



## REVISIÓN

# Risk factors for type 2 diabetes in adolescents in Mexico: A scoping review

## Factores de riesgo de diabetes tipo 2 en adolescentes en México: una revisión de alcance

Perla Orozco-Naranjo<sup>1</sup>  , Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde<sup>1</sup>  , Juan Alberto López González<sup>2</sup>  , Milton Carlos Guevara Valtier<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México.

<sup>2</sup>Departamento de Enfermería, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

**Citar como:** Orozco-Naranjo P, Gutiérrez-Valverde JM, López González JA, Guevara Valtier MC. Risk factors for type 2 diabetes in adolescents in Mexico: A scoping review. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2024; 3:560. <https://doi.org/10.56294/mw2024560>

**Enviado:** 25-11-2023

**Revisado:** 14-02-2024

**Aceptado:** 02-05-2024

**Publicado:** 03-05-2024

**Editor:** PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

**Autor para la correspondencia:** Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde 

### ABSTRACT

**Introduction:** type 2 diabetes has emerged as a public health problem in adolescents, particularly in Mexico, where several risk factors contribute to its increasing prevalence. This condition, previously rare in young people, has been associated with factors such as obesity, sedentary lifestyle and metabolic disorders, which put the long-term health of adolescents at risk. Therefore, we proposed to identify the available scientific literature on risk factors that have been related to type 2 diabetes in adolescents in Mexico.

**Method:** a scoping review was performed based on the methodology of the Joanna Briggs Institute. PubMed, Scopus and EBSCOhost databases were explored, with the descriptors adolescent, adolescence, teenagers, teens, youth, type 2 diabetes, type 2 diabetes mellitus, latin america, hispanic or latino, mexicans, risk factors and determinants of health, between the period 2013-2023. No language restrictions were applied.

**Results:** the search yielded 600 articles, of which six were included as they met the search criteria. The evidence highlights that the main risk factors for the development of TD2 in adolescents found were obesity, arterial hypertension, dyslipidemias, insulin resistance, and sedentary lifestyle. The least identified were prediabetes, acanthosis nigricans, family history and low socioeconomic level.

**Conclusions:** consideration should be given to including the risk factors identified in prevention and promotion programs or in future interventions, thus influencing their prevention in those factors that are considered modifiable.

**Keywords:** Type 2 Diabetes; Adolescents; Risk Factors.

### RESUMEN

**Introducción:** la diabetes tipo 2 ha emergido como un problema de salud pública en adolescentes, particularmente en México, donde diversos factores de riesgo contribuyen a su creciente prevalencia. Esta condición, antes rara en jóvenes, ha sido asociada con factores como la obesidad, el sedentarismo y trastornos metabólicos, lo que pone en riesgo la salud a largo plazo de los adolescentes. Por lo anterior, se propuso identificar la literatura científica disponible, sobre factores de riesgo que se han relacionado con la diabetes tipo 2 en adolescentes de México

**Método:** se realizó una revisión de alcance basada en la metodología del Joanna Briggs Institute. Se exploraron las bases de datos de PubMed, Scopus y EBSCOhost, con los descriptores adolescent, adolescence, teenagers, teens, youth, type 2 diabetes, type 2 diabetes mellitus, latin america, hispanic or latino, mexicans, risk factors and determinants of health, entre el periodo de 2013-2023. No se aplicó restricciones en el idioma.

**Resultados:** la búsqueda arrojó 600 artículos, de los cuales, se incluyeron seis según que cumplían con los

criterios de búsqueda. La evidencia destaca que los principales factores de riesgo para el desarrollo de DT2 en adolescentes encontrados son: obesidad, hipertensión arterial, dislipidemias, resistencia a insulina, sedentarismo. Los menos identificados fueron prediabetes, acantosis nigricans, antecedentes familiares y nivel socioeconómico bajo.

**Conclusiones:** se debe considerar integrar incluir a los factores de riesgo identificados en programas de prevención y promoción o en futuras intervenciones, y así incidir en su prevención en aquellos factores que se consideran modificables.

**Palabras clave:** Diabetes Tipo 2; Adolescentes; Factores de Riesgo.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la diabetes como una enfermedad crónica, que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el cuerpo no utiliza adecuadamente la insulina, una hormona que regula la glucosa en la sangre.<sup>(1)</sup>

De acuerdo con la Asociación Americana de Diabetes (ADA),<sup>(2)</sup> existen tres principales tipos de diabetes: Diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 (DT2) y diabetes gestacional, de los cuales del 90 al 95 % del total de los casos se deben a DT2.<sup>(2)</sup>

La DT2, anteriormente se le solía llamar “diabetes del adulto”, pero actualmente, se encuentra también presente desde edades tempranas. La DT2 de inicio en la juventud, definida en términos generales como DT2 diagnosticada antes de los 20 años, se reconoce cada vez más como una enfermedad crónica emergente para los sistemas de salud.<sup>(2,3)</sup> En 2021, del total de aumento de casos de DT2 a nivel mundial, el 5 % fue en adolescentes y se tiene una proyección que en 40 años la prevalencia se cuadruplicará.<sup>(4)</sup> En Estados Unidos de Norteamérica, se estima que 283 000 menores de 20 años tienen DT2, lo que representa el 0,35 % de esta población.<sup>(1)</sup> Por su parte, México y Brasil son los países que reportan mayores prevalencias de DT2 en adolescentes.<sup>(4)</sup>

El aumento en la prevalencia de la DT2 en adolescentes podría deberse a un conjunto de factores de riesgo modificables y no modificables que influyen en el desarrollo de la enfermedad y en la conducta para el cuidado de la salud.<sup>(5)</sup> La ADA, puntualiza que el desarrollo de la DT2 en adolescentes, se origina por resistencia a la insulina, como consecuencia de una serie de alteraciones causadas por factores genéticos, ambientales y metabólicos,<sup>(3)</sup> como lo es la creciente carga de la obesidad infantil, historia materna de diabetes o intolerancia a la glucosa durante la gestación, historia familiar de DT2 en primera o segunda generación, las disparidades en el estatus socioeconómico, el acceso a la atención de la salud, las prácticas culturales y especialmente se presenta en minorías raciales y étnicas como hispanos, nativos americanos o vivir en la pobreza y en aquellos con signos de resistencia a la insulina o condiciones asociadas como acantosis nigricans, hipertensión arterial, dislipidemias y síndrome de ovario poliquístico.<sup>(2)</sup>

Estudios de investigación han demostrado un desarrollo más agresivo de las complicaciones cuando la DT2 inicia desde la adolescencia, marcando una diferencia peculiar en la diabetes tipo 1 en este periodo de edad y en la DT2 en los adultos,<sup>(6)</sup> lo que se traduce a una mayor cantidad de consecuencias en el ámbito familiar, social y para los sistemas de salud. Es por ello, la importancia de analizar estudios que hayan identificado factores de riesgo para desencadenar DT2 en México, dado que, por ser un fenómeno reciente y diferente al desarrollo fisiopatológico en el adulto, son pocos los estudios que abordan este problema en esta población, lo cual permitirá contribuir en la prevención en aquellos factores que sean modificables y mejorar el conocimiento para el desarrollo de futuras intervenciones de salud. En este sentido, las revisiones de alcance son un enfoque novedoso y cada vez más común para comprender el alcance del conocimiento en un campo emergente,<sup>(7)</sup> por tanto, se planteó realizar una revisión de literatura, cuyo objetivo fue identificar la literatura científica disponible sobre los factores de riesgo que se han relacionado con la DT2 en adolescentes de México.

## MÉTODO

La presente revisión de alcance se basó en la metodología del Instituto Joanna Briggs (IJB),<sup>(8,9)</sup> que distingue los siguientes pasos: 1) Identificar la pregunta de investigación, 2) Identificar estudios relevantes; 3) Seleccionar estudios, 4) Presentación de los datos y 5) Recopilando los resultados. A continuación, se detallan los pasos mencionados:

### 1) Identificar la pregunta de investigación

Se formuló la pregunta de revisión de literatura considerando el formato PEO, que hace referencia a Población, Exposición y Resultados: ¿Cuál es la literatura científica disponible sobre factores de riesgo para desarrollar DT2 en adolescentes en México?

## 2) Identificar estudios relevantes

**Fuentes de información:** Se usaron palabras clave de los descriptores en ciencias de la salud (DeCs) y de los medical subject headings (MeSH). Adolescent OR adolescence OR teenagers OR teens OR youth AND type 2 diabetes OR type 2 OR diabetes mellitus AND Latin America OR hispanic or latino OR mexicans OR risk factors OR determinants of health, en las bases de datos de PubMed, Scopus y EBSCOhost.

La búsqueda se realizó con base en la estrategia Población-Concepto-Contexto (PCC), propuesta por el IJB<sup>(8)</sup> (tabla 1).

	Población	Concepto	Contexto
	Adolescente	Factores de riesgo	2013 al 2023
	Personas en edad entre 10-19 años. Comprende período de adolescencia	Descripción de los factores de riesgo de la DT2: Modificables: estilo de vida, psicosociales; No modificables: sociodemográficos y antecedentes familiares.	Todos los tipos de estudios (excepto literatura gris) Idiomas inglés, español y portugués Texto completo disponible

## 3) Seleccionar estudios

**Criterios de inclusión:** Para fines de la presente revisión se consideraron como criterios de inclusión los siguientes: Se incluyeron todos los tipos de estudios de investigación primaria o revisiones sistemáticas y metaanálisis, además de estudios de diseño no experimental (observacionales) de tipo descriptivo y correlacionales, con fecha de última publicación desde los últimos 10 años, es decir del 2013 al 2023, sin restricciones de idioma y que incluyan las variables de interés: factores de riesgo para DT2 en población adolescente de 10 a 19 años en México.

**Criterios de exclusión:** En lo que corresponde a los criterios de exclusión; se excluyeron todos aquellos estudios de literatura gris, con el fin de recabar los estudios de la mejor calidad posible, estudios, artículos duplicados y que no midieran las variables de interés, además de población menores de 10 años y artículos cuyo texto completo no está disponible.

## 4) Presentación de los datos

Los resultados de la búsqueda se cargaron y se procesaron con el programa Microsoft Excel versión 2023. Posteriormente, dos revisores examinaron de forma independiente los títulos y resúmenes de los resultados de la búsqueda y se evaluó la elegibilidad de los artículos de texto completo seleccionados.

**Extracción de datos:** Se desarrolló un formato para facilitar esta revisión con el fin de abordar todos los datos para abordar la pregunta de investigación planteada, mediante las siguientes categorías: características del estudio como título, evidencia, primer autor, diseño/método del estudio, país, fecha de publicación, población, muestra o número de participante.

## 5) Recopilando los resultados

**Evaluación de la calidad:** Al tratarse de una revisión de alcance no se requirió la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos y no hubo evaluación de riesgo de sesgo de acuerdo con la metodología y las orientaciones pertinentes del Manual para Investigadores del IJB.<sup>(8)</sup> El estudio fue revisado de acuerdo con las listas de verificación de ítems de revisión sistemática de alcance y con las directrices para el diagrama de flujo de los resultados de la búsqueda de PRISMA.<sup>(9)</sup> La síntesis, análisis e interpretación de los resultados se muestran en los apartados siguientes.

**Análisis de datos:** Se realizó un análisis descriptivo del alcance, la naturaleza y la distribución de los estudios, así como un análisis narrativo y temático de los datos recopilados; se resumió la literatura según los factores de riesgo encontrados. Se informaron resultados cualitativos y se buscó explorar similitudes y diferencias entre estudios, para identificar patrones y temas y postular explicaciones para los hallazgos.

## RESULTADOS

La búsqueda en las bases de datos arrojó 590 artículos y se encontraron 10 adicionales mediante la verificación de referencias, lo que produjo 600 evidencias científicas. Después de realizar la eliminación de duplicados y de excluir por títulos se llegó a un total de 555 artículos, con los cuales se procedió a la lectura de títulos y de resúmenes para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión, después de lo cual se excluyeron 515 artículos. De estos se seleccionaron un total de 40 para lectura del texto completo, y se excluyeron otros 25 que no cumplían con los requisitos de inclusión y no se adecuaban a los objetivos. Los estudios definitivos (n=6) se sometieron a extracción, procesamiento y análisis de datos. Para la descripción del proceso de selección de estudios se utilizó el diagrama de flujo PRISMA<sup>(9)</sup> que se muestra en la figura 1.

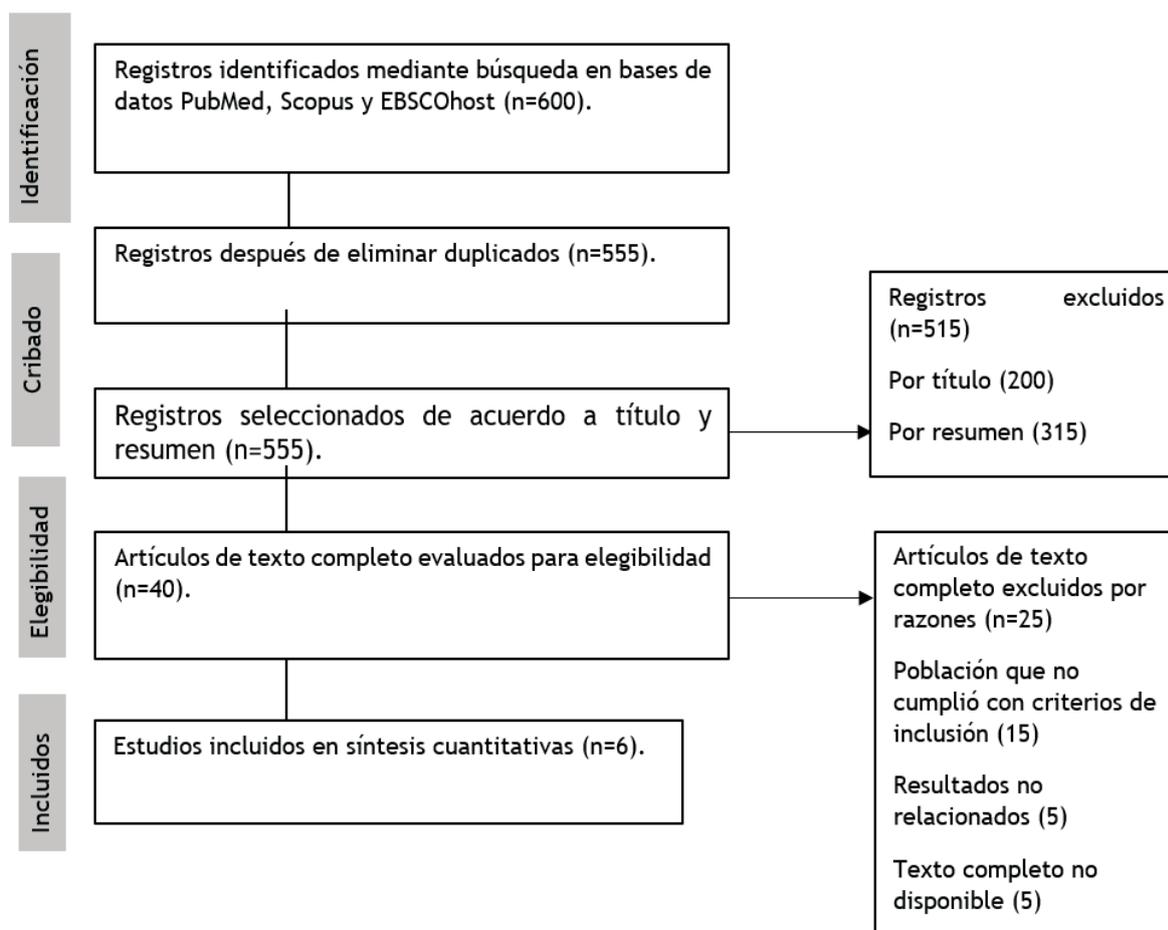


Figura 1. Diagrama de Flujo PRISMA

Para la presentación de las características de los estudios se elaboró una tabla que incluye las siguientes características: autor y año, país, revista y factor de impacto, población, muestra, así como principales resultados del estudio. En total se incluyeron 6 estudios realizados en EE. UU y México, en revistas indexadas con valor de impacto que oscila entre 0,094 y 6,314. La muestra de los estudios se encuentra entre 44 a 586 participantes, con edad de entre 0 a 19 años (tabla 2). Para el análisis de los resultados de los estudios, se señalaron los factores de riesgo para desarrollar DT2 en adolescentes encontrados en los estudios (tabla 3).

Tabla 2. Características de los estudios					
Autor y año	País	Revista/Factor de impacto	Edad	Población	Tipo de estudio
Isasi et al. (2016) <sup>(10)</sup>	EE.UU.	The Journal of Pediatrics / 6,314	8-16 años	586 mexicanos	Revisión sistemática
Betancourt-Nuñez et al. (2018) <sup>(11)</sup>	México	Nutrición Hospitalaria / 1,057	18-22 años	160 jóvenes	Diseño transversal derivado de un estudio multicéntrico
Caballero E. (2013) <sup>(12)</sup>	EE.UU.	Curr Cardiovasc Risk Rep/ 1,1	10-18 años	38 hispanos (América del Sur, América Central, Puerto Rico y México)	Revisión de literatura
Ciona et al. (2021) <sup>(13)</sup>	México	Jama Network Open/ 13,8	< 18 años	44 mexicanos	Metanálisis
Mendoza et al. (2016) <sup>(14)</sup>	México	Medigraphic / 0,094	12 a 16 años	93 adolescentes escolares	Prospectivo
Lawrence et al. (2009) <sup>(15)</sup>	EE.UU.	Diabetes Care / 19,112	0-19 años	89 Jóvenes mexicanos con diabetes	Multicéntrico observacional

Tabla 3. Factores de riesgo para desarrollar DT2 en adolescentes

Factores de riesgo para desarrollar DT2	Isasi et al. (2016)	Betancourt-Nuñez et al. (2018)	Caballero E. (2013)	Ciona et al. (2021)	Mendoza et al. (2016)	Lawrence et al. (2009)
Prediabetes	X				X	
Resistencia insulina			X		X	X
Sedentarismo		X			X	
Obesidad	X	X	X	X	X	X
Hipertensión arterial	X	X	X	X	X	
Dislipidemia	X	X	X	X		
Acantosis nigricans						X
Antecedentes familiares					X	
Nivel socioeconómico bajo	X					X

**Nota:** Se representa con X si presenta factor de riesgo

La evidencia muestra que la obesidad es el principal factor de riesgo para presentar DT2, presente en todos los estudios, <sup>(10,11,12,13,14,15)</sup> cinco estudios <sup>(10,11,12,13,14)</sup> fueron consistentes en encontrar la hipertensión arterial como un factor de riesgo importante, y en cuatro <sup>(10,11,12,13)</sup> de los estudios se encontraron que las dislipidemias se presentan en el 24 % de los adolescentes considerándose un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas; de estos un 22 % corresponden a un alto colesterol y triglicéridos.

En tres <sup>(12,14,15)</sup> de los estudios analizados, se detectó que los adolescentes tenían resistencia a la insulina, siendo este uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de prediabetes y, finalmente, DT2. Por su parte, en dos <sup>(10,15)</sup> de los estudios se encontró que el 15,8 % tenían prediabetes. Además, en un estudio <sup>(15)</sup> se detectó la acantosis nigricans en los adolescentes, considerada un signo de la presencia de resistencia de insulina, prediabetes o DT2.

La falta de actividad física es considerada como un factor de riesgo importante, de los estudios analizados, dos <sup>(11,15)</sup> mencionan que la población adolescente es sedentaria al no practicar actividad física. Un estudio <sup>(14)</sup> reportó que tenían por lo menos un familiar con DT2, considerado este factor como un precursor que aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad. En dos estudios <sup>(10,15)</sup> se encontró que el nivel socioeconómico bajo, como tener un menor acceso a la salud y un bajo nivel de escolaridad.

## DISCUSIÓN

El objetivo de la presente revisión de alcance fue analizar la información disponible sobre los factores de riesgo para desarrollar DT2 en adolescentes. La ADA en el 2023<sup>(2)</sup>, menciona que los principales factores de riesgos de DT2 específicamente en población adolescente son la sobrepeso y obesidad infantil, malnutrición y sedentarismo, así como el acceso a la atención de la salud y bajo nivel socioeconómico y en aquellos con signos de resistencia a la insulina o condiciones asociadas como acantosis nigricans, hipertensión arterial, dislipidemias y síndrome de ovario poliquístico, sin embargo hallazgos de los estudios analizados en la presente revisión muestran que los principales factores de riesgo para el desarrollo de DT2 en adolescentes son la obesidad, la acantosis nigricans, la resistencia a la insulina y prediabetes, el sedentarismo, la hipertensión arterial y dislipidemias, y bajo niveles socioeconómicos y tener familiares con DT2. <sup>(10,11,12,13,14,15)</sup>

El cien por ciento de los estudios analizados, reportaron que la obesidad es el factor de riesgo que prevalece con un mayor porcentaje en la población adolescente para desarrollar DT2, resultando similar a lo reportado de otros estudios en población adulta. <sup>(16,17)</sup> Los hallazgos encontrados pueden ser atribuidos por conductas no saludables como la malnutrición y falta de actividad física, por las influencias de su familia, entorno social y escolar. <sup>(18,19)</sup> La obesidad es un factor de riesgo altamente conocido para el desarrollo de DT2, este puede ser atribuido al incremento en el estilo de vida sedentario, el aumento de grasas saturadas y carbohidratos, disminución del consumo de frutas y vegetales, así como a la disminución de la actividad física. <sup>(20)</sup>

Así mismo cinco estudios <sup>(10,11,12,13,14)</sup> mostraron que la hipertensión arterial, aumenta el riesgo de desarrollar DT2; al igual que la ADA<sup>2</sup> menciona que la hipertensión arterial es un importante factor de riesgo de DT2 en esta población. Así mismo lado, las dislipidemias se considerarán un determinante importante que aumenta el riesgo de DT2, de los estudios analizados cuatro <sup>(10,11,12,13)</sup> de ellos mencionan que un alto porcentaje de los adolescentes presentan colesterol y/o triglicéridos en alta densidad y tal como la ADA lo consideran como un factor de riesgo importante. <sup>(2)</sup>

Tres estudios <sup>(12,14,15)</sup> detectaron la presencia de resistencia a la insulina, dos estudios <sup>(10,15)</sup> encontraron prediabetes y un estudio <sup>(15)</sup> localizó la acantosis nigricans en los adolescentes.

La ADA<sup>(2)</sup> menciona que uno de los principales factores para desarrollar DT2 es la presencia de resistencia de

insulina, acantosis nigricans y/o prediabetes, resaltando que estas condiciones están íntimamente relacionadas: la acantosis puede ser un indicador que una persona se ha vuelto resistente a la insulina, la resistencia a la insulina es una condición que si no revierte causa prediabetes y por efecto, la prediabetes significa que los niveles de glucosa en la sangre son más altos de lo normal pero no lo suficientemente altos para ser diagnosticados como diabetes, por lo tanto si no se controla puede desarrollar DT2.

Solo dos de los estudios <sup>(11,15)</sup> analizados mostraron que el sedentarismo por la falta de actividad física es considerado como un factor de riesgo presente en los adolescentes, a diferencia de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) y la ADA que lo incluyen como un factor de riesgo que contribuye con la DT2.<sup>(2,4)</sup> Así mismo, dos estudios <sup>(10,15)</sup> analizados resaltan que el nivel socioeconómico bajo es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de DT2, al igual que la ADA<sup>7</sup> menciona que el estrato socioeconómico es un importante factor de riesgo de DT2 en esta población.

Solo un estudio <sup>(14)</sup> mostró que el antecedente familiar con DT2, aumenta el riesgo de desarrollar la enfermedad, semejante a lo que mencionan otros estudios, que el antecedente familiar con DT2 constituye uno de los criterios en el diagnóstico diferencial de la enfermedad, las personas con madre o padre con DT2 tienen entre dos o tres veces mayor riesgo de desarrollar la enfermedad así como también está asociada con una variedad de anomalías metabólicas y es probable que este riesgo elevado de DT2 esté mediado por componentes ambientales genéticos y compartidos entre los miembros de la familia.<sup>(22,23)</sup>

Por otra parte, los hallazgos en el estudio realizado por Mendoza,<sup>(14)</sup> muestran que el 4 % de los adolescentes con obesidad tiene criterios de diabetes, el 18 % cumple con criterios de prediabetes y que la prevalencia de adolescentes con DT2 es de 14 %, debido a determinantes sociales de la salud como las conductas de nutrición y actividad física, genética y factores metabólicos durante que ocurren en el periodo de pubertad-adolescencia; sin embargo un estudio realizado por Shamah-Levy,<sup>(24)</sup> estima que el 61 % de los adolescentes desconoce su diagnóstico.

En cuanto al tipo de estudios, se identificó un estudio prospectivo y los demás fueron tipo de revisión de literatura, revisión sistemática, metanálisis y estudios multicéntricos, lo que permite una variedad en los resultados esperados, así mismo también la muestra de los estudios encontrados es considerada como una limitante, ya que no permite hacer una generalización de los resultados.

## **CONCLUSIÓN**

De acuerdo con el análisis de los estudios se puede concluir, que se identificaron factores de riesgo de DT2 en adolescentes que coincide por lo considerado como factores de riesgo por organizaciones como la ADA, IDF y OMS. Es por ello la importancia de continuar realizando investigaciones, en la que se identifiquen factores de riesgo en la población adolescente, que permita prevenir o retrasar su desarrollo; debido a que hay muy poca información disponible con respecto a enfermedades crónicas degenerativas principalmente la DT2. Por otro lado, el presente estudio aporta a la salud pública, las herramientas necesarias para trabajar en el primer nivel de atención, partiendo con la promoción y prevención de las enfermedades crónicas degenerativas. Se sugiere para futuros estudios identificar factores de riesgo en un mayor número de población, esto permitirá una mayor explicación del riesgo que se tiene en cada población y qué factores tienen mayor impacto en el desarrollo de la enfermedad, con ello diseñar intervenciones que permitan la identificación de factores de riesgo de manera oportuna. Se encontró la existencia de estudios DT2 en México, sin embargo, es importante continuar con investigación que contribuya a comprender que determina la aparición de esta enfermedad en edades tempranas en esta región, y mejorar el conocimiento para el desarrollo de futuras intervenciones de salud basadas desde el entendimiento de los factores de riesgo de DT2 en adolescentes, y así incidir en su prevención en aquellos factores que sean modificables.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Información sobre la diabetes. <https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/basics/index.html> (consultado el 30 de junio de 2023)
2. American Diabetes Association; 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care* 1 January 2023; 43 (Supplement\_1): S14-S31 (consultado el 30 de junio de 2023)
3. American Diabetes Association. Investigación sobre la diabetes. <https://diabetes.org/search?keywords=intervention> (consultado el 27 de octubre de 2023).
4. Atlas IDF 10° Edición - 2021 - 2022. <https://fmdiabetes.org/atlas-idf-10o-ediciotion-2021/> (consultado el 10 de febrero de 2023).
5. Organización Mundial de la Salud (2022, 27 de octubre). Informe Mundial sobre la Diabetes

6. Perng W, Conway R, Mayer-Davis E, Dabelea D. Youth-onset type 2 diabetes: The epidemiology of an awakening epidemic. *Diabetes Care* 2023; 46:490-9. <https://doi.org/10.2337/dci22-0046>.
7. Mak S, Thomas A. An introduction to scoping reviews. *J Grad Med Educ* 2022; 14:561-4. <https://doi.org/10.4300/jgme-d-22-00620.1>.
8. Joanna Briggs Institute JBI. (2020) Manual for Evidence Synthesis. Scoping review protocol chapter. Disponible en: <https://jbi.global/scoping-review-network/resources>
9. PRISMA. (2009). Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-analyses. PRISMA Flow diagram, 2009. [Consultado julio 29 del 2020] Disponible en: <http://www.prisma-statement.org>
10. Isasi CR, Parrinello CM, Ayala GX, Delamater AM, Perreira KM, Daviglius ML, et al. Sex differences in cardiometabolic risk factors among Hispanic/Latino youth. *J Pediatr* 2016; 176:121-127.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.05.037>.
11. Betancourt Núñez A, Márquez Sandoval F, Babio N, Vizmanos B. Metabolic syndrome components in young health professionals; LATIN America METabolic Syndrome (LATINMETS) Mexico study. *Nutr Hosp* 2018; 35:864. <https://doi.org/10.20960/nh.1694>.
12. Caballero AE. Cardiometabolic risk in the Latino/Hispanic population. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 2013; 7:433-7. <https://doi.org/10.1007/s12170-013-0361-6>
13. Cioana M, Deng J, Hou M, Nadarajah A, Qiu Y, Chen SSJ, et al. Prevalence of hypertension and albuminuria in pediatric type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open* 2021;4:e216069. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.6069>
14. Mendoza-López EY, Zavala-Ibarra V, Sánchez- González MV, López-Correa SM, Carranza-Madrigal J. Detección de diabetes mellitus en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Med Int Méx.* 2016 ene;32(1):9-13.
15. Lawrence JM, Mayer-Davis EJ, Reynolds K, Beyer J, Pettitt DJ, D'Agostino RB Jr, et al. Diabetes in Hispanic American youth. *Diabetes Care* 2009;32: S123-32. <https://doi.org/10.2337/dc09-s204>.
16. Burns C, Francis N. Type 2 diabetes: Etiology, epidemiology, pathogenesis, and treatment. *Metabolic Syndrome*, Cham: Springer International Publishing; 2023, p. 509-28.
17. Avilés-Santa, M. L., Colón-Ramos, U., Lindberg, N. M., Mattei, J., Pasquel, F. J., & Pérez, C. M. (2017). From Sea to Shining Sea and the Great Plains to Patagonia: A Review on Current Knowledge of Diabetes Mellitus in Hispanics/Latinos in the US and Latin America. *Frontiers in Endocrinology*, 8. doi:10.3389/fendo.2017.00298
18. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2024). La nutrición en la infancia media y la adolescencia. <https://www.unicef.org/es/nutricion-infancia-media-adolescencia#:~:text=Alrededor%20del%2021%25%20de%20adolescentes,una%20vez%20a%20la%20semana>.
19. Sánchez B., Reyes z., Barajas L., García L., & Herminia E. (2024). Hábitos alimentarios y actividad física en población escolar con normopeso, sobrepeso, obesidad y resistencia a la insulina. <https://jbf.cusur.udg.mx/index.php/JBF/article/download/30/20/74>
20. Tagi VM, Chiarelli F. Obesity and insulin resistance in children. *Curr Opin Pediatr* 2020;32:582-8. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000913>.
21. Casapulla SL, Howe CA, Mora GR, Berryman D, Grijalva MJ, Rojas EW, et al. Cardiometabolic risk factors, metabolic syndrome and pre-diabetes in adolescents in the Sierra region of Ecuador. *Diabetol Metab Syndr* 2017;9. <https://doi.org/10.1186/s13098-017-0224-2>.
22. Han C, Song Q, Ren Y, Chen X, Jiang X, Hu D. Global prevalence of prediabetes in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *J Diabetes* 2022; 14:434-41. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13291>.
23. Wuni R, Ventura EF, Curi-Quinto K, Murray C, Nunes R, Lovegrove JA, et al. Interactions between genetic

and lifestyle factors on cardiometabolic disease-related outcomes in Latin American and Caribbean populations: A systematic review. *Front Nutr* 2023;10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1067033>.

24. Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Heredia-Hernández, O., Romero-Martínez, M., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L., Santaella-Castell, J., & Rivera-Dommarco, J. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_informe\\_final.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf)

#### **FINANCIACIÓN**

Ninguna.

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Ninguno.

#### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde.

*Curación de datos:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde.

*Análisis formal:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde.

*Investigación:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde.

*Metodología:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde.

*Administración del proyecto:* Perla Orozco-Naranjo, Milton Carlos Guevara Valtier.

*Recursos:* Perla Orozco-Naranjo.

*Software:* Perla Orozco-Naranjo.

*Supervisión:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde, Milton Carlos Guevara Valtier, Juan Alberto López González.

*Validación:* Perla Orozco-Naranjo, Milton Carlos Guevara Valtier, Juan Alberto López González.

*Visualización:* Perla Orozco-Naranjo, Milton Carlos Guevara Valtier, Juan Alberto López González.

*Redacción - borrador original:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde, Juan Alberto López González.

*Redacción - revisión y edición:* Perla Orozco-Naranjo, Juana Mercedes Gutiérrez-Valverde, Juan Alberto López González.