

Riesgo de diabetes y resistencia a la insulina en jóvenes universitarios de Colombia

Risk of diabetes and insulin resistance in young university students in Colombia

Lina María Isaza Gómez¹, Liliana Orjuela Vargas², Nikole Steffani González González³,
Nicole Tatiana Sánchez Torres⁴, Laura Ximena Ramírez López⁵

Resumen

Introducción. La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que cursa con hiperglicemia prolongada, causada principalmente por la resistencia a la insulina. Aunque la DM2 es prevalente en adultos, se ha identificado que los jóvenes están comenzando a presentar alteraciones en el metabolismo de glúcidos, que conllevan a padecer de esta enfermedad. **Objetivo.** Determinar el riesgo de DM2 y resistencia a la insulina en jóvenes universitarios de la ciudad de Tunja (Colombia). **Metodología.** Estudio analítico transversal con una muestra de 136 estudiantes universitarios, quienes firmaron consentimiento informado y diligenciaron el test FINDRISC para evaluar el riesgo de DM2. Se establecieron asociaciones entre las características sociodemográficas y el riesgo de diabetes. Se determinaron concentraciones de insulina basal e insulina y se calculó el índice de resistencia a la insulina HOMA-IR a los participantes con puntaje ≥ 7 en el test. **Resultados.** El 29,4% de los jóvenes presentaron riesgo ligeramente elevado o moderado de DM2 en

1. Bacteriología y Laboratorio Clínico. Universidad de Boyacá.
CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002101153
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2655-5607>
Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=aopdGQwAAAAJ&hl=es>

2. Magister en Salud Pública. Bacteriología. Universidad de Boyacá.
CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000024760
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6952-226X>
Scholar: https://scholar.google.es/citations?user=-6WMZ_QAAAAJ&hl=es

3. Medicina. Universidad de Boyacá
CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002323916
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8428-7298>
Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=083LGdMAAAAJ>

4. Medicina. Universidad de Boyacá.
CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002323931
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0035-3388>
Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=mJb3ZJQAAAAJ>

5. Bacteriología y Laboratorio Clínica. Magister en Bioquímica Clínica. Universidad de Boyacá.
CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000005932
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3585-3797>
Scholar: <https://scholar.google.com.co/citations?user=ECPrMjIAAAAJ&hl=es>

Correspondencia: lauramirez@uniboyaca.edu.co

los próximos 10 años. De ellos, el 85% (34 participantes) tenía glicemia basal elevada, y el 27,5% (11 participantes) mostró resistencia a la insulina. Se observó una asociación positiva entre el riesgo moderado o elevado de diabetes y algunas características sociodemográficas, sin significancia estadística. **Conclusión.** Un porcentaje significativo de jóvenes universitarios en Tunja (Colombia) presenta riesgo moderado de desarrollar DM2 en los próximos 10 años, resistencia a la insulina y alteraciones en el metabolismo de glúcidos. El test FINDRISC y el índice HOMA-IR se destacan como herramientas útiles para la detección y evaluación de estos riesgos.

Palabras clave: Riesgo, diabetes, resistencia a la insulina, prevalencia, factores de riesgo, enfermedades metabólicas.

Abstract

Introduction. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic disease characterized by prolonged hyperglycemia, primarily caused by insulin resistance. Although T2DM is prevalent in adults, it has been observed that young individuals are starting to exhibit alterations in glucose metabolism, leading to the development of this disease. **Objective.** To determine the risk of T2DM and insulin resistance in university students from the city of Tunja (Colombia). **Methodology.** A cross-sectional analytical study was conducted with a sample of 136 university students who provided informed consent and completed the FINDRISC test to assess the risk of T2DM. Associations between sociodemographic characteristics and diabetes risk were analyzed. Basal glucose and insulin levels were measured, and the HOMA-IR index was calculated for participants scoring ≥ 7 on the FINDRISC test. **Results.** 29.4% of the participants showed a slightly elevated or moderate risk of T2DM in the next 10 years. Among them, 85% (34 participants) had elevated basal glucose levels, and 27.5% (11 participants) exhibited insulin resistance. A positive association was found between moderate or high diabetes risk and certain sociodemographic characteristics, though it was not statistically significant. **Conclusion.** A significant percentage of university students in Tunja are at moderate risk of developing T2DM within the next 10 years, along with insulin resistance and alterations in glucose metabolism. The FINDRISC test and HOMA-IR index are highlighted as useful tools for detecting and assessing these risks.

Keywords: Risk, diabetes, insulin resistance, prevalence, risk factors, metabolic diseases.

Introducción

La diabetes es una alteración metabólica crónica definida por la Organización mundial de la salud (OMS) como el aumento persistente de glicemia; el tipo más común de esta enfermedad es la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (1). Es una enfermedad crónica, que implica un alto costo económico y social con altas repercusiones en la salud pública (2) con complicaciones asociadas con neuropatías, nefropatías y enfermedades cardiovasculares (3).

En la actualidad se estima que 62 millones de personas en las Américas y 422 millones de personas en todo el mundo tienen diabetes (1). Las proyecciones de la Federación Internacional de la Diabetes (FID) indican que para el año 2045, 1 de cada 8 adultos, aproximadamente 783 millones, tendrán diabetes, lo que representa un aumento del 46%. De estas cifras el 90% corresponden a DM2 (4).

En Colombia los reportes de la Cuenta de Alto Costo de 2023 informaron 1.860.370 casos de diabetes durante el periodo comprendido entre el 1° de julio de 2021 y el 30 de junio de 2022. De estos casos, el 78.5% corresponden a DM2 (5). Todas estas cifras van en aumento debido a los malos hábitos alimenticios, el sedentarismo predominante y las condiciones ambientales que generan aún más enfermedades metabólicas (6).

La resistencia a insulina (RI) y la deficiencia en la secreción de esta hormona son alteraciones metabólicas centrales en el desarrollo de la DM2 (7).

La insulina es la hormona encargada de que las células del organismo capten la glucosa que se encuentra circulando en el torrente sanguíneo; cuando se produce dicha resistencia, las células del organismo pierden la capacidad de captar y utilizar glucosa ante una cantidad conocida de insulina (7,8). La RI se vincula con el estrés oxidativo y mecanismos ateroscleróticos, factores de riesgo comunes para la enfermedad cardiovascular (9). Esta asociación se explica, en parte, porque la RI suele presentarse junto con dislipidemia, especialmente hipertrigliceridemia (10).

Para la evaluación de la RI se emplea el índice HOMA-IR (*Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*), un modelo matemático que tiene en cuenta valores de glicemia e insulina basales, fundamentado en que debe existir un equilibrio entre estos dos valores cuando no hay ninguna alteración en el metabolismo de glúcidos. Este modelo permite detectar alteraciones metabólicas en etapas tempranas, lo que facilita la identificación de individuos en riesgo antes de que se manifiesten complicaciones graves (11).

De acuerdo con la OMS, entre el 30% y el 40% de los casos de diabetes aún no

están diagnosticados (12), es por esto que la Asociación Americana de diabetes (ADA) ha propuesto como primera herramienta de diagnóstico el empleo de instrumentos de escrutinio que permitan identificar pacientes que presenten riesgo de diabetes y a ellos realizarles exámenes de laboratorio para confirmar el diagnóstico(13). Dentro de estos instrumentos de escrutinio se encuentra el test FINDRISC (*Finnish Diabetes Risk Score*); creado en 2003 en Finlandia por Tuomilehto y Lindström (14).

Este cuestionario consta de ocho preguntas que incluyen edad, índice de masa corporal (IMC), perímetro de cintura, consumo diario de frutas y verduras, práctica de ejercicio físico diario, toma de medicamentos para la hipertensión, antecedentes de concentraciones elevadas de glicemia, y antecedentes familiares de diabetes tipo 1 o 2. Este test permite evaluar el riesgo (riesgo bajo, ligeramente elevado, moderado, alto y muy alto) de una persona de desarrollar DM2 en los próximos 10 años (15).

En los últimos años, ha surgido un creciente interés en la prevalencia de RI y DM2 en poblaciones jóvenes, especialmente en el contexto universitario, donde los estilos de vida sedentarios, el consumo de alcohol, el tabaquismo y el estrés son factores comunes que incrementan el riesgo metabólico (16)ha convertido a la morbimortalidad relacionada con ella en un problema importante de salud pública. La detección precoz

de factores de riesgo de DM2 en adolescentes, permitiría realizar acciones preventivas con enfoque de riesgo, que conducirían a disminuir la incidencia de esta entidad, siendo un pilar fundamental de la atención primaria. Objetivo: Identificar la presencia de factores de riesgo de DM2 en adolescentes. Método: Se realizó un estudio descriptivo transversal en un área de salud (Poli-clínico "Raúl Gómez García".

En regiones como Boyacá (Colombia), esta problemática ha sido poco estudiada, pese a que Tunja, como ciudad universitaria intermedia, alberga una significativa población estudiantil que representa un entorno adecuado para investigar la prevalencia y los factores de riesgo de estas condiciones (17). Cuando se presenta la DM2 a una edad temprana, la hiperglicemia prolongada hace más probable que se generen las complicaciones micro y macrovasculares, lo que resalta la importancia de su diagnóstico temprano y manejo adecuado (18). Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del estudio fue determinar el riesgo de diabetes y resistencia a la insulina en jóvenes universitarios de la ciudad de Tunja.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio analítico, transversal. La muestra se estableció teniendo en cuenta un riesgo estimado de diabetes con base en el test FINDRISC del 26% (19), un

nivel de confianza del 95% y un porcentaje de pérdida del 10%, para un total de 136 participantes. Esta investigación tuvo aprobación del Comité de Ética y Bioética de la Universidad de Boyacá (memorando RECT-365/2024).

Se incluyeron estudiantes matriculados en un programa de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Salud que fueran mayores de edad; se excluyeron estudiantes en estado de embarazo, aquellos con diagnóstico de RI o DM2 o quienes hayan referenciado consumir medicamentos que alteren los niveles de glicemia como betabloqueadores, fármacos para el manejo de arritmias cardiacas como cibenzolina y quinidina, medicamentos antirretrovirales, glucocorticoides, metformina y antipsicóticos de primera y segunda generación (20).

Aquellos estudiantes que de manera voluntaria aceptaron participar en el estudio, firmaron el consentimiento informado y se les aplicó un cuestionario sociodemográfico. Posteriormente, se aplicó el test FIN-DRISC validado para Colombia (21). Los resultados del test fueron socializados de forma presencial con cada participante, y se dieron las indicaciones respectivas de acuerdo al puntaje obtenido.

Los jóvenes que presentaron un resultado de riesgo moderado y alto en dicho test, continuaron en el estudio y se les tomó una muestra de sangre venosa con ayuno pre-

vio de 8 a 10 horas en tubo seco, que fue centrifugada a 400 gravedades por 5 minutos para la obtención de suero. Se procesó glicemia en el equipo automatizado A-15 de Biosystems®, con reactivos y controles de calidad de la misma casa comercial; por otro lado, una alícuota de suero se remitió a un laboratorio de referencia para el procesamiento de insulina por medio de la técnica CMIA (Inmunoanálisis quimioluminiscente de micropartículas).

Con los datos obtenidos en cada una de las mediciones se efectuó el cálculo del índice HOMA-IR mediante la ecuación (glicemia basal mg/dL x insulina basal uU/mL / 405), para establecer la resistencia a la insulina de cada individuo. Se realizó una explicación detallada de los resultados a cada paciente.

Las variables cuantitativas se analizaron de acuerdo con su naturaleza (normal con medias y desviaciones estándar y no normal con medianas y rangos intercuartílicos); mientras que las variables cualitativas se presentaron en frecuencias y porcentajes. Para establecer asociaciones entre los resultados del test y las características sociodemográficas de la población se utilizaron pruebas de odds ratio que se usaron para medir la fuerza de asociación entre el riesgo de diabetes (ligeramente elevado o moderado) y las variables sociodemográficas de interés (sexo, edad, procedencia y régimen de afiliación). Los análisis se realizaron en el programa SPSS 28.

Resultados

De los 136 participantes, 16 eran hombres (11,7%) y 120 mujeres (88,3%) de primer a octavo semestre de un programa de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad de la ciudad de Tunja,

quienes presentaron una edad mínima de 18 años, máxima de 36 años y una mediana de 20 años. Prevalció la procedencia urbana, estado civil soltero, estrato socioeconómico tres, régimen de afiliación contributivo y procedencia urbana. Las características sociodemográficas de la población se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio.

CARACTERÍSTICAS		N	%
Sexo	Femenino	120	88,3
	Masculino	16	11,7
Estado civil	Soltero(a)	126	92,6
	Unión libre	8	5,9
	Casado(a)	2	1,5
Estrato socioeconómico	Uno	17	12,5
	Dos	56	41,2
	Tres	55	40,5
	Cuatro	7	5,1
	Seis	1	0,7
Régimen de afiliación	Subsidiado	52	38,2
	Contributivo	65	47,8
	Especial	19	14
Zona de procedencia	Zona rural	8	5,9
	Zona Urbana	128	94,1

Todas las variables antropométricas de la población siguieron una distribución no

normal, los resultados se presentan en la Tabla 2.

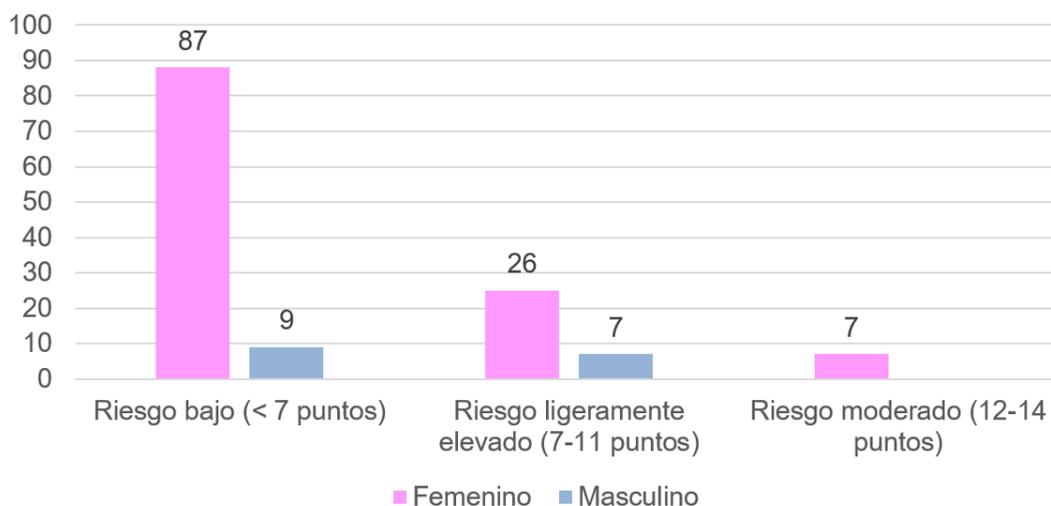
Tabla 2. Variables antropométricas de la población de estudio.

Variable	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (p=25) (p=75)
Peso (kg)	45	98	58,0	53,25 – 66,0
Talla (m)	1,49	1,86	1,60	1,58 - 1,65
IMC (kg/m ²)	16,6	34	22	20,43 - 25,4
Perímetro de cintura (cm)	64	112	76	71,0 - 81,75

De acuerdo con los criterios definidos por la OMS (22), los resultados del IMC indicaron que el 3,6% de la población presentó delgadez, el 67% normopeso, el 26,5% sobrepeso y el 2,9% obesidad. En cuanto a las demás preguntas que evalúa el test se evidenció que el 60,3% de los participantes no realiza actividad física diaria, el 59% no consume frutas y verduras todos los días, al 86,1% le han encontrado alguna vez la glicemia elevada y solo un 1,5% toma medicación para la hipertensión. Los antecedentes familiares de diabetes los

refieren más frecuentemente de abuelos, tíos, primos o hermanos.

Respecto a la escala del test FINDRISC, que permite clasificar el nivel de riesgo de presentar DM2 en los próximos 10 años, de acuerdo al puntaje, se tiene la siguiente escala: riesgo bajo (< 7 puntos), ligeramente elevado (7-11 puntos), moderado (12-14 puntos), riesgo alto (15-20 puntos) y riesgo muy alto (> 20 puntos). En la gráfica 1 se aprecian los resultados por sexo.



Gráfica 1. Distribución del nivel de riesgo de diabetes por sexo.

Se encontró una asociación positiva significativa en el grupo de participantes con riesgo moderado y elevado para diabetes y la edad (21-36 años), el sexo femenino, tener pareja, ser de estrato socioeconómico alto (3-6) la procedencia rural y el régimen de

afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud contributivo/especial. Sin embargo, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas respecto a estas variables evaluadas. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Asociación entre el riesgo de diabetes y las características sociodemográficas.

Características	Riesgo moderado o ligeramente elevado		OR crudo (IC-95%)
Edad	21-36 años	19	1,037 (0,711-1,512)
	18-20 años	20	
Sexo	Femenino	33	1,106 (0,942-1,298)
	Masculino	7	
Estado civil	Con pareja	2	1,608 (0,357-7,238)
	Sin pareja	37	
Estrato Socioeconómico	Alto (3-6)	17	1,088 (0,719-1,646)
	Bajo (1-2)	22	
Régimen de afiliación	Contributivo/especial	24	1,022 (0,764-1,368)
	Subsidiado	15	
Procedencia	Rural	2	1,206 (0,254-5,720)
	Urbana	37	

Se procesó glicemia e insulina basales a los 40 jóvenes que presentaron riesgo moderado o ligeramente elevado según el test FINDRISC, y se encontró que el estado glucémico de 6 de ellos (15%) era normoglicemia (70-99 mg/dl), 33 participantes (82,5%) presentaban prediabetes y 1 (2,5%) diabetes. Es preciso aclarar que se tuvieron en cuenta los intervalos biológicos de referencia de la glicemia basal establecidos por la ADA (18), pero que este estado glucémico debe confirmarse con una o más pruebas adicionales dentro de las cuales se pueden evaluar las más tradicionales como el test de tolerancia a la glucosa, la hemoglobina A1c o empleando

nuevos biomarcadores glucémicos como la albúmina glucosilada, la fructosamina sérica y el 1,5-anhidroglucitol (23,24).

En cuanto a las concentraciones de insulina, fue un biomarcador que estuvo dentro del intervalo biológico de referencia en los 40 jóvenes, que fue de 2,2 a 49,6 uU/mL. Finalmente, se calculó el índice de resistencia a la insulina HOMA-IR para la población de estudio. El punto de corte para definir insulinoresistencia fue de 3,5 que se estableció con el percentil 75 ($p=75$) de todos los resultados obtenidos en la población de estudio. Los resultados de los biomarcadores se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de los biomarcadores en la población con riesgo moderado y elevado de diabetes según el test FINDRISC.

Biomarcador	Intervalo Biológico de Referencia	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartílico (p=25) (p=75)
Glucosa (mg/dl)	70-99	77	177	107	100 - 109
Insulina (uU/mL)	2,2 a 49,6	3,4	24,4	10,2	7,5 - 13,5
Índice HOMA-IR	≥3,5	0,9	6,6	2,6	1,9 - 3,5

Se encontró resistencia a la insulina en 11 de los participantes (27,5%).

Discusión

De acuerdo con las características sociodemográficas, se encontró un predominio del sexo femenino y una mediana de edad de 20 años, con asociaciones sin significancia estadística respecto al nivel de riesgo de diabetes en estudiantes del sexo femenino y a la edad entre los 21 y 36 años; lo anterior difiere con los hallazgos de Bohórquez y colaboradores, quienes realizaron un estudio con jóvenes universitarios de la ciudad de Barranquilla (Colombia), que consistió en la aplicación del cuestionario FINDRISC. La población de dicho estudio estuvo conformada en un 67,7% por mujeres, con un promedio de edad de 26 años y en su mayoría pertenecientes a estratos bajo (61,3%). En este estudio tampoco se encontró asociación estadísticamente significativa entre el estrato socioeconómico, el lugar de procedencia ni el régimen de afiliación(25), por lo tanto, estas características no representan diferencias socioeconómicas que pueden tener efecto sobre los indicadores de salud.

Se ha encontrado que el desarrollo de DM2 en los jóvenes está más ligado a los comportamientos y factores de riesgo que se presentan durante esta etapa de la vida (26). Sin embargo, Torregroza y colaboradores realizaron un estudio para identificar el nivel de riesgo de desarrollar DM2 en la población Caribeña Colombiana. Dentro de los resultados se demostraron diferencias significativas en el nivel de riesgo según el sexo, que muestran que las mujeres podrían ser las más afectadas (27).

Por otra parte, los estilos de vida poco saludables son comunes en este grupo etario ya que el 40% de los jóvenes encuestados no consume frutas y verduras diariamente y el 60% de la población estudiada no realiza ejercicio físico de manera frecuente, lo que puede ser uno de los desencadenantes de las prevalencias de sobrepeso (26%) y obesidad (2,9%) que se presentaron; esto concuerda con investigaciones previas realizadas en el país, una de ellas realizada en la Universidad del Quindío en 2023, en jóvenes con edad promedio de 21 años que presentaron

una prevalencia de sobrepeso del 20,5%, de obesidad del 4,6% y de obesidad central abdominal del 18,5%. Esta última es considerada un factor de riesgo importante ya que la acumulación de grasa visceral contribuye a la inflamación crónica que puede desencadenar resistencia a la insulina (28).

La obesidad y el sobrepeso aumentan el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (29). Su desarrollo se debe principalmente a la nutrición, los hábitos alimenticios y la ingesta de nutrientes. Además, el sedentarismo y una dieta poco saludable son factores de riesgo modificables comunes que predisponen a la DM2 (30). De acuerdo con lo anterior, un estudio realizado en Extremadura, España informó que los jóvenes universitarios de dicha localidad con mayor puntaje en el test FINDRISC validado para España fueron aquellos con un valor de IMC superior a 25 kg/m^2 , poca actividad física, consumo bajo de frutas y verduras y mayor porcentaje de grasa (31).

Por otro lado, Abd El-Razik y colaboradores identificaron por medio del test AUDRISK (*Australian Type 2 Diabetes Risk Assessment Tool*) que el 59,7% de los estudiantes de Arabia Saudita estaban en riesgo intermedio de DM2, con un promedio de edad de 19 años y en su mayoría hombres que presentaban como factores contribuyentes la falta de actividad física regular y una circunferencia de cintura alta (32).

De manera general se obtuvo que el 29,4% de los jóvenes estudiados presentaron riesgo (ligeramente elevado o moderado) de desarrollar DM2 en los próximos 10 años. A pesar de estos hallazgos, no se identificaron casos de riesgo alto o muy alto de DM2 en los jóvenes universitarios de la ciudad de Tunja, en comparación con otros estudios realizados en el país y fuera de este; como se observó en el trabajo realizado en 2020 en la Universidad de Cartagena, donde la población estudiada tenía un antecedente de prediabetes, con rango de edad de 18 a 40 años y el 38,8% de los encuestados presentaron un riesgo alto de desarrollar DM2. La diferencia en los resultados podría deberse a factores geográficos y socioeconómicos que influyen en los estilos de vida de los estudiantes en diferentes regiones del país (11). Leyton y colaboradores realizaron un estudio para evaluar el estado nutricional y el riesgo de DM2 en una población de 220 mujeres, estudiantes de dos diferentes universidades de Colombia. Según los resultados del test FINDRISC, el 91% de las participantes presentaron factores de riesgo de DM2 como antecedentes familiares de diabetes, consumo de medicamentos antihipertensivos y antecedentes personales de hiperglicemia. Además, se identificó que el 20,5% de la población presentó riesgo medio y 2,3% riesgo alto para desarrollar DM2 (32). Igualmente, en la paz, Bolivia Olivares et al., encontraron que en una población de 348 personas con edades comprendidas entre los 20 y 45 años

el nivel de riesgo moderado fue prevalente en el 8,6%, 4,6% riesgo alto y 0,3% riesgo muy alto (33).

En cuanto a los biomarcadores medidos en la población que presentó riesgo moderado o ligeramente elevado según el test FINDRISC, la glicemia estuvo elevada en el 85% de los jóvenes, con una mediana de 107 mg/dL, ligeramente superior al límite de normalidad (<100 mg/dL); lo que podría indicar una tendencia hacia la prediabetes. Esto demuestra la utilidad del test como indicador de prediabetes antes de la confirmación por laboratorio (34). Por otra parte, no se evidenciaron alteraciones en las concentraciones de insulina, lo cual podría atribuirse a la edad de la población de estudio, pues se trata de una población joven y de acuerdo con la fisiopatología de la RI, la primera etapa es evidenciar disglucemias, y posteriormente empiezan a evidenciarse alteraciones en la producción y utilización de la insulina (35,36).

Es de resaltar que una mejor condición física se asocia con un mayor rendimiento cognitivo debido a mejoras fisiológicas como el aumento del flujo sanguíneo y la vascularización cerebral, un mejor uso de la glucosa, la formación de sinapsis (sinaptogénesis) y nuevas neuronas (neurogénesis), así como una mayor cantidad de neurotransmisores. Estos procesos están regulados por sustancias como el IGF-I, BDNF, VEGF, testosterona e insulina (37). En los jóvenes

de Tunja se encontró que 11 de los participantes presentaron RI, esto significa que en ellos se identifica un desequilibrio en el metabolismo de los glúcidos.

En el estudio se encontró que 34 (85%) de los 40 jóvenes que presentaban riesgo de DM2 según el test FINDRISC tenían los niveles de glicemia alterados un porcentaje mayor a lo que reportó Bohórquez y colaboradores donde encontraron concentraciones de glicemia alterada en 12 de los 45 participantes (26,67%) con mayor riesgo de DM2 (18). Por otro lado, Vallejo y colaboradores evaluaron la utilidad diagnóstica del HOMA en una universidad de Cartagena; el estudio reportó un valor medio de glicemia e insulina basales de $103,28 \pm 8,32$ mg/dL y $11,77 \pm 7,71$ UI/dL respectivamente, con una prevalencia de RI en el 22,2 % de la población estudiada (11).

Un estudio realizado en Suecia por Fernström en 834 jóvenes con un rango de edad entre los 18 y 25 años reportaron una prevalencia de RI del 15% (38) Biomarkers, and Atherosclerosis study (LBA study. Estos dos estudios tuvieron puntos de corte más bajos que el usado en el presente estudio ($\geq 2,52$ y $\geq 2,53$) para la determinación del índice HOMA-IR, lo anterior se debe a que para establecer la RI no existe un referente universal de punto de corte debido a las diferencias en características sociodemográficas, étnicas y metabólicas entre poblaciones, por lo tanto se usa el percentil 75, este

permite ajustar el análisis a la distribución específica de la población evitando comparaciones inexactas con otros grupos (39) threatening to reduce life expectancy for humans around the globe. The International Diabetes Federation (IDF).

Los resultados obtenidos destacan la utilidad del test FINDRISC como herramienta inicial para identificar individuos jóvenes con mayor riesgo de desarrollar DM2 en los próximos 10 años, su combinación con el índice HOMA-IR permite profundizar en la evaluación del estado metabólico, identificando de manera temprana la RI, un factor determinante en el desarrollo de enfermedades metabólicas. Aunque no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre ciertas características sociodemográficas y el riesgo de diabetes. Factores como el sedentarismo, la dieta poco saludable y el estrés académico emergen como posibles elementos relevantes que podrían contribuir al desarrollo de alteraciones metabólicas en esta población (40).

Conclusiones y Recomendaciones

Se concluye que, un porcentaje significativo de los jóvenes universitarios evaluados presentan un riesgo ligeramente elevado y moderado de desarrollar DM2 en los próximos 10 años, así como manifestaciones iniciales de RI y alteraciones en el metabolismo de carbohidratos.

Se destaca la utilidad del test FINDRISC como herramienta inicial para identificar a los jóvenes en riesgo, así como del índice HOMA-IR para evaluar de manera más precisa la resistencia la RI. Estos resultados subrayan la necesidad de implementar estrategias preventivas en el entorno universitario, orientadas a la promoción de hábitos de vida saludables. No obstante, se resalta que los datos obtenidos se circunscriben exclusivamente a la muestra analizada y no deben extrapolarse a toda la población universitaria de Tunja. Es por ello que, se recomienda la realización de estudios con muestras más amplias y representativas, que incorporen biomarcadores adicionales para confirmar alteraciones metabólicas relacionadas con la prediabetes y la DM2.

Agradecimientos

Agradecemos a los estudiantes que hicieron parte de esta investigación y al Laboratorio clínico Medilab.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no tienen conflicto de intereses. El presente estudio no contó con fuentes de financiación externa.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Diabetes [Internet]. 2023 [cited 2024 Mar 10]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
2. Matar-Khalil SR, Matar-Khalil SR, Rubio-Sandoval FC. El deterioro cognitivo como una complicación de la Diabetes Mellitus Tipo 2. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2021 Dec 23 [cited 2025 Apr 24];19(37):25–41. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/5473>
3. Arroyo JC, Villate SCA. Excursiones de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tratados con vildagliptina más metformina versus glimepirida más metformina – GLOBE–: Ensayo clínico aleatorizado. *Rev Nov* [Internet]. 2022 Sep 9 [cited 2025 Apr 24];20(38):37–52. Available from: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/1985>
4. Federación Internacional de Diabetes (FID). Datos y cifras sobre la Diabetes [Internet]. 2024. Available from: <https://idf.org/es/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>
5. Fondo Colombiano de Cuentas de Alto Costo. Día mundial de la diabetes [Internet]. [cited 2024 Sep 17]. Available from: <https://cuentadealtocosto.org/general/dia-mundial-de-la-diabetes-2023/>
6. Valencia S, Valencia S, Zuluaga M, Franco A, Osorio M, Betancour S. Systematic review and bibliometric analysis of the metabolome found in human breast milk from healthy and gestational diabetes mellitus mothers. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2023 Dec 16 [cited 2025 Apr 24];21(41). Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/7545>
7. Fernández CIJ, Fernández CIJ, Pereira YAM, Chang ASO, Olmedo SIG, Gaete MCA. Fisiopatología y alteraciones clínicas de la diabetes mellitus tipo 2: revisión de literatura. *Nova* [Internet]. 2022 Sep 13 [cited 2024 Mar 10];20(38):65–103. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/6184>
8. Pollak C. F. Resistencia a la insulina: verdades y controversias. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2024 Mar 9];27(2):171–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-resistencia-a-la-insulina-verdades-S0716864016300062>
9. Acosta SD, Acosta SD, Alvarez RE, Urbano AL. Genética del metabolismo lipídico en la biología del desarrollo de la aterosclerosis. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2024 Jun 22 [cited 2025 Apr 24];22(42). Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/8196>
10. Fernández CJ, Fernández CJ, Bravo JI, Urbina FD, Blanco JK, Zumaran BA. Mecanismos fisiopatológicos de la dislipidemia. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2025 Apr 24];21(40):11–39. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/6882>
11. Vallejo Rocha GN. Repositorio Universidad de Cartagena. 2020 [cited 2024 Feb 11]. Estudio piloto para evaluar la utilidad del índice HOMA-IR con una sola determinación para el diagnóstico de resistencia a la insulina en pacientes Prediabéticos. Available from: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14600>
12. Organización Panamericana de la Salud. Diabetes - OPS/OMS | [Internet]. [cited 2024 May 20]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
13. American Diabetes Association Professional Practice. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. 2023 [cited 2024 May 6]; Available from: <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>
14. Golfetto S, Núñez O, Peña M, Uzcategui K, Vaamonde Y, Golfetto I, *et al.* Riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 según LA FINDRISC y enfermedad arterial periférica. *Rev Digit Postgrado* [Internet]. 2020 [cited 2024 Oct 2];208–208. Available from: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/18930
15. Varela-Vega Y, Roy-García IA, Pérez-Rodríguez M, Velázquez-López L. Certeza diagnóstica del instrumento FINDRISC para identificar resistencia a la insulina en adultos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 11];61(1):33. Available from: <https://pmc/articles/PMC10395935/>

16. Valdés Gómez W, Almirall Sánchez A, Gutiérrez Pérez MÁ, Valdés Gómez W, Almirall Sánchez A, Gutiérrez Pérez MÁ. Factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes. *MediSur* [Internet]. 2019 [cited 2024 Mar 18];17(3):356–64. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000300356&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Ciudades universitarias intermedias [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 31]. Available from: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/informes-estadisticas-sociodemograficas/2021-12-31-ciudades-universitarias-intermedias.pdf>
18. Arslanian S, Bacha F, Grey M, Marcus MD, White NH, Zeitler P. Evaluation and Management of Youth-Onset Type 2 Diabetes: A Position Statement by the American Diabetes Association. *2648 Diabetes Care* [Internet]. 2018 [cited 2024 Mar 18];41. Available from: <https://doi.org/10.2337/dci18-0052>
19. González-Heredia T, Atehortua-Mejía KD, Balvaneda-García MF, Padilla-Mercado REG, Hernández-Corona DM, González-Heredia ON, *et al.* Detección de riesgo de diabetes según cuestionario findrisc en estudiantes de medicina del Centro Universitario de Tonalá, y de la Corporación Universitaria Remington, Colombia. *Acta Cienc en Salud* [Internet]. [cited 2024 Oct 7];(9):21–32. Available from: <https://actadecienciaensalud.cutonala.udg.mx/index.php/ACS/article/view/89>
20. Benavides Moraz MJ, Bruscas Alijarde MJ, Mozota Duarte J, Bruscas Alijarde MJ, Medrano Sanz S. Los nuevos antidiabéticos orales para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Med Integr* [Internet]. 2000 Nov 15 [cited 2025 Apr 24];36(9):355–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-los-nuevos-antidiabeticos-orales-el-10022164>
21. 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 18 años. Guía No GPC-2015-51 [Internet]. [cited 2024 Jun 4]; Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/gpc-completa-diabetes-mellitus-tipo2-poblacion-mayor-18-anos.pdf>
22. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [cited 2024 Nov 10]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
23. Pérez Rozo Guisell Mariana, Rozo Ortiz AE, Aguilera Becerra AM, Londoño Atehortúa DA, Buitrago Lara VM, Ramírez Sánchez N, *et al.* Determinación de concentraciones de fructosamina sérica en pacientes diabéticos tipo 2 del municipio de Moniquirá, Boyacá. *Rev Nov* [Internet]. 2024 Nov 15 [cited 2025 Apr 24];23(43):165–79. Available from: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/2393>
24. Ortiz-Martínez M, González-González M, Martagón AJ, Hlavinka V, Willson RC, Rito-Palomares M. Recent Developments in Biomarkers for Diagnosis and Screening of Type 2 Diabetes Mellitus. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2025 Apr 24];22(3):95. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8907395/>
25. Bohórquez Moreno CE, Barreto Vasquez M, Muvdi Muvdi YP, Rodríguez Sanjuán A, Badillo Viloría MA, Martínez de la Rosa WÁ, *et al.* Factores modificables y riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en adultos jóvenes: un estudio transversal. *Cienc y enfermería* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 11];26:1–11. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532020000100210&lng=es&nrm=iso&tlng=en
26. Latinoamericana de Hipertensión R, Rojas P, Lalinde H, Vacacela A, Buele P, Carrión A, *et al.* Comportamiento epidemiológico de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en pacientes adultos en la consulta externa del Hospital Básico de Paute, Azuay - Ecuador. 2018 [cited 2024 Apr 22]; Available from: <http://orcid.org/0000-0003-1880-8887>,
27. Campo-Torregroza E, Castro-Calvo M, Apreza-Valdes G, Camacho-Rodríguez D. Riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en una población adulta del Caribe colombiano. *Rev Cuba enferm* [Internet]. 2021 [cited 2024 Nov 12]; Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192021000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=en

28. Nieto OA, Cardona EC, Ramírez D, González MM, Castaño-Osorio JC. Obesidad e inflamación en estudiantes de una universidad pública colombiana. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2023 Feb 3 [cited 2024 Feb 11];22(6):582–8. Available from: <https://doi.org/10.15446/rsap.V22n6.71196>
29. González JBL, González JBL, Cabrera AS, Hernández LS, ávila EM, Benítez JGS. ObRb, AdipoR1, and CYP19 gene expression showsignificant association with obesity and overweight inhealthy women. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2023 Dec 16 [cited 2025 Apr 24];21(41). Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/7532>
30. Betancur FR, Betancur FR. Obesidad y sobrepeso en Estados Unidos de Norteamérica en la última década. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2022 Dec 21 [cited 2025 Apr 24];20(39):49–63. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/6584>
31. Alfageme-García P, Basilio-Fernández B, Ramírez-Durán M del V, Gómez-Luque A, Jiménez-Cano VM, Fabregat-Fernández J, *et al.* Risk of Type 2 Diabetes in University Students at the University of Extremadura: A Cross-Sectional Study. *J Pers Med* [Internet]. 2024 Feb 1 [cited 2024 Nov 11];14(2):146. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10890267/>
32. Leyton MR, Muñoz AP, Coronado ACH, Pérez KAR, Majana LS. Lifestyles and diet related to nutritional status and the risk of DM2 in young women from two Colombian universities. *Rev la Fac Med Humana* [Internet]. 2023 Dec 6 [cited 2024 Feb 11];23(3):7–14. Available from: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/5805/9418>
33. Olivares SG, Rivero LT, Roly IC, Coarite AT, Estrada RC. Prevalencia y factores de riesgo de diabetes en personas de 20 a 45 años de la ciudad de La Paz, Bolivia. *Rev Sci* [Internet]. 2019 [cited 2024 Jun 28];17(2). Available from: <http://200.7.173.107/index.php/Scientifica/article/view/165>
34. Mariano Cantillo HJ, Ocampo DF, Cuello Santana KL. Uso del instrumento FINDRISK para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2. *Rev Repert Med y Cirugía*. 2019 Oct 25;28(3):157–63.
35. Montero M de los AL, Moldón YR, Duque RR, Escofet SN. Mecanismos moleculares de la secreción de insulina. *Correo Científico Médico* [Internet]. 2020 Jun 22 [cited 2024 Feb 11];24(2). Available from: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3547/1816>
36. Fernando Carrasco N, José Eduardo Galgani F, Marcela Reyes J. Síndrome de resistencia a la insulina. estudio y manejo. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2013 Sep 1 [cited 2024 Jul 14];24(5):827–37. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-sindrome-resistencia-insulina-estudio-manejo-S071686401370230X>
37. Ramírez CEC, Ramírez CEC, Reina HRT. Relacion de la composición corporal y la velocidad de procesamiento cognitivo en estudiantes universitarios: Un estudio transversal. *Rev Nov publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2021 Sep 21 [cited 2025 Apr 24];19(36):144–56. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/5297>
38. Fernström M, Fernberg U, Hurtig-Wennlöf A. Insulin resistance (HOMA-IR) and body fat (%) are associated to low intake of fruit and vegetables in Swedish, young adults: the cross-sectional lifestyle, biomarkers and atherosclerosis study. *BMC Nutr* [Internet]. 2019 Nov 26 [cited 2024 Feb 11];5(1). Available from: <https://pmc/articles/PMC7050762/>
39. Tang Q, Li X, Song P, Xu L. Optimal cut-off values for the homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) and pre-diabetes screening: Developments in research and prospects for the future. *Drug Discov Ther* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2025 Apr 24];9(6):380–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26781921/>
40. Bernando J, Muñoz M, Moreno ML, Merino O, Ortega C, Castillo P. Detección de factores de riesgo para resistencia a la insulina en estudiantes universitarios. *Acta Medica del Cent*. 2018;12(3):332–8.

© 2025 – Lina María Isaza Gómez, Liliana Orjuela Vargas, Nikole Steffani González González, Nicole Tatiana Sánchez Torres, Laura Ximena Ramírez López.



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution (CC BY). Se permite el uso, distribución o reproducción en otros foros, siempre que se acredite al autor original y al propietario del copyright y se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con la práctica académica aceptada. No se permite ningún uso, distribución o reproducción que no cumpla con estos términos.