



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO

CAPACIDAD DISCRIMINATIVA  
DIAGNÓSTICA DEL FINDRISC CON  
PUNTOS DE CORTE DE PERÍMETRO  
ABDOMINAL LATINOAMERICANOS  
PARA DETERMINAR PERSONAS CON  
RIESGO DE DISGLICEMIA EN  
TRABAJADORES DE UN HOSPITAL  
NACIONAL PERUANO.

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAESTRO EN EPIDEMIOLOGIA CLINICA

MARLON AUGUSTO YOVERA ALDANA

LIMA - PERÚ

2018



**Asesor**

Ray Willi Ticse Aguirre

Maestro en Epidemiología Clínica  
Médico Endocrinólogo

### **Dedicatoria**

A Dios, por su guía en todo momento

A mi madres, esposa e hijos por su fuerza y apoyo incondicional

### **Agradecimiento**

Dra Lucy Damas, por su apoyo logístico en la culminación de la investigación.

Personal del Servicio de Endocrinología del Hospital María Auxiliadora

### **Fuente de Financiamiento**

Recursos propios

## **Resumen**

**Introducción.** Para aplicar un cuestionario de tamizaje en una población diferente a la original, necesita evaluarse según sus características y determinar su capacidad discriminativa.

**Materiales y métodos.** Se realizó un estudio transversal comparándolos resultados del FINDRISC (Cuestionario Finlandés de Riesgo de Diabetes) original (FORIG) y modificado (FMOD) con valores latinoamericanos para obesidad abdominal (varón  $\geq 94$  cm y mujer  $\geq 90$  cm) para determinar disglucemia (incluye Glucosa Alterada en Ayunas, Intolerancia a la glucosa y Diabetes Mellitus), según Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa en trabajadores del Hospital María Auxiliadora.

**Resultados.** De 549 sujetos, el 77.5% fue de sexo femenino, 70% tuvo edad  $> 45$  años, 75% tenía  $IMC > 25$  y 65.4% obesidad abdominal con criterios latinoamericanos. Se 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;  $p = 0.007$ . El puntaje 11 tuvo la mejor capacidad discriminativa con una sensibilidad 78.6% y especificidad de 53 % y una Razón de Verosimilitud Negativa (RVN) de 0.40 (IC95% .0.27- 0.60).

**Conclusión.** FMOD tuvo mayor exactitud diagnóstica que FORI para disglucemia. Un puntaje de 11 ofrece la mejor capacidad discriminativa siendo un test útil para tamizaje de disglucemia.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus, diagnóstico, estudio de validación. (Fuente DeCS Bireme)

## **Abstract**

**Introduction.** To apply a screening questionnaire in a population different from the original one, it needs to be evaluated according to its characteristics and to determine its discriminative capacity.

**Materials and methods.** A cross-sectional study was conducted comparing the results of the FINDRISC (Finnish Risk Diabetes Questionnaire) original (FORIG) and modified (FMOD) with Latin American values for abdominal obesity (male $\geq$ 94cm and female $\geq$ 90cm) to determine dysglycemia (including Altered Glucose in Fasting, Glucose Intolerance and Diabetes Mellitus), according to Oral Glucose Tolerance Test in workers of the María Auxiliadora Hospital.

**Results.** Of 549 subjects, 77.5% were female, 70% were  $>$  45 years old, 75% had a BMI  $>$  25 and 65.4% abdominal obesity with Latin American criteria. Dysglycemia was found in 17.8%. The Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUROC) for dysglycemia of FMOD; was greater than the FORI: 0.71 vs 0.69,  $p = 0.007$ . Score 11 had the best discriminative capacity with a sensitivity of 78.6% and specificity of 53% and a Negative Likelihood Ratio (NLR) of 0.40 (95% CI 0.27- 0.60).

**Conclusion.** FMOD had greater diagnostic accuracy than FORI for dysglycemia. A score of 11 offers the best discriminative capacity being a useful test for screening for dysglycemia.

**Key words:** Diabetes mellitus, diagnosis, validation study. (Fuente: MeSH NLM)

## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	20
OBJETIVOS.....	21
METODOLOGÍA.....	22
a) Diseño de estudio .....	22
b) Población. ....	22
c) Muestra.....	22
d) Operacionalización de variables .....	23
e) Procedimientos y técnicas .....	25
f) Consideraciones éticas .....	26
g) Plan de análisis.....	26
RESULTADOS .....	28
DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES .....	38
RECOMENDACIONES .....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

## **INTRODUCCIÓN.**

El progresivo aumento de nuevos casos de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), lo convierte en un gran problema de salud pública con serias repercusiones económicas para tratamiento, manejo de complicaciones, reducida calidad de vida y alto riesgo cardiovascular<sup>1,2</sup>. A nivel local, la prevalencia de diabetes mellitus en Perú se determinó en 7% y la glucosa alterada en ayunas en 22.4%, descubriendo que un 40% de los diabéticos desconocía serlo<sup>3</sup> y tras 4 años de seguimiento, se halló una incidencia de 7.2%, es decir 19.5 casos por 1000 personas-año, una de las más altas del mundo<sup>4</sup>.

Un largo periodo preclínico mantiene los niveles de glicemia dentro de rangos normales<sup>5,6,7</sup>, sin embargo los mecanismos fisiopatológicos subyacentes desarrollan complicaciones aún antes de la aparición de hiperglicemia<sup>8,9</sup>; siendo importante el diagnóstico temprano para evitarlas. Por ello, se han elaborado muchas reglas de predicción clínica para detectar personas con riesgo de diabetes mellitus y estimar su prevalencia o incidencia, basándose en variables clínicas o antecedentes, sin necesidad de exámenes de laboratorio<sup>10,11</sup>; dando origen al cuestionario FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score)<sup>12,13</sup>, y muchos otros más<sup>14,15,16,17,18</sup>.

El rendimiento de estas pruebas son generalmente evaluados por su exactitud, sencillez, reproductibilidad, como también por el costo de tratar personas con diabetes a más temprana edad, las complicaciones que se evitarían y las consecuencias de tratar a falsos positivos o de no tratar a falsos negativos<sup>11</sup>.

Diversas Guías de Práctica Clínica elaboradas en EUA<sup>6</sup>, Europa<sup>19</sup> y Sudamérica<sup>20</sup>, han adoptado como política de salud realizar estos instrumentos de tamizaje en

forma universal o a personas con ciertos factores predefinidos<sup>6,19,20</sup>. Se ha demostrado la disminución de incidencia de eventos cardiovasculares, complicaciones microvasculares y aumento de años vida ajustado a la calidad (AVAC) cuando se inicia el tamizaje entre los 30 a 45 años, repitiéndose luego cada 3-5 años<sup>21</sup>.

El cuestionario FINDRISC consta de 8 variables: edad, perímetro abdominal, índice de masa corporal, antecedente familiar de diabetes, antecedente de hipertensión arterial o en tratamiento antihipertensivo, historia de consumo de frutas-verduras y frecuencia de actividad física diaria<sup>12,13</sup>. Es una de las herramientas más referida para uso clínico<sup>22</sup> y su uso ha sido impulsando en Europa por el proyecto DE-PLAN (Diabetes in Europe: Prevention using life style, physical activity an Nutrition Intervention)<sup>23,24</sup>. Muchos países lo han adaptado en su forma original<sup>25,26,27,28,29</sup>; otros le han suprimido variables u modificación algunos de sus valores<sup>30,31,32,33,34,35</sup>. También se ha validado para otras entidades relacionadas: síndrome metabólico<sup>13,27</sup>; esteatosis hepática<sup>36</sup> o para probar nuevos métodos para diagnóstico de diabetes mellitus como hemoglobina glicosilada<sup>37</sup>.

El aplicarlo a nuestra realidad, requiere modificar los valores de perímetro abdominal para diagnóstico de obesidad central ya que son diferentes según el continente y realizar un proceso de validación diagnóstico local. La Federación Internacional de Diabetes (IDF) asignó a la población sudamericana los datos de la zona surasiática, lo que recibió muchas críticas por ser zonas de fenotipos distintos<sup>38</sup>. El Grupo Latinoamericano para el Estudio de Síndrome Metabólico y Obesidad (GLESMO), determinó el punto de corte de perímetro abdominal

extrapolándolo a partir de un valor de área de grasa visceral  $> 100 \text{ cm}^2$  obtenido por absorciometría dual de rayos X (DEXA) en 5 países de América Latina; eligiendo los valores de 90 y 94 cm para mujer y varón respectivamente<sup>39</sup>. En pobladores andinos de Arequipa, Perú, se extrapoló de igual manera, pero usando el p95 grosor de la capa media carotídea o la presencia de enfermedad cardiovascular; hallando los valores de 87 y 97 para mujer y varón respectivamente<sup>40</sup>. En el 2011 la Sociedad Peruana de Endocrinología junto con la Sociedad Peruana de Medicina Interna, consensuaron usar los valores del Estudio GLESMO<sup>41</sup>.

Se ha demostrado que realizar intervenciones en poblaciones con intolerancia a la glucosa (ITG), mediante modificaciones de estilo de vida o fármacos, puede prevenir o demorar la progresión a diabetes mellitus<sup>42,43,44</sup>. Sin embargo, se requiere mayor evidencia si estas mismas intervenciones tienen impacto clínico en pacientes detectados mediante tamizaje con FINDRISC u otros cuestionarios. Para evaluar eficacia del tamizaje, el estudio DEPLAN –España demostró que una intervención intensiva de estilos de vida vs estándar en pacientes con prediabetes identificados por FINDRISC y PTOG, disminuyó la incidencia de DM en 37% con un NNT de 9.5<sup>45</sup>. No obstante en prevención de mortalidad, el ADITTION-Europe (Anglo-Danish-Dutch Study of Intensive Treatment in People with Screen - Detected Diabetes in Primary Care) y el ADDITION-Cambridge demostraron no disminuir la mortalidad cardiovascular entre tamizados que recibieron tratamiento para diabetes intensivo vs convencional, ni entre tamizados vs no tamizados<sup>46,47,48</sup>. Finalmente para evaluar seguridad del tamizaje, un brazo del ADDITION-Cambridge demostró no provocar mayor ansiedad o depresión

significativa a corto ni a largo plazo producto del tamizaje o de un resultado positivo<sup>49</sup>.

Perú cuenta con una de las incidencias más altas del mundo para DM2<sup>4</sup>, por lo que hallar los pacientes en riesgo de disglucemia, que incluye prediabetes y diabetes, sería de extrema utilidad, dado la posibilidad de retrasar su aparición<sup>50,51,52</sup>. Como la validez de este cuestionario aún no ha sido evaluada en Perú, se pretende evaluar la capacidad discriminativa diagnóstica del FINDRISC para riesgo de disglucemia modificando las categorías de perímetro abdominal de datos latinoamericanos en trabajadores del Hospital María Auxiliadora de Lima de manera transversal.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La DM2 no diagnosticada en el Perú es del 40%<sup>3</sup>, por tanto detectar personas con diabetes o prediabetes es primordial, particularmente a la luz del éxito en prevención debido a cambios en estilos de vida y farmacoterapia<sup>42,43,44,45</sup>. Los cuestionarios de variables clínicas para tamizaje de diabetes son múltiples siendo el FINDRISC uno de los más eficientes y usados a nivel mundial<sup>22</sup>. Pero necesita ser validado en el Perú para determinar su exactitud diagnóstica<sup>10</sup>. Planteándose la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la capacidad discriminativa diagnóstica del FINDRISC con puntos de corte de perímetro abdominal latinoamericanos para determinar personas con riesgo de disglucemia en trabajadores del Hospital María Auxiliadora?

## MARCO TEÓRICO

En el Perú, la medición de la prevalencia de DM2, ha mejorado por el uso de metodologías de campo de mayor representación. En 1997, se halló que la prevalencia variaba según región natural; en Huaraz se obtuvo 1.3%, Tarapoto 4.4%, Chiclayo 6.5% y Lima (Distrito de San Martín) 7.6%<sup>50</sup>. En el 2011, mediante un estudio nacional por conglomerados en mayores de 25 años usando sólo glucosa en ayunas, se halló una prevalencia de DM de 7% y de glucosa alterada en ayunas de 22.4%, en conjunto una disglucemia de 29.4%<sup>3</sup>. Cuatro años después, en la misma cohorte se halló una incidencia de 7.2%, es decir 19.5 nuevos casos por 1000 pacientes-año de seguimiento, una de las más altas del mundo<sup>4</sup>. A nivel de Latinoamérica nos situamos en un nivel medio inferior, así se tiene prevalencias de México en 15.8%, Venezuela 12%, Brazil 10.4%. Colombia 10%, Chile 10%, Paraguay 9.7%, Ecuador 9.2% Bolivia 7.5%, Uruguay 6.1% y Argentina 6%<sup>1</sup>.

La DM2 es la cuarta causa de consulta externa en el adulto mayor en el Seguro Social de Salud (ESSALUD) con el 3.3% y la mortalidad por diabetes ha aumentado del 12.4% al 20.4% entre 1987 y 2007<sup>51</sup>. Así mismo, ocasiona una pérdida de 6.6 años de vida saludables por discapacidad cada 1000 habitantes, ubicándose en décimo lugar a nivel nacional, en tercer lugar a nivel de Lima y en primer lugar en la edades de 45 a 59 años, la principal población económicamente activa<sup>52</sup>. Además, este creciente número de personas con diabetes demandará mayor atención de los servicios de salud para las complicaciones que desarrollarán, aumentando los costos directos e indirectos en cuanto a prevención,

detección, manejo y rehabilitación. Por lo que estrategias para disminuir esta prevalencia y futura carga de enfermedad son prioritarias.

### FINDRISC

El cuestionario FINDRISC, llamado inicialmente Diabetes Risk Score, fue desarrollado por Lindstrom y equipo<sup>12</sup>, como un predictor de DM2 para la población de Finlandia. En una primera cohorte de 1987, enrolaron aleatoriamente a 4746 sujetos entre 35 y 64 años sin tratamiento farmacológico de diabetes. Se hizo seguimiento de esta cohorte por 10 años, hasta la aparición de diabetes mellitus pero tratada con fármacos (excluyeron a los que usaban sólo dieta). Se aplicó un cuestionario sobre historial médico, conductas de salud, medición de peso, talla, circunferencia abdominal, que era enviado por correo postal; posteriormente se les citó para realizar la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG). Se hallaron 87 casos de Diabetes Mellitus No Diagnosticada (DMND) al inicio del estudio, y 196 casos (4.1%) de Diabetes Mellitus Incidente (DMI), al terminar el seguimiento. Mediante un modelo de regresión logística, las variables significativas fueron edad, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, historia de terapia antihipertensiva e historia de hiperglicemia. También se incluyó a actividad física más de 4 horas por semana y consumo de frutas, vegetales y bayas a diario, que si bien no salieron significativas en el análisis, fueron incluidos para enfatizar su acción en la prevención. El sexo masculino estuvo asociado al desarrollo de diabetes, pero su inclusión o exclusión no alteraba los coeficientes por lo que no se colocó en el modelo final. Esta primera versión de FINDRISC no incluyó la variable de antecedente familiar de diabetes. De acuerdo al valor del coeficiente beta de las categorías de cada variable, se dio

un valor que variaba del 0 al 4, el puntaje total posible fue de 0 a 20 puntos. El cuestionario obtuvo un Área Bajo la Curva Características Operativa del Receptor (ABCROC) de 0.80 para DMND y de 0.852 para DMI.

El punto de corte elegido fue aquel que demostró un Valor Predictivo Negativo (VPN) de 99%. Para DMND se escogió un valor  $\geq 9$ , caracterizado por una sensibilidad (SENS) de 77%, especificidad (ESP) de 76%, VPP de 7% y un VPN de 99%. Para DMI, también se eligió un valor  $\geq 9$ , caracterizado por una SENS de 78%, una ESP de 77%, VPP de 13% y VPN de 99%. Al validarse en una cohorte diferente de 4615 sujetos, seguida sólo por 5 años desde 1992; halló DMND en 112 personas y DMI en 67. En esta nueva cohorte, se cambió la pregunta con respecto a consumo de frutas, vegetales y granos, por 3 preguntas para evaluar frecuencia de consumo de vegetales durante el mes. El ABCROC para DMND fue de 0.80 y para DMI de 0.87. Para DMND, un valor  $\geq 9$  del cuestionario, presentó una SENS de 76%, ESP de 68%, VPP de 12% y VPN de 98%. Para DMI un valor de  $\geq 9$ , obtuvo una SENS de 81%, ESP de 76%, VPP de 5% y VPN de 99%. Confirmando los valores obtenidos en la primera cohorte<sup>12</sup>.

Posteriormente, el Programa Finlandés de Prevención en Diabetes, agregó la variable antecedente familiar de diabetes, teniendo ahora el cuestionario un nuevo puntaje máximo de 26, determinando las siguientes categorías: <7 riesgo bajo, 7-11 riesgo ligeramente elevado; 12-14 riesgo moderado; 15-20 riesgo alto;> 20 riesgo muy alto. Correspondiendo a una probabilidad de desarrollar diabetes en los próximos 10 años del 1%, 4%, 17%, 33% y 50% respectivamente. Estableciendo la recomendación de dar información escrita sobre cambios de

estilos de vida desde un puntaje 7- 14 y realizar una PTOG desde un puntaje  $\geq 15$ <sup>13</sup>.

La versión actual, consta de 8 preguntas y fue validada por Saaristo (2005), para la detección de DMND, disglucemia (DISG) y Síndrome metabólico, seleccionando a 2966 sujetos, entre 45 y 74 años. Hallando un 11.6% de varones y 6.4% de mujeres con DMND y un 50.6% de varones y 33.3% de mujeres con DISG. Con un ABCROC de 0.73 en mujeres y 0.72 en varones para detectar DMN y un ABCROC de 0.66 y un 0.65 respectivamente para DISG, observándose un mejor poder de discriminación para DMND. Un puntaje  $\geq 11$  obtuvo una SENS de 66% en hombres y 70% en mujeres y VPN de 96% y 94% respectivamente para DMND. Pero para DISG, el puntaje 11, obtuvo una SENS 46% en varones y 53% en mujeres y un VPN 58% y 72% respectivamente. Se observa que el mismo puntaje tuvo un peor rendimiento para DISG que para DMND, que se confirma al obtener las Razones de Verosimilitud en rangos de no utilidad con un RVP < 2 y RVN > 0.5, siendo necesario determinar un diferente punto de corte para DISG<sup>13</sup>.

Es necesario evaluar también, si usar el criterio de elección del punto de corte con un VPN de 99%, como en el estudio de construcción del FINDRISC<sup>12</sup>, es adecuado para países en desarrollo como el nuestro. Con un VPN del 99%, sólo uno de 100 de los que sale negativo en la PTOG, tendrá DMND o DMI, pero será necesario hacer la PTOG a casi toda la población, aumentando los exámenes de diagnóstico y por tanto la tasa de falsos positivos. Para enfermedades que producirían un gran daño o que no tuvieran procesos diagnósticos invasivos y riesgosos, podría usarse este criterio. Para estados preclínicos, podría usarse un

criterio intermedio como el Índice de Youden (que es la mejor SENS y ESPEC combinada), que gráficamente es el punto más cercano al ángulo superior izquierdo de la Curva ROC o el puntaje con la SENS y ESPEC con menor diferencia. La Medicina Basada en Evidencias agrega que se debe usar el puntaje que demuestra una razón de verosimilitud útil para rechazar o confirmar el diagnóstico, teniendo la ventaja que no son influenciadas por la prevalencia de la enfermedad; a diferencia del VPP o VPN que sí lo están; sin embargo, este criterio es muy poco usado en los estudios evaluados<sup>53,54</sup>.

#### Validación del FINDRISC original en otros países

Rathman (2005) en Alemania, comparó la capacidad discriminativa de 4 cuestionarios: Rotterdam Diabetes Study, Cambridge Risk Score, San Antonio Heart Study y el Finnish Diabetes Risk Score. Se evaluaron a 1353 sujetos de la población general entre 55 y 74 años sin diabetes previa conocida, usando como patrón de oro la PTOG. El área bajo la curva para el Rotterdam Score fue 0.61 (IC95% 0.56 -0.66), para el FINDRISC 0.65 (IC95% 0.60 – 0.69) y el Cambridge Risk Score de 0.67 (0.62 – 0.72); no existiendo diferencias entre los 3. El método del San Antonio Heart Study demostró la AUC de 0.90, la más alta, sin embargo al compararlo con prueba de glucosa en ayunas, no hubo diferencia entre ambos, a pesar de que el método del San Antonio Heart Study incluye la medición de la misma. Los 4 cuestionarios fueron calificados como útiles para tamizaje al obtenerse VPN altos, pero también, se obtuvo una menor discriminación (área bajo la curva ROC: ABCROC) con respecto a los estudios de validación originales, ya que el ABCROC disminuye cuando se aplican a poblaciones diferentes<sup>22</sup>.

Soriguer (2012) en Málaga, evaluó en 1051 individuos de 18 a 65 años elegidos al azar del padrón municipal la exactitud del FINDRISC. Según PTOG, halló un 8.8% de DMND (91 casos) y un 24.6% de prediabetes. Después de 6 años, halló un 9.5% de DMI (77 casos). El ABCROC para detectar DMND fue de 0.74 (IC95% 0.69 – 0.79) y para DMI fue de 0.75 (IC 95% 0.70 – 0.80). Al igual que en el estudio original, las variables sobre consumo de verduras y actividad física no estuvieron asociadas a DMND. EL puntaje  $\geq 15$  tuvo un OR 9.85 (IC 95% 3.97 – 24.4) para DMI, sin embargo la mejor predicción, se encontró en sujetos con glucosa en ayunas  $>100\text{mg/dl}$  junto a un puntaje FINDRISC  $\geq 9$  obteniendo un OR de 19.37 (IC 95%: 8.86-42.34,  $p < 0,0001$ ), VPP 36% y VPN 97%. Los autores no realizaron análisis de discriminación diagnóstica con diferentes puntajes. Concluyendo que el FINDRISC tiene una discriminación diagnóstica similar a la población finlandesa<sup>25</sup>.

Tankova (2011) en Bulgaria, validó el FINDRISC en forma transversal, en población que fue derivada por médicos de todo el país, con al menos un factor de riesgo (familiares de 1er grado con DM, sobrepeso, obesidad abdominal, historia de diabetes gestacional, parto con bebé  $>4$  kg, ITG, GAA, hipertensión arterial, dislipidemia o enfermedad cardiovascular establecida). Halló un 17.5% de DMND y 43.4% de DISG. El ABCROC para DMND fue de 0.71 (IC95% 0.68 – 0.73) y para DISG de 0.70 (IC95% 0.69 – 0.73). Para detectar DMND, un puntaje del FINDRISC  $\geq 12$  demostró una SENS de 78% (IC95% 73% - 85%) y ESPEC de 62% (IC95% 58% – 68%). Y para DISG, un puntaje  $\geq 10$ , demostró una SENS de 84% (IC 95% 71% - 90%) y ESPEC de 61% (IC 95% 54 – 71%). Debido a que la persona con anomalías leves glicémicas (DISG) tienen ya

asociación con enfermedad cardiovascular y otras complicaciones, los autores sugieren realizar un examen confirmatorio posterior al FINDRISC desde un puntaje  $\geq 10$  <sup>26</sup>.

Makrilakis (2011) en Grecia, validó también el FINDRISC en forma transversal, para DMND, prediabetes y síndrome metabólico. Distribuyó el cuestionario en 7900 residentes del Área Metropolitana de Atenas, de los cuales, 869 sujetos fueron los que respondieron y acudieron al Programa de Diabetes del Hospital local para una PTOG, siendo el 43% varones con una edad media de 56,2 años (rango entre 35-75 años). Se halló DMND en 10.8%, DISG del 33.6% y síndrome metabólico en 38.4%. El ABCROC para la DMND fue 0.72 (IC 95%: 0.67– 0.77); para DISG fue de 0.71 (0.68-0.75) y para síndrome metabólico de 0.73 (0.69-0.76). Tomando como criterio el Índice de Youden, el mejor puntaje para detectar DMND, fue un puntaje FINDRISC  $\geq 15$  (45% de la población) con una SENS del 82%, ESPEC del 59%, VPP 19% y VPN 96%. El mejor puntaje para detectar DISG fue un valor  $\geq 15$  con una SENS de 68%, ESPEC de 67%, VPP de 51% y VPN 81%. También se evaluó un puntaje  $\geq 10$ , aumentando la población captada a 73%, variando la SENS a 87%, ESPEC 34%, VPP 40% y VPN 84%. Los autores consideraron el FINDRISC una buena herramienta útil en poblaciones europeas del sur y con comparable rendimiento a la población finlandesa, fijando un valor  $\geq 15$  tanto para tamizar DMND como DISG<sup>27</sup>.

Zhang (2014) en EUA, evaluó el FINDRISC en forma transversal en 20 633 sujetos mayores de 20 años de la cohorte NHANES desde 1999 al 2010. La prevalencia de DMND y prediabetes fue del 4.1% y 35.6% respectivamente. El ABCROC para DMND fue 0.75 (hombres 0.74 y mujeres 0.78) y para

prediabetes de 0.67 (hombres 0.66 y mujeres 0.70). El criterio para elegir el mejor puntaje fue aquel que presentaba la menor distancia con la esquina superior izquierda de la curva ROC  $[(1-\text{sensibilidad})^2+(1-\text{especificidad})^2]$ ; similar en concepto al Índice Youden. Hallando que para DMND, un puntaje  $\geq 10$  en varones, obtiene una SENS de 0.74, ESPEC 0.63, VPP 0.09, VPN 0.97; y en mujeres un puntaje  $\geq 12$ ; obtiene SENS de 0.72, ESPEC 0.68, VPP 0.07, VPN 0.98. Para prediabetes, un puntaje  $\geq 9$  en varones, obtiene una SENS de 0.61, ESPEC 0.62, VPP 0.46, VPN 0.75; y en mujeres un puntaje  $\geq 10$ ; obtiene SENS de 0.68, ESPEC 0.61, VPP 0.38, VPN 0.85. Se observan que la capacidad de discriminación y los puntos de corte para prediabetes son más bajos que para DMND, similar cuando se compara DMND con DISG en otros estudios. Agregado a ello, los varones tuvieron umbrales más bajos con respecto a las mujeres<sup>28</sup>.

Stiglic (2016) en Eslovenia, validó el FINDRISC en 551 sujetos, trabajadores de salud de dos centros hospitalarios, con edades entre 20 y 65 años. Mediante glucosa en ayunas, halló un 2.2% de DMND y 10.3% de GAA. Evaluó la discriminación de cada uno de los primeros 15 puntos de la escala FINDRISC y el porcentaje de personas que deberían examinarse en cada puntaje con respecto al estándar de  $\geq 15$  puntos. Para ambos sexos el puntaje  $\geq 9$  obtuvo el mejor AUC con 0.74; aumentando en 31% las personas que deberían ser tamizadas. En varones el mejor AUC se alcanzó con un puntaje de 7 aumentando en 47.6% los examinados y en mujeres un puntaje  $\geq 13$ , aumentando sólo en 5.9%. Los autores comentan que bajar los puntos de corte, incrementaría los costos del programa de tamizaje debido a adicionales PTOG. Y se debe sopesar el costo de un tamizaje

adicional contra el costo de tratar un paciente por un año y las complicaciones que dejarían de tratarse por diagnosticarlo más temprano<sup>29</sup>.

Costa (2013) en Barcelona, evaluó a 1712 personas, en forma transversal entre 45 y 75 años, a quienes se les aplicó el FINDRISC, PTOG y HbA1c. La PTOG halló un 9.2% de DMND y 31.4% de DISG. El ABCROC para DMND según PTOG fue de 0.71 y par DISG de 0.67. Se usó el criterio del Índice Youden para elegir el mejor punto de corte, determinándose un puntaje  $\geq 14$  para el tamizaje de DMND o DISG. En DMND se obtuvo SENS 76%, ESPEC 52%, VPP 14% y VPN 96%. Para DISG se obtuvo SENS 66%, ESPEC 57%, VPP 41% y VPN 78%. Se observó nuevamente menor poder discriminativo para DISG que para DMND. Además los autores concluyen que la HbA1c disminuye la habilidad del FINDRISC para tamizar personas con diabetes en población general con respecto a la PTOG<sup>37</sup>.

#### Validaciones del FINDRISC modificado.

Bergman (2007) en Alemania, validó un FINDRISC simplificado basado en 6 preguntas (omitió dieta y actividad física, con máximo puntaje de 23) para predecir la ocurrencia de DMND y DMI bajo la intervención de un programa de estilos de vida. El autor eliminó estas 2 variables, por no estar asociados al desarrollo de DM, al igual que estudio de construcción del cuestionario. Participaron 552 sujetos, que tenían antecedente familiar de DM, obesidad o dislipidemia. Se les realizó PTOG basal y 3 años después. A aquellos con DM2, GAA e ITG al inicio del estudio, se les inició un programa de intervención en estilos de vida o tratamiento. La identificación de DMND se llamó Condición 1, los casos de DMI con intervención como Condición 2, y los casos de DMI sin la

intervención como Condición 3. El ABCROC para detectar condición 1 fue de 0.745, para condición 2 de 0.789, y para condición 3 de 0.775. Utilizando como criterio el Índice Youden un puntaje  $\geq 9$  obtuvo una SENS de 70% y ESPEC de 63% para detectar DMND (Condición 1), y SENS 73% y ESPEC de 67% para DMI (Condición 3). Para sujetos con DMI que recibieron intervención con estilos de vida (Condición2), un puntaje  $\geq 11$  obtuvo una SENS 63% y ESPEC 83%. Los autores concluyeron que con menor número de variables, el FINDRISC tuvo un buen poder de discriminación para DMND y DMI<sup>30</sup>.

Aschner (2012) en Colombia y Venezuela, evaluó el rendimiento del FINDRISC modificado con puntos de corte de perímetro abdominal para latinoamericanos para detectar personas con DISG. Un perímetro abdominal  $\geq 90$  en mujeres y  $\geq 94$  en varones recibió un puntaje de 4; y cuando eran menores, un puntaje de 0. Se aplicó la PTOG a 181 varones y 281 mujeres mayores a 20 años, que asistieron a la Clínica de la Asociación Diabética Colombiana en Bogotá y a la Unidad Cardio-Metabólica de la Clínica de Obesidad en Barquisimeto (Venezuela). En ambos grupos la frecuencia de disglucemia fue del 24%. En Colombia; no hubo diferencia en el poder de discriminación entre el FINDRISC original y modificado en hombres (ABCROC 0.77 vs 0.76  $p=0.08$ ); pero en mujeres hubo un mejor rendimiento del FINDRISC modificado (ABCROC 0.779 vs 0.749,  $p=0.002$ ). En Venezuela igualmente no hubo diferencia en varones entre las dos pruebas (ABCROC 0.912 vs 0.910  $p=0.4$ ) pero mejoró en mujeres (ABCROC 0.920 vs 0.913,  $p=0.03$ ). Los autores no hallaron un punto de mayor discriminación, pero se aprecia mejor ABCROC en Venezuela que en Colombia debido a que esta población era más obesa y por tanto con mayor riesgo de DM<sup>31</sup>.

Nieto (2015) en Venezuela, realizó un estudio nacional poblacional estratificado de corte transversal dirigido a evaluar el rendimiento del FINDRISC modificado con puntos de corte latinoamericanos de perímetro abdominal llamándolo LAFINDRISC. Se tamizó a 376 varones y 145 mujeres con edad de 45 años en promedio. Al aplicar el PTOG se detectó 7.3% de DMND, y 46.3% de DISG entre GAA e ITG. El ABCROC del LAFINDRISC para detectar DISG fue de 0.68 (IC95% 0.64 – 0.72,  $p < 0.0001$ ). Según Índice Youden el mejor puntaje fue 11 con una SENS 55% y ESPEC 70%; pero se consideró un puntaje  $\geq 10$  con una SENS 63% y ESPEC 61%, por tener una mejor sensibilidad<sup>32,33</sup>.

Salinero (2016) en Madrid, evaluó el FINDRISC y diseñó el MADRISC ( FINDRISC simplificado con sólo 3 variables) para tamizaje de DMND y DISG en 1426 sujetos entre 45 y 74 años de personas que vivían al norte de Madrid, usando glucosa en ayunas, PTOG, HbA1C o la combinación de PTOG y HbA1C. SE halló un 5.6% de DMND y 24.9 de DISG por PTOG. EL MADRISC se construyó con el IMC, antecedente de hiperglicemia y antecedente de medicación antihipertensiva, variables que salieron asociados al desarrollo de DMND. Usando la PTOG, el ABCROC para DISG en el FINDRISC fue de 0.67 (IC95% 0.63-0.70) y para DMND de 0.69 (IC95% 0.66-0.71). EL MADRISC tuvo un AUC de 0.76 (IC95% 0.72-0.81) para hallazgo de DMND. Según Índice Youden, un valor del FINDRISC  $\geq 15$  para DMND, obtuvo una SENS 45% y ESPEC 79%. Un valor  $\geq 13$  para DISG, obtuvo una SENS 54% y ESPEC 68%. Se aprecia una capacidad discriminativa moderado del FINDRISC para DISG y un punto de corte menor al original, pero que presentan mayor especificidad que sensibilidad<sup>34</sup>.

Barengo (2017) en Colombia, evaluó la exactitud diagnóstica del FINDRISC modificado con puntos de corte latinoamericanos para perímetro abdominal y del ColDRISC (FINDRISC simplificado con sólo 4 variables) para tamizaje de DMND y DISG en 2060 sujetos entre 18 y 74 años de asegurados de una compañía de seguros del Norte de Colombia. Se halló un 5.1% de DMND y un 27% de DISG. El ColDRISC se formó con las variables que salieron asociadas al desarrollo de DMND: edad, circunferencia abdominal, uso de medicación antihipertensiva e historia familiar de diabetes con un puntaje máximo de 16. El ABCROC para DMND del ColDRISC fue de 0.74 (IC95% 0.70 – 0.79) y para el FINDRISC modificado 0.73 (IC95% 0.69 – 0.78). El ABCROC para DISG del ColDRISC fue de 0.72 (IC95% 0.69 – 0.74) y para el FINDRISC modificado de 0.70 (IC95% 0.60 – 0.73). Según Índice Youden, un valor del FINDRISC modificado  $\geq 10$  obtuvo una SENS 72% y ESPEC 60% para DISG y un valor  $\geq 9$  una SENS 71% y ESPEC 58% para DMND. En el ColDRISC, un valor  $\geq 2$  obtuvo una SENS de 76% y ESPEC de 58% para DISG y un valor en el  $\geq 4$  obtuvo una SENS de 73% y ESPEC de 67% para DMND. Se aprecia nuevamente un rendimiento moderado para DISG del FINDRISC modificado, y con un punto de corte óptimo menor al usual, usando los criterios seguidos en este trabajo<sup>35</sup>.

#### Eficacia de intervenciones preventivas en personas en riesgo halladas por tamizaje FINDRISC

Para evaluar retraso de progresión de DM2 en tamizados mediante FINDRISC, Costa (2012)<sup>45</sup> estudió la eficacia del proyecto DEPLAN (Cambios de estilos de vida intensivo) frente a la habitual en pacientes de alto riesgo (ITG y GAA). Se cribaron sujetos de 45 a 75 años y aquellos con 15 a más puntos en el Findrisc,

se les realizó PTOG. De los 552 sujetos admitidos, se halló diabetes mellitus en 63 sujetos (28,8%) del grupo estándar vs 61 sujetos (18,3%) del grupo intensivo; tras 4,2 años de seguimiento, la intervención intensiva vs convencional, disminuyó la incidencia de DM en 37%, con un NNT de 9,5 personas. Consiguiendo que uno de cada 9 intervenidos no tuviera diabetes mellitus.

Para evaluar mortalidad y morbilidad del tratamiento intensivo en pacientes diabético detectados por tamizaje, se realizó el estudio ADDITION. Fue un estudio de intervención, aleatorizado que comparó la eficacia de un tratamiento intensivo vs convencional. Los sujetos participantes pertenecieron a programas de cribado de 3 países: Reino Unido, Dinamarca y Holanda, con un marco muestral de 395 000 sujetos sin diabetes conocida entre 40 a 69 años. El cribado consistió primero en aplicar cuestionarios de riesgo validados para cada país, realizándose luego una glucosa capilar aleatoria, con confirmación de glicemia venosa en ayunas o hemoglobina glicosilada. Se les aleatorizó para recibir: a) cribado e intervención intensiva, b) cribado e intervención habitual o c) no cribado. El tratamiento intensivo fue aplicado por médicos generales y consistió en estilos de vida y farmacológicas formuladas en el estudio Steno 2 y el tratamiento habitual se basó en las guías de tratamiento de diabetes de cada país. Por último, el desenlace primario estuvo conformado por ocurrencia de muerte de causa cardiovascular, morbilidad cardiovascular (infarto de miocardio, ictus), revascularización miocárdica y amputación de miembro inferior no traumática. Los resultados se publicaron por país y en conjunto<sup>46</sup>.

En el estudio ADDITION- Europe, el resultado primario del grupo intensivo vs el convencional obtuvo un HR 0.83 (IC 95% 0.65 – 1.05);  $p > 0.05$ , siendo no

significativo con un seguimiento de 5.3 años<sup>47</sup>. Asimismo, el Estudio ADDITION-Cambridge, con un seguimiento de 9.6 años y una frecuencia de diabetes del 3%, la mortalidad entre tamizados vs no tamizados tuvo un HR 1,06 (IC 95% 0,90-1.25), igualmente no significativo. Sin embargo para su interpretación se debe considerar la baja prevalencia de diabetes encontrada en esta población y que las intervenciones tanto convencional como intensiva mantuvieron altos estándares de calidad<sup>48</sup>.

Para evaluar efectos adversos en pacientes tamizados, Eborall (2007), en un brazo del ADDITION-Cambridge, evaluó en 7380 sujetos, el impacto psicológico del cribado mediante 5 pruebas: el Spielberg State Anxiety Inventory, el Hospital Anxiety Depression Scale (HADS) para ansiedad, el HADS para depresión, la preocupación por enfermedad y el autoreporte de salud. Se midió posterior a la toma de glicemia inicial, a los 3-6 meses y a los 12-15 meses. Entre tamizados vs no tamizados, no hubo diferencia en ningún criterio en cualquier momento del seguimiento. Entre tamizados con glucosa positiva vs negativa hubo mayor depresión, mayor preocupación y peor autoreporte de salud en este primer grupo, sin embargo la magnitud del efecto no fue significativa. Concluyendo que el acto de tamizar o de tener un tamizaje positivo, no provoca mayor ansiedad o depresión significativa a corto ni a mediano plazo<sup>49</sup>.

## **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Debido al aumento de personas en riesgo de diabetes, se busca validar un instrumento de tamizaje mediante un cuestionario de preguntas sobre antecedentes y datos de examen físico, para detectar personas en alto riesgo para disglucemia asintomáticas de bajo coste y fácil aplicación. Implementar intervenciones de estilos de vida, como prevención primaria de hiperglicemia, ha demostrado el beneficio del diagnóstico precoz. El cuestionario aún no ha sido evaluado en población peruana y será modificado con valores de perímetro abdominal latinoamericanos para obesidad central.

## **OBJETIVOS**

### a) Objetivo General

Evaluar la capacidad discriminativa diagnóstica del FINDRISC con puntos de corte de perímetro abdominal latinoamericanos para determinar riesgo de disglucemia en trabajadores del Hospital María Auxiliadora de la ciudad de Lima.

### b) Objetivos Específicos:

- Establecer la frecuencia de disglucemia (DISG): glucosa alterada en ayunas (GAA), intolerancia a la glucosa (ITG) y diabetes mellitus (DM).
- Comparar los resultados del FINDRISC original (FORIG) y FINDRISC modificado (FMOD) para disglucemia según componentes individuales.
- Comparar las Área Bajo la Curva Característica Operativa del Receptor (ABCROC) de los puntajes del FORIG y FMOD.
- Determinar la capacidad discriminativa diagnóstica de cada puntaje del FMOD para detección de disglucemia.
- Comparar los posibles resultados del FMOD en valores absolutos según el punto de corte estándar y los sugeridos por su capacidad discriminativa

## **METODOLOGÍA**

### a) Diseño de estudio

Estudio transversal de pruebas diagnósticas

### b) Población.

#### i. Criterios de inclusión

Paciente mayor de 20 años, residente habitual de la ciudad de LIMA hace más de 6 meses y trabajando más de 3 meses en Hospital María Auxiliadora cualquier modalidad de contrato, sea asistencial, administrativo o de servicios generales.

#### ii. Criterios de exclusión

Diabetes mellitus 2, embarazo, tratamiento corticoide por más de 1 mes en el último año, antiretroviral por VIH o antineoplásico, personas con dificultad para deambular, no aceptación a participar, personal con descanso médico, vacaciones o suspensión laboral

### c) Muestra

#### i. Tamaño muestral

Se utilizó el programa EPIDAT 4.0 y se usó la fórmula para comparar una prueba diagnóstica con el patrón de oro, considerando: a) Prevalencia en Perú de disglucemia (DM2 y GAA) de 29.4% según Seclén<sup>3</sup> b) Sensibilidad esperada del 90% para FMOD c) Nivel de confianza 95%. d) Precisión del 5%.Obteniéndose un tamaño muestral de 471 personas. Considerando una tasa de rechazo/pérdida de 15%, se tomará una muestra final de 549 sujetos.

ii. Marco muestral

Se tomó como marco muestral, a la nómina de abril 2017 de trabajadores nombrados y CAS proporcionado por la Unidad de Recursos Humanos conformado por 1839 colaboradores.

iii. Muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio simple de la nómina de abril 2017. Se obtuvieron 549 números aleatorios proporcionados por el programa Epidat 4.0. Se seleccionaron los 549 participantes según la numeración de cada colaborador de la nómina ordenada en forma alfabética.

d) Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor final
<b>Disglucemia por test de tolerancia oral a glucosa</b> (Patrón de oro)	Aplicación del test de tolerancia a la glucosa. 75 g de glucosa anhidra bajo técnica determinada y dos controles sanguíneos: basal y 2 horas posterior a ingesta	<b>- Tolerancia normal</b> GA <100 y GPP < 140 <b>-Glucosa alterada en ayunas</b> GA 100-126 y GPP <140 <b>-Intolerancia a la glucosa</b> GA <126 y GPP 140-200 <b>-Diabetes mellitus</b> GA >126 ó GPP 200	(0) No disglucemia -Tolerancia normal (1) Disglucemia: -Glucosa alterada -Intolerancia a la glucosa - Diabetes mellitus
<b>Puntaje del FINDRISC original (FORIG)</b> (Prueba a evaluar 1)	Suma de puntajes de 8 variables clínicas Mínimo puntaje: 0 puntos Máximo puntaje: 27 puntos	Edad	(0):<45 años, (2):45-54 años, (3): 55-64 años (4):>64 años
		Índice de masa corporal	(0):<25kg/m <sup>2</sup> (1):25-30 kg/m <sup>2</sup> (3):> 30 kg/m <sup>2</sup>
		Perímetro abdominal	(0):< 80 mujer ó < 94 varón (3): 80-87.9 mujer ó 94-101.9 varón (4): ≥88 mujer ó ≥102 varón

		Actividad física 30min /día	(0): SI (2): NO
		Consumo frutas y vegetales	(0): SI cada día (2): NO cada día
		Medicación antihipertensiva	(0): NO (2): SI
		Antecedente de glucosa alta	(0): NO (5): SI
		Familiar con diabetes	(0): no (3): Sí (abuelos, tíos, primos) (5): Sí (padres, hermanos)
<b>Puntaje del FINDRISC modificado (FMOD)</b> (Prueba a evaluar 2)	Suma de puntajes de 8 variables clínicas Mínimo puntaje: 0 puntos Máximo puntaje: 27 puntos	Edad:	(0):<45 años, (2):45-54 años, (3): 55-64 años (4):>64 años
		Índice de masa corporal	(0):<25kg/m2 (1):25-30 kg/m2 (3):> 30 kg/m2
		Perímetro abdominal	0 p:< 90 mujer ó < 94 varón 4 p: ≥90 mujer ó ≥94 varón
		Actividad física 30 min /día	(0): SI (2): NO
		Consumo frutas y vegetales	(0): SI cada día (2): NO cada día
		Medicación antihipertensiva	(0): NO (2): SI
		Antecedente de glucosa alta	(0): NO (5): SI
		Familiar con diabetes	(0): no (3): Sí (abuelos, tíos, primos) (5): Sí (padres, hermanos)
		<b>Sexo</b>	Sexo según DNI
<b>Grupo laboral</b>			(0) Asistencial (1) Administrativo (2) Servicio general

e) Procedimientos y técnicas

Se diagnosticó disglucemia (DISG) según los criterios de la Asociación Americana de Diabetes obtenidas mediante la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG), que incluye: a) Glucosa alterada en ayunas (Glicemia ayunas <100 mg/dl y glicemia postprandial <140 mg/dl.) b) Intolerancia a la glucosa (Glicemia en ayunas <126 mg/dl y glicemia postprandial entre 140-200 mg/dl.) c) Diabetes mellitus (glicemia en ayunas >126 mg/dl ó glicemia postprandial > 200 mg/dl.) La PTOG se preparó 300 ml de solución conteniendo 75 g de glucosa y 1.6 g de ácido cítrico (1 limón exprimido). La prueba empezó después de 10 horas de ayuno. La dos muestras venosas, ayunas y 2 horas después de la ingestión de la solución, se recolectaron en tubos secos y centrifugarán en los siguientes 30 minutos. La glucosa se midió usando el método de la Glucosa oxidasa por espectrofotometría. Coeficiente de variación (CV) 1,5%. (Wiener Lab, Rosario, Argentina).

La evaluación de los participantes fue en 2 momentos. Día 1, se identificó los factores de exclusión, se obtuvo el consentimiento informado y se le realizaron las preguntas verbales del cuestionario. Día 2, se realizó la PTOG y antropometría. Tres días previos los sujetos debían consumir alimentos sin restricciones y venir con ayuno de 10 horas. *El* cuestionario FINDRISC consta de ocho ítems, cuyas variables son edad, índice de masa corporal (IMC), perímetro abdominal, antecedente de actividad física, frecuencia de consumo de frutas y vegetales, antecedente de medicación antihipertensiva, historia de altos niveles de glicemia e historia familiar de diabetes. Cada pregunta tiene dos o más alternativas, seleccionándose sólo una obteniéndose un puntaje final

por sumatoria de todas las preguntas que va de 0 a 26 (Anexo 1). Para la medición de peso se usó una balanza digital “SECA”, calibrada a diario, aproximándose el valor a 0.1kg. Se usó un tallímetro adherido a la pared, mediante técnica estándar, redondeando a 0.1cm. EL perímetro abdominal se midió usando una cinta métrica inelástica, ubicada en la mitad de la distancia del reborde costal y la espina iliaca anterior superior, aproximando a 0.5 cm. Se calculó dos puntajes de FINDRISC según la variación de las categorías del ítem perímetro abdominal según valores de obesidad abdominal en sujetos latinoamericanos, hallándose un puntaje de FINDRISC Original (FORI) y FINDRISC modificado (FMOD). En el FORI los puntos de corte de perímetro abdominal para varón fueron  $<94$  cm (0 puntos) , 95-101 cm (3 puntos) y  $\geq 102$  cm (4 puntos); y en mujeres  $< 80$  cm (0 puntos) , 81-87 cm (3 puntos) y  $\geq 88$  cm (4 puntos). En el FMOD, los puntos de corte de perímetro abdominal para varón fueron  $<94$  cm (0 puntos) y  $\geq 94$  cm (4 puntos); y en mujeres  $< 90$  cm (0 puntos) y  $\geq 90$  cm (4 puntos).

f) Consideraciones éticas

Todos los sujetos antes de participar firmaron un consentimiento informado bajo los principios de la declaración de Helsinki (Anexo 2). Este protocolo fue evaluado por los Comités de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y del Hospital María Auxiliadora (HMA).

g) Plan de análisis.

El análisis se realizó mediante el Software Stata (versión 10). Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas. En variables

cuantitativas se halló la media y desviación estándar o mediana con rango intercuartílico según distribución de normalidad. Se evaluó la asociación de todas las variables clínicas del FORI y FMOD con presencia DISG. Se usó regresión logística univariada hallándose los Odds Ratio (OR) con su intervalo de confianza del 95% de las categorías de cada variable para riesgo de DISG, tomando como riesgo basal a la categoría más baja. Así mismo, se realizó un análisis multivariado mediante regresión logística, ajustando al sexo del FORI y FMOD. Se consideró estadísticamente significativo a un  $p < 0.05$ . Para evaluar la capacidad diagnóstica discriminativa se compararon las Área Bajo la Curva Características Operativa del Receptor (ABCROC) del FORI y FMOD en población total y según sexo.<sup>53</sup> Se calculó la sensibilidad (SENS), especificidad (ESPEC), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), falsos positivos (FP), falsos negativos (FN), Índice de Youden (IY), razón de verosimilitud positiva (RVP), razón de verosimilitud negativa (RVN) de diferentes puntajes del FMOD. El puntaje con mejor capacidad discriminativa combinada se determinó con el Índice de Youden, que tuviera una sensibilidad mayor que la especificidad. Además se calificarán los puntajes del FMOD, según la RVN como algo útil si  $< 0.5$ , muy útil si es  $< 0.2$  y excelente si es  $< 0.1$ . Como también según la RVP, como algo útil desde un valor  $> 2$ , muy útil si es  $> 5$  y excelente si es  $> 10$ <sup>54</sup>. Finalmente, se hizo una simulación de la variación de porcentajes de VP, FP, VN y FN al variar el puntaje con respecto al valor 15 recomendado como criterio para solicitar un examen confirmatorio posterior a la aplicación del FINDRISC.

## RESULTADOS

De 549 sujetos, el 77.5% fue del sexo femenino, la edades comprendieron entre 20 a 70 años, con una mediana de 51 años y sólo el 25% tenía índice de masa corporal adecuado. El 90% tuvo obesidad abdominal según los criterios europeos (original FINDRISC) y 65.4% según criterios latinoamericanos (puntos de corte modificados). EL 67.2 % de los trabajadores fue asistencial y 59.7 % presentó educación técnica. (Tabla 1)

Según el resultado de la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) con 75g de glucosa anhidra, al 16.1% se les halló glucosa en ayunas > 100 mg/dL y 5.8% tuvo una glucosa a los 120 minutos > 140 mg/dL. Un 11.4% tuvo glucosa alterada en ayunas; 3.8% intolerancia a la glucosa y al 2.6% diabetes mellitus. La glicemia en ayunas halló el 90% de las alteraciones glicémicas. (Tabla 2).

En el análisis univariado, de todas las variables del FINDRISC, tanto con puntos de corte de perímetro abdominal original y modificado, la disglucemia no diagnosticada se halló asociada con sexo, edad, índice de masa corporal, perímetro abdominal modificado, antecedente de HTA y antecedente de hiperglicemia. De las variables no asociadas, llama la atención el OR no significativo de los puntos de corte de perímetro abdominal originales. Y la persistencia de no asociación de la actividad física y consumo de frutas y verduras como en el estudio que construyó el cuestionario. (Tabla 3).

Al realizar el análisis multivariado de las variables del FORI y del FMOD por separado, la disglucemia se asoció para ambos cuestionarios con edad, índice de masa corporal y antecedente de hiperglicemia con similares OR. Además, la

inclusión o exclusión de la variable “sexo” no cambió los OR del resto de las variables del FMOD o FORI. (Tabla 3).

La capacidad discriminativa diagnóstica del FMOD resultó ser mayor que el FORI, ABCROC 0.71 vs 0.69;  $p=0.007$ . Al comparar el ABCROC de ambos cuestionarios entre mujeres o varones, se mantuvo igual capacidad de discriminación. (Gráfico 1 y Tabla 4).

Uno de los criterios para evaluar el puntaje con mejor capacidad discriminativa de una prueba de tamizaje, se realiza eligiendo el Índice de Youden más alto, pero con una sensibilidad mayor que especificidad. El puntaje que reunió estas características fue 11, mostrando una sensibilidad y especificidad del 78.6% y 53.0% respectivamente. Sin embargo el puntaje 14, tuvo un Índice de Youden ligeramente superior, pero la sensibilidad y especificidad fue 56.1% y 76.7% respectivamente, observándose una mayor especificidad que sensibilidad, siendo características mayormente usadas como puntos de corte para pruebas de confirmación que de tamizaje. (Tabla 5).

Usando el criterio del valor de las Razones de verosimilitud , una prueba de tamizaje requiere tener un RVN lo más cercano a 0 y es útil desde un valor  $<0.5$ ; la RVN es el riesgo de tener FINDRISC negativo en sujetos con disglucemia vs sin disglucemia. En nuestro estudio la RVN es útil desde un puntaje  $\leq 11$ ; y según su grado de utilidad, la RVN se interpreta como algo útil si es  $<0.5$ , muy útil si es  $<0.2$  y excelente si es  $<0.1$ . Por extrapolación, un puntaje  $\leq 11$  en el FMOD da una RVN algo útil y un puntaje  $\leq 5$  da una RVN muy útil para rechazar disglucemia.. Si disminuimos el umbral estándar de 15 a 11 para pedir un

segundo examen de confirmación; la cantidad de personas que lo requerirán pasará de 24.8% a 45.5%. (Tabla 5).

Usando el criterio de Lindstrom<sup>12</sup> y Saaristo<sup>13</sup>, creadores del FINDRISC, con un VPN de 0.99, es decir que de 100 pruebas negativas, 99 no tengan la enfermedad. El puntaje del FMOD que cumpla este criterio sería  $\leq 5$ , con un VPN de 0.96 y una RVN de 0.16 (RVN muy útil para descartar). Aumentando los pacientes que requerirán un segundo examen de 24.8% a 85.1%. (Tabla 5).

Por otro lado, un test de confirmación requiere tener un RVP lo más alto posible siendo útil desde un valor  $>2$ , la RVP es el riesgo de tener un FINDRISC positivo en sujetos con disglucemia vs sin disglucemia. En nuestro estudio, la RVP es útil desde un puntaje  $\geq 14$  y según su grado de utilidad, la RVP se interpreta como algo útil desde un valor  $>2$ , muy útil si es  $>5$  y excelente si es  $>10$ . Por extrapolación, un valor  $\geq 14$  da una RVP algo útil y un puntaje  $\geq 19$  da un RVP muy útil para confirmar disglucemia.

Haciendo una simulación en 1000 pacientes, con una prevalencia de 17.9% de disglucemia, en el cual se aplicó el FINDRISC y luego se aplicó la PTOG a aquellos con el valor de tamizaje. De 179 sujetos con disglucemia, el puntaje 11 hallaría a 140 de ellos, además clasificaría a 386 como falsos positivos. Del resto de personas sin disglucemia (821 en total), el mismo puntaje 11, hallaría a 435 y también asignaría a 38 como falsos negativos. Bajar el puntaje de 15 a 11, aumentaría en 60% los VP, aumentaría los FP en 141%, disminuiría los VN en 34%, como también disminuiría los FN en 58%. (Tabla 6).

## DISCUSIÓN

Nuestro estudio determinó que el FINDRISC modificado con valores latinoamericanos para obesidad abdominal aplicado en trabajadores del Hospital María Auxiliadora tiene mayor capacidad discriminativa diagnóstica que el FINDRISC original, determinándose que un puntaje  $\geq 11$ , tiene una buena performance para tamizar personas con disglucemia no diagnosticada.

La muestra evaluada, fue mayoritariamente del sexo femenino 75%, género que predomina en este grupo ocupacional como lo demuestran otras series de basadas en personal de salud, probablemente al ser el personal de enfermería el personal más numeroso<sup>55, 56</sup>. Un 30% era menor a 45 años, con un promedio de 50 años y una rango de edad de 22 años a 70 años. Los estudios de validación europeos incluían sólo a sujetos  $> 45$  años, sujetos con mayor riesgo, y con la finalidad de encontrar más casos<sup>25,26,27</sup>. Sin embargo estudios norteamericanos y sudamericanos incluyeron a población de toda edad ( $>20$  años), dando la oportunidad de saber el rendimiento en diferentes grupos etáreos<sup>28,35</sup>.

En nuestra serie, se presentó un sobrepeso del 46.5% y obesidad del 27.8%, frecuencias mucho más altas que el promedio limeño y nacional. En la encuesta ENDES 2016, a nivel nacional en mayores de 15 años, el sobrepeso fue del 35.5% y obesidad del 18.3%; a nivel de Lima el sobrepeso fue de 39.1% y obesidad del 24.1% aumentando a mayor grado de instrucción y quintil de bienestar<sup>57</sup>. Igualmente nuestra serie halló una obesidad abdominal de 65.2% con los puntos de cortes latinoamericanos (94 – 90 cm), del 90% con parámetros europeos (94 – 80 cm) y del 65.4% con valores norteamericanos (102 – 88 cm). Llama la atención que siendo este grupo ocupacional el que debe tener mayor

conocimiento en salud, tenga casi el doble de frecuencia en obesidad abdominal. Podría estar influenciando el tipo de trabajo sedentario, el horario nocturno cíclico, que provocaría deprivación de sueño, desincronización del ritmo circadiano y cambios conductuales en dieta y actividad física<sup>58,60</sup>.

Un 64.5 % de la población estudiada refirió comer frutas y verduras diariamente. Midiendo de una manera diferente, el estudio ENDES 2016 halló que personas de 15 a más años consumen verduras a la semana durante 3.2 días/semana en promedio y frutas durante 4.4 días /semana<sup>57</sup>. Por otro lado, un 69% de los evaluados expresó no hacer actividad física diaria. Ambas preguntas sumamente importantes, fueron agregadas por los autores originales por agregar un componente educativo pese a que no resultaron asociadas directamente al desarrollo de DMND o DMI e incluso otros autores al hacer versiones reducidas, las han omitido por su bajo poder de predicción<sup>30,34,35</sup>. Su forma de redacción, no permitirían una evaluación exacta de dichos estilos de vida, al ser variables complejas que requieran cuestionarios con muchas dimensiones a evaluar.

Se halló un 17.9% de disglucemia con el uso de la PTOG, (2.4% de DM, 11.3% GAA y 4.0% ITG). Porcentaje menor que la prevalencia nacional peruana obtenida por Seclén 2015 de 29.4% mediante glucosa en ayunas (7% de DM y 22.4% de GAA)<sup>3</sup>. Nuestra población, tiene una mayor facilidad para acceder a una consulta y realizarse exámenes auxiliares para definir algún riesgo de alteración glicémica, y por tanto, se encontraría una menor frecuencia de DM o GAA en aquellos no diagnosticados.

Las variables asociadas al desarrollo de disglucemia en nuestro estudio fueron edad  $\geq 65$  años, IMC  $\geq 30$  y antecedente personal de hiperglicemia. Al evaluar el

estudio que diseñó del FINDRISC, no todas los componentes estuvieron asociadas a DMI o DMND, las variables consumo de verduras y ejercicio diario, fueron agregadas para establecer sobretodo una función educativa<sup>12,13</sup>. Posteriormente muchos autores han modificado los puntos de corte de las variables o han suprimido o agregado variables al validarse en poblaciones diferentes a las originales convirtiéndolo en más sencillo de realizar y/o más exactos. Aschner en Colombia y Nieto en Venezuela modificaron el perímetro abdominal y redujeron de 3 a 2 categorías llamándolo LAFINDRISC<sup>31,32,33</sup>. Barengo diseñó el ColDRISC, manteniendo edad, perímetro abdominal, uso de medicación antihipertensiva e historia familiar de DM, además utilizó los valores de perímetro abdominal del LAFINDRISC<sup>35</sup>. No es objeto del presente trabajo evaluar un modelo usando las variables asociadas identificadas, requiriendo un estudio de validación exclusivo para ello y con mayor tamaño poblacional.

Nuestro estudio demostró un mayor rendimiento del FMOD con respecto al FORI para determinar disglucemia no diagnosticada. Hallándose un ABCROC de 0.71 vs 0.69;  $p = 0.007$ . Ambas pruebas con una moderada a buena capacidad discriminativa. En Bulgaria, se validó el FORI en población general con al menos un factor de riesgo para diabetes con un ABCROC para DISG de 0.70 y para DMND de 0.71<sup>26</sup>. En Madrid, al estudiar el FORI población general >45 años, el ABCROC para DISG fue de 0.67 y para DMND 0.69. En un estudio nacional en población general en Venezuela, un FMOD con puntos de corte latinoamericanos de perímetro abdominal, halló un ABCROC para DISG de 0.68<sup>32</sup>. En el norte de Colombia, estudiando a población de un Seguro Particular, el ABCROC del FMOD para DISG fue de 0.70 y para DMND de 0.73<sup>35</sup>. SI bien nuestro estudio

se realizó en trabajadores de un hospital, se observan ABCROC similares a estudios realizados en población general. También se observan que los ABCROC para DMND son ligeramente superiores que para disglucemia debido a mayor homogeneidad de los resultados.

Actualmente la Medicina Basa en Evidencias, promueve el uso de la razón de verosimilitud (RV), que permite resumir y complementar, en un solo valor, la sensibilidad y la especificidad, siendo su valor independiente de la prevalencia de la condición, pudiendo establecer diferentes riesgos para diferentes puntajes tanto para confirmar un diagnóstico o para rechazarlo<sup>54</sup>. Calculando las RV, el puntaje 11 obtiene una RVN 0.42 y una RVP de 1.65, considerando que una RVN es útil para rechazar desde un valor de  $<0.5$  y una RVP es útil para confirmar si es mayor a 2, se observa utilidad progresiva para rechazar disglucemia desde un puntaje de 11 o menos, mas no sería útil para confirmar.

En Bulgaria, un puntaje del FORI  $\geq 10$ , demostró una sensibilidad de 84% y especificidad de 61% para detectar disglucemia, calculándose una RVP 2.15 y una RVN 0.26, calificando como útil tanto para confirmar o rechazar disglucemia<sup>26</sup>. Nieto en un estudio poblacional en Venezuela, halló que el mejor punto de corte para detectar disglucemia del FMOD según el índice de Youden fue 11, sensibilidad 55%, especificidad 70%, calculándose una RVP 1.83 y una RVN 0.64; pero consideró mejor un puntaje 10 debido a una mejor sensibilidad 63% y especificidad 61%, calculándose una RVP 1.62 y una RVN 0.61; no obstante, según este criterio ninguno de los dos puntajes pueden considerarse útiles para confirmar o rechazar disglucemia<sup>32,33</sup>. Barengo en el Norte de Colombia no especificó un punto en específico para disglucemia, pero el mejor punto de

acuerdo a los criterios de este trabajo fue un puntaje  $\geq 8$ , obteniendo una sensibilidad del 78% y especificidad del 50%, calculando una RVN 0.44 y RVP 1.56, calificándolo como útil para rechazar disglucemia<sup>35</sup>. Observándose que el uso de la RV nos permite un análisis más práctico de la capacidad discriminativa de una prueba, permitiendo comparar entre diferentes poblaciones con prevalencias distintas.

Los puntajes de mejor discriminación varían entre poblaciones e incluso dentro de la misma según alguna característica. Además en todos los estudios, se obtienen umbrales más bajos para tamizar disglucemia con respecto al puntaje de 15 recomendado para DMI con el FORI. Nuestro puntaje de 11 aumentaría el número de personas para tamizar de 24.8% a 45%. Como también, elevaría en 60% los VP, aumentaría los FP en 141%, disminuiría los VN en 34% y reduciría los FN en 58%. Manejar un sólo umbral, puede ser complicado para toda una población, por tanto los criterios para escoger el mejor punto de corte además de la exactitud diagnóstica, sería las posibilidades económicas y administrativas de cada país para el manejo de las personas en riesgo. Introducir menores puntos de corte incrementaría los costos de los programas de prevención debido a adicionales PTOG y/o HbA1C.

El costo del tamizaje debe ser sopesado contra los costos de tratar una persona con diabetes por año e incluso por las complicaciones a evitar debido a un diagnóstico precoz. De acuerdo a Zhuo es posible calcular los gastos médicos de por vida para personas con diabetes en 124 600, 91 200 y 53 800 dólares americanos cuando han sido diagnosticados a los 40, 50 y 60 años respectivamente<sup>63</sup>. Existiendo por tanto el puntaje óptimo y el puntaje recomendado. Saaristo halló que el puntaje

óptimo para tamizaje fue 11 para DMND, sin embargo el Programa Finlandés recomendó realizar PTOG desde un valor 15 e inició de cambio de estilos de vida desde un valor de 7<sup>13</sup>. Similar a ello, la estrategia de usar las RVN y RVP permite establecer diferentes riesgos de cada puntaje y por tanto diferentes estrategias. Por ejemplo, aquel puntaje que tenga RVN <0.1 podría requerir un control en 5 años o si tuviera un RVN entre 0.1 -0.2 un control en 3 años. Por el lado contrario, una RVP de 2-5 requerirá PTOG, un RVP de 5 a 10 iniciar tratamiento nutricional o un RVP>10 iniciar tratamiento farmacológico. En nuestro estudio, teniendo en cuenta la capacidad de descartar disglucemia, un puntaje de 5, obtuvo una RVN <0.2. Y teniendo en cuenta la capacidad de confirmar el diagnóstico un puntaje de 14 obtuvo una RVP >2 y un puntaje de 19 una RVP<5. Las decisiones que pudieran derivarse de estos puntajes, requieren estudios de costo efectividad y costo utilidad simulados para su instauración como estrategias nacionales que escapen de los objetivos de este estudio.

Sobre la prueba posttamizaje a realizar en aquellos con FMOD positivo, la guía National Institute Clinical Excellence (NICE) del Reino Unido<sup>19</sup>, la guía de la Asociación Americana de Diabetes<sup>6</sup>, la Guía Española de la Red GDSP<sup>64</sup> y la Guía del Ministerio de Salud de Colombia<sup>20</sup> recomiendan realizar la Glicemia plasmática en ayunas (GPA), y en caso de mantener la duda, llevar a cabo una PTOG o HbA1C. Considerando que si sólo se hubiera utilizado la GPA en nuestro estudio, se hubiera detectada al 90% de los pacientes con disglucemia y al 93% de sujetos con DMND; podría elegirse como la prueba de elección posterior al FINDRISC, como recomienda la Guía Colombiana para aquellos con un puntaje  $\geq 12$ <sup>20</sup> o la guía española con un puntaje  $\geq 15$ <sup>64</sup>. Y en caso de mantener la duda,

realizar una PTOG<sup>20</sup>. Usar la HbA1C como examen confirmatorio por el contrario, reduciría la capacidad diagnóstica combinada de hallar DMND y prediabetes según un estudio español<sup>37</sup>.

Se consideran fortalezas del estudio: a) El haber utilizado un cuestionario de identificación de factores de riesgo susceptibles de cambio (dieta, ejercicio, peso) y a la vez de difusión de hábitos de vida saludables en la población objetivo, destacando su rapidez y fácil aplicación<sup>20</sup>. b) La selección aleatoria de los sujetos de una marco muestral de 1800. c) La realización de la PTOG como patrón de oro aceptada a nivel internacional. d) La posibilidad de hacer seguimiento al ser una población cautiva. Se consideran debilidades del estudio el realizarlo en trabajadores de salud de un hospital y por tanto su limitada capacidad de extrapolar los resultados a población general, sin embargo comparando las ABCROC entre estas, son similares.

## **CONCLUSIONES.**

Se concluye que el FMOD tuvo mayor exactitud diagnóstica que FORI para disglucemia. Un puntaje de 11 ofrece la mejor capacidad discriminativa siendo un test útil para tamizaje de disglucemia.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar la capacidad discriminativa para DISG y DMND con otro estudio de mayor tamaño muestral debido a la baja frecuencia de diabetes encontrada en esta población o evaluándolo en la base de datos de un estudio con mayor representatividad, como la cohorte del PERUDIAB.
- Realizar la evaluación longitudinal de los trabajadores hallados euglicémicos para determinar el desarrollo de DMI , dada la facilidad de ser una población cautiva y que el rendimiento de hallazgo de alteraciones glicémicas sería mayor por ser de novo.
- Validar un cuestionario de predicción con menos preguntas, en base a las variables asociadas en este trabajo, mejorando la exactitud y el tiempo de aplicación.
- Realizar evaluaciones de eficacia de esta estrategia de cribado para disminuir la morbimortalidad cardiovascular, confirmando que no sólo serviría para que tenga un mayor tiempo de enfermedad sino que tendría impacto clínico como también sus respectivas evaluaciones de costo efectividad y costo utilidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Federación Internacional de Diabetes. Atlas de Diabetes. [internet] 7ma edición. 2015. [Acceso 10/03/17] Disponible en: [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org).
2. Hex N, Bartlett C, Wright D, Taylor M, Varley D. Estimating the current and future costs of Type 1 and Type 2 diabetes in the UK, including direct health costs and indirect societal and productivity costs. *Diabet. Med.* 29(7), 855–862 (2012).
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 Research and Care* 2015;3:e000110.
4. Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, Medina CA. Elevated incidence rates of diabetes in Peru: report from PERUDIAB, a national urban population-based longitudinal study. *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2017;5:e000401..
5. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes.* 1988;37(12):1595-607.
6. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. Sec. 2. In *Standards of Medical Care in Diabetes 2017*. *Diabetes Care* 2017;40(Suppl. 1):S11–S24
7. Kahn S.E. The relative contributions of insulin resistance and beta-cell dysfunction to the pathophysiology of type 2 diabetes *Diabetologia* 2003;46:3-19
8. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in Type 2 diabetes: UKPDS 38. UK prospective diabetes study group. *BMJ* 317(7160), 703–713 (1998)
9. Gaede P, Lund-Andersen H, Parving HH, Pedersen O. Effect of a multifactorial intervention on mortality in Type 2 diabetes. *N. Engl. J. Med.* 358(6), 580–591 (2008).
10. Schwarz PE, Li J, Lindstrom J, Tuomilehto J. Tools for predicting the risk of type 2 diabetes in daily practice. *HormMetab Res.* 2009;41(2):86-97
11. Buijsse B, Simmons RK, Griffin SJ, Schulze MB. Risk Assessment Tools for Identifying Individuals at Risk of Developing Type 2 Diabetes. *EpidemiologicReviews.* 2011;33(1):46-62..
12. Lindstrom J., Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care* 2003 ; 26 : 725-731
13. Saaristo T., Peltonen M., Lindstrom J., Saarikoski L., Sundvall J., Eriksson J.G., and al. Cross-sectional evaluation of the Finnish diabetes risk score: a tool to identify undetected type 2 diabetes, abnormal glucose tolerance and metabolic syndrome *DiabVasc Dis Res* 2005 ; 2 : 67-72
14. Schmidt MI, Duncan BB, Vigo A, Pankow J, Ballantyne CM , Couper D , Brancati F , Folsom AR. Detection of undiagnosed diabetes and other hyperglycemia states: the Atherosclerosis Risk in Communities Study . *Diabetes Care* 2003 ; 26 : 1338 – 1343
15. Griffin S.J., Little P.S., Hales C.N., Kinmonth A.L., Wareham N.J. Diabetes risk score: towards earlier detection of type 2 diabetes in general practice *Diabetes Metab Res Rev* 2000 ; 16 : 164-171

16. Chen L, Magliano DJ, Balkau B, Colagiuri S, Zimmet PZ, Tonkin et al. AUSDRISK: an Australian Type 2 Diabetes Risk Assessment Tool based on demographic, lifestyle and simple anthropometric measures. *Med J Aust.* 2010;192(4):197-202.
17. Wilson PW, Meigs JB, Sullivan L, et al. Prediction of incident diabetes mellitus in middle-aged adults: the Framingham Offspring Study. *Arch Intern Med.* 2007;167(10):1068–1074.
18. Kaczorowski J, Robinson C, Nerenberg K. Development of the CANRISK questionnaire to screen for prediabetes and undiagnosed type 2 diabetes. *Can J Diabetes.* 2009; 33(4):381-5.
19. NICE. Preventing Type 2 Diabetes-Risk Identification and Interventions for Individuals at High Risk: Nice public health guideline 38. NICE, London, UK (2012).
20. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 20 años. GPC-2015-51. 2016 Colombia.
21. Kahn R, Alperin P, Eddy D, Borch-Johnsen K, Felgelman J, Gregg E, et al. Age at initiation and frequency of screening to detect Type 2 diabetes: a cost-effectiveness analysis. *Lancet* 2010; 375(9723): 1365–74
22. Rathmann W, Martin S, Haastert B, Icks A, Holle R, Loewel H, et al.; Study GroupKORA. Performance of screening questionnaires and risk scores for undiagnosed diabetes: The KORA Survey 2000. *ArchIntern Med.* 2005;165:436–41.
23. Schwarz PE, Lindström J, Kissimova-Scarbeck K, Szybinski Z, Barengo NC, Peltonen M, Tuomilehto J; DE-PLAN Project. 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.* 2008 Mar;116(3):167-72.
24. Cos F, Barengo N., Costa B., Mundet-Tuduri X., Lindstrom J., Tuomilehto et al. Screening for people with abnormal glucose metabolism in the European DE-PLAN project, *Diabetes Research and Clinical Practice* 2015;109(1): 149-156.
25. Soriguer F, Valdés S, Tapia MJ, Esteva I, Ruiz de Adana MS, et al. 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 Barc.* 2012; 138(9):371-6.
26. Tankova T, Chakarova N, Atanassova I, Dakovska L. Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance and undetected diabetes. *Diabetes Res Clin Pract;* 2011; 92 (1): 46-52.
27. 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.* 2011;37(2):144-51.
28. Zhang L, Zhang Z, Zhang Y, Hu G, Chen L. Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in screening undiagnosed diabetes and prediabetes among U.S. adults by gender and race: NHANES 1999-2010. *PLoSOne.* 2014 Jan; 9 (5): e97865.

29. Štiglic G, Fijačko N, Stožer A, Sheikh A, Pajnikihar M. Validation of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) questionnaire for undiagnosed type 2 diabetes screening in the Slovenian working population. *Diabetes Res Clin Pract.* 2016;120:194-7.
30. Bergmann A, Li J, Wang L, Schulze J, Bornstein SR, Schwarz PE. A simplified Finnish diabetes risk score to predict type 2 diabetes risk and disease evolution in a German population. *HormMetab Res.* 2007;39(9):677-82.
31. Aschner P, Nieto-Martinez R, Marin A, et al. 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. *Minerva Endocrinol* 2012;37 Sup 1 (4):114
32. Nieto-Martínez R, González JP, Marulanda MI, et al. Evaluation of the Findrisc as a screening tool for people with impaired glucose regulation in Venezuela using a modified score with validated regional cutoff values for abdominal obesity. Poster presented at 8th World Congress on Prevention of Diabetes and its Complications Cartagena, Colombia 2015.
33. Nieto- Martinez R, Gonzales-Rivas, Lima-Martinez M, Stepenja V, Risquez A, Mechanik JJ. Diabetes Care in Venezuela. *Annals of Global Health* 2015; 81(6) :776-791
34. Salinero-Fort MA, Burgos-Lunar C, Lahoz C, Mostaza JM, Abánades-Herranz JC, et al. (2016) Performance of the Finnish Diabetes Risk Score and a Simplified Finnish Diabetes Risk Score in a Community-Based, Cross-Sectional Programme for Screening of Undiagnosed Type 2 Diabetes Mellitus and Dysglycaemia in Madrid, Spain: The SPREDIA-2 Study. *PLOS ONE* 11(7): e0158489
35. Barengo NC, Tamayo DC, TonoT, Tuomilehto J. A Colombian diabetes risk score for detecting undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation. *Prim Care Diab* 2017;11(1)86-93.
36. Carvalho JA, Barengo NC, Tuomilehto J, Conceição RD, Santos RD. The Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) as a screening tool for hepatic steatosis. *Ann Med.* 2011;43(6):487-94.
37. Costa B, Barrio F, Piñol JL, Cabré JJ, Mundet X, Sagarra R, et al; DE-PLAN-CAT/PREDICE ResearchGroup. Shifting from glucose diagnosis to the new HbA1c diagnosis reduces the capability of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) to screen for glucose abnormalities within a real-life primary healthcare preventive strategy. *BMC Med.* 2013;11-45.
38. Lorenzo C, Serrano-Rios M, Martinez-Larrad MT, Gonzalez-Sanchez JL, Seclen S, Villena A, et al. Geographic variations of the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III definitions of the metabolic syndrome in nondiabetic subjects. *Diabetes Care* 2006;29(3):685-91.
39. Aschner, P., Buendía, R., Brajkovich, I. et al. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2011 (93) 243-247.

40. Medina-Lezama J et al. Optimal Definitions for Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome in Andean Hispanics: The PREVENCIÓN Study. *Diabetes Care* 2010; 33: 1385 - 1388
41. Sociedad Peruana de Endocrinología – Sociedad Peruana de Medicina Interna. Consenso peruano sobre prevención y tratamiento de diabetes mellitus 2, síndrome metabólico y diabetes gestacional. Agosto 2012. 38pp.
42. Knowler W.C., Barrett-Connor E., Fowler S.E., Hamman R.F., Lachin J.M., Walker E.A. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002 ; 346 : 393-403
43. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344:1343–1350,
44. The Da Qing IGT and Diabetes Study. Effects of Diet and Exercise in Preventing NIDDM in People With Impaired Glucose Tolerance. *Diabetes Care* 1997, 20: 537-544
45. Costa B, Barrio F, Cabré JJ, Piñol JL, Cos X, Solé C, et al. Delaying progression to type 2 diabetes among high-risk Spanish individuals is feasible in real-life primary healthcare settings using intensive lifestyle intervention. *Diabetologia* 2012;55(5):1319-28.
46. Lauritzen T, Borch-Johnsen K, Davies MJ, Khunti K, Rutten GEHM, Sandbæk A, et al. Screening for diabetes: what do the results of the ADDITION trial mean for clinical practice? *Diabetes Manag* 2013;3:367–78.
47. Griffin SJ, Borch-Johnsen K, Davies MJ, Khunti K, Rutten GE, Sandbæk A, et al. Effect of early intensive multifactorial therapy on 5-year cardiovascular outcomes in individuals with type 2 diabetes detected by screening (ADDITION-Europe): a cluster-randomised trial. *Lancet* 2011;378(9786):156-67.
48. Simmons RK, Echouffo-Tcheugui JB, Sharp SJ, Sargeant L a, Williams KM, Prevost a T, et al. Screening for type 2 diabetes and population mortality over 10 years (ADDITION Cambridge): a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2012; 380 (9855): 1741-8.
49. Eborall HC, Griffin SJ, Prevost AT, Kinmonth AL, French DP, Sutton S. Psychological impact of screening for type 2 diabetes: controlled trial and comparative study embedded in the ADDITION (Cambridge) randomised controlled trial. *BMJ*. 2007;335(7618):486.
50. Seclén S, Leey J, Villena A. Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, obesidad como factores de riesgo coronario y cerebro vascular en población adulta de costa sierra y selva del Perú. *Diabetes* 1999; Supplement 1, Abstract 1737.
51. Ministerio de Salud del Perú. Análisis de la situación de salud del Perú. 2010. Pp 147 [en Línea]: [http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub\\_asis/asis25.pdf](http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub_asis/asis25.pdf) Acceso: 13/10/12
52. Ministerio de Salud del Perú. Carga de enfermedad de la Provincia de Lima y la Región Callao. 2010. Pp 42 [en Línea]: [http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub\\_asis/asis28.pdf](http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub_asis/asis28.pdf) Acceso: 13/10/12

53. Cerda J, Cifuentes L. Uso de Curvas ROC en investigación clínica: Aspectos teóricos-prácticos. *Rev Chil Infectol* 2012; 29(2):138-141.
54. Diagnóstico. Capítulo 3. En: Fletcher RH, Fletcher SW. *Epidemiología Clínica*. 4a. edición en español. Lippincott Williams and Wilkins. Barcelona España, 2008: pp 39-63.
55. Velasco-Contreras ME. Perfil de salud de los trabajadores del instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013;51(1):12-25.
56. Lovera MN, Castillo MS, Malarczuk C, Olivera CC, Bonneau GA, et al. Incidencia de diabetes Mellitus tipo 2 y factores de riesgo en una cohorte de trabajadores de salud. *Acta Bioquim Clin Latinoam* 2014; 48 (1): 45-52
57. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades no Transmisibles y Transmisibles 2016". 2017. 170 pp. [citado 2017 Dic 13] Available from: [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1432/index.html](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1432/index.html)
58. Pajuelo J, Sánchez J. El síndrome metabólico en adultos, en el Perú. *An Fac Med Lima* 2007; 69(1):38-46.
59. Revilla L, López T, Sánchez S, Yasuda M, Sanjinés G. Prevalencia de hipertensión arterial y diabetes en habitantes de Lima y Callao, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2014 Sep [citado 2017 Oct 02];31(3):437-444. Available from: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342014000300005&lng=en](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000300005&lng=en)
60. Brum MC, Dantas FF, Schnorr CC, Bottega GB, Rodriguez TC. Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2015; 7:45
61. GFK. Perfil Peruano Sedentario. [Internet]. 2013 [citado 2018 Feb 02] Available from: <http://www.harolsblog.com/wp-content/uploads/2014/07/Perfil-Peruano-Sedentario.pdf>
62. Cerdá Mota. Programas de cribado: Características y condiciones para su puesta en marcha. *Medicine* 2003; 8(118):6312-6317
63. Zhuo X, Zhang P, Barker L, Albright A, Thompson TJ, Gregg E. The lifetime cost of diabetes and its implications for diabetes prevention. *Diabetes Care* 2014;37:2557–64. <http://dx.doi.org/10.2337/dc13-2484>.
64. Serrano M. Pregunta 4. ¿Son las reglas predictivas de riesgo la estrategia más adecuada para la detección de pacientes con alto riesgo de diabetes? En: *Guía de Actualización en Diabetes Mellitus tipo 2*. Fundación redGDPS. Euromedice Vivactis. España. [citado 2017 Oct 02]. Available from: [www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia\\_Actualización\\_2016.pdf](http://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia_Actualización_2016.pdf)

**ANEXO 1**  
Versión 1.0 (04/05/17)

**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**

Departamento / Oficina: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

1. Sexo : Femenino - masculino

2. Tipo de trabajo : a) Asistencial b) Administrativo c) Servicios General

**A. CUESTIONARIO FINDRISC**

1. Edad: \_\_\_\_ años.

a) <45 (0 pts)      b) 45 - 54 (2 pts)      c) 55 - 65 ( 3 pts)      d) > 65 (4 pts)

2. Índice de masa corporal    Peso:\_\_\_\_\_    Talla:\_\_\_\_\_. IMC \_\_\_\_\_

a) < 25 (0 pts)      b) 25 - 30 (1 pto)      c) > 30 ( 3 pts)

3. Perímetro abdominal (punto medio entre reborde costal y espina iliaca) \_\_\_\_\_ cm

Original

Varón: a) < 80 cm (0 pts)      b) 80 - 88 cm (3 pts)      c) > 88 cm (4 pts)

Mujer a) < 94 cm (0 pts)      b) 94 - 102 cm (3 pts)      c) > 102 cm (4 pts)

Según GLESMO

Varón: a) < 94 cm (0 pts)      b) > 94 cm (4 pts)

Mujer a) < 90 cm (0 pts)      b) > 90 cm (4 pts)

4. ¿Realiza habitualmente al menos 30 minutos de actividad física diaria en el trabajo y / o en el tiempo libre?

a) Sí (0 pts)      b) No (2 pts)

5. ¿Con qué frecuencia come frutas o verduras?

a) Todos los días (0 pts)      b) No todos los días (1 pts)

6. ¿Toma medicación para la hipertensión regularmente?

a) No (0 pts)      b) Sí (2 pts)

7. Le han encontrado alguna vez valores de glucosa mayor a 100 mg/dL

a) No (0 pts)      b) Sí (5 pts)

8. ¿Se le ha diagnosticado diabetes (tipo 1 o 2) a alguno de sus familiares allegados u otros parientes?

a) No (0 pts) b) Sí: abuelos, tíos, primos (3 pts) c) Sí: padres, hermanos, hijos(5 pts)

**B. PRUEBA DE TOLERANCIA ORAL A LA GLUCOSA**

Glucosa Basal : \_\_\_\_\_ Glucosa 2 horas post 75g de glucosa

: \_\_\_\_\_

a) Normal ( )      c) Glucosa alterada en ayunas ( )

b) Intolerancia a la glucosa ( )      d) Diabetes Mellitus ( )

### ANEXO 3

**Tabla 1. Características clínico-epidemiológicas de trabajadores del Hospital María Auxiliadora.**

Categoría		Total n=549	Femenino	Masculino
<b>Sexo</b>			425 (77.4)	124 (22.6)
<b>Tipo de trabajo</b>	Asistencial	380 (67.2)	319 (74.8)	62 (49.7)
	Administrativo	102 (18.9)	74(17.3)	28 (22.7)
	Servicio general	67 (13.8)	33 (7.8)	34 (27.5)
<b>Cargo laboral</b>	Profesional	218 (40.2)	161 (37.9)	57 (45.5)
	Técnico-Auxiliar	332 (59.7)	264 (62.0)	68 (54.5)
	Med (RI)	51 ( 42- 58)	51 (42 - 58)	52 (40.5 - 58.5)
<b>Edad (años)</b>	20 – 39	114 (20.8)	83 (19.6)	31 (25.0)
	40 – 59	328 (59.8)	262 (61.8)	66 (53.2)
	60 – 70	106 (19.3)	79 (18.6)	27 (21.7)
	Mediana (RI)	27.4 (25–30.5)	27.3 (24.8 -30.2)	28.1 (25.7 – 31.2)
<b>Índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<25	141 (25.7)	119 (28.0)	22(17.7)
	25 – 29.9	255 (46.5)	197 (46.3)	58 (46.7)
	≥30	153 (27.8)	109 (25.7)	44 (35.5)
	Mediana (RI)		92 (87 – 99)	100 (93 – 105)
<b>Perímetro abdominal (cm)</b>	Criterio europeo F ≥ 80 M ≥ 94	491 (89.4)	400 (94.1)	91 (73.4)
	Criterio ATP III F ≥ 88 M ≥ 102	359 (65.4)	310 (72.9)	49 (39.5)
	Criterio LA F ≥ 90 M ≥ 94	359 (65.4)	268 (63.1)	91 (73.4)

Med :Mediana. RI: Rango intercuartílico. F: Femenino M: Masculino  
ATP: ADult Treatment Panel III. LA: Latinoamericano.

**Tabla 2. Resultados glicémicos de trabajadores del Hospital María Auxiliadora.**

<b>Resultado glicémico</b>		<b>n (%)<sup>a</sup></b>	<b>%<sup>b</sup></b>	<b>Med (RI)</b>
<b>Glucosa en ayunas (mg/dL)</b>	<100	460 (83.8)		89 ( 83 – 96)
	101-125	76 (13.8)		
	>126	13 ( 2.3)		
<b>Glucosa 120 minutos (mg/dL)</b>	<140	517 (94.2)		92 (79 – 110)
	141 -200	25 ( 4.5)		
	>200	7 ( 1.3)		
<b>Euglicemia</b>		451 (82.2)		
<b>Disglicemia</b>		98 (17.8)	100.0	
GAA sola		63 (11.4)	64.3	
ITG		21 ( 3.8)	21.4	
ITG sola		9		
ITG+GAA		12		
DM		14 ( 2.6)	14.3	
Glucosa ayunas >126		7		
Glucosa post prandial>200		1		
Ambas		6		

<sup>a</sup> Porcentaje según el total de sujetos. <sup>b</sup> Porcentaje según el total de disglicemia.

Med (Mediana) RI: Rango intercuartílico.

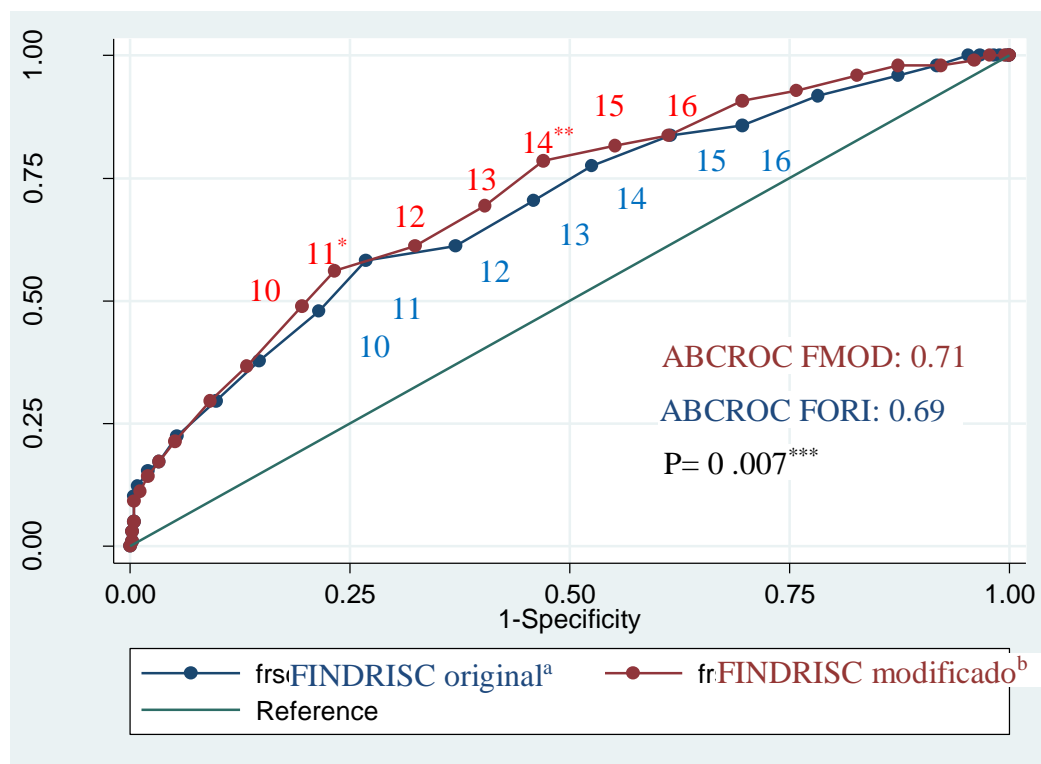
GAA: Glucosa alterada en ayunas, ITG Intolerancia a la glucosa, DM: Diabetes mellitus

**Tabla 3. Evaluación individual de los componentes del FINDRISC original (FORI) y FINDRISC modificado (FMOD) para hallar disglucemia en trabajadores del Hospital María Auxiliadora.**

	Categoría	Total N(%)	Disglucemia N(%)	Euglicemia N(%)	Univariado		FORI		FMOD	
					OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Sexo</b>	Femenino	124 (22.6)	40 (68.4)	358 (79.4)	1.00		1.00		1.00	
	Masculino	425 (77.4)	18 (31.6)	93 (20.6)	<b>1.78</b>	<b>1.09 – 2.88</b>	1.55	0.85 – 2.81	1.65	0.97 – 2.81
<b>Edad (años)</b>	<45	168 (25.7)	18 (18.4)	150 (33.2)	1.00		1.00		1.00	
	46 -55	191(30.6)	38 (38.8)	153 (33.9)	<b>2.06</b>	<b>1.13 – 3.78</b>	1.76	0.91 – 3.40	1.76	0.92 – 3.39
	56 -65	168 (30.6)	31 (31.6)	137 (30.4)	<b>1.88</b>	<b>1.01 – 3.52</b>	1.57	0.77 – 3.21	1.39	0.74 – 3.08
	>65	22 ( 4.0)	11 (11.2)	11 ( 2.5)	<b>8.33</b>	<b>3.16 – 21.9</b>	<b>4.81</b>	<b>1.65 – 14.0</b>	<b>2.61</b>	<b>1.06 – 6.40</b>
<b>Índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<25	141 (25.7)	12 (12.2)	129 (28.6)	1.00		1.00		1.00	
	25 – 29.9	255 (46.9)	39 (39.8)	216 (47.9)	1.94	0.97 – 3.32	1.89	0.86 – 4.17	0.61	0.66 – 3.15
	≥ 30	153 (27.8)	47 (48.0)	106 (23.5)	<b>3.60</b>	<b>1.99 – 6.52</b>	<b>4.50</b>	<b>1.84 – 10.9</b>	<b>2.65</b>	<b>1.09 – 6.43</b>
<b>Perímetro abdominal (cm)</b>	F < 80 M < 94	58 (10.6)	5 (5.1)	53 (11.8)	1.00		1.00			
	F 80-88 M 94-102	132 (24.0)	23 (23.5)	109 (24.1)	2.02	0.80 – 5.05	1.56	0.50 – 4.81		
<b>Original</b>	F ≥ 88 M ≥ 102	359 (65.4)	70 (71.4)	289 (64.1)	2.26	0.95 – 5.36	0.99	0.29 – 3.32		
<b>Perímetro abdominal (cm) modificado</b>	F < 90 M < 94	190 (34.6)	16 (16.3)	174 (38.6)	1.00				1.00	
	F ≥ 90 M ≥ 94	359 (65.4)	82 (83.7)	277 (61.4)	<b>2.99</b>	<b>1.71 – 5.21</b>			1.68	0.80 – 3.54
<b>Antecedente HTA</b>	No		76 (77.6)	395 (87.6)	1.00		1.00		1.00	
	Sí	78 (14.2)	22 (22.4)	56 (12.4)	<b>2.04</b>	<b>1.17 – 3.54</b>	1.10	0.57 – 2.12	1.07	0.56 – 2.06
<b>Antecedente hiperglicemia</b>	No		62 (63.3)	403 (89.4)	1.00		1.00		1.00	
	Sí	84 (15.3)	36 (36.8)	48 (10.6)	<b>4.87</b>	<b>2.93 – 8.10</b>	<b>3.91</b>	<b>2.24 – 6.82</b>	<b>3.88</b>	<b>2.22 – 6.75</b>
<b>Actividad física</b>	Diaria		33 (33.7)	137 (30.4)	1.00		1.00		1.00	
	NO diaria	379 (69.0)	65 (66.3)	314 (69.6)	0.85	0.54 – 1.36	0.83	0.49 – 1.41	0.82	0.48 – 1.39
<b>Come verduras</b>	Diaria		30 (30.6)	165 (36.6)	1.00		1.00		1.00	
	NO diaria	354 (64.5)	68 (69.4)	286 (63.4)	1.30	0.81 – 2.09	1.27	0.65 – 2.48	1.48	0.87 – 2.52
<b>Antecedente familiar diabetes</b>	No	275 (50.1)	44 (44.9)	231 (51.2)	1.00		1.00		1.00	
	Primo, abuelo, tío	114 (20.8)	19 (19.4)	95 (21.1)	1.05	0.58 – 1.89	1.27	0.65 – 2.48	1.15	0.59 – 2.24
	Padres, hermanos	160 (29.1)	35 (35.7)	125 (27.7)	1.47	0.89 – 2.41	1.73	0.99 – 3.02	1.57	0.90 – 2.71

\*Análisis multivariado por Regresión logística ajustado a sexo. F: Femenino M:Masculino HTA: Hipertensión arterial. OR: Odds Ratio. IC: Intervalo de confianza

**Gráfico 1. Área bajo la curva ROC (ABCROC) de FINDRISC original (FORI) y FINDRISC modificado (FMOD) para Disglucemia no diagnosticada en trabajadores del Hospital María Auxiliadora.**



<sup>a</sup> FINDRISC original (FORI) : Con perímetro abdominal europeo: varón 94 cm, mujer 80 cm

<sup>b</sup> FINDRISC modificado (FMOD): Con perímetro abdominal latinoamericano: varón 94 cm, mujer 90 cm

\* Puntaje con el segundo Índice Youden más alto del FINDRISC modificado, pero con mayor sensibilidad que especificidad.

\*\* Puntaje con el Índice Youden más alto del FINDRISC modificado, pero con mayor especificidad que sensibilidad.

\*\*\* Diferencia entre curvas ABCROC FORI vs FMOD. Ho = 0, Ha ≠ 0.

**Tabla 4. Área bajo la curva de FINDRISC original y FINDRISC modificado para Disglucemia no diagnosticada (DISG) en trabajadores del Hospital María Auxiliadora.**

Categoría	FINDRISC Original	FINDRISC Modificado	Diferencia entre curvas P
<b>DISG Total</b>	0.69 (0.63 – 0.75)	0.71 (0.65 – 0.76)	0.007
<b>DISG Femenino</b>	0.73 (0.67 – 0.80)	0.74 (0.67 – 0.81)	0.28
<b>DISG Masculino</b>	0.62 (0.51 – 0.72)	0.63 (0.53 – 0.73)	0.49

**DISG: Disglucemia no diagnosticada**

**Tabla 5. Capacidad discriminativa diagnóstica de diferentes puntajes del FINDRISC modificado para disglucemia en trabajadores del Hospital María Auxiliadora.**

	S (%)	IC 95%	E (%)	IC 95%	VPP (%)	IC95%	VPN (%)	IC95%	RVP	IC95%	RVN	IC95%	Índice Youden (%)	N %
≥ 4	98.0	93-99	7.8	6-11	18.8	16-22	94.6	82-99	1.06	1.02-1.10	0.26	0.06-1.07	5.8	92.1
≥ 5	97.9	93-99	12.6	10-16	19.6	16-23	96.6	89-99	1.12	1.07-1.17	<b>0.16<sup>a</sup></b>	0.04-0.65	10.5	89.3
≥ 6	95.9	90-98	17.3	17-24	20.1	17-24	95.1	88-98	1.16	1.09-1.23	0.24	0.09-0.63	13.2	85.1
≥ 7	92.8	86-97	24.2	20-28	21.0	17-25	93.9	88-97	1.22	1.14-1.32	0.29	0.14-0.62	17.0	78.9
≥ 8	90.8	84-95	30.4	26-35	22.1	18-26	93.8	89-97	1.30	1.19-1.42	0.30	0.16-0.57	21.2	73.4
≥ 9	83.7	75-90	38.8	34-43	22.9	19-28	91.6	87-95	1.37	1.22-1.53	0.42	0.26-0.67	22.5	65.2
≥ 10	81.6	73-88	44.8	40-50	24.3	20-29	91.8	87-95	1.48	1.30-1.68	0.41	0.27-0.63	25.4	59.9
≥ 11	78.6	69-86	53.0	48-57	26.6	22-32	91.9	88-95	1.67	1.45-1.93	<b>0.40<sup>b</sup></b>	0.27-0.60	31.6	52.6
≥ 12	69.4	60-78	59.7	55-64	27.2	22-33	89.9	86-93	1.71	1.45-2.04	0.51	0.37-0.70	29.1	45.5
≥ 13	61.2	51-70	67.6	63-72	29.1	23-36	88.9	85-92	1.89	1.54-2.32	0.57	0.44-0.75	28.8	37.5
≥ 14	56.1	46-66	76.7	73-80	34.4	28-42	88.9	85-92	<b>2.41<sup>c</sup></b>	1.89-3.07	0.57	0.45-0.73	32.8	29.1
≥ 15	49.0	39-59	80.5	77-84	35.3	28-44	87.9	84-91	2.51	1.91-3.31	0.63	0.51-0.78	29.5	24.8
≥ 16	36.7	28-47	86.7	83-90	37.5	29-48	86.3	83-89	2.76	1.94-3.92	0.73	0.62-0.86	23.4	17.5
≥ 17	29.6	22-39	90.9	88-93	41.4	31-53	85.6	82-89	3.26	2.13-4.97	0.77	0.67-0.90	20.5	12.8
≥ 18	21.4	15-31	94.9	93-97	47.7	34-62	84.8	81-88	4.20	2.42-7.28	0.83	0.73-0.94	16.3	8.0
≥ 19	17.4	11-26	96.7	95-98	53.1	36-69	84.3	81-87	<b>5.21<sup>d</sup></b>	2.70-10.1	0.85	0.77-0.96	14.1	5.8
≥ 20	14.3	9-23	98.0	96-99	60.9	41-78	84.0	81-87	7.16	3.19-16.1	0.87	0.79-0.97	12.3	4.2
≥ 21	11.2	6-19	98.9	97-99	68.8	44-86	83.7	80-87	10.1	3.60-28.5	0.89	0.82-0.98	10.1	2.9

S: Sensibilidad. E: Especificidad. VPP: Valor predictivo positivo. VPN: Valor predictivo negativo. RVP: Razón de verosimilitud positiva. RVN: Razón de verosimilitud negativa. FMOD: FINDRISC modificado.

<sup>a</sup> RVN < 0.2 (Bajo riesgo) <sup>b</sup> RVN < 0.5 (Muy bajo riesgo) <sup>c</sup> RVP > 2 (Alto riesgo) <sup>d</sup> RVP > 5 (Muy alto riesgo).

**Tabla 6. Frecuencia y variación porcentual de simulación de aplicación de FINDRISC modificado en 1000 pacientes según puntajes de importancia con una prevalencia de disglucemia 17.9%.**

	Disglucemia (+) Findrisc (+) VP ( $\Delta\%$ )*	Disglucemia (+) Findrisc (-) FN ( $\Delta\%$ )*	Disglucemia (-) Findrisc (-) VN ( $\Delta\%$ )*	Disglucemia (-) Findrisc (+) FP ( $\Delta\%$ )*	Findrisc (+) 2do examen** VP+FP ( $\Delta\%$ )*
<b>Puntaje 5</b>	175 (↑ 100%)	4 (↓ 96%)	104 (↓ 84%)	718 (↑ 348%)	893 (↑ 361%)
<b>Puntaje 11</b>	140 (↑ 60%)	39 (↓ 58%)	435 (↓ 34%)	386 (↑ 141%)	526 (↑ 212%)
<b>Puntaje 13</b>	110 (↑ 26%)	69 (↓ 25%)	555 (↓ 16%)	266 (↑ 66%)	375 (↑ 51%)
<b>Puntaje 14</b>	100 (↑ 15%)	79 (↓ 14%)	630 (↓ 5%)	191 (↑ 19%)	291 (↑ 17%)
<b>Puntaje 15</b>	<b>87 (Basal)</b>	<b>92 (Basal)</b>	<b>661 (Basal)</b>	<b>160 (Basal)</b>	<b>247 (Basal)</b>
<b>Puntaje 19</b>	31 (↓ 65%)	148 (↑ 62%)	794 (↑ 20%)	27 (↓ 83%)	58 (↓ 83%)

VP: Verdadero positivo. FP: Falso positivo. VN: Verdadero negativo. FN: Falso negativo \* Variación porcentual en función a un puntaje de 15.

\*\* Pacientes a quienes se les tomará un 2do examen confirmatorio.

#### Anexo 4.. Glosario de términos

FINDRISC Original	FORI	Cuestionario con puntos de corte de perímetro abdominal para varón <94 cm, 95-101 cm y >102 cm; y en mujeres < 80 cm , 81-87 cm y > 88 cm.
FINDRISC Modificado	FMOD	Cuestionario con puntos de corte de perímetro abdominal para varón <94 cm y >94 cm; y en mujeres < 90 cm, >90 cm.
Prueba de tolerancia oral a la Glucosa	PTOG	Prueba de oro para determinar diabetes mellitus o alguna alteración glicémica. Consiste en dos muestras de sangre venosa, la primera en ayunas y la segunda 2 horas después de la ingesta de 75 g de glucosa anhidra.
Disglucemia	DISG	Glicemia en ayunas $\geq 100$ mg/dl y/o glicemia 2 horas posterior a 75 g de glucosa >140 mg/dl. Incluye a prediabetes (glucosa alterada en ayunas- intolerancia a la glucosa) y diabetes mellitus.
Sensibilidad	SENS	Probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo.
Especificidad	ESPEC	Probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano.
Valor Predictivo Positivo	VPP	Probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en la prueba.
Valor Predictivo Negativo	VPN	Probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano.
Razón de Verosimilitud Positiva (RVP)	RVP	División de la probabilidad de un resultado positivo en los pacientes enfermos y la probabilidad de un resultado positivo entre los sanos.
Razón de Verosimilitud Negativa (RVN)	RVN	División de la probabilidad de un resultado negativo en presencia de enfermedad entre la probabilidad de un resultado negativo en ausencia de la misma.
Área Bajo la Curva Característica Operativa del Receptor	ABCROC	Representación gráfica de la razón entre verdaderos positivos y falsos positivos de cada punto de la escala. El área bajo esta curva representa la capacidad discriminativa en general de la prueba.
Índice Youden	IY	Diferencia entre verdaderos positivos y falsos positivos de cada punto de la escala. El valor más alto obtenido de cada punto de la escala, representa el mejor punto de corte teórico que discrimina enfermedad.