



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

“TEST DE FINDRISC PARA
DETERMINAR RIESGO DE DIABETES
MELLITUS APLICADO A UNA
POBLACIÓN HOSPITALARIA”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN DIABETES Y OBESIDAD
CON MENCIÓN EN MANEJO
NUTRICIONAL

LORENA ELIZABETH VILLENA YAUCK

LIMA – PERÚ

2021

ASESOR

Dr. Segundo Nicolás Seclén Santisteban

Profesor Principal de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

JURADO DE TESIS

DR. JAIME VILLENA CHÁVEZ

PRESIDENTE

MG. MARLON AUGUSTO YOVERA ALDANA

VOCAL

DRA. LAURA MELISSA MORI LLONTOP

SECRETARIA

DEDICATORIA.

A mis padres, quienes sembraron en mí el deseo de superación que inspira esta
tesis.

A mi esposo y a mis hijos, por llegar a mi vida y hacerme feliz con su presencia.

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Segundo Nicolás Seclén Santisteban por su guía permanente y a todos los
generosos profesores de la Maestría de Diabetes y Obesidad con Mención en
Manejo Nutricional

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCION.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
III.MARCO TEÓRICO.....	4
IV.JUSTIFICACIÓNDEL ESTUDIO	15
V. OBJETIVOS	16
VI. METODOLOGÍA	17
Diseño de estudio	17
Población, muestra u objeto de estudio.....	18
Variables del Estudio	19
Operacionalización de variables.....	19
Instrumentos y procedimientos.....	21
Consideraciones Éticas.....	24
Plan de Análisis	26
VII. RESULTADOS	25

VIII. DISCUSIÓN	27
IX. CONCLUSIONES	33
X. RECOMENDACIONES	33
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	

RESUMEN

El aumento de la prevalencia de la Diabetes Tipo (DT2) hace necesario utilizar herramientas que permitan detectar a la población con más riesgo. Una de ellas es el test, cuestionario o escala de FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score).

Objetivo: Identificar los factores de riesgo para desarrollar DT2 en el personal militar en actividad del Hospital Central FAP (Fuerza Aérea del Perú), a los que alcanzaron un puntaje según el cuestionario de FINDRISC ≥ 13 .

Material y Métodos: Estudio observacional, transversal y descriptivo. Se aplicó el cuestionario de FINDRISC en el personal del Hospital Central de la Fuerza Área del Perú - FAP que acudió al examen médico anual. Se excluyeron a todos los diabéticos. Aquellos que alcanzaron una puntuación ≥ 13 en el score de riesgo se le tomó el Test Oral de Tolerancia a la Glucosa (TOTG) como prueba gold estándar para determinar DT2.

Resultados: De los 615 participantes elegibles, 113 obtuvieron un score de FINDRISC ≥ 13 . A éstos últimos se les realizó un TOTG, de los cuales el 7% presentaron resultados normales, el 44% presentaron glucosa alterada en ayunas (IFG), el 5% intolerancia a la glucosa (IGT), el 17% IFG combinado con IGT y el 27% presentó diabetes.

Conclusión: El cuestionario de FINDRISC demostró ser una herramienta útil para identificar individuos con alto riesgo de diabetes. En nuestra población la frecuencia de disglucemia fue del 93% en los participantes que obtuvieron un puntaje ≥ 13 en el cuestionario de FINDRISC, la frecuencia de diabetes fue de 27% y de hiperglicemia no diabética 66%. Los factores de riesgo asociados más

frecuentes fueron el IMC elevado y el perímetro abdominal alto, pero no alcanzaron significancia estadística

PALABRAS CLAVE

DIABETES MELLITUS, PREVENCIÓN, GLUCOSA ALTERADA EN AYUNAS, INTOLERANCIA A LOS CARBOHIDRATOS, FINDRISC

ABSTRACT

The prevalence of type 2 diabetes (DT2) is increasing due to its necessary use of tools to detect the most at-risk population. One of them is the FINDRISC questionnaire (Finnish Diabetes Risk Score).

AIM: To identify the main risk factors for developing DT2 at the Central Air Force Hospital in Military populations Lima-Perú, those who reached ≥ 13 at the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC).

Materials and methods: This is an observational, transversal and descriptive study, those from the FAP's hospital military personnel who took the annual evaluation also took the FINDRISC, all subjects without known diabetes were included. Those individuals with more than ≥ 13 points in the FINDRISC score were invited to do an Oral glucose tolerance test, as a proof of gold standard to diagnose DT2.

Results: Out of the 615 participants were suitable for the study, 113 subjects with the FINDRISC ≥ 13 score or higher were invited to do an oral glucose tolerance test, from that group, 7% had normal results, 44% had impaired fasting glucose (IFG), isolated IGT 5% and IFG and IGT combined were 17% and 27% were diagnosed with diabetes.

Conclusion: The Finnish Diabetes Risk Score questionnaire proved to be a useful tool at the military hospital, it permitted to know factors of risk to the development of diabetes. In our population, the frequency of dysglycemia was 93% in those with had an score higher to FINDRISC ≥ 13 , diabetes frequency 27% and non-diabetic

hyperglycemia 66 % the most frequent risk factors associated were high BMI and high abdominal circumference, but they did not reach statistical significance.

KEY WORDS

DIABETES MELLITUS, IMPAIRED FASTING GLUCOSE, IMPAIRED
GLUCOSA TOLERANCE, CARBOHYDRATE INTOLERANCE, FINDRISC

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Tipo 2 (DT2) es un problema de salud pública, cuya prevalencia a nivel mundial está en constante incremento, y que ha alcanzado proporciones epidémicas, con deterioro de la salud pública y altos costos en salud (1).

En el Perú, la DT2 afecta a casi 2 millones de personas y es la decimoquinta causa de mortalidad (2). Su naturaleza crónica silenciosa hace que, cuando se le diagnóstica, generalmente ya ha ocasionado daño micro y macro vascular, con pronóstico sombrío (3). El cuadro clínico de la DT2 —en sus inicios— es asintomático y está precedido por estados “prediabéticos”. Por otro lado, se sabe que una intervención temprana con cambios en el estilo de vida, puede retardar o disminuir la probabilidad de padecer diabetes (4,5).

Tanto la DT2 como los estados prediabéticos pueden ser detectados mediante un Test Oral de Tolerancia a la Glucosa (TOTG) (6). La detección temprana de factores de riesgo para desarrollar diabetes, es clave para iniciar de manera oportuna los cambios en el estilo de vida que podrían prevenir la conversión a DT2 o a los estados hiperglicémicos previos, como son Glicemia Alterada en Ayunas (GAA) o Intolerancia a los Carbohidratos (ICHO) (7,8).

Para la detección temprana de diabetes, se recomienda utilizar encuestas o cuestionarios que, al ser aplicados en la población general, discriminan a las personas que presentan mayor riesgo de desarrollar DT2 (8). El cuestionario de FINDRISC, es recomendado por la guía de la Federación Internacional de Diabetes

(FID) como un instrumento idóneo para la identificación de población que está en riesgo de desarrollar DT2 (9).

Un aspecto interesante del cuestionario de FINDRISC es que su validez como instrumento de tamizaje ha sido evaluada tanto en estudios longitudinales como en estudios transversales y que predice de manera consistente la probabilidad longitudinal de desarrollar DT2 en los siguientes diez años (8), pero también es capaz de predecir la probabilidad transversal —en el momento— de tener DT2 o trastornos del metabolismo de la glucosa (10,11); es decir, señala qué personas deberían someterse a una investigación con pruebas diagnósticas más invasivas, de acuerdo a los protocolos clínicos establecidos.

El Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú (HCFAP), ubicado en Lima, Perú, atiende al personal y familiares de esa institución militar, y somete a todo el personal que se encuentran en actividad a evaluaciones periódicas invasivas para detectar trastornos en el metabolismo de la glucosa, y hasta donde se tiene conocimiento, el año previo a la presente investigación no se aplicó alguna estrategia institucional para el tamizaje de DT2, por lo que es un escenario institucional interesante para estudiar las ventajas que podría ofrecer la aplicación del test de FINDRISC.

Según información de la Oficina de Estadística del HCFAP, se estima que se brindan cerca de 5000 atenciones por causa de diabetes por año en ese hospital, y los TOTG son indicados con frecuencia; sin embargo, en el HCFAP los criterios para indicar a quién se le debe hacer la prueba de TOTG no están unificados.

El presente trabajo de investigación, formula como pregunta de investigación, la siguiente: según el cuestionario de FINDRISC, ¿cuáles son los factores de riesgo más frecuentes para desarrollar diabetes mellitus en los pacientes del HCFAP que nos podrían ayudar a seleccionar mejor a los pacientes con mayor riesgo y, de esta manera, poder optimizar la realización del TOTG en estos pacientes?

1.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Diabetes

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DT2) es un problema de salud pública, cuya prevalencia a nivel mundial está en constante incremento, incluso alcanzando proporciones pandémicas, lo que implica deterioro en la calidad de vida y altos gastos de costos en salud. Aproximadamente, 175 millones de personas, un tercio de ellas podrían alcanzar hasta un 60% de la población no diagnosticada (1).

En el Perú, según el estudio nacional PERUDIAB, la prevalencia en adultos mayores de 25 años es del 7% y la glucosa alterada en ayunas 22.4%, con 40% que desconocían tener diabetes, lo que significa que afecta a casi 2 millones de personas y es la decimoquinta causa de mortalidad (2). Es una enfermedad crónica silenciosa que, cuando se diagnóstica, generalmente ha ocasionado daño microvascular y macrovascular (3). El cuadro clínico de la DT2 en sus inicios es asintomático y está precedido por estados prediabéticos, intolerancia a la glucosa o glucosa elevada en ayunas. La presencia de estados hiperglicémicos está asociada a incremento de la mortalidad en 1.4 veces, así como está demostrado que, haciendo intervención temprana con cambios en el estilo de vida, podríamos retardar o disminuir la aparición de la diabetes (4).

Identificar a los individuos con DT2 no diagnosticados puede ser un importante primer paso para prevenir y retardar la aparición de complicaciones (4) sin embargo aplicar un tamizaje universal es aún controvertido. La asociación Americana de Diabetes recomienda comenzar el tamizaje para DT2 en los adultos de 45 años a

más, con historia familiar de diabetes, padecer sobrepeso u obesidad, y tener un factor adicional de riesgo para DT2 (5).

La detección temprana de estados prediabéticos alterados (factores de riesgo para desarrollar diabetes), idealmente con un TOTG (12) (6), podrían ser clave para iniciar, de manera oportuna, cambios en el estilo de vida y así poder revertir estos estados hiperglicémicos (Glicemia Alterada en Ayunas GAA, intolerancia a los carbohidratos, ICHO) en diabetes mellitus (7,8).

De esta manera la diabetes puede ser diagnosticada en base a una prueba de glucosa plasmática, o después de una tolerancia a la glucosa (TOTG) durante 2 horas, o utilizando el criterio de HbA1C, siendo necesario señalar que no necesariamente una prueba detecta diabetes en el mismo individuo (34). El estudio colaborativo europeo ha demostrado que la mayoría de los casos de DT2 y estados prediabéticos de intolerancia a carbohidratos ICHO no se detectan con una glicemia basal aislada.

Si se incorporan los indicadores de glicemia para estimar a las personas con Diabetes sin diagnóstico previo, el rango de prevalencia es de 11% en caso de utilizar como diagnóstico la HbA1C o glucosa plasmática en ayunas (GAA) y un 13% si se utiliza una pos carga de glucosa a las 2 horas (32,33).

Por otro lado, la correlación entre los diferentes test para diagnosticar diabetes y prediabetes no son perfectos. Existen reportes acerca de la prevalencia de disglucemia, o “prediabetes” que alcanzan un 29.3% según si utilizamos el criterio de la ADA de glucosa plasmática en ayunas (100 a 126mg/dl), o un 14.7% por el Test de Tolerancia a la glucosa utilizando la carga de 2-h post glucosa (>140mg/dl-

<200mg/dl), y de un 17.11% si se utiliza la HbA1C (con un valor de 5,7% a <6,5%), luego si aplicamos alguno de los 3 indicadores glicémicos (GAA), HbA1C, o post carga 2 horas con glucosa, se logra detectar 37,5% de adultos con Prediabetes.(36,37,38)

2.2.2 Métodos no invasivos y el cuestionario de FINDRISC

En relación a métodos no invasivos, se recomienda utilizar encuestas o cuestionarios que al ser aplicadas en la población general discriminen a las personas que estén en mayor riesgo de desarrollar DT2(8). Uno de estos instrumentos es el cuestionario de FINDRISC. Este fue desarrollado en Finlandia en el año 2001 y validado por el Instituto Nacional de Salud Pública de Helsinki, También ha sido validado en varios países, tal es el caso de España y México e, incluso, actualmente es recomendado por la guía de FID (9).

El cuestionario de FINDRISC consiste en contestar ocho preguntas simples, en las que se incluyen la obtención de respuestas categóricas acerca de la edad, índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura, consumo de verduras y frutas, actividad física, antecedente de glicemia elevada, tratamiento para la hipertensión arterial e historia familiar de DT2. Una vez aplicado el cuestionario, se suman los puntajes que están en el rango de 0 a 26 puntos. Si se obtiene una valoración de 13 o más puntos, según estudios en la población colombiana, se recomienda realizar una prueba oral de tolerancia a la glucosa, y así con más precisión determinar la existencia de diabetes o prediabetes. El resultado ha mostrado predecir a 10 años el desarrollo de DT2 con una sensibilidad del 78-81% y una especificidad de 76-77% (8).

Los programas de prevención requieren instrumentos para seleccionar a los sujetos con mayor riesgo de diabetes. Diferentes herramientas han sido diseñadas para este objetivo (13), algunas han incorporado características clínicas y epidemiológicas para identificar en forma precisa el riesgo para desarrollar diabetes, entre ellas podríamos considerar: Evaluación del Riesgo de Aterosclerosis en las Comunidades (ARIC), la herramienta para evaluar el Riesgo de Diabetes Australiano “AusDrisk”), el score de Cambridge, el score de riesgo del Heart Study de San Antonio, el cuestionario de evaluación de Diabetes Canadiense (CANRISK) este se basa en el FINDRISC, y además incluye factores de riesgo adicional como son el género, raza, educación e historia de hipertensión (47).

El FINDRISC es probablemente uno de los cuestionarios más eficaces (13,14). En Italia, Franciosi y colaboradores, en “The IGLOO study”, mostró que el FINDRISC tuvo un Área Bajo la Curva de las Características Operativas del Receptor (ABCROC) de 0.67 (IC 95%: 0.64-0.70), con una sensibilidad de 77% y una especificidad de 45% para la detección de DT2 (12). Los autores concluyeron que el cuestionario de FINDRISC puede representar una herramienta válida y económica para el cribado temprano de la diabetes, y la intervención temprana, sobre todo en cambios en el estilo de vida, previene la aparición de diabetes (15).

En Alemania, en un estudio transversal (The KORA Survey 2000), se evaluó la asociación entre las puntuaciones de riesgo de 4 cuestionarios, entre ellos FINDRISC, y la presencia de DT2 no diagnosticada. Fueron 1353 participantes (entre 55-74 años de edad) sin diabetes conocida y se encontró que 9.7% y 6.7%

resultaron con diabetes de los cuales fueron hombres y mujeres, respectivamente (16).

En Grecia Makrilakis y cols. en el “De PLAN study”, se encontró que la escala de FINDRISC alcanzó un 81.9% de sensibilidad y 59.7% de especificidad. El ABCROC para detectar diabetes no conocida fue 0.724 (95% CI: 0.677-0.770) (17).

En Honduras Milton y cols. en un estudio validó el cuestionario de FINDRISC (18), como una herramienta de bajo costo. Aplicada en la población del área rural, el ABCROC dio 0.89, usando el criterio de screening de 0.42 en la ecuación de riesgo, tuvo una sensibilidad de 74.1% y una especificidad de 97.2%. Asimismo, en México el grupo de Guerrero-Romero y cols. validó el riesgo para detectar la incidencia de diabetes, encontrando un área bajo la curva ABCROC = 0.9 con 92% sensibilidad y 71% especificidad (19).

En Colombia, Barengo y cols. desarrollaron el score de riesgo para desarrollar diabetes (ColDRISC) para evaluar la exactitud del cuestionario aplicado a población de la seguridad social colombiana (n=2060). Los resultados por el ABCROC para diabetes no conocida fue 0.74 (95% CI: 0.70-0.79) por el ColDRISC y 0.73 por el FINDRISC (95% intervalo de confianza [CI] 0.69-0.78). Utilizando el punto de corte de 14 para el ColDRISC se detectó DT2 con una sensibilidad de 73% y especificidad de 67% (20,21).

En el Perú Yovera M, realizó un estudio en 549 sujetos, el 77.5% fue de sexo femenino, 70% tuvo edad > 45años, 75% tenía IMC>25 y 65.4% obesidad abdominal con criterios latinoamericanos y halló disglucemia en 17.8%. El Área

Bajo la Curva Característica Operativa del Receptor (ABCROC) para disglucemia del FMOD, fue mayor que el FORI: 0.71 vs. 0.69; $p = 0.007$ (27).

2.2.3 Métodos invasivos para diagnosticar diabetes:

Glucosa plasmática en ayunas (GAA): La determinación de la GAA es recomendada por la ADA y WHO para diagnóstico de diabetes, siendo la glucosa en sangre total menor en 11% comparada con la GAA, por el menor contenido de agua que tienen los eritrocitos en relación al plasma (39). La precisión de la muestra es otro punto a tener en consideración, ya que está demostrado que existe un coeficiente de variación analítica (CV) in vitro $<2.5\%$, y en la muestra biológica puede ser mayor a 8.3%. El sesgo y la calibración pueden reducir la precisión de los resultados de glucosa lo que podría resultar en un rango de variación de -6 a +7 mg/dl de su concentración en 100 mg/dl, resultando en una potencial clasificación errónea de hasta $>12\%$ (34).

La determinación de la GAA permite documentar el valor en ayunas, tiene la ventaja de ser fácil de realizar, está ampliamente difundida, está respaldada por una vasta experiencia y es de bajo costo, sin embargo, tiene una serie de desventajas a considerar, por ejemplo se requiere de ayuno, existe variabilidad considerable en una sola persona, incluyendo una variación intraindividual alrededor de 12.5% de CV, con un intervalo de Confianza (IC) de 95% y por otro lado existe una variación interindividual de alrededor de 5.7% a 8.3%, lo que significa que una glucosa plasmática en ayunas en un rango entre 112–140 mg/dL en individuos con una GAA de 126 mg/dL, con un IC 95%.(39).

Asimismo, existen otros factores que pueden influir en los resultados de los diferentes test de detección, entre ellos se incluyen la interacción con medicamentos, la estasis venosa, la postura, el ejercicio, el ayuno prolongado, el consumo previo de alimentos (38).

Un detalle importante a tener en cuenta cuando se toma la muestra para determinar la glucosa plasmática en ayunas, es que se requiere estar por lo menos con ocho horas de ayuno, ya que el resultado es dependiente de la ingesta previa de alimentos.

Una sola muestra nos brinda el control de glucosa de ese momento y no existe armonización para determinar la glucosa por la concentración variable según la fuente de origen, ya sea ésta arterial, venosa o capilar, y muchas de las recomendaciones se refieren a la toma de glucosa en plasma, sin embargo, muchos miden la glucosa sérica. Por otro lado, la determinación de la glucosa en ayunas no muestra buena correlación con las complicaciones por diabetes y la toma colectada puede sufrir una disminución en los resultados por hora entre 5-7% por la propia glicólisis (44). Del mismo modo, el tiempo desde la toma de muestra, así como la concentración de eritrocitos, plaquetas u otras células presentes en sangre pueden generar glicólisis y de esta manera influir en los resultados de la muestra. El utilizar tubos con una solución de fluoruro de sodio atenúa el consumo de glucosa, sobre todo en las primeras horas.

Test Oral de Tolerancia a la Glucosa (TOTG):

Está aceptada por la ADA, WHO e IDF como prueba diagnóstica de diabetes (1,34).

Es el test más sensible para determinar incluso los cambios tempranos de elevación de la glucosa, permite evaluar la eficiencia con la que el cuerpo metaboliza la glucosa y por años se viene utilizando como “patrón de oro” para diagnosticar la

diabetes. Entre las desventajas, tenemos que se requiere de ayuno, de la preparación del paciente, que existe significativa variabilidad biológica, así como pobre reproducibilidad, y no tiene suficiente correlación con las complicaciones propias de la diabetes. Aunque hay estudios que comparan el TOTG con la determinación de la GAA como predictor por todas las causas y causas cardiovascular encuentran que esta sería un mejor predictor (6). Esta prueba requiere de una preparación previa por parte del paciente que incluye, la ingesta de al menos 150 g de carbohidratos los días previos, estar de 10 a 16 h en ayunas y debe realizarse antes de las 9 a. m. (39). Por otro lado, diferentes estudios muestran que hay variabilidad mayor a la GAA, intraindividual con un CV de 16.7%, con una pobre reproducibilidad por sus altos costos y pruebas de ensayo no globalmente estandarizadas.

Por otro lado, es importante tener en cuenta el origen de la muestra de sangre, nos referimos a que sea capilar o venosa, ya que en el TOTG estaría minimizado, porque si bien, puede haber hasta una diferencia del 20-25% mayor para la muestra capilar, en el TOTG de muestras venosas, lo que significa menor implicancia en el resultado (38). Otra consideración a tomar en cuenta, es el tiempo que el paciente tiene que dedicar para realizar el TOTG, que además tiene inconvenientes laborales.

La concordancia para la determinación de la GAA y la determinación de la glucosa por el TOTG a las 2 horas es imperfecta, como también lo es la concordancia entre la HbA1C y la GAA. Si comparamos la determinación de glucosa GAA, con la HbA1c y la GAA en el TOTG, entonces más personas fueron diagnosticadas de prediabetes y diabetes.

La hemoglobina glicosilada (HbA1C)

La HbA1C se forma por unión no enzimática de la glucosa con la porción de valina N-terminal de cadena de β -hemoglobina. La vida media del eritrocito es de 120 días, lo que permite un promedio de exposición cercano a 8-12 semanas (45). Estudios clínicos observacionales y controlados han demostrado fuerte correlación clínica de las HbA1C con la retinopatía, entre otras complicaciones microvasculares por diabetes, lo que permite predecir a largo plazo la tasa de progresión de daño microvascular (46).

La HbA1C fue propuesta por primera vez en el año 1984 (40). Su determinación sirve para el diagnóstico y control de la diabetes mellitus. Esta prueba permite hacer diagnóstico cuando se quiere usar una prueba de rápida aplicación, según el Comité de expertos Internacionales. (34)

La estandarización desde su inicio fue todo un desafío y aún hoy diversos factores pueden modificar los resultados, e incluso no solo la técnica sino la variabilidad, asimismo, el costo dificulta que su uso se generalice para ser utilizada como una herramienta de valoración simple. La Federación Internacional de Químicos Clínicos, en asociación con el Programa de Estandarización Nacional de Hemoglobina Glicada (PGSP), establecieron un método internacional de referencia estándar. Este último basado en los ensayos usados en dos grandes estudios clínicos como son el “Diabetes Control and Complications Trials (DCCT)” y el “U.K. Prospective Diabetes Study (UKPDS)”, ha sido validado en relación a resultados clínicos para DM tipo 1 y DT2 (41).

Actualmente, la precisión de la HbA1C nos provee un diagnóstico certero. Si bien, la estandarización nacional existe para eliminar su error técnico, existen

condiciones clínicas de los pacientes, como la raza o la edad, que pueden afectar la utilidad clínica del test (42).

La HbA1C es una medida de la glicación de la hemoglobina y es un proceso irreversible, no enzimático, cuya tasa de glicación es proporcional a la concentración de glucosa en sangre y se incrementa por la edad de los eritrocitos. Se ha estimado que el porcentaje durante el último mes de la HbA1C, representa el 50% del total para tres meses, debido al promedio de vida de los glóbulos rojos (43). La presencia de variantes de hemoglobina puede predecir una variabilidad de HbA1C de hasta un 15% y mayores cambios se asocian a los métodos usados en los laboratorios para determinar la misma (38).

Entre los métodos más confiables para medirla tenemos el intercambio iónico y electroforesis, que separan la cadena glicada de la hemoglobina y es importante tener a consideración la diferencia afinidad de la estructura aplicando cromatografía e inmunoensayo. Estos últimos miden el reconocimiento de la región N-terminal glicada de los aminoácidos por anticuerpos. No hay evidencia que una prueba sea mejor que la otra, sin embargo, algunas condiciones específicas de los pacientes pueden afectar el resultado de la HbA1C.

Entre las ventajas con las que cuenta la HbA1C, es que el sujeto no requiere estar en ayunas, que las muestras se pueden obtener en cualquier momento del día, que la muestra es estable, que tiene poca variabilidad biológica, que no es alterada por factores como estrés o ejercicios, que refleja a largo plazo la concentración de glucosa, que es un instrumento estandarizado, que la precisión del test es monitoreada, que es muestra simple en sangre entera, que la concentración de la

HbA1C ayuda a predecir complicaciones microvasculares por diabetes y que es utilizada por las guías de tratamiento.(38)

Entre las desventajas se mencionan los factores que cambian la vida de los eritrocitos, la presencia de anemia de células falciformes, el embarazo (en el segundo trimestre, tercero y postparto), el VIH, la deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, la transfusión reciente, la hemodiálisis, la pérdida sanguínea o administración de eritropoyetina, el alto costo, la disponibilidad en todas las áreas o laboratorios del país (41).

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La prevalencia de pacientes con DT2 está en aumento, y su detección temprana en la población puede ayudar a mejorar el pronóstico de los afectados.

Mejorar el diagnóstico y manejo oportuno de la enfermedad, conlleva hacer uso racional de recursos, y entre ellos podrían estar los costosos exámenes y pruebas de laboratorio que deben cumplir los pacientes y el personal militar que acuden al Hospital Central de la FAP para su control regular anual. Hacer uso racional de los recursos es siempre una obligación, más aún cuando se trata de recursos públicos.

Por otro lado, conocer aquellos factores de riesgo más frecuentes en esta población puede hacer posible la implementación de actividades educativas preventivas específicas, y así ayudar a evitar el desarrollo de DT2 en los pacientes de esta institución.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Identificar los factores de riesgo asociados más frecuentes para desarrollar DT2 en el personal militar en actividad del Hospital Central FAP (Fuerza Aérea del Perú), a los que alcanzaron un puntaje por el cuestionario de FINDRISC ≥ 13 .

2.2 Objetivos Específicos:

- Conocer las características de los participantes a los que se les aplicó el test de FINDRISC en el Hospital Central de la Fuerza Aérea.
- Determinar la frecuencia de alteraciones en el metabolismo de la glucosa en los participantes con ≥ 13 puntos o más alcanzados en el cuestionario de FINDRISC.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño del estudio

El presente es un estudio observacional, transversal.

3.2 Población y muestra

El proyecto se realizó en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, donde se atiende una población cautiva conformada por personal militar. Para el estudio se consideró a toda la población militar que acudió a control médico anual al Hospital Central de la FAP, entre junio de 2014 a enero de 2015.

3.2.1 Criterios de inclusión

- Edad entre 18 y 65 años, acuden a control regular médico al HCFAP
- Varones y mujeres
- Firma consentimiento informado
- Tener un puntaje en el cuestionario de FINDRISC ≥ 13

3.2.2 Criterios de exclusión

- Diabetes y/o tomar antidiabéticos
- Hipotiroidismo
- Cáncer
- Gestación
- Corticoterapia

3.3 Tipo de muestra

La selección de los participantes para este estudio se hizo de manera no probabilística y por conveniencia, con la finalidad de que la investigación sea factible y rápida debido a la dinámica de esta población, así como para disminuir la pérdida de los pacientes.

Para obtener una mayor representatividad estadística, se tomó como muestra a todos los pacientes que acudieron a las evaluaciones médicas, a los que se aplicó los criterios de inclusión y exclusión, durante los meses de junio de 2014 a enero de 2015. Se aprovechó que la población militar FAP que se encuentra en actividad se realiza una evaluación médica anual de tipo preventivo. Resultando 615 elegibles, y de ellos 113 participantes fueron los que alcanzaron un puntaje ≥ 13 en el Test de FINDRISC y realizaron el TOTG.

3.4 Operacionalización de Variables

Variable	Tipo	Indicador	Escala de medición	Categorías
Edad	Independiente	Grupo etario	Ordinal	Menos de 45 años (0 p.) 45-54 años (2 p.) 55-64 años (3 p.) Más de 64 años (4 p.)
Sexo	Independiente	Tipo de sexo	Nominal	1. Femenino 2. Masculino
Índice de masa corporal (IMC)	Independiente	Estado Nutricional según IMC	Ordinal	1. <u>Bajo peso</u> : < 20 2. <u>Normal</u> : 20—24.9 3. <u>Sobrepeso</u> : ≥29.9 4. <u>Obeso</u> : ≥ 30
Perímetro de cintura	Independiente	Medición del perímetro de cintura (cm)	Ordinal	<u>En mujer</u> 1.- Sin riesgo: ≤ 80cm 2.- Riesgo leve: >80 ≤88cm 3.- Alto riesgo: ≥ 88 cm <u>En varón</u> 1- Sin riesgo: ≤94 cm 2.-Riesgo leve: >94 - ≤100cm 3.-Alto riesgo: > = 102 cm
Consumo diario de verduras y frutas	Independiente	Consumo diario de verduras y frutas	Nominal	1. Si 2. No
Tratamiento con antihipertensivos	Independiente	Toma de tabletas antihipertensivos	Nominal	1. Si 2. No
Glucosa	Independiente	Nivel de glicemia (mg/dl)	Nominal	1. <u>Normal</u> : Tolerancia normal GA <100 y GPP < 140 2. <u>Anormal</u> : >100 mg/ dl -Glucosa alterada en ayunas

				GAA 100-126 y GPP <140 -Intolerancia a la glucosa GAA <126 y GPP 140-200 -Diabetes mellitus GAA >126 ó GPP 200
Antecedentes familiares de diabetes	Independiente	Familiares (padres, hermanos)	Nominal	1. Si 2. No

3.5 Instrumentos y Procedimientos

3.5.1 Medidas antropométricas

Después que el proyecto fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación, se invitó a participar del estudio al personal que acude regularmente al Hospital Central de la FAP para realizarse su control médico anual, previa firma del consentimiento informado correspondiente (Anexo 2).

Una vez aceptado y firmado el consentimiento informado, personal entrenado talló y pesó a los pacientes sin zapatos y con ropa ligera; se calculó el IMC como el peso dividido entre la talla al cuadrado. Se tomó la medida del perímetro de cintura en centímetros, con una cinta no elástica colocada a nivel medio entre la cresta ilíaca y el borde inferior costal. Para el control de peso se utilizó una balanza marca SECA calibrada.

3.5.2 Aplicación del FINDRISC

Para determinar el riesgo de padecer algún desorden del metabolismo de glucosa se utilizó el cuestionario FINDRISC, que fue completado por cada participante, previa firma de consentimiento informado, y para lo cual dispusieron de 10 minutos.

El cuestionario FINDRISC se basa en ocho preguntas con 8 respuestas categorizadas que comprenden edad, IMC, circunferencia de cintura, actividad física, consumo diario de frutas y verduras, historia personal de tratamiento con antihipertensivos, antecedente de glicemia elevada e historia familiar de diabetes.

Luego de obtenerse la suma del puntaje, se estableció el riesgo según dichos resultados, considerándose de 7 a 12 puntos como riesgo leve, de 13 a 19 puntos como moderado, y más de 20 puntos como riesgo alto.

Por diseño del investigador, los participantes que obtuvieron más de 13 puntos en la escala de FINDRISC fueron invitados a realizarse el TOTG. Se consideró este puntaje tomando en cuenta estudios en población latinoamericana, como el estudio DEMOJUAN (20), uno de los primeros que se hizo aplicando el FINDRISC en Colombia.

3.5.3 Laboratorio

En el laboratorio del Hospital Central de la FAP, personal capacitado tomó una primera muestra de glucosa basal. Se consideró como resultado basal normal cuando la glucosa estuvo dentro de rangos normales de 70 a 100 mg/dl. Si se obtiene 101 y 125mg/dl es prediabetes, Glicemia Alterada en Ayunas (GAA) a las dos horas obtuvo entre 70 y 139 mg/dl, se consideró normal, y cuando resultó en 140 a 199 mg/dl de intolerancia a los carbohidratos (ICHO) o más de 200 mg/dl se catalogó como DT2 según criterios de la ADA.

Los pacientes también fueron enviados a realizarse los exámenes de laboratorio que se efectúan rutinaria y anualmente. Cuando se detectó sobrepeso, se les realizó perfil de lípidos (colesterol total, LDL colesterol, HDL colesterol, triglicéridos) y TOTG.

3.5.4 Test Oral de Tolerancia a la Glucosa

Para el TOTG, los participantes estuvieron en condiciones basales, luego de un ayuno mínimo de 8 horas. Las pruebas fueron tomadas en el laboratorio central del Hospital de la FAP. Se tomó una muestra de sangre venosa de 5 ml, en ayunas, y luego de tomar una solución con 75 g con glucosa anhidra diluida en 300 cc de agua, administrada durante 5 a 7 minutos, luego de haberse tomado la primera muestra basal de sangre. Luego se tomó la segunda muestra a las 2 horas.

Las muestras de sangre en ayunas y a las dos horas, fueron obtenidas de la glucosa plasmática, colocada en tubos fluorados y determinados por el método de la hexoquinasa.

Una vez obtenidos los resultados los participantes fueron revaluados, se usaron los criterios de la ADA de 2004 para clasificar con DT2, Glucemia Alterada en Ayunas (GAA) e intolerancia a los carbohidratos (ICHO) (18)(16).

Se orientó a los participantes para continuar el manejo según sea el caso en el consultorio de Endocrinología y/o Nutrición.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos recogidos fueron ingresados manualmente en una hoja de cálculo MS Excel, y de ahí se importó al paquete estadístico Stata versión 13 para su análisis.

Las variables cualitativas fueron presentadas en frecuencias. La comparación de porcentajes (proporciones) se realizó mediante la prueba de chi-cuadrado. Se consideró estadísticamente significativo a un valor de $p < 0.05$.

Para los valores en los que 25% fueron menores a 5 se realizó la prueba exacta de Fisher y se determinó por sexo las categorías de disglucemia (prediabetes y diabetes)

Además, se obtuvo la Razón de prevalencia (RP) cruda usando el modelo de regresión de Poisson con varianza robusta de cada componente del FINDRISC con respecto a la presencia de diabetes mellitus. Para las RP ajustadas se realizó un análisis multivariado ajustado con todos los componentes del FINRISC incluyendo sexo. Todas las RP se presentaron un intervalo de confianza del 95%.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética de Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con código 63532 y número de constancia 357-38-14 y la autorización del Hospital de la FAP, NC-50-HCDE_N 0052 y del Comité de Ética e Investigación del Hospital Central de la FAP.

4. RESULTADOS

En total fueron 729 personas que acudieron a control médico anual y respondieron el cuestionario de FINDRISC, de ellas que se excluyeron 114 (70 por fichas incompletas y 44 porque no desearon someterse al Test Oral de Tolerancia a la Glucosa, quedando 615 y de ellos 113 participantes fueron los que alcanzaron un puntaje ≥ 13 fueron los que realizaron el TOTG.

De los 113 participantes, que alcanzaron un puntaje ≥ 13 por el cuestionario de FINDRISC, el 77% fueron menores de 54 años, el 18% menores de 35 años y sólo el 3% mayores a 64 años. El 81% fue del sexo masculino y el 19% mujeres. Según los resultados del IMC, el 48% fueron obesos y el 45% presentaron sobrepeso. El indicador de obesidad abdominal fue igual a 93% según el criterio de IDF, y el 48% de obesidad abdominal según el de la WHO. La presencia de actividad física fue igual a 42%. El 25% referían consumir en forma diaria frutas y verduras. El uso de antihipertensivos se halló en el 29%. La historia familiar de diabetes estuvo presente en el 75%. Adicionalmente, el antecedente de glucosa alta en el 69%. (Tabla 1)

Respecto a la severidad según el puntaje obtenido en el cuestionario de FINDRISC, el grupo de varones resultó con nivel alto (62%) seguido por los que obtuvieron un puntaje moderado (34%). En el grupo de mujeres resultaron con un puntaje alto el (62%) seguido de moderado (33%). No observándose diferencia estadística en los puntajes según la severidad de FINDRICS por sexo ($p > 0.05$). (Tabla 2)

En los resultados en la POTG de los participantes que alcanzaron un puntaje de más de 13, apreciamos que el 44% tuvieron GAA, seguido de 27% con DT2, resultando euglicémicos el 7%, y un 4,4% con ITG. Tabla 3

La presencia de diabetes mellitus (DM) en el grupo de estudio fue de 27% y la no presencia de DM fue el 73%, el perímetro abdominal alto resultó con diferencias significativas ($p < 0.05$). Para la variable sexo sobre los varones en el grupo de DM y no DM no fue significativa ($p > 0.05$). Respecto al IMC, sobresale en el grupo DM y no DM con sobrepeso (48% y 44% en forma respectiva) no siendo significativa ($p > 0.05$). Resultaron homogéneos: el consumo diario de frutas y vegetales en ambos grupos DM y no DM (19% y 27% en forma respectiva), medicación antihipertensiva en ambos grupos DM y no DM (29% en forma respectiva), historia familiar de diabetes ambos grupos DM y no DM (77% y 74% en forma respectiva), antecedentes de glucosa diaria ambos grupos DM y no DM (74% y 67% en forma respectiva), los resultados fueron no significativos ($p > 0.05$), La variable de actividad física por 30 minutos actividad física diaria es similar en ambos grupos DM y no DM (48% y 40% en forma respectiva) no siendo significativa ($p > 0.05$). En la tabla 5 se calculó la Razón de prevalencia (RP) usando el modelo de regresión de Poisson y se encontró que los valores de RP resultó: para el IMC > 30 se obtuvo un RP 2.79 (IC 95% 1.093-4.606), siendo uno de los factores de riesgo más relevantes además tener un perímetro de cintura alto (M > 102 F > 88 cm) que alcanzó RP: 1,94 (IC 95% 0.908-4.180).

5. DISCUSIÓN

La presente investigación muestra que es posible implementar una herramienta no invasiva y de fácil aplicación, como es el test de FINDRISC, para detectar personas con alto riesgo de padecer desórdenes en el metabolismo del azúcar —como DT2— en una población militar.

Por criterios del investigador el test de FINDRISC permitió establecer que 81.6% del personal que se atendió en el HCFAP no requirió una prueba de laboratorio porque alcanzó un puntaje menor a 13, evitándose el costo asociado a la realización del TOTG a toda la población. Solo 113 (18.4%) personas que obtuvieron puntajes mayores a 13 fueron sometidas al TOTG, y de ellas, luego de una evaluación clínica, 93% tuvieron trastornos en el metabolismo del azúcar, incluido 27% que fueron diagnosticadas con DT2. En otros casos se diagnosticó GAA (52%) e ICHO (4.8%), así como su combinación. Se consideró el punto de corte de 13 teniendo en cuenta el primer proyecto desarrollado por el grupo de Barengo y cols. En Colombia, teniendo en consideración la similitud con la población peruana.

La escala de FINDRISC ha mostrado predecir, a 10 años, el riesgo de DT2 con una sensibilidad de 78% a 81% y especificidad de 76% a 77% (13). Ello permite señalar que puede ser recomendable utilizar herramientas costo-efectivas para la detección temprana de DT2 y así evitar el uso de recursos en el tratamiento de nuevos pacientes con diabetes y sus manifestaciones tardías.

En el presente estudio, la edad mayor a 45 años, el IMC >30; y la presencia de perímetro de cintura elevado fueron factores de riesgo prominentes y fácilmente

verificables mediante interrogatorio, pero en el análisis no alcanzaron mostrar la significancia estadística. En un estudio previo realizado en una población militar del hospital del Hospital Central de la FAP, durante el año 2013, se encontró alta prevalencia de Obesidad 22.9% y Sobrepeso 77.2%, al parecer podrían contribuir la dieta rica en carbohidratos que recibe esta población a pesar de que realizan con frecuencia ejercicios en forma rutinaria (49).

La obesidad corporal y la obesidad abdominal fueron factores de riesgo frecuentes en estudios latinoamericanos como el COLDRISC. Se ha reportado que en las mujeres y hombres que tienen un IMC > 35 Kg/m² se incrementa en 20 veces el riesgo de desarrollar DT2, comparados con los que tienen un IMC entre 18.5- 24.9 kg/m² (23) En este estudio el IMC > 30 mostró un RP 2.79 (IC 95% 1.093-4.606), en el análisis crudo, pero no en el ajustado, siendo uno de los factores de riesgo más relevantes además tener un perímetro de cintura alto alcanzó RP de 1,94 (IC 95% 0.908-4.180)

Se ha observado en otras poblaciones, como en el estudio Botnia, donde la historia familiar positiva de DT2 en al menos un familiar de primer grado fue asociada con Hazard Ratio (HR) de 2.2 para desarrollar la enfermedad (24); en este estudio se encontró la historia familiar de DM un RP: 1.03 (IC 95% 0.467-2.287) no mostrando asociación.

El 44,4% de la población evaluada declaró que cumple con hacer ejercicios por más de 30 minutos al día, y es importante precisar la definición de actividad física versus ejercicios. La definición de la ADA, para actividad física, se refiere a todo tipo de movimiento en general que incrementa el uso de energía. La definición de ejercicio

es más específica, ya que se refiere a la actividad física estructurada y diseñada para mejorar la salud. Ambos son importantes, sin embargo, la práctica de ejercicios mejora el control glicémico, reduce los factores de riesgo cardiovascular y contribuye a perder peso (25).

Los adultos con diabetes, que pueden practicar ejercicios en forma intensiva, dos a tres sesiones por semana, y practicar ejercicios de resistencia en días no consecutivos, logran mejorar el control glicémico. La suma de dieta y ejercicios puede retardar a largo plazo el desarrollo de diabetes, como mostró el estudio Da Qing, en China, en el que 577 pacientes con prediabetes que fueron sometidos a dieta, ejercicios, y dieta más ejercicios, en seis años logró demostrar una incidencia de DT2 de 67.7% (59.8%–75.2%) para el grupo control, 43.8% (35.5–52.3) para el grupo con dieta, 41.1% (33.4–49.4) para el grupo de ejercicios, y 46.0% (37.3–54.7) en el grupo de dieta más ejercicios (26). La data local es escasa, por lo que considera una oportunidad para estudiar programas de prevención basados en dieta y ejercicios. La población de nuestro estudio, siendo militar, hace más ejercicio que la población no militar; sin embargo, parece tener alta ingesta calórica a predominio del consumo de carbohidratos.

Existen estudios clínicos que muestran que se puede prevenir la aparición de diabetes con cambios en el estilo de vida. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el mayor consumo de frutas y verduras en forma variada, garantiza un consumo suficiente de la mayoría de micronutrientes, fibra dietética y una serie de sustancias no nutrientes esenciales. En el presente estudio se encontró que el consumo de frutas y verduras en forma diaria, de la población estudiada del HCFAP

fue de 46%, no salieron asociadas, y al revisar el estudio ENDES 2016, se menciona que las personas de 15 años a más consumen frutas y verduras en promedio 4.4 por día (28). Sin embargo, algunos autores como Bergman y cols. Eliminaron esta variable junto a la actividad física por no ser significativa (48).

Por otro lado, estudios como el Finnish Diabetes Prevention (FDP) en el que se randomizó a 522 adultos de 40–65 años, con intolerancia a la glucosa (ICHO) para recibir intervención en cambios del estilo de vida, completaron 3 veces al día de ingesta de alimentos, y consiguieron al menos perder el 5% de peso, reducir el consumo calórico en un 30% y además lo acompañaron de ejercicios al menos de 30 minutos al día. Finalmente, lograron reducir en un 58% el desarrollo de diabetes a los 4 años comparado el control. Sin embargo, no hay estudios publicados sobre intervención en el cambio de estilo de vida para prevenir riesgo de desarrollar diabetes en Latinoamérica (13).

La eficiencia de determinar scores de riesgo para desarrollar diabetes puede variar entre poblaciones. El manejo de un solo umbral, puede resultar complicado para toda una población y los criterios para escoger el mejor punto de corte, además de la exactitud diagnóstica, varían según las posibilidades económicas y administrativas de cada país para el manejo de las personas en riesgo. Al introducir menores puntos de corte, incrementa más TOTG y/o HbA1C. Hay varios estudios que han hallado puntos de corte diferentes a 13/26, así como puntos de corte de perímetro de cintura modificados en relación al test de FINDRISC, publicados Barengo y colaboradores realizado en población colombiana (31), permitieron

identificar a varones con intolerancia a la glucosa y discriminar mejor a las mujeres comparadas con el FINDRISC original (20,21).

Nieto Martínez, en Barquisimeto Venezuela, encontró que un punto de corte de 14 puntos tuvo mejor sensibilidad para detectar individuos de ambos sexos con intolerancia a la glucosa, a los que hacer el examen de glucosa sanguínea. Recientemente un punto de corte >10 puntos fue propuesto en una población de 521 individuos reclutados en el EVESCAM (29).

Recientemente un grupo de expertos latinoamericanos, Gutierrez y cols. propusieron la validación del FINDRISC modificado por puntos de corte de cintura para valorar obesidad abdominal, como una herramienta recomendada para hacer TOTG y detectar prediabetes y diabetes (29).

En el Perú Yovera M, recientemente encontró que el 17.8% de una población de 540 participantes presentó disglucemia según la escala de FINDRISC aplicando que un puntaje de 11, tuvo mejor capacidad discriminativa con una sensibilidad de 78.6% y una especificidad de 53% como tamizaje de disglucemia (27).

Estudios más recientes comparan diferentes scores de riesgo, y muestran que la probabilidad es similar, tanto para el FINDRISC, FINDRISC LA y Score Peruano (en una población de 1000 participantes, el FINDRISC detectó 76 casos en 371 clasificados), como de alto riesgo (por ejemplo, solo el 37.1% de los 1000 individuos requirieron un test confirmatorio). La precisión del test de FINDRISC, FINDRISC LA y el Score Peruano de riesgo para DT2 no diagnosticada fue similar,

y al parecer, el test de FINDRISC simplificado, con cuatro variables, puede lograr diagnosticar DT2 en poblaciones especialmente de bajos recursos (11).

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. De los 729 participantes iniciales, solo 615 aceptaron realizarse el TOTG, y ello podría afectar los resultados. Sin embargo, la tasa de respuesta alcanzada de 84.4% está dentro de lo aceptado internacionalmente (>80%), y creemos que el efecto sobre la validez de los resultados es menor.

Otra limitación tiene que ver con el hecho que no se le realizó el TOTG a las personas que tuvieron puntajes menores a 13, por lo que no se pudo establecer el valor predictivo negativo del test, ni recalculan las curvas ROC. Sin embargo, ello no era un objetivo del presente estudio, que enfatiza la aplicación del test de FINDRISC en condiciones reales en un contexto hospitalario.

Finalmente, es posible que algunos casos con disglucemia no se hayan detectado, debido justamente a que no se efectuó el TOTG en las personas con bajo riesgo (puntaje <13). Sin embargo, se estima que su frecuencia es muy baja en ese grupo, por lo que no se justificaría su búsqueda activa.

6. CONCLUSIONES

1. Un puntaje del cuestionario FINDRISC > 13 en personal militar de la Fuerza Aérea, presentó un 93% de disglucemia y 44% de DM
2. Los factores más prevalentes fueron exceso de peso (IMC >25) con un 93.8% y obesidad abdominal con un 47.8%.
3. Todos los componentes del FINDRISC presentaron similar distribución entre pacientes con y sin diabetes mellitus y los factores de riesgo no salieron asociados en el análisis multivariado ajustado.

7. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el test de FINDRISC en poblaciones cautivas hospitalarias nos ayudaría a formular un programa de diagnóstico de diabetes y de prediabetes costo/efectivo para efectos institucionales
2. Evaluar la aplicación del Test de FINDRISC en un mayor tamaño muestral, para alcanzar mayor representatividad.
3. Se requiere estudios de costo-beneficio en diversas poblaciones hospitalarias, para estimar los ahorros monetarios correspondientes a la aplicación del test de FINDRISC y a la formulación de programas preventivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. Brussels: International Diabetes Federation; 2019.
2. Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención R.M. N° 719-2015/MINSA R.M. N° 719-2015/MINSA [Internet]. MINSA, 2016; 2016. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3466.pdf>
3. Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, Huayta E, Medina CA. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Peru: report from PERUDIAB, a national urban population-based longitudinal study. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2015;3(1):e000110.
4. Hussain A, Claussen B, Ramachandran A, Williams R. Prevention of type 2 diabetes: a review. *Diabetes Res Clin Pract*. junio de 2007;76(3):317-26.
5. Gillies CL, Abrams KR, Lambert PC, Cooper NJ, Sutton AJ, Hsu RT, et al. Pharmacological and lifestyle interventions to prevent or delay type 2 diabetes in people with impaired glucose tolerance: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 10 de febrero de 2007;334(7588):299.
6. Glucose tolerance and mortality: comparison of WHO and American Diabetes Association diagnostic criteria. The DECODE study group. European Diabetes Epidemiology Group. *Diabetes Epidemiology: Collaborative analysis Of Diagnostic criteria in Europe*. *Lancet*. 21 de agosto de 1999;354(9179):617-21.
7. Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HAW. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 9 de octubre de 2008;359(15):1577-89.

8. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. marzo de 2003;26(3):725-31.
9. Pablo Aschner, MD,MSc, Javeriana University and San Ignacio University Hospital, Bogota, Colombia., Amanda Adler, MD, PhD, FRCP, Addenbrooke's Hospital and National Institute for, Cliff Bailey, PhD, FRCP(Edin), FRCPath, Aston University, Birmingham, UK, Juliana CN Chan, MB ChB, MD, MRCP (UK), FRCP (Lond), FRCP (Edin), FRCP (Glasgow), FHKAM (Medicine), Hong Kong Institute of Diabetes and Obesity, The Chinese, et al. IDF Clinical Practice Recommendations for managing Type 2 Diabetes in Primary Care. *International Diabetes Federation* [Internet]. 2017; Disponible en: <https://www.idf.org/e-library/guidelines/128-idf-clinical-practice-recommendations-for-managing-type-2-diabetes-in-primary-care.html>
10. Makrilakis K, Liatis S, Grammatikou S, Perrea D, Stathi C, Tsiligros P, et al. 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*. abril de 2011;37(2):144-51.
11. Bernabe-Ortiz A, Perel P, Miranda JJ, Smeeth L. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. *Prim Care Diabetes*. 2018;12(6):517-25.
12. Balkau B1. The DECODE study. *Diabetes epidemiology: collaborative analysis of diagnostic criteria in Europe*. 2000; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11011220>
13. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*. 3 de mayo de 2001;344(18):1343-50.
14. Schwarz PEH, Li J, Lindstrom J, Tuomilehto J. Tools for predicting the risk of type 2 diabetes in daily practice. *Horm Metab Res*. febrero de 2009;41(2):86-97.

15. Tuomilehto J, Schwarz P, Lindström J. Long-term benefits from lifestyle interventions for type 2 diabetes prevention: time to expand the efforts. *Diabetes Care*. mayo de 2011;34 Suppl 2: S210-214.
16. Rathmann W, Martin S, Haastert B, Icks A, Holle R, Löwel H, et al. Performance of screening questionnaires and risk scores for undiagnosed diabetes: the KORA Survey 2000. *Arch Intern Med*. 28 de febrero de 2005;165(4):436-41.
17. Makrilakis K, Liatis S, Grammatikou S, Perrea D, Katsilambros N. Implementation and effectiveness of the first community lifestyle intervention programme to prevent Type 2 diabetes in Greece. The DE-PLAN study. *Diabetic Medicine*. 2010;27(4):459-65.
18. Milton EC, Herman WH, Aiello AE, Danielson KR, Mendoza-Avelarez MO, Piette JD. Validation of a type 2 diabetes screening tool in rural Honduras. *Diabetes Care*. febrero de 2010;33(2):275-7.
19. Guerrero-Romero F, Rodríguez-Morán M. [Validation of an instrument for screening cases of type 2 diabetes and monitoring at-risk individuals in Mexico]. *Rev Panam Salud Publica*. marzo de 2010;27(3):181-6.
20. Barengo NC, Acosta T, Arrieta A, Ricaurte C, Mayor D, Tuomilehto JO; et al. Screening for people with glucose metabolism disorders within the framework of the DEMOJUAN project (DEMONstration area for primary prevention of type 2 diabetes, JUAN Mina and Barranquilla, Colombia). 2013;
21. Barengo NC, Tamayo DC, Tono T, Tuomilehto J. A Colombian diabetes risk score for detecting undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation. *Prim Care Diabetes*. 2017;11(1):86-93.
22. Schwarz PEH, Lindström J, Kissimova-Scarbeck K, Szybinski Z, Barengo NC, Peltonen M, et al. The European perspective of type 2 diabetes prevention: diabetes in Europe--prevention using lifestyle, physical activity and nutritional intervention (DE-PLAN) project. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. marzo de 2008;116(3):167-72.

23. Field AE, Coakley EH, Must A, Spadano JL, Laird N, Dietz WH, et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med.* 9 de julio de 2001;161(13):1581-6.
24. Lyssenko V, Jonsson A, Almgren P, Pulizzi N, Isomaa B, Tuomi T, et al. Clinical risk factors, DNA variants, and the development of type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 20 de noviembre de 2008;359(21):2220-32.
25. Physical Activity [Internet]. Office of Disease Prevention and Health Promotion, Office of the Assistant Secretary for Health, Office of the Secretary, U.S. Department of Health and Human Services; 2019. Disponible en: <https://health.gov/paguidelines/>
26. Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care.* abril de 1997;20(4):537-44.
27. MA Yovera Aldana - Capacidad discriminativa diagnóstica del FINDRISC con puntos de corte de perímetro abdominal latinoamericanos para determinar personas con riesgo de disglucemia en trabajadores de un hospital nacional peruano, 2018 - repositorio.upch.edu.pe
28. Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI - Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2016 [Internet]. 2017 [citado 6 de noviembre de 2019]. Disponible: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1432/index.html
29. Gutierrez R. Evaluation of the FINDRISC score as a screening tool for people with impaired glucose regulation in Latin America using modified score points for waist circumference according to the validated regional cutoff values for abdominal obesity. citado 6 de noviembre de 2019
30. Nieto-Martínez R, González-Rivas JP, Lima-Martínez M, Stepenska V, Rísquez A, Mechanick JI. Diabetes Care en Venezuela. *Ann Glob Health.* diciembre de 2015;81(6):776-91.

31. López-Jaramillo P, Velandia-Carrillo C, Gómez-Arbeláez D, Aldana-Campos M. Is the present cut-point to define type 2 diabetes appropriate in Latin-Americans? *World J Diabetes*. 15 de diciembre de 2014;5(6):747-55.
32. Cowie CC, et al. Prevalence of diabetes and high risk for diabetes using A1C criterio in the U.S population in 1988-2006. *Diabetes Care* 2010;33(3):562-568
33. Cowie CC, et al. Full accounting of diabetes and prediabetes in the U.S population in 1988-1994 and 2005-2006. *Diabetes Care* 2010;32(2):287-294
34. International Expert Committee. International Expert Committee report on the role of care.diabetesjournals.org Classification and Diagnosis of Diabetes S27 ©2019 American Diabetes Association the A1C assay in the diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 2009;32:1327–1334
35. Gregg EW, et Implications of risk stratifications for diabetes preventions: the case of hemoglobin A1C. *Am J Pred Med* 2013;44(4Suppl 4):S375-S380).
36. Bullard KM, et al Secular changes in US. Prediabetes defined by hemoglobin A1C and fasting plasma glucose: National Health and Nutrition Examination Surveys, *Diabetes Care* 2013;36(8):2286-2293.
37. James C, et al. Implications of alternative definitions of prediabetes for prevalences in U.S. adults. *Diabetes Care* 2011;34(2):387-391
38. Sacks D. B. (2011). A1C versus glucose testing: a comparison. *Diabetes care*, 34(2), 518–523.
39. Sacks DB. Carbohydrates. In *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, Eds. St. Louis, Elsevier Saunders, 2006, p. 837–902
40. Peterson CM, Jovanovic L, Raskin P, Goldstein DE. A comparative evaluation of glycosylated haemoglobin assays: feasibility of references and standards. *Diabetologia*. 1984;26(3):214-217.

41. Hanas R, John G; International HBA1C Consensus Committee. 2010 consensus statement on the worldwide standardizations of the hemoglobin A1C measurement. *Diabetes Care*: 2010;33:1903
42. National Glycohemoglobin Standardization Program. <http://www.ngsp.org>. Accessed May 18, 2015.
43. Saudek CD, Derr RL, Kalyani RR. Assessing glycemia in diabetes using self-monitoring blood glucose and hemoglobin A1c. *JAMA* 2006;295: 1688–1697.
44. Sacks DB, Bruns DE, Goldstein DE, Maclaren NK, McDonald JM, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. *Clin Chem* 2002;48:436–472
45. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ; A1c-Derived Average Glucose Study Group Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care* 2008;31:1473–147
46. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 1998;352:837–853
47. Agarwal G, Jiang Y, Rogers Van Katwyk S, et al. Effectiveness of the CANRISK tool in the identification of dysglycemia in First Nations and Métis in Canada. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2018 Mar;38(2):55-63
48. Bergman A, Li J, Wang L, Schule J, Bornstein SR, et al (2017) A simplified Finnish Diabetes Risk score to predict type 2 diabetes risk and disease evolution in German population. *Horm Metab Res* 39:677-682
49. Beltrán Cruces, Yobana Estudio del síndrome metabólico en el personal militar en actividad que acuden a evaluación médica anual en el Hospital Central de la FAP, <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672>

ANEXOS

Test de FINDRISC

¿QUÉ RIESGO TIENE USTED DE DESARROLLAR DIABETES TIPO 2?

Descúbrelo con el test de FINDRISC.

País de origen: Perú () Otro ()

1. Edad:

- Menos de 45 años (0 p.)
- 45-54 años (2 p.)
- 55-64 años (3 p.)
- Más de 64 años (4 p.)

2. Índice de masa corporal:

- Menor de 25 kg/m² (0 p.)
- Entre 25-30 kg/m² (1 p.)
- Mayor de 30 kg/m² (3 p.).

3. **Perímetro de cintura medido por debajo de las costillas (normalmente a nivel del ombligo)**

Hombres

- Menos de 94 cm. (0p)
- Entre 94 - 102 cm. (3p)
- Más de 102 cm. (4p)

Mujeres

- Menos de 80 cm. (0 p)
- Entre 80 - 88 cm. (3 p)
- Más de 88 cm. (4 p)

4. **¿Realiza habitualmente al menos 30 minutos de actividad física cada día (o 4 horas semanales), en el trabajo y/o en el tiempo libre?** Indique una de las siguientes opciones:

- Sí (0 p)
- No (2 p)

5. **¿Con qué frecuencia come verduras o frutas?** Indique una de las siguientes opciones:

- Todos los días (0 p)
- No todos los días (1 p)

6. **¿Toma medicación para la hipertensión regularmente?** Indique una de las siguientes opciones:

- No (0 p)
- Sí (1p)

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

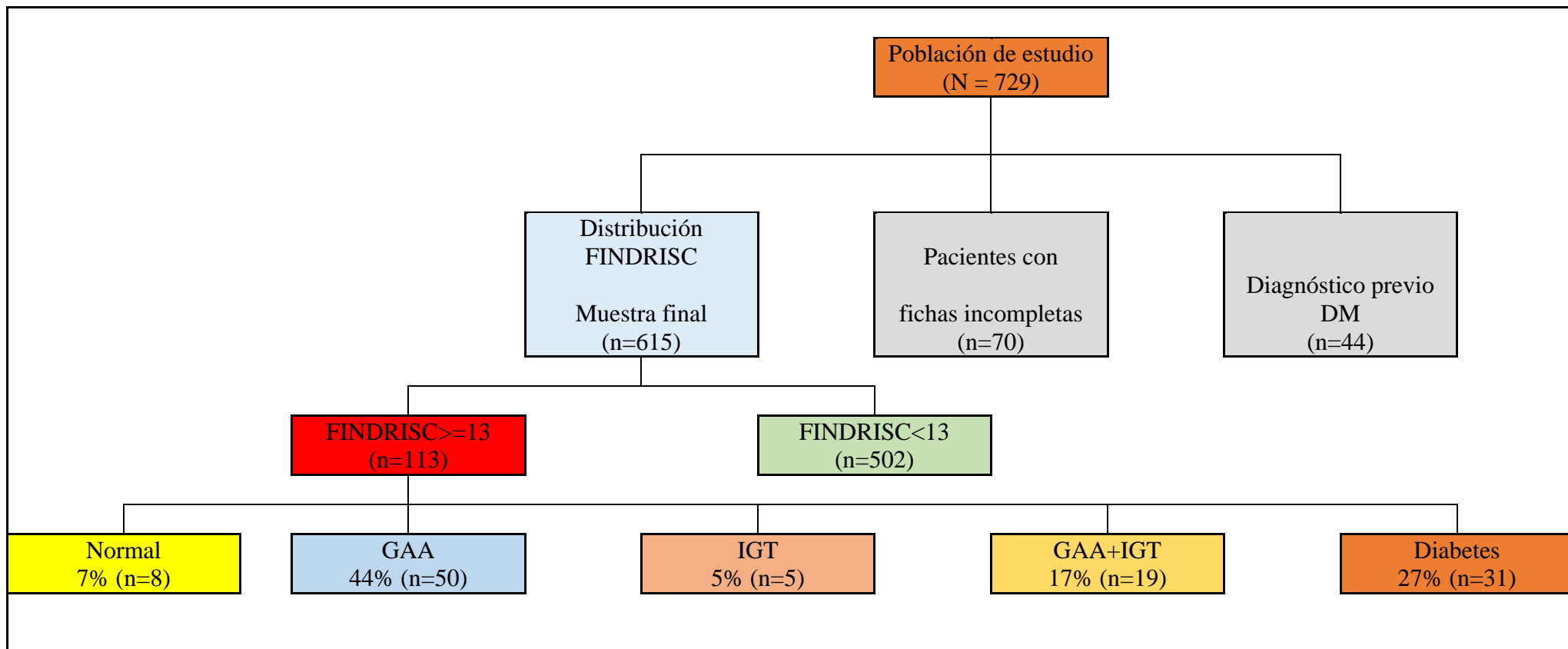
Indique una de las siguientes opciones:

- No (0 p)
- Sí (5p)

8. **¿Se le ha diagnosticado diabetes (tipo 1 o tipo 2) a alguno de sus familiares allegados u otros parientes?** Indique una de las siguientes opciones:

- No: (0p)
- Sí: Abuelos, tía, tío, primo hermano (3p)
- Sí: Padres, hermanos o hijos (5p)

Resultado del test FINDRISC: _____ PUNTOS



ANEXOS

Flujograma de pacientes

Tabla 1. Características generales de los participantes que alcanzaron un puntaje

de 13 a más según el cuestionario de FINDRISC en personal militar del Hospital Central FAP

	N	%
Edad		
<35 años	20	17,69
45 – 54 años	67	59,29
55 – 64 años	23	20,35
>64 años	3	2,65
Sexo		
Femenino	21	18,58
Masculino	92	81,41
IMC		
Normal	7	6,19
Sobrepeso (IMC \geq 25 y <30)	51	45,13
Obesidad (IMC \geq 30 Kg/m ²)	55	48,67
Perímetro de cintura F<80 M>94	8	7,10
F 80-88 M 94-102	51	45,1
F>88 M102	54	47,8
Obesidad según IDF	105	92,92
Obesidad según WHO	54	47,78
Actividad Física	48	42,47
Consumo diario de frutas y verduras	28	24,77
Uso de antihipertensivos	33	29,20
Historia familiar de Diabetes	85	75,22
Antecedentes de glucosa alta	78	69,02

Obesidad abdominal por perímetro abdominal según IDF: En hombres: >94 cm. En mujeres >80 cm. Obesidad abdominal por OMS: En hombres:102 cm. En mujeres >88 cm.

Tabla 2. Resultado según el puntaje y severidad de FINDRISC por sexo en una población militar del Hospital Central FAP

	M	F	p
	N (%)	N (%)	
SEVERIDAD			0.99
Moderado	31(33.7)	7 (33.3)	
Alto	57 (62.0)	13 (61.9)	
Muy alto	4 (4.3)	1 (4.8)	

Puntaje según FINDRISC: Moderado (12-15) Alto (16-20) Muy alto ≥ 21

Tabla 3. Resultados del test oral Tolerancia a la glucosa en los participantes con 13 o más puntos en el test de FINDRISC, en una población militar del Hospital Central FAP

PTOG	n	%
Euglicemia	8	7,079
GAA	50	44,24
ITG	5	4,42
DM	31	27,43

Nota. GAA = Glucosa Alterada en Ayunas, Glucosa 101-126 mg/dl; ICHO = Intolerancia a los Carbohidratos ≥ 140 -199; DT2 = Diabetes Tipo 2; >126 en ayunas o ≥ 200 mg/dl en la POTG a las 2 horas; POTG: Prueba oral de tolerancia a la glucosa

Tabla 4. Evaluación de los componentes del FINDRISC según la presencia de Diabetes o no en una población militar del Hospital Central de la FAP

	DM	No DM	p
	N (%)	N (%)	
General	31 (27,43)	82 (72,57)	
Sexo			0.89
Masculino	25 (80,65)	67 (81,71)	
Femenino	6 (19,35)	15 (18,29)	
IMC			0.13
Normal	4 (12,90)	3 (3,70)	
Sobrepeso ≥ 25 a <30	15 (48,40)	36 (43,90)	
Obesidad ≥ 30 Kg/m ²	12 (38,70)	43 (52,40)	
Perímetro de cintura	31 (100)	82 (100)	0.14
F<80 M>94	4 (12,9)	4 (4,9)	
F 80-88 M 94-102	13 (41,9)	38 (46,3)	
F>88 M102	14 (45,2)	40 (48,8)	
30 minutos actividad física diaria	Si: 15 (48,4) No: 16 (51,6)	Si: 33 (40,2) No: 49 (59,8)	0.44
Consumo diario de frutas y vegetales	Si: 6 (19,40) No: 35 (80,6)	Si: 22 (26,80) No: 60 (73,2)	0.41
Medicación antihipertensiva	Si: 9 (29,00) No: 22 (71,0)	Si: 24 (29,30) No: 58 (70,7)	0.98
Historia familiar de diabetes	Si: 24 (77,42) No: 7 (22,5)	Si: 61 (74,39) No: 21 (25,61)	0.95
Antecedentes de glucosa alta	Si: 23 (74,20) No: 8 (22,58)	Si: 55 (67,10) No: 27 (32,9)	0.47

DM: Diabetes Mellitus; IMC: Índice de Masa Corporal, F: femenino; M: Masculino

Tabla 5. Asociación entre DM y no DM y factores de riesgo según el Test de FINDRISC en una población militar del Hospital Central FAP

	Categoría	NO DM2		DM2		RP	No ajustado	RP	Ajustado
		n	%	n	%		IC95%		IC95%
Sexo	F	15	18.3	6	19.4	1.05	0.494-2.236	1.05	0.476-2.300
	M	67	81.7	25	80.6	0.95	0.447-2.022	1.00	
Edad (años)	Menor de 45	17	20.7	3	9.7	1.00		1.00	
	45 a 54	47	57.3	20	64.5	1.25	0.663-2.350	0.57	0.176-1.879
	55 a 64	17	20.7	6	19.4	0.94	0.437-2.017	0.49	0.131-1.802
	Mayor 64	1	1.2	2	6.5	0.50	0.168-1.479	0.32	0.074-1.374
IMC	Menor 25	43	52.4	12	38.7	0.67	0.358-1.240	1.00	
	25 a 30	36	43.9	15	48.4	1.14	0.626-2.075	1.41	0.679-2.917
	Mayor 30	3	3.7	4	12.9	2.24	1.093-4.606	2.79	0.676-11.471
Perímetro de cintura	M <94 F <80 cm	40	48.8	14	45.2	0.90	0.492-1.645	1.00	
	M 94-102 F 80-88	38	46.3	13	41.9	0.88	0.477-1.615	0.83	0.378-1.801
	M >102 F >88 cm	4	4.9	4	12.9	1.94	0.904-4.180	0.98	0.240-4.004
Ejercicios	Diaria	49	59.8	16	51.6	1.00		1.00	
	No diaria	33	40.2	15	48.4	1.27	0.698-2.308	1.49	0.801-2.784
Consumo frutas y verduras	Diaria	60	73.2	25	80.6	1.00		1.00	
	No diaria	22	26.8	6	19.4	0.73	0.333-1.593	0.69	0.327-1.471
Uso antihipertensivos	No	58	70.7	22	71	1.00		1.00	
	Si	24	29.3	9	29	0.99	0.512-1.921	0.96	0.482-1.906
Antc familiares Diabetes	No	21	25.6	7	22.6	1.00		1.00	
	Si	61	74.4	24	77.4	1.13	0.547-2.333	1.03	0.467-2.287
Glucosa alta	No	27	32.9	8	25.8	1.00		1.00	
	Si	55	67.1	23	74.8	1.29	0.641-2.595	1.27	0.610-2.630

RP: Razón de prevalencia con regresión de Poisson robusto. IC: Intervalo de Confianza; DM: Diabetes Mellitus 2; IMC: Índice de masa corporal