejercicio en nuestra población.

La realización de 150 minutos de actividad física a la semana se reportó del 109 (41.8%) de los sujetos. Comparado con estudios internacionales, la prevalencia de realización de ejercicio varía entre la población estudiada; fue del 98.9% reportada en Polonia (24) y 63% en España (22), y a nivel nacional 82.7% en México en la ENSANUT 2018 (12).

Considerando que algunas de éstas variables pueden prevenirse con cambios en el estilo de vida, realizar intervenciones enfocadas en reducción de peso y control hipertensivo pudieran disminuir el riesgo de desarrollo de diabetes; en un estudio realizado en una cohorte en población estadounidense se aplicaron medidas de reducción y mantenimiento de peso con ejercicio (150 minutos o más de actividad física moderada a intensa), y el uso de metformina, se reportó una reducción de la incidencia de diabetes del 34% y 18% comparado con placebo (44).

Una revisión sistemática y meta-análisis de 43 estudios concluyó que las modificaciones en el estilo de vida reducen el riesgo relativo de DM2 en 39% mientras que el uso de metformina en un 36% (45); también se encontró que éstos efectos no se sostienen con el tiempo, debido a que los pacientes difícilmente se mantienen con un adecuado seguimiento del programa por lo que otras intervenciones deberán explorarse. En estos estudios incluso se redujeron los niveles de presión sistólica y triglicéridos, disminuyendo de forma similar su riesgo cardiovascular.

En nuestro estudio las variables que se relacionaron con alto riesgo para diabetes fueron el sexo masculino, con 89% menor riesgo ($p = 0.023$); la edad, con 9% de incremento del riesgo por cada año, ($p = 0.001$); perímetro abdominal, con 9% de riesgo por cada centímetro de incremento, ($p = 0.013$); la presencia de hipertensión arterial, con 15 veces

más, ($p < 0.001$); los antecedentes familiares de diabetes en segundo grado con 89 veces más, ($p < 0.001$); la no realización de actividad física con 4 veces más, ($p < 0.001$); el no consumo diario de frutas y verduras con 3.4 veces más, ($p = 0.006$); antecedente de niveles altos de glucosa con 38 veces más, ($p < 0.001$). Al analizar por categorías de índice de masa corporal, la mayoría de los pacientes de alto riesgo presentaron obesidad.

Cabe recalcar que en la mayoría de los estudios las principales variables asociadas a riesgo alto (y posteriormente a casos confirmados) son la edad avanzada, la presencia de un índice de masa corporal mayor, la historia familiar de diabetes y la co-existencia de hipertensión (30,31,39,43). En otros estudios, también se encontró que los niveles de colesterol correlacionaban con puntaje de riesgo alto de desarrollo de diabetes mellitus (31,43).

Ambas escalas han sido ampliamente utilizadas en distintas poblaciones; en el caso de población Latinoamericana se han realizado revisiones sistemáticas para determinar la utilidad de diversas escalas de tamizaje aunque no se ha logrado encontrar evidencia suficiente para apoyar el uso de una única escala (39); en el caso particular FINDRISC, la escala se ha validado en población peruana, colombiana y mexicana por lo que actualmente se recomienda en las guías de práctica clínica como una adecuada forma de tamizaje en nuestra población.

A pesar de que en las guías de práctica clínica del CENETEC (17) se recomienda la escala de FINDRISC como prueba de cribado de elección, los puntos de corte señalados por la guía de 9 y 12, no son los adecuados para población mexicana, pudiendo aumentar el número de falsos positivos y la realización de pruebas innecesarias en población de riesgo bajo o moderado. De acuerdo a la evidencia disponible la recomendación sería realizar pruebas confirmatorias en pacientes con puntajes >15 donde se ha demostrado la mejor sensibilidad, especificidad y valores predictivos para el cuestionario.

Debido a que la escala predice el riesgo de desarrollo de prediabetes o diabetes en 10 años, los pacientes con alto riesgo y prueba inicial negativa deberán continuar con seguimiento utilizando pruebas de tamizaje de forma anual ya que como demostró en el estudio polaco del año pasado, la mayoría de los pacientes con riesgo alto podrán desarrollar diabetes durante el seguimiento, y su identificación temprana ofrecerá tratamiento de forma rápida para la prevención de complicaciones.

De forma interesante, en el estudio polaco, casi el 20% de los pacientes clasificados inicialmente como “riesgo moderado” desarrollaron diabetes en el transcurso del seguimiento a 6 años (24). Eso significaría que en nuestro estudio hasta 6 pacientes del grupo de riesgo moderado pudieran desarrollar diabetes en los siguientes años por lo que a pesar de encontrarse en una categoría con riesgo relativo menor, probablemente se puedan beneficiar de intervenciones preventivas que disminuyan su riesgo.

Además de la utilidad que tiene la escala como escala de tamizaje de diabetes, el cuestionario también se ha utilizado para evaluar distintas entidades patológicas; en el 2017 se reportó que existe una correlación entre mayores puntajes en la escala de FINDRISC con niveles bajos de 25 hidroxí-vitamina D y lipoproteína de alta densidad (HDL), y mayor resistencia a la insulina (46).

Un estudio finlandés del 2014 reportó que hay una correlación estadísticamente significativa entre la puntuación de FINDRISC y el riesgo cardiovascular evaluado por angioplastía coronaria con un punto de corte mayor a 12 puntos (47).

Finalmente, en un estudio realizado en Brazil (48) se utilizó la escala para predecir el riesgo de esteatosis hepática la cual fue corroborada posteriormente con ultrasonido; se identificó que una puntuación de 8 o más, la sensibilidad y especificidad para la identificación de esteatosis fue de 71% y 74% respectivamente, con valor predictivo negativo del 81%.

La asociación se mantuvo significativa incluso después de realizar la corrección para factores de riesgo asociados a la enfermedad; éste estudio cobra relevancia ya que aproximadamente 10% de las cirrosis “criptogénicas” ocurren por hígado graso no alcohólico y, debido a que el incremento del perímetro abdominal y la resistencia a insulina juegan un papel importante en ambas enfermedades, su identificación temprana y tratamiento pudieran disminuir las complicaciones asociadas. Aunque la mayoría de los estudios se pueden concluir en forma de correlación y no causa, éstas líneas de investigación abren nuevos panoramas para la utilización del cuestionario.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

Nuestro estudio presenta limitaciones debido a que no se realizaron pruebas confirmatorias en pacientes de riesgo alto por cualquiera de las escalas. En este momento no se puede definir cuál es la mejor prueba en nuestra población. De acuerdo a la literatura, el mejor estudio de confirmación deberá realizarse con la prueba de tolerancia oral a la glucosa o de no contarse con el estudio, glucosa sérica en ayuno o hemoglobina glucosilada (A1C). Posteriormente, deberá realizarse un estudio con estimación de áreas bajo la curva, sensibilidad, especificidad y valores predictivos para determinar el mejor punto de corte en nuestra población, aunque por estudios de validación previos (30,31), un corte de 15 puntos para la escala de FINDRISC pudiera ser considerado adecuado.

Como se menciona anteriormente, una de las intervenciones que ha disminuido la incidencia de diabetes en pacientes con riesgo es la modificación del estilo de vida y la terapia farmacológica; como parte de una segunda línea de investigación, se podría realizar seguimiento en el personal de enfermería con riesgo moderado o alto sin diagnóstico de diabetes o prediabetes y aplicar las medidas de prevención que se requieran para disminuir el riesgo en conjunto con el personal de Nutrición clínica del hospital.

Diversos países han intentado validar escalas modificadas ajustadas a los factores de riesgo predominantes en su población; en México aún no se ha realizado ningún estudio donde se proponga una nueva escala que incluya los principales factores asociados al desarrollo de diabetes en población mexicana, por lo que la propuesta de una escala de riesgo en nuestra población es de interés.

Algunos estudios han demostrado una adecuada correlación entre el puntaje de FINDRISC con otros padecimientos como niveles bajos de 25 hidroxivitamina D, esteatosis hepática y riesgo cardiovascular, planteando nuevas líneas de investigación en la utilidad de la escala.

CONCLUSIONES.

La prevalencia de alto riesgo en personal de enfermería del hospital fue del 51.7% por FINDRISC con un puntaje global de 15. La prevalencia de alto riesgo medida por escala de ADA fue del 18%, y el puntaje global de 3.

La concordancia entre la escala FINDRISC y ADA para identificación de alto riesgo fue pobre. La concordancia entre los puntajes de ambas escalas presentó baja fiabilidad con buena correlación positiva.

Al momento no se puede concluir cuál escala presenta más utilidad para tamizaje de DM2, ya que se requiere realizar la toma de muestra confirmatoria en el grupo de alto riesgo.

Las variables que se asociaron a mayor riesgo para DM2 en el personal de enfermería por FINDRISC fueron el sexo femenino, edad, perímetro abdominal, antecedente de hipertensión arterial, presencia de familiares con diabetes en segundo grado, la no realización de actividad física y los niveles altos de glucosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2019
2. Chatterjee S, Khunti K, Davies M. Type 2 diabetes. *Lancet*. 2017;389(10085):2239-2251.
3. Vijan, S. Type 2 diabetes. *Annals Of Internal Medicine*. 2015;162(5):1-16
4. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Ximmet PZ. Harmonizing the metabolic syndrome: AHA for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5.
5. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco A, Heredia-Hernández O, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición; Resultados Nacionales 2018-2019. Primera edición. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2020.
6. Shoelson SE, Lee J, Goldfine AB. Inflammation and insulin resistance. *J Clin Invest*. 2006;116(7):1793.
7. SIGMA Type 2 Diabetes Consortium. Association of a low-frequency variant in HNF1A with type 2 diabetes in Latino population. *JAMA*. 2014;311(22):2305.
8. Hirosumi J, Tuncman G, Chang L, Göğün CZ, Uysal KT, Maeda K. A central role for JNK in obesity and insulin resistance. *Nature*. 2002;420(6913):333.
9. Li S, Shin HJ, Ding EL, van Dam RM. Adiponectin levels and risk of type 2 diabetes. *JAMA* 2009;302(2):179.
10. Hivert MF, Jablonksi KA, Perreault L, Saxena R, McAteer JB, Franks PW. Updated genetic score based on 34 confirmed type 2 diabetes loci. *Diabetes*. 2011;60(4):1340.
11. Haffner S, Temprosa M, Crandall J, Fowler S, Goldberg R, Horton E, Marcovina S, et al. Intensive lifestyle intervention or metformine on inflammation and coagulation in participants with impaired glucose tolerance. *Diabetes*. 2005;54(5):1566.
12. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición; Resultados San Luis Potosí 2018-2019. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2020.
13. Shai I, Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ, Willett WC, Colditz GA, Hu FB. Ethnicity, obesity and risk of type 2 diabetes in women: a 20 year follow-up study. *Diabetes Care*. 2006;29(7):1585.
14. Bellamy L, Casas JP, Hingorani AD, Williams D. Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2009;373:1773-9.
15. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutierrez T, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas C, López-Olmedo N, De la Cruz-Góngora V, et al. Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: resultados de la ENSANUT 2016. *Salud Pública de México*. 2020;62(1):50-59.
16. American Diabetes Association, Riddle MC., Bakris G., Blonde L., Boulton-J.M A., D'Alessio D., DiMeglio L., et al. Standards of Medical Diabetes Care In Diabetes (2021). *Diabetes Care*, 31 (Suppl 1), S61-78.
17. Diagnóstico y tratamiento farmacológico de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de práctica clínica. México, CENETEC; 2018.

18. Lindström J, Tuomilehto J. The Diabetes Risk Score. *Diabetes Care*. 2003;26:725-731.
19. Bang H, Edwards AM, Bombback AS, Ballantyne CM, Brillon D, Callahan MA, et al. Development and validation of a patient self-assessment score for diabetes risk. *Ann Intern Med*. 2009;151(11):775.
20. Makrilakis K, Liatis S, Grammatikou S, Perrea D, Stathi C, Tsiligros P, 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):144-51.
21. Franciosi M, De-Berardis G, Rossi MC, Sacco M, Belfiglio M, Pellegrini F. Use of the diabetes risk score for opportunistic screening of undiagnosed diabetes: the IGLOO study. *Diabetes Care*. 2005;28(5):1187-94.
22. Soriguer F, Valdés S, Tapia MJ, Esteva I, Ruiz de Adana MS, Almaraz MC, Morcillo S, García Fuentes E, Rodríguez F, Rojo-Martinez G. Validation of the FINDRISC (FINnish Diabetes Risk Score) for prediction of the risk of type 2 diabetes in a population of southern Spain. Pizarra Study. *Med Clin*. 2012;138(9):371-6.
23. Salinero-Fort MA, Burgos-Lunar C, Lahoz C, Mostaza JM, Abánades-Herranz JC, Laguna-Cuesta F, et al. Performance of the FINDRISK score in a community-based cross-sectional programme for screening of undiagnosed type 2 diabetes: SPREDIA-2 study. *PLoS One*. 2016;11(7):e0158489.
24. Zaminska K, Basial-Rasala A, Poltyn-Zaradna K, Rózanska D, Karczewski M, Wolyniec M, Szuba A. Characteristic of FINDRISC score and association with diabetes development in 6-year follow-up in PURE Poland cohort study. *Vasc Health and Risk Management*. 2021;17:631-639.
25. Bernabe-Ortiz A, Perel P, Miranda J, Smeeth L. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. *Prim Care Diabetes*. 2018;12(6):517-525.
26. Galarza C, Peñaherrera D, et al. Valoración del riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 a través del test FINDRISK en población de Ecuador. *Revista de portales médicos*. ISSN 1886-2245.
27. Montes-Ochoa S, Serna-Arrieta K, Estrada-Avila S, Guerra-López F, Sánchez I. Caracterización de los factores de riesgo de DM2 mediante el test FINDRISC en población colombiana. *Medicina y laboratorio*. 2016;22(11):563-576.
28. Barengo NC, Tamayo DC, Tono T. A Colombian diabetes risk score for detecting undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation. *Prim Care Diabetes*. 2017;11:86-93.
29. Nieto-Martínez R, González-Rivas JP, Ugel E, Marulanda MI, Durán M, Aschner P. External validation of the Finnish diabetes risk score in Venezuela: the EVESCAM. *Prim Care Diabetes*. 2019;13(6):574-582.
30. García-Alcalá H, Nathalie C, Hirales-Tamez O, Salinas-Palma J, Soto-Vega E. Frequency of diabetes, impaired fasting glucose and glucose intolerance in high-risk groups indentified by a FINDRISC survey in Puebla City, Mexico. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. 2012(1);5:403-406.
31. Mendiola-Pastrana I, Urbina-Aranda I, Muñoz-Simon A, Juanico-Morales G, López-Ortiz G. Evaluación del desempeño del Finnish Diabetes Risk Score

- (findrisc) como prueba de tamizaje para diabetes mellitus tipo 2. *Aten Fam.* 2018;25(1):22-26.
32. González-Pedraza A, Ponce-Rosas E, Toro-Bellot F, Acevedo-Giles O, Dávila-Mendoza R. Cuestionario FINDRISC para la detección de diabetes no diagnosticada y prediabetes. 2018;20(1): 5-13.
 33. Norma Oficial Mexicana. Criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. NOM-012-SSA3-2012.
 34. Norma Oficial Mexicana. Servicios básicos de Salud; promoción y educación para la salud en materia alimentaria. NOM-043-SSA2-2012.
 35. Norma Oficial Mexicana. Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. NOM-037-SSA2-2012.
 36. Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos.
 37. Harbuwono D, Mokoagow M, Magfira N, Helda H. ADA diabetes risk test adaptation in Indonesian adult populations: Can it replace random blood glucose screening test?. *J Prim Care Community Health.* 2021;12:21501327211021015.
 38. Aldayel FA, Belal MA, Alsheikh AM. The Validity of the American Diabetes Association's Diabetes Risk Test in a Saudi Arabia Population. *Cureus.* 2021;13(6)e1818.
 39. Carrillo-Larco RM, Aparcana-Granda DJ, R-Mejia J, Barengo NC, Bernabé-Ortiz A. *Diabet Med.* 2019;36:1573-1584.
 40. Waugh N, Scotland G, McNamee P, Gillett M, Brennan A, Williams R. Screening for type 2 diabetes: literature review and economic modelling. *Health Technol Assess.* 2007;11(17):1-25.
 41. Wagner R, Thorand B, Osterhoff MA, et al. Family history of diabetes is associated with higher risk for prediabetes. *Diabetología,* 2013;56:2176-2180.
 42. Scanlan A, Maia C, Perez A, Homko C, O'Brien M. Diabetes risk assessment in Latinas: Effectiveness of a Brief Diabetes Risk Questionnaire for detecting Prediabetes in a Community-Based Sample. *Diabetes Spectre.* 2018;31(1):31-36.
 43. Jolle A, Midthjell K, Holmen J, Tuomilehto J, Carlsen SM, Shaw J, Asvold B. Impact of sex and age on the performance of FINDRISC: the HUNT study in Norway. *BMJ Open Diabetes Research and Care.* 2016;4:e000217.
 44. Diabetes Prevention Program Research Group. Knowler W, Fowler S, Hamman R, Christophi C, Hoffman H, Brenneman A. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program. *Lancet.* 2009;374(9702):1677-86.
 45. Haw JS, Galaviz KI, Straus AN, Kowalski AJ, Magee MJ, Weber MB, et al. Long-term sustainability of diabetes prevention approaches: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *JAMA Intern Med.* 2017;177(12):1808-1817.
 46. Lima-Martínez MM, Arrau C, Jerez S, Paoli M, González-Rivas JP, Nieto-Martínez R, Iacobellis G. Relationship between the FINDRISC, vitamin D levels, and insulin resistance in obese subjects. *Prim Care Diabetes.* 2017; 11(1):94-100.
 47. Gjuric P, Mladenovic Z, Grdinic A, Tavciovski D, Spasic M, Davicevic-Elez Z. Correlation between the Finnish Diabetes Risk Score and the severity of coronary artery disease. *Vojnosanit Pregl.* 2014;71(5):474-80.

48. Carvalho JA, Barengo N, Tuomilehto J, Conceicao R, Santos RD. The Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for hepatic steatosis. *Annals of Medicine*. 2011;43:487-494.
49. Jolle A, Midthjell K, Holmen J, Carlsen SM, Tuomilehto J, Asvold B. Validity of FINDRISC as a prediction tool for diabetes in a contemporary Norwegian population: a 10-year follow-up of the HUNT study in Norway. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. 2019;7:e00769.
50. Asgari S, Lofffaliyany M, Fahimfar N, Hadaegh F, Azizi F, Khalili D. The external validity and performance of the no-laboratory ADA screening tool for identifying undiagnosed type 2 diabetes among Iranian population. *Prim Care Diabetes*. 2020;14(6):672-677.
51. Qiaoyan L, Shi J, Duan P, Liu B, Li T, Wang C, et al. Is shift work associated with a higher risk of over-weight and obesity? A systematic review of observational studies with meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2018;47(6):1956-1971.

ANEXOS.

Anexo 1: Escala para determinar el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 ADA



Are you at risk for type 2 diabetes?

Diabetes Risk Test:

- How old are you?
 Less than 40 years (0 points)
 40–49 years (1 point)
 50–59 years (2 points)
 60 years or older (3 points)
- Are you a man or a woman?
 Man (1 point) Woman (0 points)
- If you are a woman, have you ever been diagnosed with gestational diabetes?.....
 Yes (1 point) No (0 points)
- Do you have a mother, father, sister or brother with diabetes?
 Yes (1 point) No (0 points)
- Have you ever been diagnosed with high blood pressure?
 Yes (1 point) No (0 points)
- Are you physically active?
 Yes (0 points) No (1 point)
- What is your weight category?
 See chart at right.

WRITE YOUR SCORE IN THE BOX.

ADD UP YOUR SCORE.

Height	Weight (lbs.)		
4' 10"	119–142	143–190	191+
4' 11"	124–147	148–197	198+
5' 0"	128–152	153–203	204+
5' 1"	132–157	158–210	211+
5' 2"	136–163	164–217	218+
5' 3"	141–168	169–224	225+
5' 4"	145–173	174–231	232+
5' 5"	150–179	180–239	240+
5' 6"	155–185	186–246	247+
5' 7"	159–190	191–254	255+
5' 8"	164–196	197–261	262+
5' 9"	169–202	203–269	270+
5' 10"	174–208	209–277	278+
5' 11"	179–214	215–285	286+
6' 0"	184–220	221–293	294+
6' 1"	189–226	227–301	302+
6' 2"	194–232	233–310	311+
6' 3"	200–239	240–318	319+
6' 4"	205–245	246–327	328+
	1 point	2 points	3 points

If you weigh less than the amount in the left column: 0 points

Adapted from Bang et al., Ann Intern Med 151:775–783, 2009 • Original algorithm was validated without gestational diabetes as part of the model.

If you scored 5 or higher:

You are at increased risk for having type 2 diabetes. However, only your doctor can tell for sure if you do have type 2 diabetes or prediabetes, a condition in which blood glucose levels are higher than normal but not yet high enough to be diagnosed as diabetes. Talk to your doctor to see if additional testing is needed.

Type 2 diabetes is more common in African Americans, Hispanics/Latinos, Native Americans, Asian Americans, and Native Hawaiians and Pacific Islanders.

Higher body weight increases diabetes risk for everyone. Asian Americans are at increased diabetes risk at lower body weight than the rest of the general public (about 15 pounds lower).

Lower Your Risk

The good news is you can manage your risk for type 2 diabetes. Small steps make a big difference in helping you live a longer, healthier life.

If you are at high risk, your first step is to visit your doctor to see if additional testing is needed.

Visit diabetes.org or call 1-800-DIABETES (800-342-2383) for information, tips on getting started, and ideas for simple, small steps you can take to help lower your risk.

Anexo 2: Escala FINDRISC

Cada respuesta tiene asignada una puntuación, variando la puntuación final entre 0 y 26.

Edad	Puntos
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)	Puntos
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		
Hombres	Mujeres	Puntos
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?	
Si	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 Hipertensión arterial?	
Si	2 puntos
No	0 puntos

¿Le han detectado alguna vez niveles altos de glucosa en sangre?	
Si	5 puntos
No	0 puntos

¿Ha habido algún diagnóstico de DM en su familia?	
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 próximos 10 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

Anexo 3. Tabla de características basales de la población.

Tabla 2. Características basales de la población.	
Variables	N = 261
Edad (años)*	44 (13)
Sexo femenino+	243 (93)
Servicios+	
• Medicina Interna	72 (27.5)
• Cirugía	60 (23)
• Ginecología	26 (9.4)
• Pediatría	70 (27)
• Urgencias	16 (6)
• Jefatura	7 (3)
• Consulta externa	10 (4)
Turnos+	
• Matutino	111 (43)
• Vespertino	118 (45)
• Nocturno	32 (12)
Talla (cm)*	158 (9)
Peso (kg)*	71 (19)
IMC (kg/m2)*	28 (6)
Categorías IMC+	
• 30 o más	81 (31)
• 25 – 29.9	118 (45.2)
• <25	62 (23.8)
PA (cm)*	92 (16)
Obesidad abdominal por PA	169 (64)
FINDRISC*	15 (8)
Categorías por FINDRISC+	
• Riesgo muy alto	30 (12)
• Riesgo alto	105 (40)
• Riesgo moderado	32 (12)
• Riesgo ligeramente elevado	67 (25.7)
• Riesgo bajo	27 (10)
FINDRISC riesgo alto+	135 (51.7)
ADA*	3 (2)
ADA riesgo alto+	47 (18)
Hipertensión arterial+	48 (18.4)
Diabetes gestacional+	16 (6.1)
Familiares de primer grado con DM2+	173 (66.3)
Familiares de segundo grado con DM2+	202 (77.4)
Actividad física+	109 (41.8)
Consumo de frutas y verduras diario+	89 (34.1)
Niveles de glucosa previos altos+	43 (16.5)

*Variable continua con distribución no normal expresada en mediana y rango intercuartílico.

+Variable categórica expresada con frecuencia y porcentaje.

Anexo 4. Comparación de características entre personal con y sin alto riesgo para DM2 por FINDRISC.

Tabla 6. Comparación de características entre personal con y sin alto riesgo de DM2 por FINDRISC.			
Variables	Alto riesgo N = 135	Bajo riesgo N = 126	p
Edad (años)+	47 (10)	40.5 (12)	< 0.0001
Sexo femenino+	132 (97.8)	111 (88.1)	0.003 OR = 5.95 (IC 95% 1.68 – 21.1)
Servicios+			0.4553
• Medicina Interna	36 (26.7)	36 (28.6)	
• Cirugía	32 (23.7)	28 (22.2)	
• Ginecología	13 (9.6)	13 (10.3)	
• Pediatría	34 (25.2)	36 (28.6)	
• Urgencias	10 (7.4)	6 (4.7)	
• Jefatura	2 (1.4)	5 (4)	
• Consulta externa	8 (6)	2 (1.6)	
Turnos+			0.0213
• Matutino	65 (48.1)	46 (36.5)	
• Vespertino	50 (37.1)	68 (54)	
• Nocturno	20 (14.8)	12 (9.5)	
Talla (cm)*	157 (7.5)	160 (10.8)	0.0031
Peso (kg)*	75 (16.5)	64 (16)	< 0.0001
IMC (kg/m2)*	30 (5.9)	25.8 (4.6)	< 0.0001
Categorías IMC+			< 0.0003
• 30 o más	69 (51.1)	12 (9.5)	
• 25 – 29.9	57 (42.2)	61 (48.5)	
• <25	9 (6.6)	53 (42)	
PA (cm)*	100 (14.5)	87 (13.8)	< 0.0001
Obesidad abdominal por PA+	123 (91.1)	46 (36.5)	< 0.0001
FINDRISC*	17 (4)	10 (4.8)	< 0.0001
ADA*	4 (2)	2 (2)	< 0.0001
ADA riesgo alto+	42 (31.1)	5 (4)	< 0.0001
Hipertensión arterial+	39 (28.9)	9 (7.1)	<0.0001 OR = 5.25 (IC 95% 2.35 – 12.96)
Diabetes gestacional+	15 (11.1)	1 (0.8)	<0.0004 OR = 15.52 (IC 95% 2.22 – 660.9)
Familiares de primer grado con DM2+	124 (91.9)	49 (38.9)	<0.0001 OR = 17.47 (IC 95% 8.37 – 39.7)
Familiares de segundo grado con DM2+	121 (89.6)	81 (64.3)	<0.0001 OR = 4.77 (IC 95% 2.39 – 10.1)

Actividad física+	97 (71.9)	55 (43.7)	<0.0001 OR = 3.28 (IC 95% 1.91 – 5.7)
Consumo de frutas y verduras diario+	57 (42.2)	32 (25.4)	<0.0059 OR = 2.14 (IC 95% 1.23 – 3.77)
Niveles de glucosa previos altos+	41 (30.4)	2 (1.6)	<0.0001 OR = 26.79 (IC 95% 6.67 – 233.13)

*Variable continua con distribución no normal expresada en mediana y rango intercuartílico. La comparación se realizó mediante U de Mann-Whitney. +Variable categórica expresada con frecuencia y porcentaje. La comparación se realizó mediante chi cuadrada.