



FACULTADE DE MEDICINA  
E ODONTOLOXÍA

Trabajo de  
fin de grado

**Relación entre la pérdida de dientes y la diabetes**

**Link between tooth loss and diabetes**

**Relación entre a perda de dentes e a diabetes**

**Autor:** Alberto Vilariño Sobrado

**Tutor:** Juan Antonio Suárez Quintanilla

**Departamento:** Ciencias Morfológicas

JULIO 2023

Trabajo de Fin de Grao presentado en la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Santiago de Compostela para la obtención del Grao en Medicina



# ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
ABREVIATURAS .....	4
RESUMEN.....	5
RESUMO .....	6
ABSTRACT .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
Justificación y objetivos .....	15
MATERIAL Y MÉTODOS .....	17
Criterios de inclusión y exclusión .....	17
Diagrama de flujo:.....	19
RESULTADOS .....	20
DISCUSIÓN .....	31
CONCLUSIONES .....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35

## ABREVIATURAS

ADA: *American Diabetes Association*

aGLP-1: agonistas del péptido similar al glucagón tipo 1

BRRFS: Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo del Comportamiento

DM: Diabetes Mellitus

GBA: glucemia basal alterada

HbA1c: hemoglobina glucosilada

HDL: high density lipoproteins

HR: Hazard Ratio

IC: intervalo de confianza

iDPP-4: inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4

iSGLT2: inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2

ITG: intolerancia oral a la glucosa

MODY: Maturity Onset Diabetes of the Young

MR: Mean Ratio

NHANES: Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición

OR: Odds Ratio

SED: Sociedad Española de Diabetes

SOG: sobrecarga oral de glucosa

TIR: razón de tasas de incidencia

## RESUMEN

**Introducción:** A medida que aumenta la esperanza de vida de la población mundial, las enfermedades crónicas son cada vez más prevalentes. La diabetes y la enfermedad periodontal son dos patologías crónicas que comparten muchos factores de riesgo- La obesidad o el sedentarismo pueden llegar a desencadenar estas patologías al favorecer los mecanismos inflamatorios. La relación entre la diabetes y la enfermedad periodontal se ha evidenciado en numerosas publicaciones, sin embargo, existen dudas sobre la forma en que medimos clínicamente la enfermedad periodontal.

**Objetivos:** Realizar una revisión de la literatura científica sobre la relación entre la diabetes y la pérdida de dientes.

**Pacientes y métodos:** Se llevó a cabo una revisión de la literatura científica en las bases de datos PubMed/Medline, Web of Science y Google académico. Se hallaron un total de 987 artículos de los cuales 15 cumplieron criterios de selección.

**Resultados y conclusiones:** Existe evidencia consistente de que la diabetes mellitus es un factor de riesgo para la pérdida de dientes, especialmente en pacientes con niveles de glucosa en sangre mal controlados. Sin embargo, todavía no se ha determinado de forma cuantitativa si el edentulismo es una herramienta útil para analizar la relación entre las dos patologías.

**Palabras clave:** Diabetes. Número de dientes presentes “number teeth”. Número de dientes ausentes (“tooth loss” or “missing teeth”).

## RESUMO

**Introdución:** A medida que aumenta a esperanza de vida da poboación mundial, as enfermidades crónicas son cada vez máis frecuentes. A diabetes e a enfermidade periodontal son dúas patoloxías crónicas que comparten moitos factores de risco. A obesidade e un estilo de vida sedentario poden desencadear estas patoloxías promovendo mecanismos inflamatorios. A relación entre a diabetes e a enfermidade periodontal foi evidenciada en numerosas publicacións, non obstante, hai dúbidas sobre a forma en que clinicamente medimos a enfermidade periodontal.

**Obxectivos:** Realizar unha revisión da literatura científica sobre a relación entre a diabetes e a perda de dentes.

**Pacientes e métodos:** Realizouse unha revisión da literatura científica nas bases de datos PubMed/Medline, Web of Science e Google Scholar. Atopáronse un total de 987 artigos, dos cales 15 cumprían os criterios de selección.

**Resultados e conclusións:** Hai evidencia consistente de que a diabetes mellitus é un factor de risco para a perda de dentes, especialmente en pacientes con niveis de glicosa no sangue mal controlados. Porén, aínda non se determinou cuantitativamente se o edentulismo é unha ferramenta útil para analizar a relación entre ambas patoloxías.

**Palabras chave:** Diabetes. Número de dentes presentes "número de dentes". Número de dentes perdidos ("perda de dentes" ou "dentes perdidos").

## ABSTRACT

**Introduction:** As the life expectancy of the world population increases, chronic diseases are increasingly prevalent. Diabetes and periodontal disease are two chronic pathologies that share many risk factors. Obesity or a sedentary lifestyle can trigger these pathologies by promoting inflammatory mechanisms. The relationship between diabetes and periodontal disease has been evidenced in numerous publications, however, there are doubts about the way in which we clinically measure periodontal disease.

**Objectives:** To carry out a review of the scientific literature on the relationship between diabetes and tooth loss.

**Patients and methods:** A review of the scientific literature was carried out in the PubMed/Medline, Web of Science, and Google Scholar databases. A total of 987 articles were found, of which 15 met the selection criteria.

**Results and Conclusions:** There is consistent evidence that diabetes mellitus is a risk factor for tooth loss, especially in patients with poorly controlled blood glucose levels. However, it has not yet been quantitatively determined whether edentulism is a useful tool to analyze the relationship between the two pathologies.

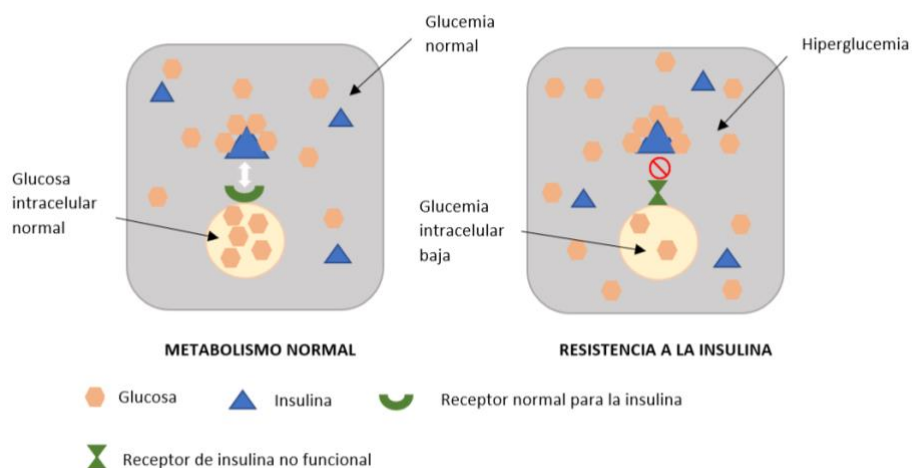
**Key words:** Diabetes. Number of teeth present “number teeth”. Number of missing teeth (“tooth loss” or “missing teeth”).

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles persistentemente altos de glucosa en la sangre. Dicha hiperglucemia aparece debido a alteraciones en la secreción y/o la acción de la insulina, afectando secundariamente al metabolismo de los demás glúcidos, lípidos y proteínas (1). Existen dos tipos principales: la diabetes mellitus tipo 1 y la diabetes mellitus tipo 2.

En la diabetes tipo 1, históricamente denominada diabetes insulino dependiente, el déficit de insulina es total ya que el páncreas (cuya función endógena es la producción de hormonas como la insulina, el glucagón y la somatostatina) es incapaz de sintetizarla (2). Como consecuencia, la sintomatología comienza a edades muy tempranas, durante la infancia y la adolescencia, momento a partir del cual se hace necesaria la administración de tratamiento hormonal sustitutivo con insulina, que deberá persistir de por vida (3).

Por otra parte, en la diabetes tipo 2 sí se llega a producir insulina, pero ésta es insuficiente y/o existe resistencia periférica a la misma (Figura 1), produciéndose hiperglucemia de forma mantenida (4). La diabetes tipo 2 es, con mucha diferencia, el tipo más frecuente, además de ser la más susceptible a actitudes preventivas (1).



**Figura 1.** Mecanismo de resistencia a la insulina en la DM tipo 2. Elaboración propia.

Además de los tipos anteriormente citados, existen otras formas menos frecuentes de diabetes mellitus. Cada una posee características diferenciales propias. Entre ellas debemos destacar la diabetes secundaria a enfermedades del páncreas exocrino (5), a endocrinopatías

y las inducidas por fármacos (6); las formas MODY, causadas por defectos genéticos específicos en la función de las células  $\beta$ -pancreáticas (7) y la diabetes gestacional, que ocurre exclusivamente durante el embarazo pudiendo ocasionar problemas obstétricos de elevada severidad (8).

La diabetes mellitus tipo 2 es la más frecuente y su prevalencia se encuentra en aumento en todo el mundo, incluido en España. Datos recogidos en 2016 por el Grupo de Epidemiología de la Sociedad Española de Diabetes (SED) establecen la prevalencia de DM tipo 2 de nuestro país en un 6,66%. La enfermedad cursa con mayor frecuencia en hombres, y su incidencia aumenta hasta los 80 años. La distribución de casos no es homogénea en las distintas Comunidades Autónomas, encontrándose menor prevalencia de diabetes tipo 2 en las regiones del norte y centro de la península (9).

Aunque se considera una enfermedad de etiología compleja, la DM tipo 2 se asocia principalmente a factores ambientales constituyendo, por lo tanto, una enfermedad claramente ligada al estilo de vida de los países desarrollados (10). Los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de esta enfermedad son las dietas occidentales de alto contenido energético y baja en fibra (11), la vida sedentaria con disminución de la actividad física (12), la exposición a factores estresantes como la alta carga laboral (13), la baja calidad del sueño (14), el tabaco (15) y el bajo nivel socioeconómico (16). No debemos obviar, sin embargo, los factores no modificables relacionados con la enfermedad tales como la edad, la etnia o los factores genéticos (17).

De hecho, una gran parte de los casos de diabetes tipo 2 se producen en el contexto del llamado Síndrome Metabólico, en el cual se pueden asociar diabetes, hipertensión arterial, aumento de los niveles de triglicéridos, bajos niveles de HDL-colesterol, hiperuricemia y sobrepeso. El Síndrome Metabólico incrementa el riesgo cardiovascular y es una causa fundamental de muerte en países desarrollados (3).

Aunque en algunos pacientes se siguen encontrando los síntomas clásicos de polidipsia, poliuria, visión borrosa y pérdida de peso (1) (más típicos de individuos con DM tipo 1), actualmente lo más frecuente es el diagnóstico de la diabetes en estadios precoces de la enfermedad, poco o nada sintomáticos, a través de cribados realizados mediante análisis de la bioquímica sanguínea. Sin embargo, la presencia de dichas etapas subclínicas produce retrasos diagnósticos de años, encontrando complicaciones vasculares en el momento del diagnóstico en una cantidad importante de pacientes (18).

El diagnóstico de la diabetes mellitus es principalmente analítico, es decir, se basa en valores de laboratorio. Por este motivo es cada vez más importante el estudio de otros signos o

síntomas que puedan contribuir al diagnóstico precoz de esta enfermedad. Los criterios diagnósticos según las guías de la *American Diabetes Association* (ADA) publicados en 2021 son los siguientes (Figura 2): glucemia basal  $\geq 126$  mg/dl en ayunas de al menos 8 horas, hemoglobina glucosilada (HbA1c)  $\geq 6,5\%$ , glucemia  $\geq 200$  mg/dl a las 2 horas tras sobrecarga oral de 75 mg de glucosa (SOG) y glucemia al azar  $\geq 200$  mg/dl en presencia de síntomas clásicos de diabetes (poliuria, polidipsia, pérdida inexplicable de peso) (19).

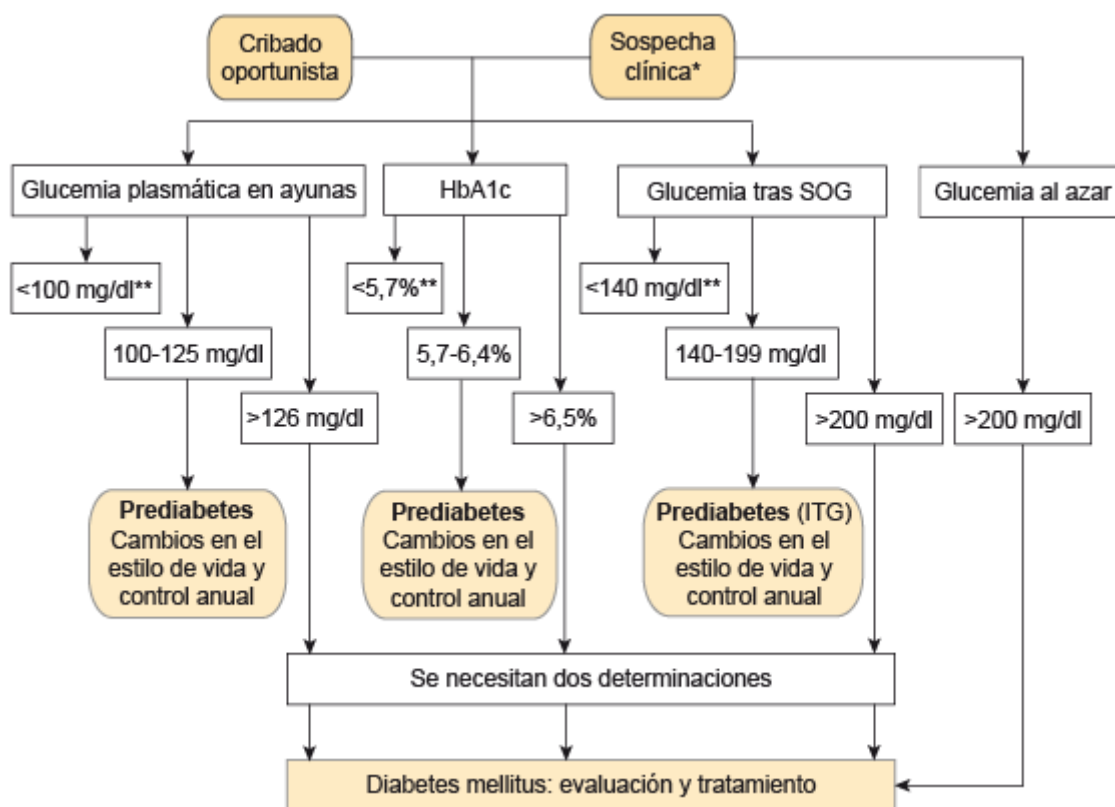
La confirmación del diagnóstico de diabetes requiere dos resultados anormales, ya sea en distintos parámetros de la misma muestra o en muestras diferentes. Si existen síntomas inequívocos de diabetes y es hallada una glucemia al azar  $\geq 200$  mg/dl, no será necesaria otra prueba de confirmación para poder establecer el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (19).

Cabe destacar que tanto la glucemia plasmática en ayunas, como la sobrecarga oral de glucosa y la medición de HbA1c son apropiadas para diagnosticar la enfermedad.

Existe, además, un grupo de sujetos que no llegan a cumplir criterios diagnósticos de diabetes mellitus, pero tienen niveles de glucosa en sangre por encima de la normalidad. Según el parámetro que esté alterado en cada uno de ellos, estos pacientes pueden ser clasificados como individuos con glucemia basal alterada (GBA), intolerancia oral a la glucosa (ITG) o personas con riesgo elevado de desarrollar diabetes.

Los individuos con glucemia basal alterada son aquellos pacientes cuyos niveles de glucemia en ayunas se encuentran entre 100 y 125 mg/dL. Por otra parte, denominados intolerantes a la glucosa a aquellos sujetos cuyos niveles glucémicos a las dos horas de la SOG se encuentran entre 140 y 199 mg/dL. Finalmente, si el parámetro alterado es la HbA1c y esta se encuentra entre 5,7 y 6,4% hablaremos de pacientes con riesgo elevado de desarrollar diabetes (19).

Valores inferiores a los descritos en el párrafo anterior son considerados dentro de la normalidad. Es importante tener en cuenta la prediabetes ya que, a pesar de no ser considerada una entidad clínica, sí constituye un predictor de riesgo elevado de desarrollar DM tipo 2, así como de sufrir complicaciones cardiovasculares (1). En este grupo de pacientes la detección precoz de esta situación clínica facilita el establecimiento rápido de las medidas preventivas que eviten la condición de paciente diabético crónico.



**Figura 2.** Criterios diagnósticos de la diabetes mellitus. Fuente: García Soidán FJ, Muño López-Álvarez XL, Mondoño Freire MJ, Conde Guede L, Rodríguez Villalón X, Guede Fernández C, et al. Diabetes Mellitus tipo 2 [Internet]. Fistera; 2021.

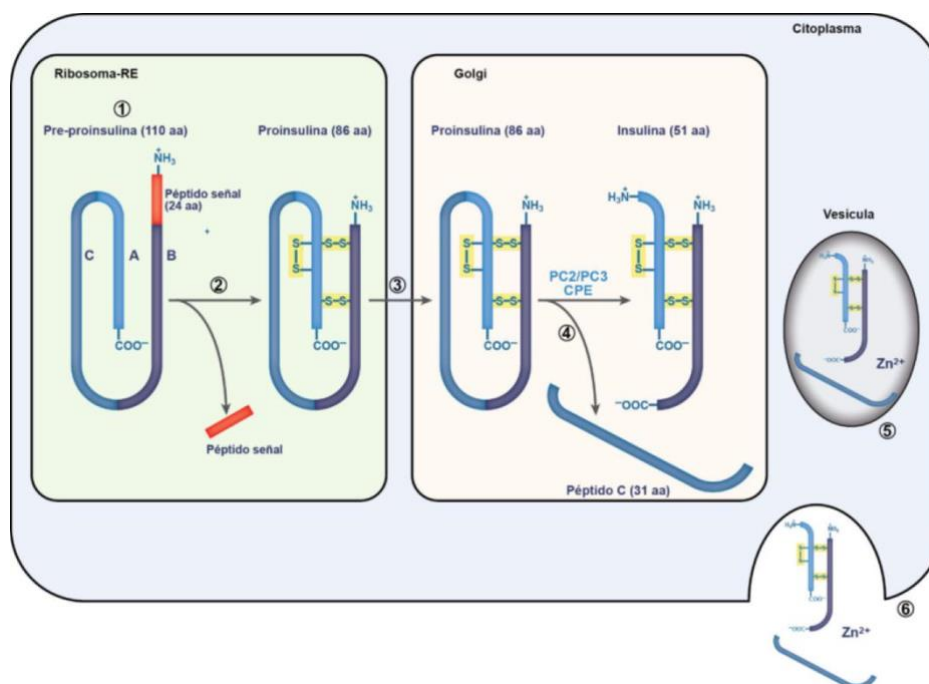
Tras el diagnóstico de diabetes es necesaria la realización de una valoración integral del paciente. Inicialmente debe descartarse la presencia de diabetes tipo 1 u otras diabetes secundarias. Además de una anamnesis detallada y una exploración física general centrándose en factores de riesgo cardiovascular, es importante incidir acerca de los antecedentes familiares de diabetes y enfermedad cardiovascular precoz, analizar pormenorizadamente el estilo de vida del paciente y valorar la existencia de complicaciones de la enfermedad en el momento del diagnóstico (1,18). De especial relevancia es la comorbilidad de otras patologías o signos y síntomas clínicos que puedan orientarnos al diagnóstico de esta enfermedad.

Los resultados de dicha valoración se utilizarán como base para establecer un tratamiento adecuado para los pacientes, individualizado y guiado por objetivos (20). El primer paso que debemos seguir en el manejo de la DM tipo 2 es la intervención en el estilo de vida, fomentando en los pacientes la instauración de una dieta sana y equilibrada y un aumento de

la actividad física. Estas intervenciones, además de la educación diabetológica y el autocontrol de la enfermedad han demostrado ser de gran utilidad para el control de la enfermedad, además de ser considerarse las medidas más efectivas para revertir el síndrome metabólico (21).

El tratamiento farmacológico con distintos antidiabéticos orales constituye el segundo escalón del tratamiento de la DM tipo 2. Las guías indican que lo más adecuado es utilizar la metformina en monoterapia como fármaco de elección inicialmente (22). Sin embargo, dependiendo de la dificultad del control glucémico, además de las comorbilidades y características del paciente, posteriormente o incluso desde el diagnóstico podrían administrarse otros fármacos de diversos grupos: pioglitazonas, inhibidores de la glucosidasa, sulfonilureas, inhibidores de SGLT2, análogos de GLP-1, inhibidores de DPP-4, etc. Si no se logra alcanzar los objetivos o los fármacos anteriormente citados son inadecuados para el paciente los diabéticos tipo 2 serán también tratados con insulina (20).

Como ha sido introducido con anterioridad, la insulina es una hormona polipeptídica que se produce en las células  $\beta$  de los islotes de Langerhans en el páncreas (Figura 3). Se encarga del aporte a nivel celular de la glucosa circulante procedente de la alimentación y de su posterior transformación en energía, que será utilizada por las células para realizar funciones metabólicas. Si la insulina es incapaz de realizar correctamente su función, se producirá un acúmulo de glucosa en sangre (23).



**Figura 3.** Estructura y síntesis de la insulina. Fuente: Herrera E, Ramos M del P, Roca P, Viana M. Bioquímica básica. Base molecular de los procesos fisiológicos. Barcelona: Elsevier España.; 2014.

Prácticamente la totalidad de los diabéticos tipo 1 y muchos diabéticos tipo 2 con enfermedad de larga evolución precisan un tratamiento sustitutivo con insulina. Habitualmente la pauta se basa en la administración de una insulina de acción lenta para mantener unos adecuados niveles basales de la hormona junto con insulinas de acción rápida para controlar las hiperglucemias postprandiales. En la actualidad, además de las insulinas humanas, se dispone de análogos de insulina tanto de acción rápida como lenta (24). Aunque todavía no son considerados primera línea dado su elevado precio y la necesidad de aprendizaje previo que precisan, están cobrando importancia las bombas de infusión subcutánea de insulina, capaces de conseguir controles muy finos de la glucemia (25).

La diabetes mellitus es, por lo tanto, una enfermedad crónica que, sin control adecuado, cursa con una elevada morbimortalidad, en gran parte prematura, lo que llega a suponer un elevado coste social y gran impacto a nivel sanitario debido al desarrollo de complicaciones que conllevan una pérdida tanto de calidad como de esperanza de vida en los pacientes que la padecen.

En las últimas décadas, con los avances en el manejo de los pacientes diabéticos, han disminuido las muertes por descompensaciones hiperglucémicas agudas, tales como la cetoacidosis diabética y el coma hiperglucémico hiperosmolar (26).

Sin embargo, y como consecuencia del aumento de la esperanza de vida, cada vez son más frecuentes las complicaciones relacionadas con un largo tiempo de evolución de la enfermedad. De forma crónica, en los pacientes diabéticos se observan dos tipos fundamentales de complicaciones: las complicaciones microvasculares y las complicaciones macrovasculares (27).

Las complicaciones microvasculares afectan a los vasos sanguíneos de pequeño calibre, especialmente a nivel del ojo (retinopatía diabética) (28), la mucosa bucal (enfermedad periodontal) y otras mucosas. Puede también afectar a las terminaciones nerviosas y al riñón, causando respectivamente neuropatía diabética (29) y nefropatía diabética (30). Las complicaciones microvasculares vienen determinadas en gran medida por el grado de glucemia, pudiendo ser potencialmente controladas por un estricto y adecuado control de la misma (24).

Las complicaciones macrovasculares están causadas por lesiones en los grandes vasos sanguíneos. Afectan al corazón (cardiopatía isquémica) y a las extremidades inferiores (claudicación intermitente), además de poder causar enfermedades cerebrovasculares (31).

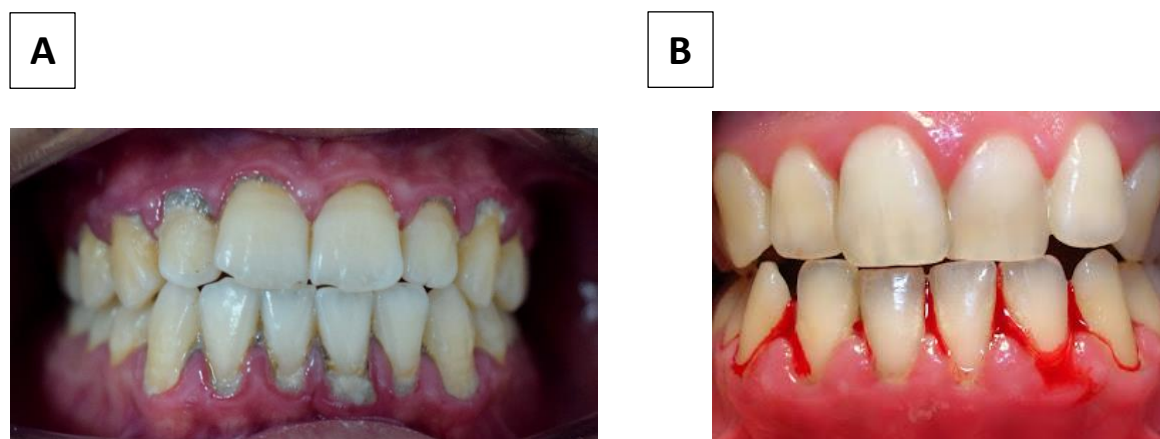
Para concluir, es importante recalcar la importancia del control de otros factores de riesgo cardiovascular, tales como la hipertensión, la hipercolesterolemia y el consumo de tabaco

para mejorar la calidad de vida de los pacientes diabéticos (1).

Por otra parte, la pérdida de dientes o edentulismo es una situación muy prevalente que, tanto en países desarrollados como en territorios en vías de desarrollo, afecta a la sociedad empeorando la calidad de vida de las personas que la padecen. Sus perjuicios son múltiples ya que, además de provocar empeoramiento de la ingesta de la dieta y otros trastornos relacionados con la masticación, predispone a la aparición, empeoramiento y perpetuación de infecciones (32).

Sea dicho edentulismo total o parcial, la realización de una correcta higiene bucodental se ve dificultada. Entre las múltiples causas de pérdida de dientes se encuentran la caries dental y la enfermedad periodontal o periodontitis, donde se produce inflamación de los tejidos periodontales, llegando a provocar que las piezas dentales se aflojen y se acaben perdiendo (33). La evidencia científica afirma que la acumulativa exposición a la caries y la potencial periodontitis grave son las principales causas de pérdida de dientes en adultos (34).

Denominamos periodontitis a la enfermedad inflamatoria crónica local debida a los efectos de las bacterias que, instauradas mediante una biopelícula en la boca, liberan tanto mediadores como células inflamatorias contribuyendo así a la progresiva destrucción ósea y de tejidos blandos que se encargan del sustento de los dientes (34). En diversos artículos de investigación se ha demostrado que una dieta baja en carbohidratos y rica en ácidos grasos Omega-3, fibra y vitaminas C y D consigue reducir la inflamación gingival y como consecuencia la potencial periodontitis. Por lo tanto, la ingesta de elevadas cantidades de azúcar en la dieta es un factor de riesgo que puede incidir de manera negativa en la salud bucodental actuando como fuente de alimento para las bacterias (35).



**Figura 4.** A- Boca con enfermedad periodontal secundaria a diabetes. B- Gingivorrhagia en paciente diabético. Fuente: Imágenes en línea, licencia Creative Commons.

Además, este elevado consumo se ha asociado a enfermedades sistémicas, llegando a aumentar la mortalidad cardiovascular y provocando hipertensión arterial, enfermedades cardio metabólicas y aumento del IMC (36).

La diabetes ha aumentado mucho debido al consumo de azúcar en el mundo industrializado. Existen investigaciones que muestran una relación bidireccional entre la diabetes y la periodontitis, clasificando la enfermedad periodontal como una de las complicaciones de la diabetes e identificándola como un factor de riesgo especialmente en sujetos con un mal control metabólico (37).

Sin embargo, todavía no se ha explicado por completo cómo interaccionan ambas entidades entre sí. Algunos autores evidencian que esta asociación es consistente, mientras que otros no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los datos obtenidos en personas con diabetes mellitus dependientes de insulina y personas sin diabetes (38).

## Justificación y objetivos

El edentulismo total o parcial es una condición patológica que deteriora la calidad de vida de los pacientes, ya que la ausencia de dientes origina dificultades en la masticación, alteraciones estéticas faciales y problemas funcionales de la articulación temporomandibular (32).

Las enfermedades que con más frecuencia originan la pérdida de dientes son la caries y la enfermedad periodontal (39). De estas dos patologías, la enfermedad periodontal está considerada desde hace décadas como una importante complicación de la diabetes (40). La enfermedad periodontal y la diabetes comparten un aspecto epidemiológico importante ya que las dos aumentan con el progresivo envejecimiento de la población (41).

Por otra parte, la caries y la diabetes también coinciden en que la dieta rica en azúcar es un factor de alto riesgo para las dos patologías que, además, aumenta mucho la susceptibilidad del cuerpo a las infecciones (35).

Está ampliamente demostrado que el riesgo de enfermedad periodontal aumenta en pacientes diabéticos (42) e incluso que, en aquellos pacientes con enfermedad periodontal ya diagnosticada, la pérdida ósea del hueso alveolar que rodea a los dientes se intensifica (43). El aumento del riesgo de caries en los pacientes diabéticos es un hecho más difícil de entender, sin embargo la literatura científica ha demostrado que puede deberse a una disminución del flujo salival secundario a tratamientos farmacológicos crónicos (44).

Para valorar la influencia de la enfermedad periodontal y la caries sobre la diabetes, hoy muchos estudios analizan las medidas de los parámetros clínicos de estas enfermedades entre pacientes diabéticos y grupos control libres de enfermedad (45).

Sin embargo, esta forma de análisis clínico de la relación entre estas enfermedades bucales y la diabetes necesita técnicas de exploración exclusivas de un profesional de la odontología para medir la pérdida de inserción. Por ejemplo, la medida de la pérdida de inserción necesita la elaboración de un periodontograma con sonda periodontal y radiografías periapicales de todos los sectores de las arcadas dentarias.

En cambio, el parámetro de número de dientes perdidos puede ser utilizado en la anamnesis clínica de cualquier profesional de la salud o como dato que se puede obtener en una entrevista de valoración de la calidad de vida de la propia salud (46). Es por este motivo que el número de dientes perdidos sigue siendo un parámetro útil para estudios que relacionan la salud oral con las enfermedades sistémicas (47).

El objetivo principal de este estudio es realizar una revisión de la literatura que relacione la diabetes con la pérdida de dientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo se ha llevado a cabo una revisión de la literatura científica publicada en materia de la relación entre la diabetes mellitus y la pérdida de dientes. Para su elaboración, se expone detalladamente el proceso de selección de los artículos.

En la primera fase de nuestra búsqueda, se recuperaron un total de 987 artículos utilizando PubMed/Medline, Web of Science y Google académico. Para ello se utilizaron las palabras clave "diabetes", "missing teeth", "tooth loss" y "number teeth" con los operadores Booleanos "and" y "or": [("Diabetes") and ("Missing teeth" or "Tooth loss" or "Number teeth")].

A continuación, se acotó la búsqueda a aquellos artículos que tenían en el título o el resumen las mismas palabras clave con los mismos operadores booleanos de la búsqueda inicial, resultando un total de 247 artículos.

Posteriormente, se acotó la búsqueda a los artículos específicos de diabetes que como parámetros de medida de edentulismo tenían las palabras clave número de dientes perdidos ("Missing teeth" or "Tooth loss") o número de dientes ("Number teeth") con un resultado de 150 artículos. De toda esta selección, 135 artículos fueron eliminados del estudio después de la evaluación de su título y resumen aplicando los criterios de exclusión, resultando un total de 15 artículos, de los que 1 era una revisión sistemática y 2 metaanálisis.

### Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para la selección de publicaciones en esta revisión fueron los siguientes:

- Artículos cuyo acceso fuese gratuito desde la biblioteca de la USC.
- Artículos originales en español o inglés.
- Artículos que asocien diabetes mellitus y edentulismo.
- Artículos sobre diabetes mellitus que determinen el edentulismo como número de dientes perdidos o bien como número de dientes presentes en la cavidad bucal.
- Estudios realizados en humanos.

Los criterios de exclusión para la selección de publicaciones en esta revisión fueron los siguientes:

- Artículos no accesibles desde la biblioteca de la USC.
- Artículos originales en un idioma diferente a los idiomas español o inglés.
- Artículos que relacionan la diabetes y la pérdida de dientes en pacientes de otra patología sistémica.
- Artículos que no tienen datos cuantitativos de número de dientes presentes o ausentes.
- Estudios no realizados en humanos.

Diagrama de flujo:

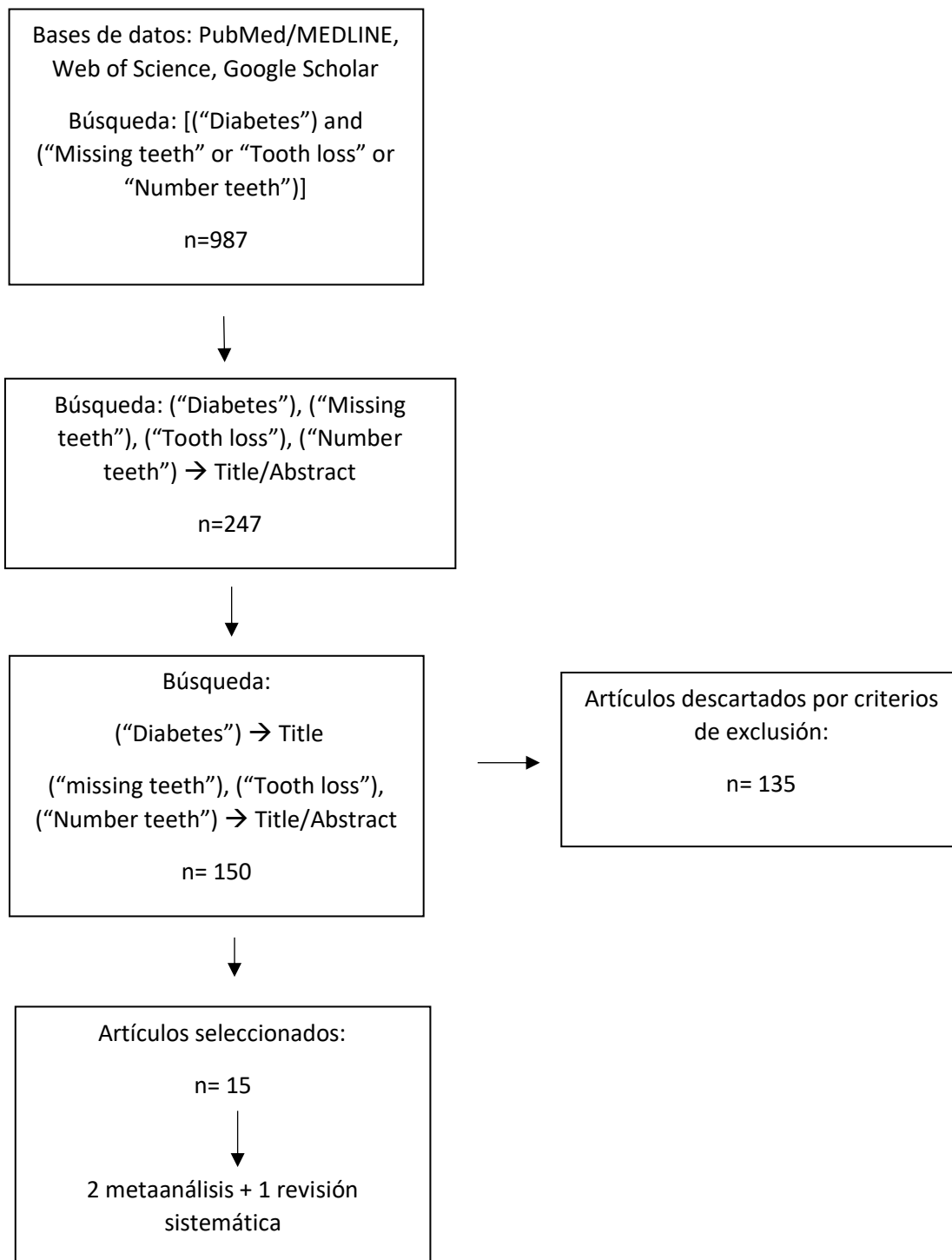


Figura 5. Diagrama de flujo.

## RESULTADOS

Comenzaremos con la descripción de los 2 metaanálisis, ambos publicados en el año 2022, y una revisión sistemática publicada en 2021.

El primer metaanálisis a analizar fue publicado en 2022 por Weijdijk et al (33). Su objetivo es resumir y sintetizar, utilizando grandes muestras de diversas poblaciones, la evidencia científica referente a la pérdida de dientes en pacientes diabéticos en comparación a dicha pérdida en individuos que no lo son. Además del análisis cuantitativo de los datos, examinaron la evidencia de manera cualitativa mediante una revisión sistemática. Las bases de datos utilizadas fueron MEDLINE, PubMed y Cochrane.

Weijdijk et al. (33) recogieron datos de diez estudios. En seis de ellos se concluyó que existe una mayor probabilidad de pérdida de dientes en pacientes con diabetes mellitus en comparación con individuos sin DM. En los otros cuatro, al contrario, no se especifica o no está claro si hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Esto puede indicar la existencia de diferencias entre algunas poblaciones, pero también deberse a las divergencias en la recogida y el procesamiento de los datos de los distintos artículos que incluyen Weijdijk et al. en el metaanálisis.

Para empezar, hablaremos de una subpoblación coreana en la que se estudió a un total de 12.131 participantes, de los cuales 1.295 eran diabéticos y los restantes 10.836 controles. Dentro de los diabéticos el número de dientes totales fue de 36.260 y el de dientes perdidos de 7.356. En el grupo de los controles el número de dientes totales fue de 303.408 y el número de dientes perdidos fue de 26.331. El resultado del estudio de esta subpoblación fue no específico (33).

Otra subpoblación para analizar fue una estadounidense, a partir de la cual se obtuvo una muestra compuesta por 9.271 sujetos, de los cuales 2.792 fueron diabéticos y 6.479 eran controles. Dentro del grupo de los diabéticos el número de dientes totales fue de 78.176 y el de dientes perdidos fue de 10.140, mientras que en el grupo de los controles se partió con un número de dientes totales de 181.412, acabando con un número de dientes perdidos de 20.733. El resultado final de esta subpoblación tampoco fue específico (33).

En la subpoblación analizada procedente de Brasil (33), se obtuvieron datos de 92 sujetos de los cuales 46 eran diabéticos y 46 eran no diabéticos. Dentro del grupo de los diabéticos se registraron un total de 1.288 piezas dentales de las cuales 255 se habían perdido al rematar el estudio. En el grupo de los no diabéticos se registraron un total de 1.288 piezas dentales de las cuales 183 se perdieron. En esta población sí se observó una diferencia

estadísticamente significativa en el detrimento del número de piezas dentales en el grupo de los individuos diabéticos.

En Estados Unidos eligieron otra subpoblación. Esta constaba de un número total de 2.055 sujetos, entre los cuales 384 padecían diabetes y 1.671 no padecían la enfermedad. En el grupo de los diabéticos, los sujetos tenían un total de 10.752 dientes y las piezas perdidas alcanzaron las 3.763. En el grupo de los no diabéticos, los sujetos tenían un total de 46.788 dientes y 11.196 piezas dentales perdidas. El resultado dentro de esta subpoblación fue que existen diferencias significativas entre el número de dientes perdidos en los diabéticos en comparación con el grupo control (33).

Al analizar una subpoblación de Colombia, compuesta por un total de 124 sujetos, se encontró que 65 eran diabéticos y 59 no tenían diabetes. Dentro del grupo de los diabéticos se detectaron un total de 1.820 piezas dentales, de las cuales 481 se habían perdido. Dentro del grupo de los no diabéticos se contaron un total de 1.652 dientes totales, de ellos se habían perdido 112. Se consideró como resultado final que, de forma estadísticamente significativa, los sujetos que presentaban diabetes tenían menos dientes (33).

Una población residente en el distrito de Nachaluay, Tailandia, fue también elegida por Weijdijk et al. para su estudio sobre la pérdida de dientes en diabéticos. Dentro de esta población se obtuvieron datos de 605 sujetos, de los cuales 379 presentaban diabetes y 226 no tenían la enfermedad. En el grupo de los diabéticos se registraron un total de 12.128 piezas dentales de las cuales 2.414 se habían perdido. En el grupo de los no diabéticos se obtuvo un registro de 7.232 dientes totales de los cuales 694 se habían perdido. Al igual que en Colombia, se concluyó que los diabéticos de este grupo terminaban en seguimiento con menos dientes (33).

En Karlsburg, Alemania, escogieron para la misma revisión una población de 4.288 sujetos. 327 de ellos eran diabéticos y 3.961 no tenían la enfermedad. Dentro del grupo de los sujetos diabéticos, se contaron un total de 9.156 piezas dentales y 3.414 dientes perdidos. En el grupo de los no diabéticos, se contaron un total de 282.184 piezas dentales y 110.908 dientes perdidos. El resultado de este estudio fue no específico (33).

En una subpoblación de México se recogieron datos de 70 sujetos, 35 de ellos padecían diabetes y 35 de ellos no tenían la enfermedad. En el estudio de los diabéticos, obtuvieron datos de un total de 980 dientes totales y una pérdida de 200 dientes. Por otra parte, al estudiar a los no diabéticos, se contaron un total de 980 dientes y una pérdida de 123 piezas dentales. Tras analizar los datos, llegaron a la conclusión de que los sujetos diabéticos tenían significativamente menos dientes (33).

La subpoblación de Croacia que formó parte de la revisión de Weijdijk et al. se compone de 411 sujetos. Entre ellos se observó que 222 eran diabéticos y 189 no tenían la enfermedad. Los hallazgos obtenidos muestran que, en el caso de los diabéticos, los sujetos presentaban un número total de dientes de 7.104, de los cuales 2.731 se habían perdido. Dentro del grupo de los controles, presentaban un total de 6.048 de los cuales 1.833 se habían perdido. Una vez comparados los datos del estudio, llegaron a la conclusión de que los pacientes con diabetes tienen significativamente un menor número de dientes (33).

Por último, incluyeron datos de un artículo sobre la población de Suecia. La muestra, perteneciente a una pequeña urbe del condado de Jonkoping, estaba compuesta por un total de 231 sujetos, de los cuales 154 eran diabéticos y 77 no presentaban la enfermedad. En el grupo de los diabéticos, los sujetos presentaron un total de 4.312 piezas dentales, de las cuales 1.007 se habían perdido. Por otro lado, dentro del grupo de los no diabéticos, los sujetos presentaron un total de 2.156 piezas dentales, de las cuales 416 se habían perdido. Se concluyó que en esta subpoblación, la asociación entre diabetes y la pérdida de dientes arrojaba resultados inespecíficos (33).

Tras contrastar y combinar estadísticamente los datos obtenidos de las distintas subpoblaciones, Weijdijk et al. concluyeron que existe certeza de que, aunque de manera moderada, la diabetes es un factor de riesgo para la pérdida patológica de dientes (33).

En segundo lugar, plasmaremos los datos referentes al estudio de Ahmadinia et al. (48). Se trata de un metaanálisis cuyo objetivo es descubrir si existe asociación entre la diabetes tipo 2 y la pérdida de dientes mediante una revisión en la que se incluyeron 22 estudios.

Para realizar la búsqueda, se utilizaron las bases de datos PubMed, Scopus, ProQuest, Web o Science, Cochrane Library y Google Scholar hasta febrero de 2022. Entre los artículos incluidos en el metaanálisis se encontraron 13 estudios transversales, 6 estudios de cohortes y 3 estudios de casos y controles. Del total de 19 artículos, 8 se realizaron en países americanos, 7 en países europeos y 4 en países asiáticos. El año de publicación de todos los estudios va desde 2007 a 2021.

Tras revisar los resultados, Ahmadinia et al. llegaron a la conclusión de que la diabetes tipo 2 aumentó significativamente el riesgo de pérdida de dientes (OR=1,20; IC del 95%: 1,10-1,30,  $p<0,001$ ) de forma global en todos los estudios (48).

Por otra parte, y tras analizar los subgrupos según el tipo de estudio, para el OR ajustado Ahmadinia et al. concluyeron que en los estudios de cohortes (OR: 1,29, IC del 95%: 1,07-1,51), en los estudios transversales (OR:1,15, IC del 95%: 1,06-1,23), y en los estudios de casos y controles (OR:5,10, IC del 95%: 1,101-9,18) hubo una asociación significativa entre la diabetes tipo 2 y la pérdida de dientes (48).

A continuación se plasman los datos de la única revisión sistemática incluida en este trabajo, la realizada Raju et al. (34) en 2021. El objetivo de dicha revisión es evaluar la asociación entre la pérdida dental y el estado de la diabetes.

Para ello, Raju et al. utilizaron como herramientas de búsqueda las bases de datos PubMed, Embase, CINAHL y Web of Science y seleccionaron los artículos publicados desde el 1 de enero de 2000 hasta el 21 de abril de 2021. La búsqueda inicial arrojó 1089 artículos potencialmente seleccionables y, tras pasar los criterios de inclusión y exclusión, fueron seleccionados 13 artículos para la revisión. De los 13 artículos elegidos, 8 eran estudios transversales y 5 eran estudios de cohortes (34).

Los datos recogidos por Raju et al. indicaron que la pérdida dental se asocia con una mayor incidencia y prevalencia de diabetes mellitus. En los estudios de incidencia se observó un incremento de DM tanto en los pacientes a los que les faltaban 25 o más dientes (OR:1,7,  $p<0,05$ ) como en aquellos a los que les faltaban 9 o más dientes (HR:1,37, 1,02-1,86). En los estudios de prevalencia, aquellos pacientes a los que les faltaban más de 8 dientes (OR:1,74, 1,35-2,27) asociaron significativamente un mayor riesgo de padecer diabetes mellitus. En un estudio, encontraron una tendencia lineal significativa ( $p=0,032$ ) para la pérdida de dientes y la prevalencia de prediabetes (34).

Los tres estudios analizados anteriormente han sido considerados de gran importancia por tratarse de artículos con un alto nivel de evidencia. Tras su análisis, procederemos a desglosar los demás artículos incluidos en la revisión.

Feng et al. (47) llevaron a cabo un estudio de cohortes en el que, después de clasificar a pacientes diabéticos en función de sus hábitos alimenticios y los niveles de seis citocinas inflamatorias (puntuación inflamatoria). Para ello recogieron una muestra de 10.096 participantes que fueron seleccionados de la Encuesta nacional del examen de salud y nutrición (NHANES) desde 2009 a 2014. Observaron que aquellos pacientes diabéticos con mayor puntuación inflamatoria tienen mayor riesgo de pérdida de dientes que los pacientes con una puntuación inflamatoria baja (OR=1,31;  $p<0,0072$ ).

Por otra parte, el estudio realizado por Aldosari et al. (49) tiene como objetivo evaluar la asociación entre el estado diabético y la pérdida dental, edentulismo y utilización de servicios dentales de rutina en adultos mayores de 20 años en los Estados Unidos. Para ello recopilaban datos desde 2015 a 2018 de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES). Sus participantes fueron adultos mayores de 20 años que pasaron un examen dental e informaron si eran diabéticos. Aldosari et al. utilizaron una muestra de 10.249 participantes, de los cuales 1.562 eran diabéticos y 8.687 no padecían diabetes. En comparación con los no diabéticos, los adultos con diabetes tenían un 32% menos de probabilidad de gozar de una dentición completa (OR=0,68; IC del 95%, 0,55-0,83), además de observarse en ellos una mayor cantidad de dientes perdidos (MR=1,35; IC del 95%, 1,18-1,55). Concluyeron que los pacientes diabéticos presentan una mayor pérdida de dientes ( $p<0,001$ ).

En su estudio, Kayal et al. (50) investigaron el efecto de la diabetes en la salud periodontal así como la pérdida de dientes. Para ello utilizaron un estudio retrospectivo en el cual recogieron información de 203 pacientes a través de sus registros dentales. De esos 203 pacientes 102

padecían diabetes y 101 no padecían la enfermedad. Kayal et al. demostraron que la intensidad en la pérdida de dientes aumenta a partir de los 55 años, sobre todo en los grupos poblacionales de diabéticos mal controlados, donde las pérdidas medias pueden ser superiores a 10 dientes ( $p < 0,05$ ).

Khan et al. (51), en su estudio sobre la correlación entre la diabetes mellitus y el número de dientes perdidos, utilizaron una población diana ubicada en Dammam, Arabia Saudí. Su objetivo fue evaluar la incidencia de pérdida de dientes en sujetos diabéticos y no diabéticos que visitaron las clínicas dentales incluidas en la recogida de datos. Se llevó a cabo la realización de un estudio retrospectivo entre abril y noviembre de 2018. El procedimiento de recopilación de datos se ejecutó en dos pasos: el primero fue la revisión de registros de pacientes y el segundo la detección de alteraciones en la dentición en radiografías panorámicas. Se revisaron un total de 1186 registros y radiografías panorámicas para la extracción de datos. Entre los pacientes, 192 tenían diabetes mellitus y 994 no eran diabéticos. El número promedio de dientes perdidos fue significativamente mayor entre los pacientes con diabetes ( $p < 0,001$ ).

En el estudio realizado por Suzuki et al (52), y mediante una muestra extraída de la Base de Datos Nacional de Salud de Reclamaciones de Seguros y Chequeos de Salud Específicos de Japón (NDB), se obtuvieron y se analizaron datos de reclamos médicos, dentales y de farmacia entre el 1 de abril de 2015 y el 31 de marzo de 2016. Para este estudio se utilizaron como pacientes control a aquellos que tenían inflamación en las vías respiratorias superiores, ya que no se ha encontrado hasta el momento evidencia científica que relacione la pérdida dental con dicha inflamación. Finalmente, fueron seleccionados para la participación 5.248.405 pacientes con inflamación aguda de vías respiratorias superiores y 1.570.082 pacientes con diabetes mellitus, obteniendo un tamaño de muestra de  $n = 6.818.487$ . Independientemente del sexo, se observó un incremento en la pérdida de dientes en los individuos que padecen diabetes mellitus. Suzuki et al. detectaron que los pacientes masculinos diabéticos perdían dientes con mayor facilidad y que a medida que aumenta la edad se observó mayor pérdida de dientes tanto en el grupo control como en el de diabéticos.

López-Gómez et al. (53) en su estudio del año 2020, compararon la distribución de la pérdida de dientes en personas con y sin diabetes. Realizaron un estudio transversal, recogiendo una muestra de los registros médicos de pacientes tratados en las clínicas del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo en México. Se analizaron más de 3000 historias de pacientes tratados desde 2013 a 2017. La desviación estándar de la media de dientes perdidos en pacientes sin diabetes fue de 7,46(7,89), 7,09(7,60) y de 10,12(9,32) en pacientes con diabetes. El número medio de dientes perdidos fue un 11,4% superior en pacientes con diabetes que en los que no la tenían ( $p = 0,006$ ).

Hastings et al. (54) estudiaron la pérdida de dientes en los habitantes de una población africana. Para ello recogieron datos de una encuesta nacional, el *Service Utilization between African Americans with Co-morbid Depression and Diabetes*. Esta encuesta estuvo disponible para los participantes entre el 21 de febrero de 2014 y el 4 de marzo de 2014. En este estudio se realizó una división por sexo. En el grupo de las mujeres, las que no padecían diabetes tenían menos de un 50% de dientes perdidos (OR=0,50; IC del 95% 0,30-0,83). Mientras que por otro lado en el grupo de los hombres aquellos que padecían diabetes tenían una mayor probabilidad de pérdida dental (OR=2,71; IC del 95% 1,12-6,55) en comparación con las mujeres.

Deguchi et al. (55) realizaron un estudio sobre la pérdida de dientes en Hawái. Para ello utilizaron datos de una encuesta del Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo del Comportamiento de Hawái, recopilados entre 2011 y 2014. Se recogieron datos de una población de 13.317 participantes, de los cuales 1.966 eran diabéticos y 11.405 controles.

El estudio fue dirigido a 4 grupos étnicos, que se identificaron como blancos, nativos hawaianos, japoneses o filipinos. En todos los grupos (analizando los mismos por separado) se observó mayor probabilidad de pérdida de dientes en los pacientes diabéticos en relación con los no diabéticos, aunque con ligeras diferencias cuantitativas. El OR en los pacientes blancos fue de 4,2 (IC del 95% 2,5-7,3), en los pacientes japoneses fue de 1,4 (IC del 95% 0,8-2,3), en los nativos hawaianos se obtuvo un OR=3,9 (IC del 95% 1,7-8,9) y en los pacientes filipinos de 2,5 (IC del 95% 1,7-8,9) (55).

Por lo tanto, en el total de la población se objetivó una mayor pérdida de dientes en los pacientes diabéticos (OR=2,5; IC del 95% 1,7,3,3). Concluyeron que, además de la diabetes mellitus, otros factores muy relevantes relacionados con la pérdida de dientes fueron la edad de los participantes, así como los ingresos monetarios y nivel educativo de los mismos. En adición a lo anterior, pudieron apreciar que tanto la pérdida previa de otros dientes como la ausencia de visitas al dentista en el año previo a la recogida de datos fueron factores de riesgo estadísticamente significativos para el extravío de piezas dentales.

Wiener et al. (36) realizaron un estudio para poner en evidencia la asociación entre la diabetes, las bebidas azucaradas y la pérdida de dientes en adultos. La población diana, perteneciente a 18 estados de EE. UU., fue entrevistada mediante la extracción de datos del Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo del Comportamiento (BRFSS) de 2012. La muestra se compuso a partir de 95.897 participantes, de los cuales 14.043 eran diabéticos y 81.854 controles. Wiener et al. observaron que los pacientes diabéticos presentaron el doble de riesgo de perder más de cinco dientes (OR:2,35) en comparación con los no diabéticos (OR:1,46) cuando no tienen un buen control dietético. Al final del estudio se concluyó que los

sujetos con diabetes mellitus tenían una mayor probabilidad de pérdida de dientes, con una  $p < 0,0001$ , al ser comparados con los controles, cuyo nivel de glucosa en sangre era normal.

Delgado-Pérez et al. (56) intentaron determinar la fuerza de asociación entre la diabetes y la hipertensión arterial, considerando a ambas como variables independientes, y la pérdida de dientes. Para ello utilizaron una población de sesenta pacientes de un centro de salud en México. De los 60 participantes, 20 habían sido diagnosticados de diabetes mientras que 40 fueron categorizados como sanos. La variable dependiente fue el número de dientes perdidos, que se cuantificó mediante la realización de un examen clínico a cada uno de los individuos de la muestra. Los diagnósticos de diabetes e hipertensión se realizaron a través de la historia clínica y la entrevista, previa aprobación del paciente. Al final del estudio, tres variables fueron asociadas a un aumento del riesgo de pérdida dental con un  $p < 0,05$ . La mayor fuerza de asociación se observó entre la pérdida de dientes y la diabetes (TIR=3,13; IC del 95%, 2,09-4,69). No obstante, la hipertensión arterial crónica (TIR=2,63; IC del 95%, 1,77-3,90), el tabaco (TIR=1,95; IC del 95%= 1,39-2,74) y la edad (TIR= 1,02; IC del 95%, 1,01-1,03) también fueron relacionados con la pérdida de dientes de manera estadísticamente significativa.

Un estudio llevado a cabo en la comunidad hispana de Estados Unidos se propuso analizar si la asociación entre la diabetes mellitus y la pérdida de dientes que se observaba en la evidencia científica de la época se confirmaba en su población. Para ello, Greenblatt et al. (57) diseñaron un estudio multicéntrico basado en una población de 15.945 sujetos que se sometieron a un examen oral y a análisis de sangre. De éstos, 2.792 resultaron ser diabéticos y 12.321 no padecer esta enfermedad, por lo que fueron clasificados como controles. Se llegó a la conclusión de que, en general, las personas con diabetes tenían una probabilidad significativamente mayor de pérdida de dientes que las personas sin diabetes (OR=1,40, IC del 95%: 1,12-1,76).

Por último, Jimenez et al. (58), llevaron a cabo un estudio de cohortes en el cual se valoró la asociación entre la diabetes mellitus y el riesgo de periodontitis y pérdida de dientes. Para ello se reclutó una muestra compuesta por profesionales de la salud, dentados y libres de periodontitis al inicio del estudio, que fueron seguidos desde 1986 hasta 2006. Los datos sobre diabetes autoinformada, periodontitis, pérdida de dientes y posibles factores de confusión se recopilaron al inicio y cada dos años a través de formularios enviados por correo. Se seleccionaron 35.247 participantes, de los cuales 2.285 eran diabéticos y 32.962 pertenecían al grupo control. Finalmente se concluyó que los individuos con diabetes se asociaban a un incremento del 22% de riesgo de pérdida de dientes (HR=1,22; IC del 95%: 1,14-1,31) en comparación con aquellos que no padecían diabetes mellitus.

	<b>Muestra</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
<b>Weijdijk et al. (33)</b>	Metaanálisis donde se incluyeron 10 estudios.		
Corea	12.131 participantes, 1.295 diabéticos, 10.836 controles.	Participantes de KNHANES, un estudio realizado por el centro de Corea para el control y prevención de enfermedades en 2012-2014.	Resultado no específico.
EE.UU.	9.271 participantes, 2.792 diabéticos, 6.479 controles.	Participantes del Estudio de Salud de la Comunidad Hispana/Estudio de Latinos de Estados Unidos.	Resultado no específico.
Brasil	92 participantes, 46 diabéticos, 46 controles.	Participantes obtenidos de una población de Brasil.	Los sujetos diabéticos tienen significativamente menos piezas dentales.
EE.UU.	2.055 participantes, 384 diabéticos, 1.671 controles.	Participantes de una población general de la muestra NHANES, en Estados Unidos.	Los sujetos diabéticos tienen significativamente menos piezas dentales.
Colombia	124 participantes, 65 diabéticos, 59 controles	Participantes obtenidos de una población en Colombia.	Los sujetos diabéticos tienen significativamente menos piezas dentales.
Tailandia	605 participantes, 379 diabéticos, 226 controles.	Participantes obtenidos de una población general residente en el distrito de Nachaluay en Tailandia.	Los sujetos diabéticos tienen significativamente menos piezas dentales.
Alemania	4.288 participantes, 327 diabéticos, 3.961 controles.	Participantes de una población general de estudio SHIP Trend, noroeste de Alemania.	Resultado no específico.
México	70 participantes, 35 diabéticos, 35 controles.	Participantes de una población general en México.	Los sujetos diabéticos tienen significativamente menos piezas dentales.
Croacia	411 participantes, 222 diabéticos, 189 controles.	Participantes de una encuesta sobre la prevalencia de enfermedad periodontal y la caries en Croacia.	Los sujetos diabéticos tienen significativamente menos piezas dentales.

Suecia	231 participantes, 154 diabéticos, 77 controles.	Participantes seleccionados de una población general en Suecia.	Resultado no específico.
<b>Ahmadinia et al. (48)</b>	Metaanálisis donde se incluyeron 22 estudios.	Búsqueda en las bases de datos Scopus, PubMed, Proquest, Web of Science, Cochrane Library y Google Scholar hasta febrero de 2022.	Existe una asociación significativa entre la diabetes tipo II y la pérdida de dientes en el estudio transversal (OR: 1,15, IC del 95%: 1,06-1,23), en el estudio de cohortes (OR: 1,29, IC del 95%: 1,07-1,51) y en el estudio de casos y controles (OR: 5,10, IC del 95%: 1,01-9,18).
<b>Raju et al. (59)</b>	Revisión sistemática donde se incluyeron 13 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión: ocho transversales y cinco de cohortes.	Búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science, Embase y CINAHL.	La revisión de los estudios indicó que la pérdida de dientes se asocia con una mayor incidencia y prevalencia de DM. Los estudios concluyeron que la pérdida de 25 o más dientes (OR:1,7, p<0,05) y de 9 o más dientes (HR:1,37;1,02-1,86) se asociaron significativamente con una mayor incidencia de DM. Un estudio encontró una tendencia lineal significativa p=0,032 para la pérdida de dientes y la prevalencia de prediabetes.
<b>Feng et al. (47)</b>	10.096 participantes.	Participantes seleccionados del estudio NHANES.	Los pacientes diabéticos de mayor puntuación inflamatoria tienen un mayor riesgo de pérdida de dientes que los pacientes con una puntuación inflamatoria baja (OR=1,31; p<0.0072).
<b>Aldosari et al. (49)</b>	10.249 participantes, 1.562 diabéticos, 8.687 controles.	Participantes seleccionados de la Encuesta nacional de examen de salud y nutrición (NHANES).	En comparación con las personas no diabéticas, los adultos con diabetes tenían (OR=1,49; IC del 95%=1,1-2,0), (OR=1,46; IC del 95%=1,2-1,8) más probabilidades de desarrollar caries coronal y radicular. Los adultos con diabetes tenían un 32% menos de probabilidades de tener una dentición completa (OR=0,68; IC del 95% = 0,55-0,83) y tenían una mayor cantidad promedio de dientes perdidos (MR=1,35; IC del 95% = 1,18-1,55).
<b>Kayal et al. (50)</b>	203 participantes, 102 diabéticos, 101 controles.	Estudio retrospectivo que examinó los registros dentales de los pacientes que visitaron la Facultad de Odontología de la Universidad King Abdulaziz, entre 2010 y 2013.	El grupo de los diabéticos tuvo una pérdida de dientes 1,35 veces superior (3,59±1,37) en comparación con el grupo de los controles (2,66±1,05). El número de dientes perdidos fue significativamente mayor en los pacientes diabéticos en comparación con los pacientes controles, específicamente cuando faltaban más de 10 dientes y pertenecían al grupo de edad >55 años (p<0,05).
<b>Khan et al. (51)</b>	1.186 participantes, 192 diabéticos, 994 controles.	Se incluyeron pacientes que visitaron las clínicas de	La pérdida de dientes fue significativamente mayor en pacientes diabéticos con un p<0,001. En este estudio no se observó una diferencia

		restauración y prótesis en el 2016-2017.	significativa en tener caries dental entre los pacientes con diabetes y los no diabéticos $p < 0,05$ .
<b>Suzuki et al. (45)</b>	6.818.487 participantes, 1.570.082 diabéticos, 5.248.405 controles.	Participantes seleccionados de un estudio observacional del NDB de Japón.	En este estudio, los pacientes con diabetes mellitus mostraron más pérdidas de piezas dentales que los pacientes del grupo control. También, a medida que aumenta la edad se observó una mayor pérdida de dientes tanto en el grupo control como en el de los diabéticos.
<b>López-Gómez et al. (53)</b>	Se analizaron un total de 3.406 historias clínicas tras aplicar los criterios de inclusión y de exclusión.	Los autores realizaron un estudio transversal. La población a estudio estuvo compuesta por pacientes consecutivos en las clínicas del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México.	La desviación estándar de la media del número de dientes perdidos en pacientes sin diabetes fue de 7,46 (7,89), 7,09(7,60) y en pacientes con diabetes 10,12(9,32). El número medio de dientes perdidos fue un 11,4% mayor en pacientes diabéticos que en los no diabéticos ( $p=0,006$ ).
<b>Hastings et al. (54)</b>	275 participantes, 134 diabéticos, 141 controles.	Encuestados fueron seleccionados del Panel Nacional E-Redwards de Research Now.	En este estudio se realizó una división por sexo. En el grupo de las mujeres, las que no padecían diabetes tenían menos de un 50% de dientes perdidos (OR=0,50; IC del 95% 0,30-0,83). Mientras tanto en el grupo de los hombres aquellos que padecían diabetes tenían una mayor probabilidad de pérdida dental (OR=2,71; IC del 95% 1,12-6,55) en comparación con las mujeres.
<b>Deguchi et al. (55)</b>	13.371 participantes, 1.966 diabéticos, 11.405 controles.	Participantes entrevistados por el Departamento de Salud de Hawái entre 2011 hasta 2014.	Se realizó un estudio sobre 4 grupos étnicos, que se identificaron como blancos, nativos hawaianos, japoneses o filipinos. En el grupo de los pacientes blancos, aquellos diabéticos tenían una mayor probabilidad de pérdida de dientes (OR=4,2; IC del 95% 2,5-7,3), en el grupo de los japoneses, aquellos con diabetes tenían mayor probabilidad de pérdida dental (OR=1,4; IC del 95% 0,8-2,3), en el grupo de los nativos hawaianos, aquellos con diabetes tenían mayor probabilidad de pérdida de dientes (OR=3,9; IC del 95% 1,7-8,9) y en el grupo de los filipinos aquellos pacientes con diabetes tenían mayor probabilidad de pérdida dental (OR=2,5; IC del

			95% 1,1-5,6). En el total de la población se objetivó una mayor pérdida de dientes en los pacientes diabéticos (OR=2,5; IC del 95% 1,7-3,3).
<b>Wiener et al. (36)</b>	95.897 participantes, 14.043 diabéticos, 81.854 controles.	Participantes seleccionados del Behavior Risk Factor Surveillance System.	Los pacientes con diabetes presentan el doble de riesgo de perder más de cinco dientes (OR=2,35) con respecto a los no diabéticos (OR=1,46) cuando no tienen un buen control dietético. La pérdida de dientes fue significativamente mayor en diabéticos con un $p < 0,0001$ .
<b>Delgado-Pérez et al. (56)</b>	60 participantes, 20 diabéticos, 40 controles.	Participantes seleccionados de un estudio transversal, donde se recogió una muestra de 60 pacientes de un centro de salud en México.	En este estudio tres variables se asociaron estadísticamente con la pérdida de dientes. Las personas con DM tipo 2 tenían el mayor riesgo de haber experimentado pérdida de dientes (TIR=3,13; IC del 95% 2,09-4,69), así como aquellos pacientes fumadores (TIR=1,95; IC del 95% 1,77-3,90) y también aquellos pacientes de mayor edad (TIR=1,02; IC del 95% 1,01-1,03).
<b>Greenblatt et al. (57)</b>	15.113 participantes, 2.792 diabéticos, 12.321 controles.	Participantes seleccionados del Estudio de Salud. De la Comunidad Hispana/Estudio de Latinos.	En este estudio, los pacientes diabéticos tenían una mayor probabilidad de perder >9 dientes que las personas sin diabetes (OR=1,40, IC del 95%: 1,12-1,76). Entre los pacientes con diabetes, aquellos con un mal control de la diabetes tenían probabilidades significativamente más altas de perder 9 dientes o más que aquellos sin diabetes (OR=1,92, IC del 95%: 1,44-2,55).
<b>Jiménez et al. (58)</b>	35.247 participantes, 2.285 diabéticos, 32.962 controles.	Participantes seleccionados de un estudio de seguimiento de profesionales de la salud.	En este estudio, se objetivó un HR= 1,22; (IC del 95%: 1,14-1,31) para el riesgo de pérdida de piezas dentales en diabéticos con respecto al grupo control.

**Tabla 1.** Tabla resumen de resultados de la revisión.

## DISCUSIÓN

La pérdida de dientes constituye un problema importante en nuestro medio. Una boca poco sana es una fuente de entrada fácil para los microorganismos, que se quedarán colonizando la zona e incluso produciendo infecciones a nivel local o sistémico, repercutiendo no solo en las enfermedades de la cavidad oral sino de forma global en el individuo. No tener hábitos correctos en cuanto a la alimentación, el ejercicio físico y especialmente la higiene bucodental son factores de riesgo para la posible pérdida de piezas dentales.

La mala alimentación y el sedentarismo intervienen también de forma muy relevante en la fisiopatología de la diabetes mellitus, que, a su vez, se ha relacionado con la pérdida de piezas dentales. La hiperglucemia persistente presente en los pacientes diabéticos, especialmente si estos se encuentran mal controlados, sirve como sustrato energético de las bacterias, lo que predispone a la aparición de caries y de enfermedad periodontal, las cuales pueden desencadenar la pérdida de dientes (36,60).

Un adecuado control de las cifras de glucemia, por lo tanto, retrasaría la aparición de estas complicaciones. Es importante insistir desde la medicina clínica en un buen control de las enfermedades crónicas. La buena adherencia terapéutica es crucial en cuanto a fármacos se refiere, pero no debemos olvidar el poder de llevar un estilo de vida saludable. Dicho estilo de vida debe recomendarse en todas las etapas de la vida, ya que existe evidencia de su utilidad tanto en forma de prevención primaria como secundaria, es decir, cuando la diabetes ya se ha establecido. Los expertos recomiendan llevar a cabo una alimentación equilibrada, un control de peso estricto y ejercicio físico moderado de forma constante (3).

A pesar de que las medidas higiénico-dietéticas tienen más peso en el control de la diabetes tipo 2, por tratarse esta de un factor de riesgo cardiovascular, los sujetos que padecen diabetes tipo 1 también pueden beneficiarse de ellas. De hecho, como se ha introducido con anterioridad, este tipo de medidas son recomendables para toda la población, independientemente de la edad y el estado de salud.

Más localmente, a nivel de la salud de la boca, la relevancia de las medidas preventivas es también muy alta. La enfermedad periodontal puede evitarse siguiendo un patrón combinado de higiene oral personal y profesional. Un correcto lavado de los dientes, con la frecuencia y el tiempo adecuado, además de visitas periódicas a especialistas en odontología e higienistas dentales mejora significativamente la salud oral (61). Aunque dichas medidas cobren mayor importancia en individuos con factores de riesgo, tales como la diabetes mellitus o incluso la enfermedad periodontal ya establecida, todas las personas deben llevarlas a cabo.

Reducir el consumo de alimentos altamente azucarados se considera también una medida preventiva de gran interés, ya que un ambiente rico en glucosa a nivel oral puede acelerar la aparición de caries, provocando un estado persistente de inflamación que precipite en la pérdida de dientes (36).

La evidencia científica de los últimos años parece indicar que sí existe relación entre la diabetes mellitus y el edentulismo. De hecho, en todos los artículos seleccionados para esta revisión, los resultados arrojan que, de manera global, padecer diabetes mellitus se ha asociado a peor salud bucodental y, consecuentemente, a mayor pérdida de dientes (33,36,47–59).

Sin embargo, y a pesar de la creciente literatura a favor de dicha asociación, los efectos concretos de la diabetes a este nivel no están claramente cuantificados. Y es que, aunque el edentulismo es la consecuencia final, previamente a la pérdida de dientes se puede observar el deterioro de estos mediante la disminución de la fuerza de inserción, observable únicamente mediante técnicas exploratorias exclusivas de profesionales de la odontología.

Es decir, para conseguir datos más exactos y en estadios más precoces de las enfermedades a estudio, sería necesaria la implicación en las investigaciones de odontólogos, además de la realización de técnicas complejas como, por ejemplo, el periodontograma con sonda periodontal y las radiografías apicales por sectores de las arcadas dentarias.

Aunque probablemente encarecería de forma considerable los costos, las mejoras técnicas en la evaluación de las caries y la enfermedad periodontal, así como la creación de equipos de investigación multidisciplinarios formados a partir de profesionales de distintos campos de las Ciencias de la Salud, podrían ser herramientas útiles para investigaciones futuras en esta área.

Algunos de los factores que pueden dificultar el estudio de la relación entre ambas patologías son la edad, el sexo, los hábitos tóxicos y de higiene oral y las posibles diferencias fenotípicas y culturales entre poblaciones. Ciertos factores pueden ser controlados mediante estratificación de los datos, pero otros, especialmente los referentes a la higiene y el nivel socioeconómico y cultural de los sujetos a estudio, carecen de mecanismos de evaluación objetivos.

De hecho, Hastings et al. y Suzuki et al. (52,54) analizaron el factor sexo, hallando diferencias en la pérdida de dientes en mujeres y hombres diabéticos. Ser varón fue asociado a una mayor pérdida de piezas dentales en ambos estudios. Todavía queda por dilucidar si dichas diferencias se mantienen de manera similar al analizar cohortes de pacientes sanos.

Por otra parte, cabe destacar el papel de la inflamación sistémica y el estrés oxidativo que se observa en los pacientes diabéticos. Feng et al. analizaron el factor inflamación, observando que los pacientes sin diabetes que consumían dietas antiinflamatorias eran los que

experimentaban menor riesgo de enfermedad periodontal y pérdida de dientes. Sin embargo, en los pacientes que padecían DM tipo 2, el poder de la dieta antiinflamatoria se volvía prácticamente inexistente (47). El estado proinflamatorio crónico típico de la diabetes mellitus podría considerarse un predisponente a la pérdida de dientes, aunque es necesaria más información acerca del tema. Los estudios posteriores sobre este ámbito deberían centrarse en cuantificar el poder de otros factores concomitantes a dicha inflamación, y que, con frecuencia, suelen estar asociados a la DM, como por ejemplo la obesidad.

En adición a lo anterior, es importante tener en cuenta que no todos los artículos incluidos en esta revisión son comparables en cuanto a nivel de evidencia. Se observan grandes diferencias en cuanto al tamaño muestral, el tiempo de seguimiento y, sobre todo, el tipo de estudio. Entre los artículos seleccionados, los que poseen mayor nivel de evidencia son Weijdijk et al. (33), Ahmadinia et al. (48), ambos metaanálisis. Los sigue el estudio de Raju et al. (59), que se trata de una revisión sistemática.

Las investigaciones futuras deberían incidir en el impacto de la diabetes mellitus en la pérdida de piezas dentales, por ser ambas entidades muy prevalentes a nivel mundial y en nuestro medio, además de producir un incremento de la morbilidad de los pacientes que las padecen, empeorando su calidad de vida.

Además de centrarse en la prevención, reducir el perjuicio que supone la falta de dientes ya establecida, tanto para la salud bucal y sistémica como de manera estética, debería considerarse una prioridad para los profesionales odontólogos y médicos en los próximos años.

## CONCLUSIONES

Existe evidencia consistente de que la diabetes mellitus es un factor de riesgo para la pérdida de piezas dentales, especialmente en pacientes con niveles de glucosa en sangre mal controlados.

Tanto la enfermedad periodontal como la diabetes comparten muchos de los factores de riesgo proinflamatorios.

El edentulismo medido cuantitativamente como número de dientes perdidos es un parámetro muy útil para los estudios poblacionales que analizan la relación entre la patología oral y la diabetes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. García Soidán FJ, Muíño López-Álvarez XL, Mondoño Freire MJ, Conde Guede L, Rodríguez Villalón X, Guede Fernández C, et al. Diabetes Mellitus tipo 2 [Internet]. Fisterra; 2021. Available at: <https://www.fisterra.com/fichas/interior.asp?idTipoFicha=1&urlseo=diabetes-mellitus-tipo-2#sec12>
2. DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. *The Lancet*. June 2018;391(10138):2449–62.
3. Seguí Díaz M, Escobar C, Divisón JA. Guías en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2. *SEMERGEN - Med Fam*. September 2015;41(6):334–42.
4. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci*. August 30, 2020;21(17):6275.
5. Hart PA, Bellin MD, Andersen DK, Bradley D, Cruz-Monserrate Z, Forsmark CE, et al. Type 3c (pancreatogenic) diabetes mellitus secondary to chronic pancreatitis and pancreatic cancer. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. November 2016;1(3):226–37.
6. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA, Landgraf R, Nauck M, Freckmann G, et al. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. December 2019;127(S 01):S1–7.
7. Broome DT, Pantalone KM, Kashyap SR, Philipson LH. Approach to the Patient with MODY-Monogenic Diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. January 1, 2021;106(1):237–50.
8. Plows J, Stanley J, Baker P, Reynolds C, Vickers M. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci*. October 26, 2018;19(11):3342.
9. Menéndez Torre EL, Ares Blanco J, Conde Barreiro S, Rojo Martínez G, Delgado Álvarez E. Prevalencia de diabetes mellitus en 2016 en España según la Base de Datos Clínicos de Atención Primaria (BDCAP). *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. February 2021;68(2):109–15.
10. Kolb H, Martin S. Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type 2 diabetes. *BMC Med*. December 2017;15(1):131.
11. Eckel RH. Diabetes and dietary macronutrients: is carbohydrate all that bad? *The American Journal of Clinical Nutrition*. November 2004;80(3):537–8.
12. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, Malin SK, Rodriguez NR, Crespo CJ, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*. February 2022;54(2):353–68.

13. Hackett RA, Steptoe A. Type 2 diabetes mellitus and psychological stress - a modifiable risk factor. June 30, 2017;
14. Parameswaran G, Ray DW. Sleep, circadian rhythms, and type 2 diabetes mellitus. *Clin Endocrinol (Oxf)*. January 2022;96(1):12–20.
15. Prasad S, Cucullo L. Impact of Tobacco Smoking and Type-2 Diabetes Mellitus on Public Health: A Cerebrovascular Perspective. *J Pharmacovigil* [Internet]. 2015 [cited June 11, 2023];s2. Available at: <http://www.esciencecentral.org/journals/impact-of-tobacco-smoking-and-type2-diabetes-mellitus-on-publichealth-a-cerebrovascular-perspective-2329-6887-S2-e003.php?aid=63360>
16. Williams J, Allen L, Wickramasinghe K, Mikkelsen B, Roberts N, Townsend N. A systematic review of associations between non-communicable diseases and socioeconomic status within low- and lower-middle-income countries. *J Glob Health*. December 2018;8(2):020409.
17. Kautzky-Willer A, Harreiter J, Pacini G. Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine Reviews*. June 1, 2016;37(3):278–316.
18. Pippitt K, Li M. Diabetes Mellitus: Screening and Diagnosis. *Diabetes Mellit*. 2016;93(2).
19. American Diabetes Association. 6. Glycemic Targets: *Standards of Medical Care in Diabetes—2021*. *Diabetes Care*. January 1, 2021;44(Supplement\_1):S73–84.
20. Pfeiffer AFH, Klein HH. The Treatment of Type 2 Diabetes. *Dtsch Ärztebl Int* [Internet]. January 31, 2014 [cited June 11, 2023]; Available at: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2014.0069>
21. Guzmán A, Navarro E, Obando L, Pacheco J, Quirós K, Vásquez L, et al. Efectividad de las intervenciones para revertir el diagnóstico del síndrome metabólico: actualización de un metaanálisis de comparación mixta de tratamientos. *Biomédica*. December 1, 2019;39(4):647–62.
22. American Diabetes Association. 8. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment. *Diabetes Care*. January 1, 2017;40(Supplement\_1):S64–74.
23. Mayer JP, Zhang F, DiMarchi RD. Insulin structure and function. *Biopolymers*. 2007;88(5):687–713.
24. Serra E, Guanyabens E, Aguilera E. Diagnóstico y manejo del paciente adulto con diabetes tipo1A al inicio de la enfermedad. *Av En Diabetol*. March 2013;29(2):36–43.
25. Freckmann G, Buck S, Waldenmaier D, Kulzer B, Schnell O, Gelchsheimer U, et al. Insulin Pump Therapy for Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: Evidence, Current Barriers, and New Technologies. *J Diabetes Sci Technol*. July 2021;15(4):901–15.

26. Fayfman M, Pasquel FJ, Umpierrez GE. Management of Hyperglycemic Crises. *Med Clin North Am.* May 2017;101(3):587–606.
27. Demir S, Nawroth PP, Herzig S, Ekim Üstünel B. Emerging Targets in Type 2 Diabetes and Diabetic Complications. *Adv Sci.* September 2021;8(18):2100275.
28. Wang W, Lo A. Diabetic Retinopathy: Pathophysiology and Treatments. *Int J Mol Sci.* June 20, 2018;19(6):1816.
29. Diabetic neuropathy. *Nat Rev Dis Primer.* June 13, 2019;5(1):42.
30. Thomas MC, Brownlee M, Susztak K, Sharma K, Jandeleit-Dahm KAM, Zoungas S, et al. Diabetic kidney disease. *Nat Rev Dis Primer.* July 30, 2015;1(1):15018.
31. Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. *Nat Rev Nephrol.* July 2020;16(7):377–90.
32. Ramseier CA, Anerud A, Dulac M, Lulic M, Cullinan MP, Seymour GJ, et al. Natural history of periodontitis: Disease progression and tooth loss over 40 years. *J Clin Periodontol.* December 2017;44(12):1182–91.
33. Weijdijk LPM, Ziukaite L, Van Der Weijden GA (Fridus), Bakker EWP, Slot DE. The risk of tooth loss in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hyg.* February 2022;20(1):145–66.
34. Raju K, Taylor GW, Tahir P, Hyde S. Association of tooth loss with morbidity and mortality by diabetes status in older adults: a systematic review. *BMC Endocr Disord.* December 2021;21(1):205.
35. Mohammed L, Jha G, Malasevskaja I, Goud HK, Hassan A. The Interplay Between Sugar and Yeast Infections: Do Diabetics Have a Greater Predisposition to Develop Oral and Vulvovaginal Candidiasis? *Cureus* [Internet]. February 18, 2021 [cited June 11, 2023]; Available at: <https://www.cureus.com/articles/52092-the-interplay-between-sugar-and-yeast-infections-do-diabetics-have-a-greater-predisposition-to-develop-oral-and-vulvovaginal-candidiasis>
36. Wiener RC, Shen C, Findley PA, Sambamoorthi U, Tan X. The association between diabetes mellitus, sugar-sweetened beverages, and tooth loss in adults. *J Am Dent Assoc.* July 2017;148(7):500-509.e4.
37. Luo H, Pan W, Sloan F, Feinglos M, Wu B. Forty-Year Trends in Tooth Loss Among American Adults With and Without Diabetes Mellitus: An Age-Period-Cohort Analysis. *Prev Chronic Dis.* December 3, 2015;12:150309.
38. Kapp JM, Boren SA, Yun S, LeMaster J. Diabetes and Tooth Loss in a National Sample of Dentate Adults Reporting Annual Dental Visits. 2007;4(3).
39. Valm AM. The Structure of Dental Plaque Microbial Communities in the Transition from Health to Dental Caries and Periodontal Disease. *J Mol Biol.* July 2019;431(16):2957–69.

40. Loe H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. January 1, 1993;16(1):329–34.
41. Linden GJ, Herzberg MC, working group 4 of the joint EFP/AAP workshop. Periodontitis and systemic diseases: a record of discussions of working group 4 of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Clin Periodontol*. April 2013;40:S20–3.
42. Carelli M, Maguolo A, Zusi C, Olivieri F, Emiliani F, De Grandi G, et al. Oral Microbiota in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: Novel Insights into the Pathogenesis of Dental and Periodontal Disease. *Microorganisms*. March 6, 2023;11(3):668.
43. Izuora KE, Ezeanolue EE, Neubauer MF, Gewelber CL, Allenback GL, Shan G, et al. Changes in Inflammatory and Bone Turnover Markers After Periodontal Disease Treatment in Patients With Diabetes. *Am J Med Sci*. June 2016;351(6):589–94.
44. Jawed M, Shahid SM, Qader SA, Azhar A. Dental caries in diabetes mellitus: role of salivary flow rate and minerals. *J Diabetes Complications*. May 2011;25(3):183–6.
45. Suzuki S, Sugihara N, Kamijo H, Morita M, Kawato T, Tsuneishi M, Kobayashi K, Hasuike Y, Sato T. Self-Reported Diabetes Mellitus and Tooth Extraction Due to Periodontal Disease and Dental Caries in the Japanese Population. *Int J Environ Res Public Health*. April 30, 2004;1(1):1–2.
46. De Souza VGL, Herkrath FJ, Garnelo L, Gomes AC, Lemos UM, Parente RCP, et al. Contextual and individual factors associated with self-reported tooth loss among adults and elderly residents in rural riverside areas: A cross-sectional household-based survey. Isola G, editor. *PLOS ONE*. November 22, 2022;17(11):e0277845.
47. Feng J, Jin K, Dong X, Qiu S, Han X, Yu Y, et al. Association of Diet-Related Systemic Inflammation with Periodontitis and Tooth Loss: The Interaction Effect of Diabetes. *Nutrients*. October 3, 2022;14(19):4118.
48. Ahmadinia AR, Rahebi D, Mohammadi M, Ghelichi-Ghojogh M, Jafari A, Esmailzadeh F, et al. Association between type 2 diabetes (T2D) and tooth loss: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord*. December 2022;22(1):100.
49. Aldosari M, Aldosari M, Aldosari MA, Agrawal P. Diabetes mellitus and its association with dental caries, missing teeth and dental services utilization in the US adult population: Results from the 2015–2018 National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabet Med [Internet]*. June 2022 [cited June 11, 2023];39(6). Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dme.14826>
50. Kayal RA, Almutadares M, Algarni A, Alfaifi K, Bahammam MA, Alhazzazi TY. The Effect of Self-Reported Diabetes on Alveolar Bone Loss and Number of Missing Teeth. *Open Dent J*. September 17, 2021;15(1):526–31.

51. Khan SQ, Khabeer A, Al-Thobity AM, Benrashed MA, Alyousef NI, AlMaimouni Y. Correlation between diabetes mellitus and number of restored, carious lesions and missing teeth: A retrospective radiographic evaluation. *Saudi Dent J.* March 2021;33(3):131–6.
52. Suzuki S, Noda T, Nishioka Y, Imamura T, Kamijo H, Sugihara N. Evaluation of tooth loss among patients with diabetes mellitus using the National Database of Health Insurance Claims and Specific Health Checkups of Japan. *Int Dent J.* August 2020;70(4):308–15.
53. López-Gómez SA, González-López BS, Scougall-Vilchis RJ, Pontigo-Loyola AP, Márquez-Corona MDL, Villalobos-Rodelo JJ, et al. Tooth loss in patients with and without diabetes. *J Am Dent Assoc.* April 2020;151(4):276–86.
54. Hastings JF, Vasquez E. Diabetes and Tooth Loss among Working-Age African Americans: A National Perspective. *Soc Work Public Health.* October 3, 2017;32(7):443–51.
55. Deguchi M, Mau MKLM, Davis J, Niederman R. Preventable Tooth Loss in Hawai'i: The Role of Socioeconomic Status, Diabetes, and Dental Visits. *Prev Chronic Dis.* November 16, 2017;14:170214.
56. Delgado-Pérez V, De La Rosa-Santillana R, Márquez-Corona M, Ávila-Burgos L, Islas-Granillo H, Minaya-Sánchez M, et al. Diabetes or hypertension as risk indicators for missing teeth experience: An exploratory study in a sample of Mexican adults. *Niger J Clin Pract.* 2017;20(10):1335.
57. Greenblatt AP, Salazar CR, Northridge ME, Kaplan RC, Taylor GW, Finlayson TL, et al. Association of diabetes with tooth loss in Hispanic/Latino adults: findings from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *BMJ Open Diabetes Res Care.* May 2016;4(1):e000211.
58. Jimenez M, Hu FB, Marino M, Li Y, Joshipura KJ. Type 2 diabetes mellitus and 20 year incidence of periodontitis and tooth loss. *Diabetes Res Clin Pract.* December 2012;98(3):494–500.
59. Raju K, Taylor GW, Tahir P, Hyde S. Association of tooth loss with morbidity and mortality by diabetes status in older adults: a systematic review. *BMC Endocr Disord.* December 2021;21(1):205.
60. Patel MH, Kumar JV, Moss ME. Diabetes and Tooth Loss: An analysis of data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003–2004. *J Am Dent Assoc.* May 2013;144(5):478–85.
61. Serrano Cuenca V, Noguero Rodríguez B. Prevención y mantenimiento en la patología periodontal y periimplantaria: Prevención y mantenimiento en periodoncia e implantes. *Av En Periodoncia E Implantol Oral [Internet].* August 2004 [cited May 19, 2023];16(2). Available at: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852004000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852004000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en)