



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias de la Conducta

“INDICADORES PERIODONTALES Y NIVELES DE LA
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA EN PACIENTES CON
DIABETES TIPO 2: ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES”

TESIS

Para Obtener el Grado de
Doctora en Ciencias de la Salud

Presenta:

Mtra. Sandra Aremy López Gómez

1730641

Comité Tutorial:

Dra. Blanca Silvia González López

Tutor Académico

Dr. Rogelio José Scougall Vilchis

Tutor Interno

Dr. Carlo Eduardo Medina Solís

Tutor Externo

Toluca, Estado de México, enero de 2022



ÍNDICE

	Página
Resumen	1
1. Introducción	3
2. Antecedentes	10
3. Planteamiento del Problema	11
4. Justificación	12
5. Hipótesis	13
6. Objetivos	13
7. Diseño metodológico	14
Diseño del estudio	14
7.2 Universo y muestra	14
7.3 Criterios de inclusión y exclusión	15
7.4 Variables	17
7.5. Instrumentos	19
7.6. Procedimientos.....	22
7.7 Recolección de datos	22
7.8 Análisis de datos	23
8. Resultados	24
8.1 Artículo publicado	24
8.1.1 Página frontal del manuscrito	
8.1.2 Resumen	
8.1.3 Apartados del artículo	
8.1.3.1 Introducción	
8.1.3.2 Materiales y métodos	
8.1.3.3 Resultados	
8.1.3.4 Discusión	
8.1.3.5 Conclusiones	
8.1.3.6 Referencias	
8.2 Artículo enviado	38
8.2.1 Carta de envío y/o recepción del artículo	
8.2.2 Resumen	

8.2.3 Apartados del artículo	
8.2.3.1 Introducción	
8.2.3.2 Materiales y métodos	
8.2.3.3 Resultados	
8.2.3.4 Discusión	
8.2.3.5 Conclusiones	
8.2.3.6 Referencias	
9. Resultados adicionales	57
9.1 Tercer artículo en preparación	57
9.1.1 Título del artículo	
9.1.2 Resultados	
9.2 Constancias de asistencia y participación en congresos, memorias, artículo de revisión	62
10. Discusión general	63
11. Conclusiones generales	66
12. Bibliohemerografía utilizada	67
13. Anexos	75
13.1 Aspectos éticos	
13.2 Declaración de Helsinki de la AMM	
13.3 Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2005):	
13.4 Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos	
13.5 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (5 de febrero de 1917)	
13.6 Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación (02 de abril 2014)	
13.7 Consentimiento Informado	
13.8 Cuestionario	
13.9 Hoja de registros de datos clínicos	

Resumen:

La asociación entre Enfermedad Periodontal (EP) y diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2) ha sido estudiada y documentada, ambas enfermedades presentan alta prevalencia e impactan la calidad de vida de los pacientes, además el control y tratamiento de la DM-2 resulta en un beneficio en el tratamiento de la EP y viceversa, por lo que la identificación temprana de estas enfermedades constituye un reto para médicos y dentistas. **Métodos.** Se realizó un estudio de casos y controles de pacientes de una universidad pública. El análisis incluyó registros periodontales y niveles de hemoglobina de 64 sujetos diagnosticados con diabetes tipo 2. Las variables dependientes y principales fueron los niveles de hemoglobina categorizados en controlados (<6.9%) y no controlados (>7%), Como covariables, los autores analizaron las características sociodemográficas y socioeconómicas, así como el estado de salud general y oral de los pacientes (índice gingival, de placa, severidad y extensión). En los últimos dos artículos se realizó un estudio transversal comparativo. La población de estudio fueron los pacientes que acudieron para su atención a las clínicas del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Se incluyeron en el análisis el 10% de las historias clínicas de pacientes atendidos en el periodo del 2012-2016 (3406). La variable dependiente fue el número de dientes perdidos y la variable independiente principal fue el diagnóstico de diabetes; y en el último artículo la variable dependiente fue el autoreporte de diagnóstico previo de diabetes realizado por un médico. Se incluyeron diversas covariables sociodemográficas y socioeconómicas, así como relacionadas con la salud general y bucal. El análisis se realizó en Stata 14.0 utilizando pruebas no paramétricas. **Resultados.** En total se incluyeron 3406 historias clínicas. La edad promedio fue de 42.45 años, el 64.2% fueron mujeres (n= 2,185). Se observó que por cada incremento de un año de

la edad la media esperada de dientes perdidos se incrementó en 3.9% ($p < 0.001$). La media esperada de dientes perdidos se incrementó 11.4% en los sujetos que tenía diabetes comparado con los que no presentaban diabetes ($p = 0.006$). Otras variables relacionadas con la pérdida de dientes fueron: la ocupación, el estado civil, la dieta y el tipo de seguro.

La prevalencia de diabetes fue 12.1% ($n = 411$). En el modelo multivariado final se observó que las variables asociadas ($p < 0.05$) a la presencia de diabetes fueron mayor edad (40 a 59 años, $RM = 1.87$; 60 a 95 años, $RM = 2.75$), tener algún tipo de seguro de salud ($RM = 2.50$), tener hipertensión arterial ($RM = 1.74$), y tener obesidad ($RM = 1.36$). **Conclusiones.** El promedio de dientes perdidos fue mayor en los sujetos con diabetes. Es necesario que la población conozca las consecuencias de la diabetes sobre la salud bucal. En la muestra de adultos mexicanos que buscan atención dental se observó una prevalencia de diabetes de 12.1%. Se encontraron variables clínicas y socioeconómicas asociadas a la diabetes. El espacio dental se puede convertir en un escenario para implementar acciones preventivas enfocadas a disminuir la carga de la diabetes en la población.

1.- INTRODUCCIÓN

La asociación entre Enfermedad Periodontal (EP) y diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2) ha sido estudiada y documentada, ambas enfermedades presentan alta prevalencia e impactan la calidad de vida de los pacientes, además el control y tratamiento de la DM-2 resulta en un beneficio en el tratamiento de la EP y viceversa, por lo que la identificación temprana de estas enfermedades constituye un reto para médicos y dentistas.

1.2- DIABETES MELLITUS (DM)

La DM se debe a la producción o consumo insuficiente de la insulina por el organismo, que conduce al acúmulo excesivo de glucosa en sangre, (hiperglucemia) y posteriormente a la resistencia de las células a la insulina. La DM se caracteriza por alteraciones metabólicas de lípidos, carbohidratos y proteínas que provocan alteraciones sistémicas en riñón, corazón, ojos y sistema vascular.^{1,2}

1.2.1.- Clasificación de Diabetes Mellitus (DM)

1.2.1.1 Diabetes Mellitus tipo 1 (DM-1)

Constituye cerca del 5 al 10% de todos los casos de diabetes, presentándose con mayor frecuencia en la infancia o en adultos jóvenes.

Anteriormente llamada diabetes dependiente de insulina o diabetes juvenil.

La DM-1 según la Asociación Americana de Diabetes³ es causada por la destrucción autoinmune progresiva de las células B en los islotes de Langerhans del páncreas produciendo una absoluta deficiencia de insulina. La susceptibilidad genética, así como infecciones virales son factores de riesgo que suelen desencadenar este tipo de diabetes.³

1.2.1.2 Diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2)

Anteriormente reconocida como diabetes no dependiente de insulina o diabetes del adulto.

La DM-2 se debe a la resistencia de las células a la insulina, resultando en una escasa o deficiente circulación de la glucosa hacia las células.⁴ La DM-2 es la variante de la diabetes más frecuente, usualmente se diagnostica en la cuarta y quinta décadas de la vida, el sedentarismo, la dieta han contribuido a un incremento significativo en individuos más jóvenes.⁴

Los antecedentes de DM-2 en la familia, la hipertensión, y la presencia de síndrome metabólico predisponen al individuo a sufrir la enfermedad, también, el aumento de peso u obesidad mórbida, la inactividad física, y el incremento de la edad, contribuyen al desarrollo de la DM-2. El curso de la DM-2 se agrava cuando se presentan complicaciones cardiovasculares y/o neuropatías.^{5,6}

1.2.1.3.- Diabetes Gestacional (DM-G)

La DM-G se caracteriza por una secreción reducida de insulina, así como resistencia a ésta. Se inicia durante el embarazo en mujeres sin antecedentes de diabetes. Por lo general los niveles de glucosa mejoran después del embarazo, aunque solo un porcentaje menor de mujeres pueden verse afectadas por diabetes después de su embarazo⁶.

1.2.2 Pruebas diagnósticas

1.2.2.1 Hemoglobina glucosilada

La tolerancia a la glucosa y los niveles de glucemia en ayuno eran consideradas las pruebas estándares para el diagnóstico de la DM. Actualmente, la hemoglobina glicosilada o

glucosilada,⁴ es la prueba de diagnóstico más utilizada debido a las características de las reacciones bioquímicas entre la hemoglobina A (HbA) y los distintos azúcares circulantes en el torrente sanguíneo⁷ esta prueba permite evaluar el promedio de glucosa o azúcar en la sangre durante los últimos tres meses, ya que el contacto continuo o permanente del eritrocito con la glucosa, hace que se incorpore a su estructura molecular durante el tiempo de vida de la célula.⁷

1.3.- ENFERMEDAD PERIODONTAL

La EP es considerada una infección de etiología multifactorial en la que se desarrolla inflamación local y sistémica mediada inmunológicamente.⁸ La inflamación crónica constante conduce a formación de bolsas periodontales por pérdida de inserción clínica, resultado del daño al tejido conectivo y resorción del hueso alveolar.^{9, 10, 11} En la EP participan, bacterias anaerobias estrictas que pertenecen al complejo rojo y bacterias aerobias¹² las endotoxinas de estos son controladas por la respuesta inmune destructiva del tejido. Incluso se ha referido que la placa periodontal de diabéticos y de individuos sin diabetes poseen comunidades microbianas distintas.^{13,14, 15}

La EP se distingue por la presencia de edema, eritema, recesión gingival, cálculo supra y subgingival, sangrado o secreción purulenta al sondaje, grado de movilidad dental, malposición o ausencia dental. Normalmente la EP afecta a las personas adultas, aunque puede manifestarse a cualquier edad.^{16, 17, 18} La EP se clasifica por su extensión y severidad. Según su extensión en: localizada, cuando se presenta en <30% del total de los sitios, mientras que la generalizada afecta >30% de sitios. Según su severidad: se considera leve

cuando la pérdida de inserción es de 1 a 2 mm; moderada, de 3 a 4 mm y severa: más de 5 mm.¹⁹

1.4.- ASOCIACIÓN ENTRE DIABETES Y ENFERMEDAD PERIODONTAL

Se ha demostrado un aumento significativo de la frecuencia de enfermedad periodontal en poblaciones con prevalencia alta de DM-2, REF lo que sugiere que la diabetes podría ser un factor que contribuye al desarrollo y severidad de la EP²⁰; asimismo, la EP es un factor de riesgo que facilita el descontrol de la DM-2, evaluada mediante los niveles de hemoglobina glucosilada en los sujetos con DM-2.²¹

También, se ha observado mayor gravedad de la EP en sujetos diabéticos al comparar las características clínicas de la EP en individuos sin diabetes; notándose mayor pérdida de inserción, pérdida de tejido óseo alveolar, movilidad dental, afecciones en las fibras de colágeno y deficiencia de los neutrófilos en diabéticos²².

La relación entre EP y DM-2 se debe a la habilidad que tienen ambas enfermedades para producir una respuesta inflamatoria, a pesar de que su etiopatogenia sea diferente.¹

1.4.1.- Interacción de mecanismos patógenos

La DM-2 se caracteriza por la existencia de inflamación sistémica crónica de baja intensidad, pero de larga duración, caracterizada por elevados niveles de factores inflamatorios y células inmunes sin la presencia de alteraciones estructurales o pérdida en su función. Los mecanismos de la inflamación crónica incluyen la participación de macrófagos y células dendríticas, que expresan receptores de reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos y patrones moleculares relacionados al daño en el tejido, localizados en la membrana celular o en el citoplasma.²³

La dislipidemia y la hiperglucemia actúan en la diferenciación de los macrófagos hacia un fenotipo proinflamatorio. Los ácidos grasos libres (AGL), se unen a los TLRs de la superficie del macrófago induciendo la liberación de citocinas inflamatorias²⁴ que además de reconocer al lipopolisacárido (LPS), los TLRs son también capaces de reconocer proteínas séricas glucosiladas.²⁵

En el estado hiperglucémico la hemoglobina, la albúmina o las lipoproteínas de baja densidad (LDL) son glucosiladas no enzimáticamente en residuos de lisina y arginina dando origen a productos finales de glicación (AGEs), que pueden unirse al TLRs de los macrófagos.

De tal forma que en la resistencia a la insulina favorecida por la inflamación sistémica de bajo grado participan: los AGEs, los AGL; la proteína quinasa (AKT B), especies nitrogenadas reactivas (RNS): especies reactivas de oxígeno (ROS), proteínas transportadoras de glucosa (GLUT) interleucina (IL) sustrato del receptor de insulina; factor nuclear kappa beta (NF- κ β) lipoproteínas de baja densidad oxidadas (oxLDL) y el factor de necrosis tumoral (TNF).²³

Se ha comprobado el aumento de distintos marcadores sistémicos de la inflamación durante el curso de la diabetes²⁶, la hiperglucemia desencadena vías de inflamación, apoptosis celular y estrés oxidativo. En sujetos con obesidad y con diabetes se ha podido observar niveles séricos elevados de IL-6, TNF- α y Proteína C reactiva^{27, 28}. Estos son mediadores en el proceso inflamatorio capaces de alterar la identificación de insulina intracelular,^{29,30} relacionándose con la resistencia a la insulina, diabetes y problemas cardiovasculares,³¹ asimismo estos niveles aumentan en sujetos con EP en relación recíproca con la extensión de la enfermedad.^{32,33} Estudios comprobaron que la presencia de PGE2 y de IL-1 β del líquido crevicular de la encía de sujeto con diabetes aumentaron de manera exagerada, al hacer una

comparación con sujetos sin diabetes,³⁴ propiciando de esta forma el proceso inflamatorio en los tejidos periodontales. De igual manera, se ha contemplado que los sujetos con hemoglobina glucosilada mayor a 8% muestran un nivel considerablemente más alto de IL-1 β en relación con aquellos sujetos con porcentajes menores del 8% de hemoglobina glucosilada.³⁵ Existen trastornos en las funciones de apoptosis, quimiotaxis, fagocitosis y funciones microbianas de los leucocitos polimorfonucleares (PMN) en sujetos con diabetes.^{36, 37} La apoptosis alterada de los leucocitos polimorfonucleares puede desarrollar un incremento o acumulación de ellos en el tejido periodontal resultando en una destrucción de los tejidos exacerbada por una descarga constante de MMPs y de tipos de oxígeno reactivo (ROS). La respuesta inflamatoria a los patógenos periodontales se alarga generalmente presentes en el biofilm de pacientes con diabetes y EP-C, un ejemplo de ellos es la *Porphyromona Gingivalis*, que provoca una elevación del desarrollo de TNF- α .³⁸

Igualmente, la pérdida ósea de la EP es debido a una alteración en el metabolismo óseo que induce a una reparación defectuosa y a una disminución en la matriz extracelular, dada por el aumento de AGE.³⁹

Las adipocinas son de gran importancia sobre la susceptibilidad a la EP y a la DM, ya que sus distintas reacciones fisiológicas guían a la presencia de resistencia a la insulina y al descontrol metabólico. Complicaciones a nivel microvascular y macrovascular son algunas consecuencias exacerbadas del proceso inflamatorio.

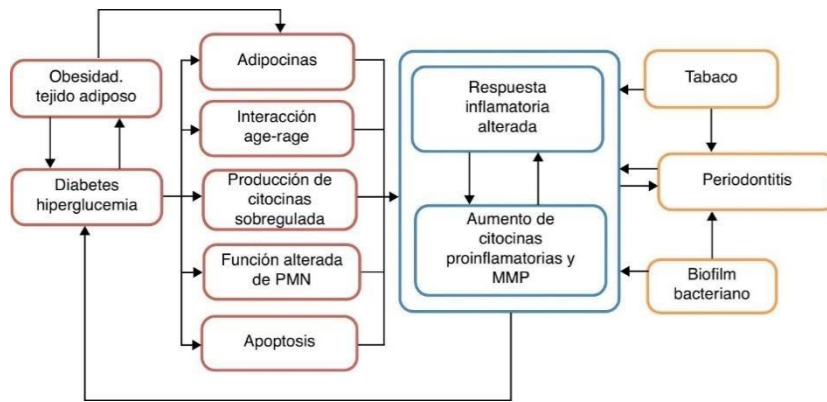


Fig 1. Representación esquemática de la relación bidireccional propuesta entre diabetes y periodontitis tomada de Preshaw et al. 2012 ⁴⁰

2.- ANTECEDENTES

Se ha reportado que los pacientes con DM-2 tienen más probabilidades de padecer EP^{41,42} y de presentar pérdida ósea que en sujetos sanos sistémicamente.^{20, 43, 44} De igual manera se ha informado un aumento en el índice gingival y en la pérdida de inserción dental en sujetos con diabetes en relación con los sujetos sistémicamente sanos.^{45, 46}

Bajo estas evidencias se considera que la enfermedad periodontal es una complicación de la DM demostrando la existencia de una relación bidireccional entre el descontrol de glucosa y el deterioro de la salud periodontal.^{46, 47, 48}

Los datos del Estudio Nacional de Salud y Nutrición en EE. UU., sugieren que la prevalencia de diabetes en sujetos con EP es el doble que en sujetos sin EP.⁴⁹

Además, se ha demostrado que la diabetes afecta de manera negativa a la salud periodontal.⁵⁰ Existe una evidente conexión entre la exacerbación y gravedad de la EP^{51,42,41} y las complicaciones de la DM-2.^{52, 53,54} Aun cuando se han realizado estudios en entornos distintos, con sujetos con características diferentes incluyendo la edad^{54,55,56} y tiempo de evolución de la DM, que por ejemplo mostraron mayor pérdida de inserción que aquellos con menos de 10 años de padecer la enfermedad; y con el uso de diversos indicadores de EP, se ha confirmado con toda certeza que los sujetos con diabetes presentan mayor susceptibilidad al desarrollo de EP vinculada con el control glucémico.⁵⁷

En todos los casos, los niveles de glucosa⁵⁸ evaluados mediante la prueba de HbA1c (medio para pronosticar el curso de la DM-2 en pacientes con enfermedad periodontal),⁵⁸ fue un factor constante, los pacientes diabéticos que mantuvieron un control metabólico razonablemente bueno tuvieron menos pérdida de inserción periodontal y una buena respuesta al tratamiento periodontal en comparación con diabéticos mal controlados⁵⁹.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades bucodentales con más prevalencia en el mundo son la enfermedad periodontal y la caries. En México se postula que el 70% del total de la población, padece EP, especialmente personas entre los 65 años o más.

La DM se encuentra ampliamente difundida en la población mexicana, su prevalencia se incrementa a medida que aumenta la edad, el sobrepeso y la obesidad contribuyen a su desarrollo, su presencia se asocia con complicaciones que contribuyen a su letalidad.

La EP se ha considerado como una complicación más de la DM, así mismo se postula que la DM es un factor de riesgo para el desarrollo de EP, a su vez la EP implica un factor para el descontrol metabólico de los diabéticos.³

La EP altera significativamente el control diabético, los sujetos con EP no son capaces de mantener niveles glucémicos consistentes lo que implica un mayor riesgo de sufrir de enfermedad periodontal grave a compararlos con los de pacientes con niveles de hemoglobina glucosilada controlada.

Por lo anterior expuesto nos surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los indicadores periodontales y niveles de la hemoglobina glucosilada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, identificados a través de un estudio de casos y controles?

4.- JUSTIFICACIÓN

El impacto económico por el control y cuidado de la DM-2 es muy alto para el individuo, la familia y la sociedad, sin dejar a un lado el gasto en servicios de salud.

La EP es una de las patologías del aparato estomatognático más comunes, en su etiología multifactorial: participan factores microbiológicos y predisponentes del huésped: edad, el nivel educativo bajo, consumo de alcohol y tabaco, bajos ingresos y el acceso a los servicios de salud limitados, así como enfermedades metabólicas sistémicas.

La EP se asocia con pérdida dental, además su gravedad y extensión están íntimamente relacionada con el control de los niveles de la insulina.

En nuestro medio, hasta nuestro conocimiento no existen estudios para evaluar el efecto de los indicadores de la EP, en los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con DM-2.

El control periodontal óptimo, influye en el curso de la DM-2 ya que contribuye al control de los niveles de hemoglobina glucosilada.

La hemoglobina glucosilada (HbA1c) es un indicador para el diagnóstico y evaluación del tratamiento de la DM. Este indicador da el valor de la fracción de hemoglobina dentro de los eritrocitos que tiene glucosa adherida en los últimos 3 meses. Este estudio se justifica ampliamente por el impacto que tiene la identificación de los indicadores periodontales en el curso de la DM-2.

5.- HIPÓTESIS

Trabajo:

- Los indicadores periodontales se asocian al descontrol de los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 en un estudio de casos y controles de pacientes que asisten a una clínica universitaria de diagnóstico odontológico

Nula:

- Los indicadores periodontales no se asocian al descontrol de los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 en un estudio de casos y controles de pacientes que asisten a una clínica universitaria de diagnóstico odontológico.

6.- OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS

General:

- Determinar los indicadores periodontales asociados al descontrol de los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2; en un estudio de casos y controles de pacientes que asisten a una clínica universitaria de diagnóstico odontológico.

Específicos:

- Describir el estado de salud periodontal de pacientes con diabetes tipo 2 con y sin control de los niveles de hemoglobina glucosilada.
- Analizar la asociación entre los niveles de hemoglobina y los diferentes indicadores del estado periodontal.

- Determinar la experiencia y la distribución de la pérdida de dientes en personas con y sin diabetes.
- Determinar la distribución de la pérdida de dientes en personas con diabetes y sin diabetes.
- Determinar la prevalencia de diabetes e indicadores de riesgo en adultos mexicanos que asisten a una clínica universitaria de diagnóstico odontológico

7.- DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 Diseño del Estudio

Estudio de casos y controles

7.2 Universo y Muestra

Pacientes que ingresen a las clínicas de periodoncia del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Método de muestreo: no probabilístico por conveniencia

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para casos y controles:

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{cp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{c(p_2 - p_1)^2}$$

Donde $p = (p_1 + p_2)/2$ y los valores $z_{1-\alpha/2}$ y $z_{1-\beta}$ son valores que se obtuvieron de la distribución normal estándar en función de la seguridad y el poder elegidos para la investigación. Se utilizó un intervalo de confianza del 95% y un poder estadístico del 90%. La frecuencia de exposición para los controles fue de 40% y para los casos del 80%. Basándose en la fórmula

de Sonia Pértega y Salvador Pita de la Unidad de epidemiología y Bioestadística complejo hospitalario “Juan Canalejo”^{60,61}

Tamaño de muestra:

En total fueron 64 sujetos, los cuales se dividieron en dos grupos, quienes estuvieron apareados por edad y sexo.

Casos:

Se seleccionaron 23 sujetos diagnosticados con diabetes tipo 2 y con niveles de hemoglobina glucosilada $\geq 7\%$.

Controles:

Se seleccionaron 2 sujetos en total 41 sujetos diagnosticados con diabetes tipo 2 y con niveles de hemoglobina glucosilada $< 6.9\%$.

7.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios inclusión

- 1) Diagnóstico de DM-2 por más de un año según la Asociación Americana de Diabetes
- 2) Controlados con metformina, sin administración de insulina
- 3) Sin tratamiento periodontal en los últimos seis meses
- 4) Sujetos adultos entre 35-79 años

Criterios exclusión

- 1) Ingesta de fármacos inmunosupresores, esteroides, hidantoína, drogas antiinflamatorias no esteroideas o antibióticos.
- 2) Embarazo o la intención de quedar embarazada durante el período de estudio

- 3) Aparatos de ortodoncia fijos
- 4) Negativa o imposibilidad de dar su consentimiento informado
- 5) Pacientes con necesidad de tratamiento de caries extensas, abscesos dentales u otras infecciones orales o radiculares
- 6) Esperanza de vida limitada
- 7) Reporte de tratamiento de diálisis
- 8) Consumo intenso de alcohol

Criterios eliminación

1. Sujetos que no firmen el consentimiento informado
2. Sujetos que no accedan a la toma de muestra sanguínea

7.4 Variables de Estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
DEPENDIENTE				
Niveles de hemoglobina glucosilada	Medición de la cantidad de glucosa adherida a los glóbulos rojos expresada en porcentaje, que determina el nivel medio de glucemia durante el trimestre anterior a la prueba.	0= Controlado: <6.9% 1= Descontrolado: ≥7%	Cualitativa nominal dicotómica	0-1
INDEPENDIENTES				
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Número de años cumplidos, según fecha de nacimiento.	Cuantitativa continua	Años cumplidos
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y a la mujer.	0= Masculino 1= Femenino	Cualitativa nominal dicotómica	0-1
Índice de placa por Løe y Silness	Indicador que determina el riesgo en cada individuo de presentar gingivitis por la presencia y cantidad de placa dentobacteriana.	Cantidad de placa depositada sobre la superficie de seis dientes dada en porcentaje, asignándole un puntaje a cada una de las cuatro zonas gingivales de cada diente. 0= Buen estado (0-30%) 1= Mal estado (31-100%)	Cualitativa nominal dicotómica	0-1
Severidad de la enfermedad periodontal, de acuerdo al índice de	Gravedad de la profundidad clínica al sondaje según la pérdida de inserción clínica.	Suma de los valores de profundidades clínicas al sondaje (4 mm o más) entre el número total de sitios con bolsas ≥ 4 mm. Se calcula en milímetros.	Cualitativa ordinal	0-1

Carlos.		0= Leve/moderada 1= Severa		
Extensión de la enfermedad periodontal, de acuerdo al índice de Carlos.	Presencia de la profundidad de la bolsa al sondeo.	Número de sitios con bolsas ≥ 4 mm sobre el número total de sitios sondeados por 100. Se calcula en porcentaje. 0= Localizada: $\leq 30\%$ de los sitios 1= Generalizada: $\geq 30\%$ de los sitios	Cualitativa nominal dicotómica	0-1
Índice gingival de Løe y Silness	Patología que afecta a la encía categorizado por inflamación, edema, superficie y sangrado al sondaje.	Rango de severidad de la inflamación de la encía estimada por la media del índice gingival del sujeto. 0=Leve/moderada: IG ≥ 0.5 a 2 1= Severa: IG > 2	Cualitativa ordinal	0-1
Movilidad dental	Signo clínico de desplazamiento dental.	Mediante la aplicación de fuerzas en sentido bucolingual y mesiodistal. 1: horizontal perceptible 2: horizontal visible < 1 mm 3: severa > 1 mm en cualquier sentido	Cualitativa nominal politómica	1-3
Duración de diabetes en años	Tiempo en años desde el diagnóstico de diabetes hasta el momento de la anamnesis.	Se recogerá el dato de la anamnesis del paciente. 0= Menos de 10 años 1= Más de 10 años	Cualitativa nominal dicotómica	0-1

7.5 Instrumentos

En los dos grupos de pacientes se registraron los siguientes indicadores periodontales:

7.5.1 Índice de extensión y severidad de James Carlos

Para identificar presencia y profundidad bolsas periodontales. Mediante la evaluación de:

-Extensión Presencia de bolsas periodontales al sondeo en porcentaje de sitios analizados.

-Severidad: Gravedad de la profundidad clínica al sondaje según la pérdida de inserción clínica. Se manifiesta en milímetros.

Para medir la gravedad de la profundidad de la bolsa se realizó un sondeo en 28 caras de los dientes, 14 áreas en la hemiarcada superior derecha y 14 en la hemiarcada inferior izquierda; la sonda debe ser colocada en las caras mediovestibular y en mesiovestibular en cada uno de los dientes.

7.5.2 Índice gingival de Silness y Loe

Mediante este índice se valoraron cambios de coloración, sangrado o ulceraciones sobre el tejido gingival que rodea al diente, mediante el empleo de un espejo oral y una sonda.

Se inspeccionan los siguientes dientes:

- Órgano dental 16, reemplazable por el órgano dental 17
- Órgano dental 12, reemplazable por el órgano dental 11
- Órgano dental 24, reemplazable por el órgano dental 25
- Órgano dental 36, reemplazable por el órgano dental 37
- Órgano dental 32, reemplazable por el órgano dental 31
- Órgano dental 44, reemplazable por el órgano dental 45

Las áreas que se analizan son:

- Papila distovestibular
- Margen gingivovestibular
- Papila mesiovestibular
- Margen gingivolingual

Se aplica un valor de 0 a 3 a cada área por analizar, de la siguiente manera:

Valor	Descripción
0	Sin inflamación: encía sana
1	Inflamación leve: tenue cambio de coloración y bajo cambio en textura, sin hemorragia al sondeo.
2	Inflamación moderada: zona enrojecida y apariencia brillante, edema e hipertrofia moderada, hemorragia al sondeo.
3	Inflamación severa: zona rojo radiante, inflamación e hipertrofia prominente, hemorragia espontánea, úlceras

El índice gingival se obtiene mediante el promedio de: suma total de la puntuación de cada diente dividido entre el número total de dientes analizados.

7.5.3 Índice de placa por Løe y Silness

Para la evaluación visual o mediante sondeo en el surco gingival de placa dentobacteriana en el diente.

En este índice para su valoración se usan los seis dientes utilizados en el Índice gingival, se le asigna un valor a cada una de las cuatro áreas de la encía (vestibular, lingual, mesial y distal).

Valor	Descripción
0	Sin de placa en la encía
1	Placa adherida al margen libre de la encía y a las áreas contiguas. La placa es apreciable con la sonda o con algún líquido revelador.

2	Depósito moderado blando dentro del surco o sobre el margen de la encía, sobre el surco o sobre el diente que se observa con visión directa.
3	Exuberante muestra de placa en el surco y/o margen de la encía y en la superficie del diente.

La puntuación se obtiene de la siguiente manera:

- Dental: puntuación total de cada área del diente.
- Individual: puntuación total de cada diente dividido entre el número total.

7.5.4 Movilidad dentaria

El grado de movilidad del diente en el alveolo. Se llevó a cabo empleando dos instrumentos colocados por palatino y/o por lingual/vestibular comparando la presencia del desplazamiento del órgano dental avaluado con respecto a un diente adyacente o del reborde alveolar en sentido bucolingual.

Esta técnica se aplicará en todos los órganos dentales presentes en boca y se irá anotando el grado.

Grado 0: movilidad no medible pero apreciable

Grado 1: movilidad apreciable

Grado 2: movilidad dental hasta 1 milímetro en sentido horizontal

Grado 3: movilidad dental >1 milímetro en cualquier dirección

7.5.5 Evaluaciones metabólicas

Se tomó una muestra sanguínea mediante punción al inicio del estudio para valorar los niveles de HbA1c. La analítica sanguínea se realizó utilizando el analizador Eclipse A1c con el cual se obtienen los resultados de 5-6 minutos. Para ello, en la primera cita al paciente se le procederá a la extracción sanguínea mientras está sentado y relajado, de igual manera en este día se lleva a cabo la exploración intraoral.

7.6 Procedimientos

El proyecto de investigación se llevó a cabo en las clínicas de Periodoncia y de Diagnóstico del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Tras seleccionar los grupos de estudio se dio a conocer el objetivo de dicha actividad y se solicitó la colaboración de cada uno de ellos para llevar a cabo el estudio explicándoles a profundidad el procedimiento, con los riesgos y ventajas que conlleva.

Los pacientes que desearon participar firmaron el consentimiento informado (Anexo 13.7). Una vez que el paciente autorizó su participación en el estudio se realizó en primer lugar el llenado de un cuestionario (Anexo 13.8), para identificar: tipo de tratamiento, tiempo de evolución del padecimiento, hábitos de higiene bucal y datos demográficos, entre otros. El examen inicial o basal incluyó la toma de muestra sanguínea, un estudio clínico periodontal completo, registro del índice de placa e instrucciones de higiene oral al paciente. Estos procedimientos se realizarán a ambos grupos del estudio.

7.7 Recolección de Datos

En el Área Académica de Odontología las historias clínicas fueron llenadas por los alumnos de 10mo semestre (5to año) de la carrera de Cirujano Dentista en la asignatura denominada “Diagnóstico”. A todos los alumnos inscritos en dicha asignatura y que participaron en la recolección de los datos, previamente a inicios de semestre se les capacitó y estandarizó en los criterios empleados, además se familiarizaron con las secciones y forma del registro adecuado de las historias clínicas.

El examinador periodontal se estandarizó en los criterios de diagnóstico periodontal antes de examinar a los participantes y registrara la historia clínica, el uso de medicamentos, la demografía y la información sobre el estilo de vida.

7.8 Análisis de datos

El análisis estadístico consistió en el análisis univariado de todas las variables del estudio. Donde se reportaron medidas de resumen, medias y desviación estándar para las variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.

El análisis bivariado se realizó utilizando pruebas estadísticas para muestras relacionadas para comparar los porcentajes promedios de hemoglobina glucosilada.

8.- RESULTADOS

8.1 Artículo Publicado

Tooth loss in patients with and without diabetes. A large scale, cross sectional study of Mexican adults.

8.1.1 Pagina frontal del manuscrito

Tooth loss in patients with and without diabetes

A large-scale, cross-sectional study of Mexican adults

Sandra Aremy López-Gómez, MSc; Blanca Silvia González-López, DSc;
Rogelio José Scougall-Vilchis, DSc; América Patricia Pontigo-Loyola, PhD;
María de Lourdes Márquez-Corona, MSc; Juan José Villalobos-Rodelo, MPH;
Vicente Rueda-Ibarra, MSc; Carlo Eduardo Medina-Solís, MSc

ABSTRACT

Background. The objective of this study was to compare the experience and distribution of tooth loss in people with and without diabetes.

Methods. The authors conducted a comparative cross-sectional study of patients at a public university. Analysis included medical records of those treated from 2013 through 2017. The dependent and main independent variables were the number of missing teeth and a diagnosis of diabetes, respectively. As covariables, the authors analyzed the sociodemographic and socioeconomic characteristics, as well as the general and oral health status of patients. A multivariate model based on negative binomial regression was constructed.

Results. Of the 3,406 medical records analyzed, 64.2% (n = 2,185) pertained to women, the mean age was 42.45 years, 87.9% did not have diabetes, and 12.1% had received a diagnosis of diabetes. The mean (standard deviation) number of missing teeth was 7.46 (7.89), 7.09 (7.60) in patients without diabetes, and 10.12 (9.32) in patients with diabetes. According to our final multivariate model, the expected mean number of missing teeth was 11.4% higher in patients with diabetes than in those without ($P = .006$). For every 1-year increase in age, the expected mean number of missing teeth increased by 3.9% ($P < .001$). Other variables related to tooth loss included occupation, marital status, and type of insurance.

Conclusions. The results of the study indicate that the mean number of missing teeth is higher in people with diabetes and suggest that certain socioeconomic inequalities exist in the area of oral health.

Practical Implications. The population needs to be apprised of the impact of diabetes on oral health.

Key Words. Oral medicine; tooth loss; diabetes; adults; Mexico.

JADA 2020;151(4):276-286

<https://doi.org/10.1016/j.ada.2019.12.015>

Partial or total loss of permanent teeth is the end result of a multifactorial process involving biological developments (for example, caries, periodontal disease, pulp pathology, trauma, and oral cancer), nonbiological factors related to dental procedures (for example, access to health care, patient preferences, third-party payments for selected procedures, and treatment options¹), and sociodemographic and socioeconomic factors.² The World Health Organization considers tooth loss a negative public health outcome that substantially affects not only the general and oral health status of people, but also their quality of life. However, despite its predominance as part of the dental component of public health, tooth loss is often neglected.³ Researchers across the world have systematically reported the relevance of certain conditions, such as caries and periodontal disease, as major causes of tooth loss.^{4,5} With regard to the Mexican population specifically, the latter has been reported as the leading cause of tooth loss among adults 45 years and older.⁴

Oral health status plays an important role in the nutrition of children, adults, and older adults,^{6,7} with tooth loss linked to changes in taste, food preferences, and nutritional deficiency.^{8,9} Salient

8.1.2 Resumen

Objetivo: Determinar el promedio y la distribución de la pérdida de dientes, así como las variables sociodemográficas y socioeconómicas asociadas en individuos con diabetes y sin diabetes. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio transversal comparativo. La población de estudio fueron los pacientes que acudieron para su atención a las clínicas del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Solo el 10% de los expedientes clínicos de pacientes examinados fueron incluidos durante el periodo del 2012-2016. El número de dientes perdidos se tomó como variable dependiente y la variable independiente principal fue el diagnóstico de diabetes. Se incluyeron diversas covariables sociodemográficas y socioeconómicas, así como relacionadas con la salud general y bucal. El análisis se realizó en Stata 14.0 utilizando pruebas no paramétricas. **Resultados:** En total se incluyeron 3406 historias clínicas. La edad promedio fue de 42.45 años, el 64.2% fueron mujeres (n= 2,185). Se observó que por cada incremento de un año de la edad la media esperada de dientes perdidos se incrementó en 3.9% ($p<0.001$). La media esperada de dientes perdidos se incrementó 11.4% en los sujetos que tenía diabetes comparado con los que no presentaban diabetes ($p=0.006$). Otras variables relacionadas con la pérdida de dientes fueron: la ocupación, el estado civil, la dieta y el tipo de seguro. **Conclusión:** Este estudio encontró que el promedio de dientes perdidos fue mayor en los sujetos con diabetes. Es necesario que la población conozca las consecuencias de la diabetes sobre la salud bucal.

Palabras clave: Salud bucal; pérdida de dientes; diabetes; adultos; México.

8.1.3 Apartados del artículo

8.1.3.1 Introducción

Partial or total loss of permanent teeth is the end result of a multifactorial process involving biological developments (e.g., dental caries, periodontal disease, pulp pathology, trauma and oral cancer), non-biological factors related to dental procedures (e.g., access to health care, patient preferences, third-party payments for selected procedures and treatment options¹) and sociodemographic and socioeconomic factors.² The World Health Organization (WHO) considers tooth loss a negative public health outcome which substantially affects not only the general and dental health status of individuals, but also their quality of life. However, despite its predominance as part of the dental component of public health, tooth loss is often neglected.³ Studies across the world have systematically demonstrated the relevance of certain conditions such as dental caries and periodontal disease as major causes of tooth loss.⁴ ⁵ With regard to the Mexican population specifically, the latter has been reported as the leading cause of tooth loss among ≥ 45 -year-old adults.⁴

Oral health status plays an important role in the nutrition of children, adults and older adults,^{6,7} with tooth loss linked to changes in taste, food preferences and nutritional deficiency.^{8,9} Salient among the negative effects of tooth loss are reduced chewing performance, limited food selection, weight loss, deficient communication, low self-esteem and diminished well-being.^{10,11} The majority of dental problems share a number of risk factors –particularly unhealthy diets and tobacco/alcohol consumption– with other non-communicable diseases such as cardiovascular conditions, cancer, diabetes and respiratory disorders.¹² In 2010, the WHO stated that this generated very similar patterns of inequality among different population groups in relation to oral and systemic illnesses. It has been observed that, compared to other patients, those with diabetes experience oral diseases of greater severity.^{13,14} For example, the prevalence of periodontal disease among patients with

diabetes ranges from 22% to 68% for gingivitis and from 25% to 98% for periodontitis, whereas the prevalence rates of gingivitis and periodontitis in those without diabetes are markedly lower.¹⁵ Patients with type 2 diabetes are as much as 2.6 times more at risk for periodontal disease than those without diabetes. This appears to indicate that diabetes is an important modulator of periodontal inflammation and a leading cause of tooth loss. A literature review¹⁶ established a strong association between periodontal disease and diabetes. Increased life expectancy without a concomitant improvement in quality of life directly impacts health expenditure and is becoming an urgent public health problem throughout the world. Available epidemiological information on the oral health of Mexicans is minimal, and even more so as regards the association between tooth loss and diabetes. The objective of our work was to compare the experience and distribution of tooth loss in individuals with and without diabetes.

8.1.3.2 Materiales y métodos

2.1. Study design

We followed a cross-sectional design. The study population was comprised of consecutive patients in the clinics of the Academic Area of Dentistry of the Autonomous University of the State of Hidalgo, in Mexico. Analysis included a random sample of the medical records of patients treated at the clinics from 2013 to 2017. The present report forms part of a larger project that measures multiple oral health indicators such as dental caries, periodontal disease and tooth loss related to systemic diseases including diabetes, hypertension and overweight/obesity. There was a sample size calculation for the general research question, but none for the particular research question. We used simple random sampling for our study.

Calculations yielded a preliminary sample size of 3,314 records. After adding 5% loss due to incomplete information, our final sample included a total of 3,489 medical records. Inclusion criteria referred to the medical records of individuals (1) of either sex and (2) 18-95 years of age, and exclusion criteria to (1) incomplete medical records, (2) unavailable medical records at the time of the study and (3) annulled medical records. After applying the inclusion and exclusion criteria, a final sample of 3,406 medical records remained for analysis.

2.2. Study variables and data collection

In the Academic Area of Dentistry, dental/medical records are completed by students in the tenth semester (fifth year) of the Dental Surgery Program. Trained and standardized in the established criteria, these students become familiar with the appropriate registration of data in the various formats and their sections.

The dependent variable in our study was quantitative: the number of missing teeth (0-32), and the main independent variable was a diabetes diagnosis defined as patients who reported having been diagnosed with diabetes by a physician. Our covariables were sex (0=Female, 1=Male), age (years) and marital status (0=Married, 1=Divorced, 2=Single, 3=Free union, 4=Widowed) as well as socioeconomic indicators including occupation level (see below), type of health insurance (0=IMSS, 1=ISSSTE, 2=None, 3=Another institution, 4=Seguro popular) and type of housing (0=Good, 1=Adequate, 3=Poor). We also analyzed the following variables: reason for consultation (0=Preventative, 1=Curative/rehabilitation), body mass index (0=Underweight, 1=Normal, 2=Overweight, 3=Obese) and blood pressure [0=Hypertensive crisis (systolic blood pressure (BP) >180 mmHg or diastolic BP >120 mmHg, 1=Elevated (SBP 120-129 mmHg and DBP <80 mmHg), 2=Hypertension 1 (SBP 130-139 mmHg or DBP 80-89 mmHg), 3=Hypertension 2 (SBP ≥140 mmHg or DBP ≥90

mmHg), 4=Normal (SBP <120 mmHg and DBP <80 mmHg)].¹⁷ Diet was self-reported by the respondents as 0=Healthy, 1=Sub-optimal or 2=Unhealthy according to what they considered a balanced consumption of meat proteins, fruits and vegetables, carbohydrates derived from flour, sugars and fats. Type of housing was classified according to the kinds of material used for the walls, floor and roof, and to the availability of water and drainage. Oral hygiene was classified as 0=Good, 1=Fair or 2=Poor, depending on the amount of plaque observed in the patients. We used the ‘‘plaque’’ component in the Simplified Oral Hygiene Index (S-OHI)¹⁸ to assess oral hygiene. Occupation was classified according to the National Occupational Classification System¹⁹ and then categorized as 0=Low, 1=Medium or 3=High. All variables were collected using dental/medical records.

2.3. Statistical analysis

After cleaning the dataset compiled on a Microsoft Excel spreadsheet, we divided our statistical analysis into two phases: First, a univariate analysis allowed us to identify the frequencies and percentages of the qualitative and quantitative variables together with their means and standard deviation. Next, a bivariate analysis enabled us to identify the differences in the distribution of tooth loss and the independent variables, based on Spearman, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis statistical correlation testing. A $p < 0.05$ value was considered statistically significant.

In constructing the multivariate model, we took into account the following considerations: The data did not adjust to the Poisson regression model distribution as regards statistical and graphic evaluation; therefore, we opted for negative binomial regression (NBR) to model tooth loss while, at the same time, incorporating risk indicators. We adopted this approach for the following reasons: (a) given that tooth loss is a discrete variable that allows for integer values only, we discarded linear regression models; (b) the data were over dispersed (the

variance was greater than the mean), with a variance of 59.04 versus a mean of 7.47; and (c) NBR offers the advantage of modeling the results of tooth loss as a quantitative variable, unlike the dichotomous perspective of binary logistical regressions. The NBR model enabled us to assess the association of the exposure variable with the level of severity –not only with the presence or absence– of the disease. For the NBR model, we included the variables that reached a significance of <0.25 in the bivariate analyses. The variance inflation factor was analyzed to detect and, where necessary, avoid multicollinearity among the independent variables.²⁰ We used the Stata 14.0 statistical package for all analyses.

2.4. Ethics statement

In conducting this study, we complied with the research and ethical guidelines set forth in the Helsinki principles. Given that medical records were involved, written informed consent was not required, but approval was obtained from the Ethics and Research committee of the Institute of Health Sciences of the Autonomous University of the State of Hidalgo (CEEI-000036-2019).

8.1.3.3 Resultados

In total, our study included 3,406 medical records from the same number of patients. The ages of participants averaged 42.45 ± 16.08 years, and 64.2% were women ($n=2,185$). The majority of individuals were engaged in low-level occupations (87.8%), had some type of health insurance (93.7%) and sought dental services for curative purposes (67.2%). Nearly half were married (42.72%). The other characteristics analyzed are described in Table 1. The average number of missing teeth was 7.46 ± 7.89 ($CI_{95\%} = 7.19 - 7.72$). Of the patients

analyzed, 12.1% (n=411, CI95%= 11.0 – 13.2) reported having been diagnosed with diabetes, while 87.9% were reported as being free of this disease.

Table 2 presents our results regarding average tooth loss by categories of independent variables. Table 3 presents the results of the bivariate analysis of the negative binomial regression model. The variables that were found to be associated ($p < 0.05$) at this level of analysis were sex, occupation, diabetes, marital status, insurance, reason for consultation, diet, oral hygiene, blood pressure and body mass index.

Table 4 presents the results of the multivariate negative binomial regression model and the predicted number of events (tooth loss). We observed that for each additional year of age, the expected average number of missing teeth increased by 3.9% ($p < 0.001$). Furthermore, the expected average number of missing teeth increased by 11.4% in patients with diabetes versus those without this condition ($p = 0.006$). Patients of medium occupational level demonstrated an expected average number of missing teeth 18.5% higher than those of high occupational level ($p < 0.001$). The expected average number of missing teeth of those pertaining to a low occupational level increased 22.6% compared to those at the high occupational level ($p < 0.001$). Expected average dental loss was 9.0% less for married as opposed to single patients ($p = 0.003$). The expected average number of missing teeth was 9.3% lower for those in free unions compared to those who were single ($p = 0.044$). No significant difference emerged between the expected average number of missing teeth in widowed and divorced compared to single patients ($p > 0.05$). Finally, patients who had a unhealthy diet showed an expected average number of missing teeth 11.3% higher than those with a healthy diet ($p = 0.035$). The expected average number of missing teeth in patients with a sub-optimal diet was 6.1% higher than that of those with a healthy diet ($p = 0.036$).

8.1.3.4 Discusión

We undertook this study to ascertain whether a relationship existed between tooth loss and diabetes, while adjusting for other variables. In this sample of Mexican adults, we observed a connection not only between tooth loss and diabetes, but also between tooth loss and other kinds of variables. According to the most recent National Health Survey,²¹ the prevalence of diabetes in Mexico in 2016 was 9.4% (CI95% 8.3% - 10.8%), whereas our study found a prevalence of 12.1% (CI 95%= 11.0 – 13.2). It has been observed that chronic diseases such as diabetes are associated with oral diseases.²² It has also been demonstrated that tooth loss among middle-aged adults with chronic diseases is higher compared with the systemically healthy population.²³ Our observations in a sample of Mexican adults^{13,14} are in line with those of studies in other countries which show significantly higher levels of tooth loss among individuals with diabetes.^{24, 25} This may be a result of the heightened risk of periodontitis among individuals with diabetes, which –along with cavities– is a risk factor for tooth loss^{26, 27} and the most common cause of tooth extraction in the Mexican population.⁴ This heightened risk is seen as closely linked to glycemic control and the severity of periodontal disease.²⁸

This study also identified a relationship between tooth loss and various socioeconomic variables such as occupation. The prevalence of severe tooth loss continues to be high at the global level among middle-aged and older adults, particularly among socially disadvantaged populations.^{25,29} A high degree of social inequality regarding tooth loss exists according to a number of variables related to socioeconomic position including the following: income, education and occupation in developed as well as developing countries.^{30,31} Variables related to socioeconomic position may be considered factors modifying health outcomes, since these

variables influence awareness of the importance of health and of professional oral hygiene services, and result in limited access to dental services and oral hygiene products.^{32,33} Accordingly, more frequent and more severe cases of oral disease can be expected among individuals from poor socioeconomic backgrounds.^{34,35} An understanding of the factors driving high levels of poor oral health and inequality in receiving care is therefore fundamental for implementing comprehensive social actions to alleviate conditions of poverty, thus reducing social and health inequalities. An employment situation where employees experience high levels of stress, a heavy workload and minimal support from their employers has been considered a cause of developing diabetes.^{36,37} However few studies have explored the relationship between work-related stress and the onset of diabetes.

Marital status was another variable found to be related to tooth loss, with patients in intimate relationships showing a lower risk of tooth loss. This study allowed us to conclude that it is not only a matter of surviving: longevity should occur in conjunction with a satisfactory quality of life. Having a partner and enjoying a favorable oral health status have been shown to have measurable positive effects on quality of life.³⁸ Results from other studies also suggest that the quality of life with a partner is associated with oral health through different pathways concerning risk-related behaviors such as sugar consumption, infrequent dental care and insufficient tooth brushing as well as the use of inadequate types of tooth paste.³⁹

According to our findings, having publically financed health insurance is a factor favoring tooth loss. This may result from the fact that, in general, this type of health insurance in Mexico covers only tooth extractions or basic restorations; it fails to offer more sophisticated options for preserving teeth such as root canal procedures which have proved highly effective among the Mexican population. Previous studies on tooth loss have alluded to this tendency.⁴⁰ The different types of insurance in Mexico should induce patients to develop a

culture where the importance of oral health, tooth loss and their consequences for later life is recognized. This entails promoting rehabilitation options at affordable prices, particularly among disadvantaged populations, and eliminating invasive procedures such as tooth extraction often performed for purely practical reasons.

Our study results suggest that individuals with a sub-optimal or unhealthy diet suffer greater tooth loss than do those with a healthy diet. These findings suggest that severe tooth loss is related to a series of risky social behaviors such as smoking, infrequent tooth brushing and poor eating habits.⁴¹ Other studies indicate that frequency of sugar consumption as part of the daily diet is an important etiological factor in the development of dental caries.⁴² We need to make patients understand that most oral diseases can be prevented. Oral health must be included in all policies. Good oral health has benefits over general health. Patients should understand that good oral health not only frustrates oral pain and discomfort, but promotes self-confidence, allows social interactions without being stigmatized by poor dentition and facilitates chewing and talking.⁴³

Diabetes mellitus is one of the most widespread epidemics experienced in Mexico, the USA and the world at large. The global prevalence of diabetes in adults (over 18 years of age) increased from 4.7% in 1980 to 8.5% in 2014, with the World Health Organization predicting that it will reach 439 million individuals, nearly 10% of adults, in 2030.⁴⁴ The results of this study and other research efforts in the USA and throughout the world indicate an association between diabetes and tooth loss: people with diabetes are more likely to lose more teeth than people who do not suffer from diabetes. The impact of diabetes on oral health has therefore acquired particular relevance for dental clinical practice,⁴⁵⁻⁴⁸ bringing to light the need to better understand the mechanisms underlying the oral implications of diabetes and to

implement comprehensive treatment strategies for the prevention of possible complications.⁴⁸

This study has limitations that must be taken into account for an adequate interpretation of its results. For example, we employed a cross-sectional design where cause and effect were measured simultaneously (temporal ambiguity), perhaps limiting the possibility of observing tooth loss among patients with and without diabetes. Consequently, we were able to establish associations, but not causal relationships. Another limitation was the setting in which the study was carried out, which was among a captive sample requiring oral health services; this may have introduced some form of selection bias and therefore rendered the study unrepresentative of the general population. On the other hand, it is well known that glycemic control levels relate to the severity of diabetic complications. Unavailability of these data for our study may have affected the results. Finally, the self-reporting of diabetes may have led to either over or under estimating its prevalence, even though the use of self-reporting is a valid and reliable measure in epidemiological studies.

8.1.3.5 Conclusiones

Our study revealed that the average number of missing teeth was higher among participants diagnosed with diabetes than among those who had not been so diagnosed. Our findings suggest that certain socioeconomic inequalities exist in the area of oral health, with individuals of low occupational level showing a higher average number of missing teeth. In identifying risk factors for tooth loss, our research contributes to the design and implementation of health education programs and to the promotion of health. It also serves as a basis for preventative and proactive programs aimed at driving home the effects of diabetes on oral health, and underlines the links between systemic diseases and oral health.

8.1.3.6 Referencias

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of severe tooth loss: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014;93 7 suppl:20S-8S.
2. Jiménez-Gayosso SI, Medina-Solís CE, Lara-Carrillo E, Scougal- Vilchis RJ, De la Rosa-Santillana R, Marquez-Rodriguez S, et al. Desigualdades socioeconómicas en la utilización de servicios de salud bucal (USSB) alguna vez en la vida por escolares mexicanos de 6-12 años edad. *Gac Med Mex*. 2015; 151:27-33.
3. Steele JG, Sanders AE, Slade GD, Allen PF, Lahtu S, Nuttall N, Spencer AJ. How do age and tooth loss affect oral health impacts and quality of life? A study comparing two national samples. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004;32:107-114.
4. Medina-Solis CE, Pontigo-Loyola AP, Perez-Campos E, Hernandez-Cruz P, De la Rosa-Santillana R, Navarete-Hernandez JJ, et al. Principal reasons for extraction of permanent tooth in a sample of Mexicans adults. *Rev Invest Clin*. 2013;65:141-149.
5. Nakahori N, Sekine M, Yamada M, Tatsuse T, Kido H, Suzuki M. Socioeconomic status and remaining teeth in Japan: results from the Toyama dementia survey. *BMC Public Health*. 2019;19(1):691.
6. Johnson CS. Psychosocial correlates of nutritional risk in older adults. *Can J Diet Pract Res* 2005;66:95-97.
7. Yoshida M, Morikawa H, Yoshikawa M, Tsuga K, Akagawa Y. Eight-year mortality associated with dental occlusion and denture use in community-dwelling elderly persons. *Gerodontology* 2005;22:234-237.

8. Marcenes W, Steele JG, Sheiham A, Walls AW. The relationship between dental status, food selection, nutrient intake, nutritional status, and body mass index in older people. *Cad Saúde Pública* 2003;19:809-816.
9. Lee CY, Chang YY, Shieh TY, Chang CS. Reasons for Permanent Tooth Extractions in Taiwan. *Asia Pac J Public Health*. 2015;27(2):NP2350-7.
10. De la Fuente-Hernández J, Sumano-Moreno O, Sifuentes-Valenzuela MC, Zelocuatecatl-Aguilar A. Impacto de la salud bucal en la calidad de vida de adultos mayores demandantes de atención dental. *Univ Odontol*. 2010;29:83-92.
11. Lewis A, Kitson A, Harvey G. Improving oral health for older people in the home care setting: an exploratory implementation study. *Australas J Ageing*. 2016 Dec;35(4):273-280.
12. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Ginebra: OMS; 2014. Noncommunicable diseases global monitoring framework: indicator definitions and specifications. Ginebra: OMS; 2014.
13. Minaya-Sánchez M, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Casanova-Rosado AJ, Márquez-Corona ML, et al. Prevalence of Functional Dentition in a Group of Mexican Adult Males. *P R Health Sci J*. 2017;36(3):146-151.
14. Delgado-Pérez VJ, De La Rosa-Santillana R, Márquez-Corona ML, 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; 20:1335-41.
15. Linares-Vieyra C, González-Guevara MB, Rodríguez de Mendoza LE. Periodontal diseases and treatment needs in diabetes type 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2009;47(2):129-34.

16. Kandelman D, Petersen PE, Ueda H. Oral health, general health, and quality of life in older people. *Spec Care Dentist*. 2008;28(6):224-36
17. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C et al., 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2018;71(6):e13-e115.
18. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc* 1964;68:7-13.
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO). México : INEGI, 2011.
20. Sun , Hsu JSJ, Guttman I, Leonard T. Bayesian methods for variance component models. *Journal of the American Statistical Association*. 1996;91(10):743- 752.
21. Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas CA, Zárata-Rojas E, Villalpando S, Barrientos-Gutiérrez T. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. *Salud Publica Mex* 2018;60:224-232.
22. Griffin SO¹, Barker LK, Griffin PM, Cleveland JL, Kohn W. Oral health need among adults in the United States with chronic diseases. *Journal of American Dental Association* 2009;140:1266-1274.
23. Peres MA, Barbato PR, Reis SC, Freitas CH, Antunes JL. Tooth loss in Brazil: analysis of the 2010 Brazilian Oral Health Survey. *Rev Saude Publica*. 2013;47:78-89.
24. Kaye EK, Chen N, Cabral HJ, Vokonas P, Garcia RI. Metabolic Syndrome and Periodontal Disease Progression in Men. *J Dent Res*. 2016;95:822-

25. Nakahori N, Sekine M, Yamada M, Tatsuse T, Kido H, Suzuki M. Socioeconomic status and remaining teeth in Japan: results from the Toyama dementia survey. *BMC Public Health*. 2019;19(1):691.
26. Mealey BL, Oates TW. AAP-Commissioned Review. Diabetes mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol* 2006;77:1289–303.
27. Bascones-Martínez A, González-Febles J, Sanz-Esporrín J. Diabetes and periodontal disease. Review of the literature. *Am J Dent* 2014;27:63–7.
28. Kiedrowicz M, Dembowska E, Banach J, Safranow K, Pynka S. A comparison of the periodontal status in patients with type 2 diabetes based on glycated haemoglobin levels and other risk factors. *Adv Med Sci* 2015;60:156–61.
29. Watt R. From Victim Blaming to Upstream Action: Tackling the Social Determinants of Oral Health Inequalities. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007;35(1):1-11.
30. Ando A, Ohsawa M, Yaegashi Y, et al. Factors related to tooth loss among community-dwelling middle-aged and elderly Japanese men. *J Epidemiol*. 2013;23:301-306.
31. Wennstrom A, Ahlqwist M, Stenman U, Björkelund C, Hakeberg M. Trends in tooth loss in relation to socio-economic status among Swedish women, aged 38 and 50 years: repeated cross-sectional surveys 1968–2004. *BMC Oral Health* 2013;13:63.
32. Braveman P, Gottlieb L. The Social Determinants of Health: It's Time to Consider the Causes of the Causes. *Public Health Rep*. 2014;129:19-31.
33. Seerig LM; Nascimento, GG; Peres, MA; Horta, BL; Demarco FF. Tooth loss in adults and income: Systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2015;43:1051-1059.
34. Holstein BE, Bast LS, Brixval CS, Damsgaard MT. Trends in social inequality in tooth brushing among adolescents: 1991-2014. *Caries Res*. 2015;49:595-599.

35. Cornejo-Ovalle M, Paraje G, Vasquez-Lavin F, Perez G, Palencia L, Borrell C. Changes in socioeconomic inequalities in the use of dental care following major healthcare reform in Chile, 2004–2009. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12:2823-2836.
36. Cosgrove M. Do stressful life events cause type 1 diabetes? *Occup Med* 2004;54:250
37. Lloyed C, Smith J, Weiner K. Stress and diabetes: a review of the links. *Diabetes Spectrum* 2005; 18(2):121-127.
38. Abegg C, Marcenes W, Croucher R, Sheiham A. The relationship between tooth cleaning behaviour and flexibility of working time schedule. *J. Clin. Periodontol*. 1999;26:448–452.
39. Ferda Gülcan, Gunnar Ekbäck, Sven Ordell, Stein Atle Lie and Anne Nordrehaug Åström. Inequality in oral health related to early and later life social conditions: a study of elderly in Norway and Sweden. *BMC Oral Health*. 2015;15:20
40. Medina-Solis CE, Perez-Nuñez R, Maupomé G, Casanova-Rosado J. Edentulism among Mexicans 35 years old and older, and associated factors. *Am J Public Health*. 2006;96:1578-81.
41. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Finch S, Walls AW. The relationship between oral health status and Body Mass Index among older people: a national survey of older people in Great Britain. *Br Dent J* 2002;192:703-6.
42. Moynihan P, Kelly S. Effect on Caries of Restricting Sugars Intake: Systematic Review to Update WHO Guidelines. *J Dent Res* 2014;93(1):8-18.
43. Glick M. The relevance of oral health. *J Am Dent Assoc*. 2019;150(8):637-638.
44. Zimmet P, Alberti KG, Magliano DJ, Bennett PH. Diabetes mellitus statistics on prevalence and mortality: facts and fallacies. *Nat Rev Endocrinol*. 2016;12(10):616-622.

45. D'Aiuto F, Gable D, Syed Z, Allen Y, Wanyonyi KL, White S, Gallagher JE. Evidence summary: The relationship between oral diseases and diabetes. *Br Dent J.* 2017;222(12):944-948.
46. Gorsuch MM, Sanders SG, Wu B. Tooth loss in Appalachia and the Mississippi Delta relative to other regions in the United States, 1999–2010. *Am J Public Health.* 2014;104:e85–91.
47. Wiener RC, Shen C, Findley PA, Sambamoorthi U, Tan X. The association between diabetes mellitus, sugar-sweetened beverages, and tooth loss in adults: Evidence from 18 states. *J Am Dent Assoc.* 2017;148(7):500-509.e4.
48. Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Viñas M, López-López J. Oral manifestations of Diabetes Mellitus. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(5):e586-e594.

8.2. Artículo enviado

Factors associated with self-report of diabetes in adults seeking dental care, to International Journal of Diabetes in Developing Countries.

8.2.1 Carta de envío

JDDC-D-22-00026 - Submission Confirmation

De: International Journal of Diabetes in Developing Countries (JDDC) (em@editorialmanager.com)

Para: cemedinas@yahoo.com

Fecha: lunes, 17 de enero de 2022 16:24 GMT-6

Dear Dr Medina-Solis,

Thank you for submitting your manuscript, Factors associated with self-report of diabetes in adults seeking dental care, to International Journal of Diabetes in Developing Countries.

The submission id is: JDDC-D-22-00026

Please refer to this number in any future correspondence.

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by accessing the journal's website.

Your username is: cemedinas

If you forgot your password, you can click the 'Send Login Details' link on the EM Login page at <https://www.editorialmanager.com/jddc/>.

Should you require any further assistance please feel free to e-mail the Editorial Office by clicking on "Contact Us" in the menu bar at the top of the screen.

With kind regards,
Springer Journals Editorial Office
International Journal of Diabetes in Developing Countries

This letter contains confidential information, is for your own use, and should not be forwarded to third parties.

Recipients of this email are registered users within the Editorial Manager database for this journal. We will keep your information on file to use in the process of submitting, evaluating and publishing a manuscript. For more information on how we use your personal details please see our privacy policy at <https://www.springernature.com/production-privacy-policy>. If you no longer wish to receive messages from this journal or you have questions regarding database management, please contact the Publication Office at the link below.

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/jddc/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

8.2.2 Resumen

Purpose: The objective of this work was to characterize the strength of association between clinical, socio-demographic and socioeconomic factors with self-reporting of diabetes in Mexican adults seeking dental care. **Methods:** A cross-sectional study was conducted on 3,406 medical records of Mexican adults who sought care at the triage/intake dental clinics of a public university. The dependent variable was self-report of previous diagnosis of diabetes made by a physician. Several socio-demographic and socioeconomic covariates were included, as well as others related to general health. A multivariate binary logistic regression model was generated. **Results:** The prevalence of diabetes was 12.1% (n=411). In the final multivariate model, the variables associated ($p < 0.05$) with the presence of diabetes were older age (40 to 59 years old, OR=1.87; 60 to 95 years old, OR=2.75), having any type of health insurance (OR=2.50), having high blood pressure (OR=1.74), and being obese (OR=1.36). **Conclusions:** In this sample of Mexican adults seeking dental care, a prevalence of diabetes of 12.1% was observed. Clinical and socioeconomic variables were found to be associated with diabetes. The dental setting could be appropriate for implementing preventive actions focused on identifying and start to reduce the burden of diabetes in the population.

Keywords: diabetes; prevalence; epidemiology; adults; dental setting.

8.2.3 Apartados del artículo

8.2.3.1 Introducción

Among the non-communicable diseases of high prevalence in the population are cardiovascular diseases, different types of cancer, chronic respiratory diseases, and diabetes mellitus. Diabetes mellitus is a global public health problem due to its prevalence, associated morbidity, and high mortality risk [1]. Diabetes includes a group of metabolic diseases characterized by chronic hyperglycemia due to a deficit in insulin secretion, deficient insulin action, or both [2]. A variety of complications of varying importance has been demonstrated in patients with long-standing diabetes [3].

Mexico is among the countries with the largest number of people suffering from diabetes; data from health and nutrition surveys show an increase in its prevalence [4,5]. It is highest in the age group of 60 years and older, presumably due in part to late diagnosis [6]. It is estimated that by 2030 the prevalence will reach 12-18% and, by 2050, 14-22% [7]. In general, diabetes is the result of a combination of genetic, physiological, environmental and behavioral factors. Among the factors that determine its high prevalence are aging of the population, increase in obesity associated with caloric density of the diet, and a reduction in physical activity [8]; socio-demographic factors also have an influence (sex, religion, marital status, school level, occupation, and income) [9,10]. In addition, access to health services for chronic disease care [11], lifestyle management, glucose control [12,13], blood pressure and cholesterol levels in populations with poor socioeconomic conditions [14], contribute to a delay in the diagnosis of chronic diseases in general, and to the delay in detecting complications associated with diabetes [15].

Because of the considerable clinical sequels, diabetes is an important issue for dental professionals and for patients seen in dental care settings [16]. Young adults with diabetes are approximately twice as likely to have periodontal disease, and people 45 years of age and

older with poorly controlled diabetes are nearly 3 times more likely to have severe periodontitis than people without diabetes [17]. In addition, periodontitis and type 2 diabetes share several risk factors, making clear the value of an inter-professional, team-based approach to the prevention and treatment of patients at risk or affected by one or both conditions. Dental care settings may contribute to diabetes care [17]. The aim of the present study was to identify the prevalence and risk indicators of diabetes mellitus in Mexican adults seeking care in a university-based triage/intake dental clinic.

8.2.3.2 Materiales y métodos

8.2.3.2.1 Diseño del estudio

An analytical cross-sectional study was conducted on a random sample of 3,406 medical records of patients who sought dental care at the Academic Area of Dentistry of the Autonomous University of the State of Hidalgo in 2013-2017. Part of the methodology has been previously published in a study on tooth loss [18]. The following criteria were used to calculate the sample size: the universe was 16,500 medical records, the heterogeneity (diversity of the universe) was 50%, the margin of error was 2%, and a confidence level of 99; a sample of 3,315 was obtained. A 5% was added to account for missing values, so the final sample was 3,481 medical records. The inclusion criteria were medical records of individuals of 1) either sex, and 2) 18 years of age or older. The exclusion criteria were 1) incomplete medical records, and 2) medical records unavailable at the time of the study. The final sample for analysis was 3,406.

8.2.3.2.2 Recolección de datos

The medical records analyzed in the present study were filled out by senior dental students in their 10th semester (5th year) of the dental program. The students who participated in the data collection were trained and standardized.

8.2.3.2.3 Variables del estudio

The dependent variable was self-report of having received a diagnosis of diabetes by a physician, which was dichotomized as 0=No and 1=Yes. The independent variables were age (18-39; 40-59; 60-95); sex (0= female, 1= male); socioeconomic status (measured through occupation as: 0= low, 1= medium, 2= high and type of housing as: 0= good, 1= fair, 2= poor); diet (in terms of perceived content of simple sugars) (0= good, 1= fair, 2= poor); marital status (0= married, 1= divorced, 2= single, 3= cohabitation, 4= widowed); health insurance (0= Mexican Institute of Social Security, 1= Institute of Security and Social Services for State Workers, 2= none, 3= other institution, 4= Seguro Popular); blood pressure (0= normal, 1= high, 2= stage 1 hypertension, 3= stage 2 hypertension); and body mass index (BMI) (0= underweight, 1= normal, 2= overweight, 3= obese). The number of missing teeth was counted. Occupation was classified according to the national occupational classification system and then categorized as level 0=low, 1=medium and 2=high [19]. The variable housing type was classified according to the type of material used for the walls, floor and roof of the house, as well as the availability of water and sewage. The diet was self-reported as good, fair and poor by the patients, according to the amount and frequency of consumption of simple carbohydrates [18].

8.2.3.2.4 Análisis estadístico

Univariate analysis used measures of central tendency and dispersion for continuous variables, and frequencies and percentages for categorical variables.

For bivariate and multivariate analyses, binary logistic regression models were used. The strength of the association between the dependent variable (diabetes) and the independent variables was expressed as odds ratio (OR) with 95% confidence intervals (95% CI). A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant. The variance inflation factor (VIF) test was performed in order to analyze and, if necessary, avoid multicollinearity between the independent variables. For the construction of the model, those variables that in the bivariate analysis showed a value of $p < 0.25$ were incorporated. The overall fit of the model was performed with the goodness-of-fit test [20]. The Stata statistical package (version 14) was used for all analyses.

Ethics Statement

The project was approved by the ethics and research committee of the Institute of Health Sciences of the Autonomous University of the State of Hidalgo (CEEI-000037-2019).

8.2.3.3 Resultados

A total of 3,406 individuals were included in the study. The average age was 42.4 ± 16.1 years old, 42.9% were between 18 and 39 years of age, and the majority were female (64.2%). The description of other independent variables is in Table 1. The prevalence of diabetes was 12.1% ($n=411$).

The prevalence of diabetes across the categories of independent variables is shown in Table 2, including the bivariate logistic regression analysis. Older age, marital status (married, divorced, widowed), having some type of health insurance, self-reported poorer diet quality, high blood pressure, high BMI (overweight and obesity), and more missing teeth were found

to be significant ($p < 0.05$). Gender, occupation, and housing were not found to be associated with presence of diabetes.

In the final model, shown in Table 3, older people [40-59 years old OR=1.87 (95% CI=1.46 - 2.39); 60-95 years old OR=2.75 (95% CI=2.05 - 3.69)] had higher odds of having received a diabetes diagnosis. People with any type of health insurance (OR=2.50, 95% CI=1.37 - 4.53) were more likely to have a diabetes diagnosis than those without. People with stage 2 hypertension were more likely (OR=1.74, 95% CI=1.26 - 2.39) to report diabetes than those with normal blood pressure. Among obese people the likelihood of reporting diabetes increased 36% (95% CI = 3% - 80%) compared to people with normal BMI.

8.2.3.4 Discusión

The present study determined the prevalence of diabetes and risk indicators in a large, multi-year sample of adults seeking care at a dental school in a public university in Mexico. There was a relationship between diabetes and certain clinical, socioeconomic and socio-demographic variables. Diabetes prevalence was 12.1%, a higher percentage compared to the most recent National Health and Nutrition Survey in Mexico of 2018 (a federal survey, with national representativeness), which reported a prevalence of 10.3% [6]. These figures are worrisome if we consider that an increase in prevalence has been generally observed in national health surveys. According to estimates for prevalence of diagnosed diabetes from national health surveys in Mexico, by 2030 the prevalence will increase to 12-18% and by 2050, to 14-22% [7]. These figures will have repercussions for the entire Mexican health system.²¹ They will also have an impact on people's oral health if we consider that individuals

with diabetes tend to be affected by diverse oral manifestations [22,23], thereby increasing the burden of oral disease and expenditures.

An increase in the prevalence of diabetes with older age was found in the present study; the highest prevalence of diabetes pertained to the 60-95 age group, coinciding with previous studies in Mexico, where 14.4% of adults older than 20 were found to have the disease, with the highest percentage (30%) after the age of 50 [24]. This may be due to a combination of two scenarios; on the one hand, older age affects the body irreversibly, from molecules to physiological systems, causing a greater predisposition to chronic/degenerative diseases [25]. On the other hand, the increase in life expectancy among Mexicans (from 50.7 years in 1950 to 75.1 years in 2020) may be playing a key role, changes in lifestyle, both in diet and physical activity [26,27].

Obesity was associated with diabetes, which is consistent with the literature where obese people are at increased risk of having diabetes [8,27,28]. High BMI has been shown to be an important factor for a substantial proportion of the burden of diabetes due to abnormal concentrations of cholesterol, triglycerides, HDL cholesterol, and uric acid [29]. According to the Global Burden of Diseases in 2017, worldwide 36.5% of deaths from diabetes are attributed to high BMI, and in Mexico that percentage rises to 51.8% [29]. In Mexico, prevalence of overweight and obesity have risen in recent years; from 1980 to date, these have tripled and now more than 70% of the Mexican adult population has excess weight. The association between diabetes and excess weight seems largely due to obesity producing a progressive defect in insulin secretion and resistance due to the increase in visceral and ectopic fat deposition, together with a greater infiltration of inflammatory cells that causes a chronic inflammatory state in muscle and liver tissue [30]. A similar association was found with hypertension; its association with diabetes coincides with other studies [31,32] where

hypertensive individuals were 3.5 times more likely to be diabetic. Various epidemiological studies showed that a number of cases of arterial hypertension may be explained by excess adipose tissue in obese individuals [33]. Arterial hypertension is an extremely frequent comorbidity in diabetics, with a prevalence of hypertension 1.5 to 3 times higher than in non-diabetics. Hypertension also contributes to the development and progression of the chronic complications of diabetes [34].

Having some type of health insurance was associated with the experience of diabetes. This health insurance variable is in the Mexican environment a proxy for socioeconomic status, so that people with better socioeconomic status (having with some type of health insurance) were more likely to have diabetes. This could be associated with greater affluence, and a richer diet. However, it could be reflecting that people with health insurance are the ones who have more and better access to diabetes screening than their less advantaged peers. This could be masking the true prevalence among those who do not have health insurance and who may be affected but unaware or have not yet been diagnosed by a physician. According to data from the National Council for the Evaluation of Social Development Policy, in Mexico approximately 71.7 million people do not have access to health insurance, representing 57.3% of the total population; such feature is more common among the population living in some degree of poverty [35]. Socioeconomic factors and lacking health insurance modify access to and utilization of health services in Mexico [36,37].

The results of the present study have public health and clinical implications. On the one hand, it is an opportunity to take action to diagnose, prevent and reduce the burden of diabetes consequences. On the other hand, dentists should be aware that a significant proportion of their patients may have diabetes and consider this factor in clinical dental care. In addition,

a significant percentage of patients may not have a diagnosis of diabetes: a national study found a 4.1% higher prevalence if undiagnosed cases were added [38].

Among the limitations of the study, we have its cross-sectional nature, where cause and effect are measured at the same time; it is not possible to establish relationships beyond statistical associations. Another limitation could be due to the setting in which the study was conducted, which was within a captive sample seeking dental care. This may have introduced selection bias; the study population is not representative of the general population. Levels of glycemic control are related to the severity of diabetic complications; not having such data available for our study may have affected the results. Finally, self-report of diabetes may have led to an overestimation or an underestimation of its prevalence.

8.2.3.5 Conclusión

A prevalence of diabetes of 12.1% in this sample of Mexican adults seeking dental care is approximately 25% higher than national figures. Clinical and socioeconomic variables were found to be associated with diabetes. This higher prevalence suggests special attention to the implications when caring for dental patients, possibly offering a convenient space to implement preventive actions focused on reducing the burden of diabetes in this population, as well as considering a potential diabetes diagnosis in planning and delivering dental care.

8.2.3.6 Referencias

1. GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1659-1724.
2. Kharroubi AT, Darwish HM. Diabetes mellitus: The epidemic of the century. *World J Diabetes*. 2015;6(6):850-67.
3. Harding JL, Pavkov ME, Magliano DJ, Shaw JE, Gregg EW. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia*. 2019;62(1):3-16
4. Gutiérrez JP, Rivera Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. National Health and Nutrition Survey 2012. Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
5. Romero Martínez M, Shamah Levy T, Vielma Orozco E, Heredia Hernández O, Mojica Cuevas J, Cuevas Nasu, et al. National Health and Nutrition Survey 2018-19. 2019.
6. Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas CA, Zárate-Rojas E, Villalpando S, Barrientos-Gutiérrez T. Prevalence of diabetes due to previous medical diagnosis in Mexico. *Salud Publica Mex*. 2018;60(3):224-32.
7. Meza R, Barrientos Gutiérrez T, Rojas Martínez R, Reynoso Noverón N, Palacio Mejía LS, Lazcano Ponce E, et al. Burden of type 2 diabetes in Mexico: Past, current and future prevalence and incidence rates. *Prev Med*. 2015;81:445–50.
8. Aguilar Salinas CA, Mehta R, Rojas R, Gómez Pérez FJ, Olaiz G, RullJA. Management of the metabolic syndrome as a strategy for preventing the macrovascular complications of type 2 diabetes: Controversial issues. *Curr Diabetes Rev*. 2005;1(2):145-58.

9. McCartney G, Bartley M, Dundas R, Katikireddi SV, Mitchell R, Popham F, et al. Theorising social class and its application to the study of health inequalities. *SSM - Population Health*. 2019;7: 1003152.
10. Borissova A, Shinkov A, Vlahov J, Dakovska L, Todorov T. Higher prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance among the rural population in Bulgaria. *J Endocrinol Metab*. 2016;6(2):52-8.
11. Kontopantelis E, Mamas MA, van Marwijk H, Ryan AM, Bower P, Guthrie B, Doran T. Chronic morbidity, deprivation and primary medical care spending in England in 2015-16: a cross-sectional spatial analysis. *BMC Med*. 2018;16(1):19.
12. Mamo Y, Bekele F, Nigussie T, Zewudie A. Determinants of poor glycemic control among adult patients with type 2 diabetes mellitus in Jimma University Medical Center, Jimma zone, south west Ethiopia: a case control study. *BMC Endocr Disord*. 2019;19:91.
13. Rao M, van Pelt M, LoGerfo J, Steinman LE, Heang H, Fitzpatrick AL. Utilization of diabetes management health care services and its association with glycemic control among patients participating in a peer educator-based program in Cambodia. *PLoS One*. 2020;15(6):e0235037.
14. Kabeya Y, Shimada A, Yamasawa F, Tomita M, Katsuki T, Oikawa Y, et al. Risk for future diabetes among individuals with high-normal glycemia at 40 years of age. *Intern Med*. 2012;51(19):2703-8.
15. Tóth G, Szabó D, Sándor GL, Szepessy Z, Barsi A, Nagy ZZ, et al. Rural–urban disparities in the prevalence of diabetes and diabetic eye complications in Hungary. *Spektrum Augenheilkd*. 2021;35:54–60.
16. Lalla E, Kunzel C, Burkett S, Cheng B, Lamster IB. Identification of unrecognized diabetes and pre-diabetes in a dental setting. *J Dent Res*. 2011;90(7):855-60.

17. Acharya A, Cheng B, Koralkar R, Olson B, Lamster IB, Kunzel C, Lalla E. Screening for diabetes risk using integrated dental and medical electronic health record data. *JDR Clin Trans Res*. 2018;3(2):188-94.
18. López-Gómez SA, González-López BS, Scougall-Vilchis RJ, Pontigo-Loyola AP, Márquez-Corona ML, Villalobos-Rodelo JJ, et al. Tooth loss in patients with and without diabetes: A large-scale, cross-sectional study of Mexican adults. *J Am Dent Assoc*. 2020;151(4):276-86.
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). National occupational classification system 2011: SINCO / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, 2011.
20. Bagley SC, White H, Golomb BA. Logistic regression in the medical literature: Standards for use and reporting, with particular attention to one medical domain. *J Clin Epidemiol*. 2001;54:979-85.
21. Barraza Lloréns M, Guajardo Barrón V, Picó J, García R, Hernández C, Mora F, et al. Economic burden of diabetes mellitus in Mexico 2013. México. Funsalud. 2015.
22. Miller A, Ouanounou A. Diagnosis, management, and dental considerations for the diabetic patient. *J Can Dent Assoc*. 2020;86:k8.
23. Genco RJ, Borgnakke WS. Diabetes as a potential risk for periodontitis: association studies. *Periodontol 2000*. 2020;83(1):40-45.
24. Villalpando S, Rojas R, Shamah-Levy T, Ávila MA, Gaona B, De la Cruz V, et al. Prevalence and distribution of type 2 Diabetes mellitus in Mexican adult population. A probabilistic survey. *Salud Publica Mex* 2010;52 suppl 1:S19-S26.
25. Salech MP, Jara LR, Michea AL. Physiological changes associated with aging. *Rev Med Clínica Recuentos* 2012;23(1):19-29.

26. Polikandrioti M, Dokoutsidou H. The role of exercise and nutrition in type II diabetes mellitus management. *Health Sci J* 2009;3:216- 21.
27. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract* 2019;157:107843.
28. Blüher M. Metabolically Healthy Obesity. *Endocr Rev.* 2020;41(3):405–20.
29. Seidell JC, Halberstadt J. The global burden of obesity and the challenges of prevention. *Ann Nutr Metab.* 2015;66(2):S7-S12.
30. Klop B, Willem J, Castro M. Dyslipidemia in obesity: mechanism and potential targets. *Nutrients.* 2013;5:1218-40.
31. Giday A, Wolde M, and Yihdego D. Hypertension, obesity and central obesity in diabetics and non-diabetics in Southern Ethiopia. *Ethiop J Health Dev* 2010;42(2):145-7.
32. Animaw W, Seyoum Y. Increasing prevalence of diabetes mellitus in a developing country and its related factors. *PLoS ONE.* 2017;12(11):e0187670.
33. Dun Q, Xu W, Fu M, Wu N, Moore JB, Yu T, et al. Physical Activity, Obesity, and Hypertension among Adults in a Rapidly Urbanised City. *Int J Hypertens.* 2021;2021:9982562.
34. Araya-Orozco M. High blood pressure and diabetes mellitus. *Rev Costarric Cienc Méd* 2004;25(3-4):65-71.
35. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Multidimensional Poverty Report 2008-2018. A decade of multidimensional poverty measurement in Mexico. Ciudad de México: CONEVAL, 2020.

36. Salinas JJ, Al Snih S, Markides K, Ray LA, Angel RJ. The rural-urban divide: health services utilization among older Mexicans in Mexico. *J Rural Health*. 2010; 26(4):333-41.
37. Lara Figueroa HN, García Salazar EM. Factors associated with the use of ambulatory care services in Mexico: an analysis of providers. *Rev Cienc Salud*. 2020;18(3):1-17.
38. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, López-Olmedo N, De la Cruz-Góngora V, et al. Prevalence of diabetes and lack of glycemic control in Mexico: results of the Ensanut 2016. *Salud Publica Mex*. 2020;62(1):50-59.

9.- RESULTADOS ADICIONALES

9.1 Tercer artículo en preparación

9.1.1. Título del artículo

Indicadores periodontales y niveles de la hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes tipo 2: Estudio de casos y controles

9.1.2 Resultados

En total se incluyeron 64 sujetos en el estudio. El promedio de edad fue de 56.60 ± 10.02 años, el 42.19% tuvieron entre 56 y 65 años, y la mayoría fueron mujeres (53.13%). La descripción de las demás variables independientes en el estudio se observa en el cuadro 1. La prevalencia de diabéticos con hemoglobina descontrolada (≥ 7) fue de 35.94% (n=23).

La asociación de los niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c) a través de las categorías de las variables independientes se muestra en el cuadro 2. El sexo, la ocupación, escolaridad, IMC, presión, índice de severidad, frecuencia de cepillado, tabaquismo, tipo de tratamiento y la actividad física fueron variables que no resultaron estar asociadas con los niveles de hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes.

Cuadro 1. Características descriptivas de la muestra de estudio.

Variable	Promedio	DE
Edad	56.60	10.02
	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
35 a 45 años	10	15.6
46 a 55 años	18	28.1
56 a 65 años	27	42.2
Más de 66 años	9	14.1
Sexo		
Femenino	34	53.1
Masculino	30	46.9
Número de dientes		
15-20 dientes	16	25
21-25 dientes	28	43.7
Más de 26 dientes	20	31.3
Ocupación		
Bajo	38	59.4
Medio/Alto	26	40.6
Escolaridad		
<6 años estudiados	19	29.7
>6 años estudiados	45	70.3
IMC		
Sobrepeso	2	3.1
Obesidad	62	96.9
Presión		
Presión controlada	25	39.1
Presión no controlada	39	60.9
Dientes presentes		
<20 dientes	20	31.3
>20 dientes	44	68.7
Índice placa		
Buen estado	22	34.4
Mal estado	42	65.6
Índice gingival		
Leve/Moderada	16	25.0
Severa	48	75.0
Índice severidad		
Leve/Moderada	38	59.4
Severa	26	40.6
Índice extensión		
Generalizada	33	51.6
Localizada	31	48.4
Frecuencia cepillado		
<1 vez al día	16	25.0
>1 vez al día	48	75.0
Tabaquismo		
Fumador/ Exfumador	29	45.3
Nunca fumó	35	54.7

Continuación Cuadro 1.....

Tratamiento diabetes		
Dieta/Dieta con hipoglucemiantes	45	70.3
Hipoglucemiantes orales	19	29.7
Actividad Física		
<2horas/semana	34	53.1
>2 horas/semana	30	46.9
Duración dx		
<10 años	44	68.7
>11 años	20	31.3

Cuadro 2. Asociación entre los niveles de HbA1c y las variables independientes

Variable	HbA1c		Valor p
	Controlados (%)	No controlados (%)	
Edad			p=0.023**
35 a 45 años	9(21.95)	1 (4.35)	
46 a 55 años	12 (29.27)	6 (26.09)	
56 a 65 años	18 (43.90)	9 (39.13)	
Más de 66 años	2 (4.88)	7 (30.43)	
Sexo			p=0.093*
Femenino	25 (60.98)	9 (39.13)	
Masculino	16 (39.02)	14 (60.87)	
Ocupación			p=0.380*
Bajo	26 (63.41)	12 (52.17)	
Medio/Alto	15 (36.59)	11 (47.83)	
Escolaridad			p=0.071*
<6 años estudiados	9 (21.95)	10 (43.48)	
>6 años estudiados	32 (78.05)	13 (56.52)	
IMC			p=0.532**
Sobrepeso	2 (4.88)	0 (0.00)	
Obesidad	39 (95.12)	23 (100.0)	
Presión			p=0.289*
Presión controlada	18 (43.90)	7 (30.43)	
Presión no controlada	23 (56.10)	16 (69.57)	
Dientes presentes			p=0.114*
<20 dientes	10(24.39)	10(43.48)	
>20 dientes	31 (75.61)	13 (56.52)	
Índice placa			p=0.001**
Buen estado	20(48.78)	2(8.70)	
Mal estado	21 (51.22)	21 (91.30)	
Índice gingival			p=0.001**
Leve/Moderada	16 (39.02)	0(0.00)	
Severa	25 (60.98)	23 (100.0)	
Índice severidad			p=0.264
Leve/Moderada	22 (53.66)	9 (39.13)	
Severa	19 (46.34)	14 (60.87)	
Índice extensión			p=0.031*
Generalizada	17 (41.46)	16 (69.57)	
Localizada	24 (58.54)	7 (30.43)	
Frecuencia cepillado			p=0.452*
<1vez al día	9 (21.95)	7 (30.43)	
>1 vez al día	32 (78.05)	16 (69.57)	
Tabaquismo			p=0.409*
Fumador/ Exfumador	17 (41.46)	12 (52.17)	
Nunca fumó	24 (58.54)	11 (47.83)	
Tratamiento diabetes			p=0.504*
Dieta/ Dieta con hipoglucemiantes	11 (26.83)	8 (34.78)	
Hipoglucemiantes orales	30 (73.17)	16 (65.22)	

Continuación Cuadro2.....

Actividad Física			
<2horas/semana	21 (51.22)	13 (56.52)	p=0.683*
>2 horas/semana	20 (48.78)	10 (43.48)	
Duración dx			
<10 años	32 (78.05)	12 (52.17)	p=0.032*
≥11 años	9 (21.95)	11 (47.83)	

*Chi2, **Exacta de Fisher

9.2 Constancias de asistencia y participación en congresos, memorias, artículo de revisión

INVESTIGACIÓN BÁSICA

RELACIÓN BIDIRECCIONAL ENTRE LA PERIODONTITIS Y LA DIABETES

Sandra Aremy López-Gómez,^{1,2} Blanca Silvia González-López,³
Rogelio José Scougall-Vilchis³, Carlo Eduardo Medina-Solís,^{2,3}
Norma Leticia Robles-Bermeo³, Vicente Rueda-Ibarra⁴.

¹ Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. ² Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ³ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Keisaburo Miyata" de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México. ⁴ Alumno de la Maestría en Ciencias Odontológicas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Keisaburo Miyata" de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México.

cemedinas@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Desde años atrás se ha reconocido la amplia asociación existente entre la periodontitis y la diabetes, ya que son condiciones con una alta prevalencia y una extensa interacción, teniendo como consecuencia afecciones clínicas de interés para los profesionales en el ámbito médico y dental. Esta asociación se vio demostrada hace mucho tiempo en indios Pima,¹ una población que tiene la prevalencia más alta del mundo de diabetes mellitus tipo 2 y un aumento significativo de la prevalencia de enfermedad periodontal, ya que se vio presente en un 60 % de los pacientes con diabetes; lo que sugiere que la diabetes es un factor de riesgo para el desarrollo de la periodontitis;³⁹ y por otra parte, la periodontitis suele ser un factor de riesgo para el descontrol del nivel glucémico entre los pacientes con diabetes según Salvi et al.²

Adicionalmente esta asociación de periodontitis y diabetes ha mostrado mayor severidad de la periodontitis en pacientes diabéticos que en los no diabéticos manifestando en mayor pérdida de inserción, pérdida de hueso alveolar, mayor movilidad, alteración en las fibras de colágeno y disfunción de los neutrófilos.³ En este contexto, la diabetes predispone a los tejidos periodontales a una mayor destrucción, y a su vez ha demostrado que la enfermedad periodontal induce a un control glucémico deficiente. Es decir, que existe una relación bidireccional entre enfermedad periodontal y la diabetes.⁴ Esta relación se produce a partir de la capacidad de ambas enfermedades en inducir una respuesta inflamatoria, a pesar de que la diabetes es un trastorno metabólico y la periodontitis una enfermedad infecciosa.

DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus es un grupo de trastornos caracterizados por hiperglucemia y anomalías del metabolismo de grasas, carbohidratos y proteínas. La hiperglucemia es el resultado de una insuficiencia de la secreción de la insulina o de resistencia a la acción de la insulina en el hígado y el músculo, o puede presentarse como una combinación de ambas, que a largo plazo originan trastornos a nivel sistémico principalmente en el corazón, riñones, ojos y sistema vascular.^{4,5} La diabetes mellitus tipo 2 es el tipo de diabetes más común ya que constituye del 90 al 95 % de todos los casos, presentándose normalmente entre los 40-50 años, pero actualmente se ha manifestado de manera considerable en grupos de edades más jóvenes. Según la Asociación Americana de Diabetes⁶ se presenta como resultado a la resistencia de la insulina; es decir, que existe una capacidad respuesta limitada de las células del cuerpo a la insulina, provocando que el transporte de la glucosa fuera de la circulación hacia las células sea limitada o deficiente. Su asociación es con factores de estilo de vida como suele ser el sobrepeso u obesidad y el sedentarismo; el riesgo de padecerla se incrementa con la edad, en pacientes con hipertensión o dislipidemia y por factores genéticos.^{7,8}

En el año 2009 la Federación Internacional de Diabetes aprobó a la hemoglobina A1C (HbA1C) como criterio de diagnóstico de diabetes y más tarde, en el año 2010 fue aprobada por la ADA.⁶ Previamente el diagnóstico de la diabetes se basaba en la prueba de tolerancia a la glucosa o mediante la evaluación de los niveles de glucemia en ayunas. El uso de la prueba de hemoglobina glucosilada se ha generalizado

gracias a su desempeño analítico y convirtiéndose en el estándar de oro para evaluar el control de la diabetes.^{9,10}

PERIODONTITIS

Según Mattson et al.¹¹ la periodontitis es considerada como una infección oral local desencadenada no solo por una respuesta inmuno-inflamatoria local y también sistémica. La inflamación localizada crónica provoca la destrucción del tejido conectivo y óseo que dan soporte al diente dentro de la cavidad oral, con la consecuente formación de bolsas periodontales, pérdida de la unión del tejido conectivo y resorción ósea alveolar, dando como resultado la pérdida de inserción clínica y la pérdida de los dientes.^{7,12,13} Los agentes etiológicos de la periodontitis suelen ser ciertos microorganismos de la microflora de la placa dentobacteriana,¹⁴ que producen endotoxinas como lipopolisacáridos (LPS) mediada por la respuesta inmune destructiva del tejido.^{15,16} Los signos y síntomas que caracterizan a la periodontitis crónica son: edema, eritema, recesión de la encía, placa o cálculo supra y subgingival, factores locales que aumentan el acúmulo de placa, sangrado o supuración al sondaje o espontánea, movilidad, apiñamiento o pérdida dental. La periodontitis crónica afecta generalmente al adulto, aunque puede aparecer en individuos de cualquier grupo de edad.^{17,18,19} En el año 2000 en el Workshop clasificó a la periodontitis crónica según su extensión y severidad: Extensión localizada cuando se presenta en menos de un 30 % del total de los sitios y en extensión generalizada cuando existe evidencia en más de un 30 % de las localizaciones afectadas. Según su severidad en leve, cuando la pérdida de inserción es de 1-2 milímetros; moderada, cuando la pérdida de inserción es de 3-4 milímetros y severa o avanzada, cuando la pérdida de inserción es superior a 5 milímetros.¹⁹

INTERACCIÓN DE MECANISMOS PATÓGENOS

La diabetes se encuentra relacionada con niveles elevados de distintos marcadores sistémicos de la inflamación;²⁰ está comprobado que la hiperglucemia condiciona en la activación de vías que inducen inflamación, estrés oxidativo y apoptosis celular. El proceso inflamatorio exacerbado contribuye a desarrollar complicaciones microvasculares y macrovasculares. En pacientes con diabetes y obesidad los niveles séricos como son IL-6, TNF- α y Proteína C reactiva se han visto elevados.^{21,22} Estos mediadores son los principales inductores de proteínas en la fase aguda de la inflamación, que han demostrado ser capaces de perjudicar la señalización de insulina intracelular,^{23,15} asociándose con la resistencia a la insulina, diabetes mellitus y enfermedad cardiovas-

cular²⁴ de igual manera estos niveles se elevan en pacientes con periodontitis en correlación con la extensión de la enfermedad.^{25,26}

Salvi et al.² demostraron que la diabetes afecta los niveles de PGE2 y de IL-1 β del fluido crevicular gingival, elevándolos de manera significativa, al compararlos con pacientes no diabéticos, propiciando de esta manera la inflamación de los tejidos periodontales. También, se ha observado que los pacientes con HbA1c > 8 % presentan un nivel significativamente mayor de IL-1 β en comparación con aquellos pacientes con un porcentaje menor de 8% de HbA1c.²⁷ Además, se ha demostrado la presencia de alteraciones en las funciones de quimiotaxis, apoptosis, fagocitosis y funciones microbianas de los leucocitos polimorfonucleares (PMN) en pacientes con diabetes.^{28,29} La apoptosis defectuosa de los PMN puede provocar un aumento o retención de estos en los tejidos periodontales dando como resultado una mayor destrucción de los tejidos por una liberación continua de MMPs y de especies de oxígeno reactivo (ROS).

La diabetes prolonga la respuesta inflamatoria a los patógenos periodontales comúnmente presentes en el biofilm de pacientes con periodontitis crónica, como de la *Porphyromona Gingivalis*, que produce un aumento de la producción de TNF- α .³⁰ De igual manera, los AGE afectan el metabolismo óseo lo que conduce a una reparación insuficiente y a una disminución en la matriz extracelular,³¹ relacionado con la pérdida ósea de la periodontitis. Las adipocinas juegan también un rol importante en la susceptibilidad tanto a la periodontitis como a la diabetes ya que sus múltiples interacciones fisiológicas dirigen al desarrollo de resistencia a la insulina y del complejo desequilibrio metabólico.

ANTECEDENTES

Los estudios clínicos y epidemiológicos previos han reportado mayor prevalencia y mayor severidad de la periodontitis en pacientes diabéticos desde el año de 1992 en los estudios de Cianciola y Safkan-Seppala.^{32,33} Emirich et al.³⁴ informaron que los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tienen 2.8 veces más probabilidades de padecer periodontitis y Taylor et al.³⁵ demostraron que existe 4.2 veces más probabilidades de presentar pérdida significativa de hueso alveolar que pacientes sistémicamente sanos. Hallazgos similares han sido reportados en estudios de Saito³⁶ y Lagervall³⁷ y de igual manera Arieta et al.³⁸ donde informaron un mayor índice de gingivitis y recesión gingival en pacientes diabéticos en comparación con los controles sistémicamente sanos. El índice gingival más alto y la pérdida de inserción también se asociaron con los niveles de HbA1c en pacientes diabéticos según Løe et al.³⁹ El mejor predictor para la enfermedad periodontal

severa en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 se ha informado que es el nivel de HbA1c.10 De hecho, se ha propuesto que la enfermedad periodontal sea la sexta complicación de diabetes mellitus con evidencia que demuestra una correlación entre un control glucémico más pobre y empeoramiento de la salud periodontal.³⁹⁻⁴¹ Nelson et al.¹ determinó el estado periodontal de 2878 sujetos en una población indígena, encontrando resultados similares al estudio de Saremi et al.⁴² y Taylor et al.⁴³ De igual manera Nishimura⁴⁴ en su estudio llamado efectos negativos de la enfermedad periodontal inflamatoria crónica con diabetes obtuvo una prevalencia de periodontitis en japoneses significativamente mayor tanto en pacientes diabéticos tipo 1 como tipo 2 que en sujetos no diabéticos.

Los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES) III en los EE. UU., en los que participaron 4343 pacientes de entre 45 y 90 años, concluyeron que los individuos con diabetes mellitus mal controlada (definida como hemoglobina glucosilada >9%), después de hacer ajustes por edad, educación, estado de tabaquismo y cálculo, observaron que la prevalencia de diabetes mellitus en pacientes con periodontitis era casi el doble que en pacientes sin periodontitis.⁴⁵ Taylor y Borgnakke⁴⁶ examinaron 17 estudios transversales realizados desde 2000, y consideraron que estos reforzaron la impresión obtenida de un análisis previo de 48 estudios observacionales de 1960-2000, según el cual la diabetes mellitus afecta negativamente a la salud periodontal.

CONCLUSIÓN

La investigación llevada a cabo en los últimos años ha establecido una relación entre la gravedad de la periodontitis y las complicaciones de diabetes tipo 2. Estos resultados han conducido a extensas y amplias iniciativas de investigación que han intentado explicar la asociación entre la diabetes mellitus y las enfermedades periodontales. Dado que en los estudios se llevaron a cabo en contextos claramente diferentes, con sujetos heterogéneos y utilizando una serie de diferentes medidas de la enfermedad periodontal, podemos afirmar con confianza de que los diabéticos tienen una mayor susceptibilidad a la periodontitis relacionada con el control de la diabetes. En todos los casos, el nivel de control diabético fue un factor significativo. La mayoría de los estudios clínicos y epidemiológicos demuestran que las personas con diabetes tienden a tener una mayor prevalencia y formas de periodontitis más severas/progresivas que las no diabéticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nelson RG, Shlossman M, Budding LM, et al. Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care* 13: 836-840, 1990.
2. Salvi GE, Carollo-Bittel B, Lang NP. Effects of diabetes mellitus on periodontal and peri-implant condition. Update on association and risks. *Journal of Clinical Periodontology*. 2008;35(S-8):398-409.
3. Rajkumar Daniel, Subramaniam Gokulanathan, Thangavelu Kavin. Diabetes and periodontal diseases. *J of Pharmacy and Bioallied Sciences* 2012.4(2) S280-S282.
4. Saini R, Saini S, Sugandha RS. Periodontal disease: The sixth complication of diabetes. *J Fam Community Med*. 2011; 18:31.
5. Syrjala AM et al. Role of smoking and HbA1c level in periodontitis among insulin-dependent diabetic patients. *J Clin Periodontol*. 2003;30:871-5.
6. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2007;30(suppl 1):S42-7.
7. Piero Pollicicchio, RRJDS. Diabetes and Periodontitis: A Two Way Relationship | Volume 2 | Issue 1 | January - March, 2014, Research and Reviews: Journal of Dental Sciences
8. Casanova L, Hughes FJ, Preshaw PM. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. *Br Dent J*. 2014;217(8):433-7.
9. Am J Cardiol. Effect of intensive diabetes management on macrovascular events and risk factors in the Diabetes Control and Complications Trial. 1995; 75: 894-903.
10. Turner RC. The U.K. Prospective Diabetes Study. A review. *Diabetes Care* 1998; 21 Suppl 3: C35-38.
11. Mattson JS, Cerutis DR. Diabetes mellitus: a review of the literature and dental implications. *Compend Contin Educ Den*. 2001;22:757-60.
12. IDF Clinical Guidelines Task Force (2009) IDF Guideline on Oral Health for People with Diabetes. International Diabetes Federation, Brussels.
13. Nagasawa1, Mitsuhiro Noda2, Sayaka Katagiri3, Maki Takaichi2, Yoshihiko Takahashi2, Nawarat Wara-Aswapat4, Hiroaki Kobayashi3, Satoko Ohara5, Yoko Kawaguchi6, Tadashi Tagami7, Yasushi Furuichi1 and Yuichi Izumi3. Relationship between Periodontitis and Diabetes Importance of a Clinical Study to Prove the Vicious Cycle Toshiyuki,8. *Inter Med* 49: 881-885, 2010
14. Liljenberg B, Lindhe J, Berglundh T, Dahlén G, Jonsson R. Some microbiological, histopathological and immuno-histochemical characteristics of progressive periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1994;21:720-7.
15. Rotter V, Nagaev I, Smith U (2003) Interleukin-6 (IL-6) induces insulin resistance in 3T3-L1 adipocytes and is, like IL-8 and tumor necrosis factor- α , overexpressed in human fat cells from insulin-resistant subjects. *J Biol Chem* 278:45777-45784 46.
16. Socransky SS, Haffajee AD. The bacterial etiology of destructive periodontal disease: Current concepts. *J Periodontol* 1992;63:322-31
17. Offenbacher S. Periodontal diseases: Pathogenesis. *Ann Periodontol* 1996;1:821-78.
18. Flemmig TF. Periodontitis. *Annals of periodontology/ the American Academy of Periodontology*. 1999 Dec;4 (1):32-8.
19. Bascones-Martinez A F-RE. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. *Av Periodon Implantol*. 2005;17(3):147-56.

1. PÉRDIDA DE DIENTES EN PACIENTES CON Y SIN DIABETES ESTUDIO TRANSVERSAL A GRAN ESCALA EN ADULTOS MEXICANOS

Sandra Aremy López-Gómez, Blanca Silvia González-López, Rogelio José Scougall-Vilchis, María de Lourdes Márquez-Corona, América Patricia Póntigo-Loyola, Carlo Eduardo Medina-Solís.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO.

INTRODUCCIÓN: en todo el mundo se ha informado sistemáticamente la relevancia de ciertas afecciones, como la caries y la enfermedad periodontal, como las principales causas de pérdida de dientes. Con respecto a la población mexicana, esta última ha sido reportada como la principal causa de pérdida de dientes entre los adultos de 45 años o más. Los pacientes con diabetes tipo 2 tienen hasta 2.6 veces más riesgo de desarrollar enfermedad periodontal que aquellos sin diabetes. Esto parece indicar que la diabetes es un modulador importante de la inflamación periodontal y una de las principales causas de pérdida de dientes.

OBJETIVO: comparar la experiencia y distribución de la pérdida de dientes en personas con y sin diabetes.

METODOLOGÍA: se realizó un estudio transversal comparativo de pacientes en una universidad pública. El análisis incluyó los registros médicos de los tratados desde 2013 hasta 2017. Las variables dependientes y principales independientes fueron el número de dientes perdidos y un diagnóstico de diabetes, respectivamente. Como covariables, se analizaron las características sociodemográficas y socioeconómicas, así como el estado de salud general y bucal de los pacientes. Se construyó un modelo multivariado basado en regresión binomial negativa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: de las 3,406 historias clínicas analizadas, el 64.2 % ($n = 2,185$) correspondían a mujeres, la edad media era de 42.45 años, el 87.9 % no tenía diabetes y el 12.1 % había recibido un diagnóstico de diabetes. El número medio (desviación estándar) de dientes perdidos fue de 7.46 (7.89), 7.09 (7.60) en pacientes sin diabetes y 10.12 (9.32) en pacientes con diabetes. Según nuestro modelo multivariado final, el número medio esperado de dientes perdidos fue un 11.4 % mayor en los pacientes con diabetes que en los que no ($p = 0,006$). Por cada aumento de un año en la edad, el número medio esperado de dientes perdidos aumentó en un 3.9 % ($p < 0.001$). Otras variables relacionadas con la pérdida de dientes incluyeron ocupación, estado civil y tipo de seguro. **CONCLUSIONES:** los resultados del estudio indican que la media de dientes perdidos es mayor en las personas con diabetes y sugieren que existen ciertas desigualdades socioeconómicas en el área de la salud bucal.

PALABRAS CLAVE: medicina oral, pérdida de dientes, diabetes, adultos, México



La Sociedad Nacional de Investigadores en Odontología A.C. y la Universidad Autónoma del Estado de México

A través de la
Facultad de Odontología

OTORGA LA PRESENTE
CONSTANCIA
A

Sandra Aremy López Gómez

por su asistencia al
XXVIII Encuentro Nacional y XIX Iberoamericano de Investigación en Odontología.

Con valor curricular de 25 horas crédito.

Celebrado los días 18, 19 y 20 de noviembre de 2020.





DRA. EN C.S. EDITH LARA CARRILLO
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA



CDR. AMAURY DE JESÚS POZOS GUILLÉN
PRESIDENTE DE SNIO

Activar Windows
Ver Confirmación para activar



La Sociedad Nacional de Investigadores en
Odontología A.C. y la Universidad Autónoma
del Estado de México

A través de la
Facultad de Odontología

OTORGA EL PRESENTE

RECONOCIMIENTO

A

Sandra Aremy López Gómez, Blanca Silvia González López, Rogelio
José Scougall Vilchis, María de Lourdes Márquez Corona, América
Patricia Póntigo Loyola, Carlo Eduardo Medina Solís.

por su **presentación oral** del tema:

"PÉRDIDA DE DIENTES EN PACIENTES CON Y SIN DIABETES ESTUDIO
TRANSVERSAL A GRAN ESCALA EN ADULTOS MEXICANOS"

Durante el marco del XXVIII Encuentro Nacional y XIX
Iberoamericano de Investigación en Odontología.

Celebrado los días 18, 19 y 20 de noviembre de 2020.




DRA. EN C.S. EDITH LARA CARRILLO
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

CDR. AMAURY DE JESÚS POZOS GUILLEN
PRESIDENTE DE SNIO



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología

Otorga la presente a:

Sandra Aremy López Gómez, Blanca Silvia González López, Rogelio José Scougall Vilchis, María de Lourdes Márquez Corona, América Patricia Pontigo Loyola, Carlo Eduardo Medina Solís.


Por su valiosa participación en el concurso de carteles organizado por el CA Odontopediatría y Ortodoncia, con el trabajo de investigación titulado:

“Pérdida de dientes en pacientes con diabetes y sin diabetes: estudio transversal comparativo”

Celebrado en el marco del Congreso conmemorativo del 55 Aniversario de la Facultad de Odontología y 40 Aniversario de la hermandad con las Universidades de Meikai y Asahi (Japón),

Toluca, México a 11 de junio de 2019

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
“2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM”


 DRA. en C.S. EDITH LARA CARRILLO
 DIRECTORA DE LA
 FACULTAD DE ODONTOLOGÍA




 DRA. en C.S. NORMA LETICIA ROBLES BERMEO
 LIDER DEL CUERPO ACADÉMICO
 ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA



Paseo Tollocan esq. Jesús Carranza
 Colonia Universidad, C.P. 50130 Toluca,
 Estado de México
 Tels. (722)217.9070 y 217.9607, ext. 5060



CONSTANCIA



10.- DISCUSIÓN GENERAL

En el estudio inicial se pudo observar tanto en pacientes diabéticos controlados y no controlados algunos mostraron tejidos periodontales normales, mientras que otros tuvieron una extensión de destrucción periodontal severa, sin embargo, estas diferencias no resultaron ser significativas. Sin embargo, el índice de placa si influyó de manera significativa, observándose un peor estado en los sujetos no controlados, coincidiendo con Albandar et al.⁶² Estas variaciones podrían deberse por una diferencia en el efecto sobre el tejido del metabolismo alterado de los carbohidratos o por la composición de la placa. Según Socransky et al⁶³ sugirieron que existen diferentes agentes microbianos que componen la placa dental que se comportan de distinta forma causando un grado diferente de destrucción periodontal. El índice gingival fue mayor en pacientes diabéticos no controlados que en los controles. Este parámetro, junto con el aumento del grado de extensión de la enfermedad periodontal en el grupo de diabéticos no controlados, muestra la presencia de manifestaciones clínicas más graves en comparación con el grupo control, coincidiendo con el estudio de Nesse et al.⁶⁴ Sin embargo, no fue inusual encontrar pacientes diabéticos no controlados con inflamación gingival leve o moderada de manera localizada. Estos casos coincidieron consistentemente con niveles reducidos de placa y cálculo.⁶⁵

Los resultados igual mostraron que el descontrol de hemoglobina glucosilada se relaciona mientras aumenta con la edad. Se volvió significativamente más severa en el grupo de diabéticos no controlados entre los 56 a 65 años, coincidiendo con lo mencionado por Kassebaum et al.⁶⁶ Íntimamente relacionado con el tiempo en años desde su diagnóstico de diabetes. Entre más tiempo en años con diabetes más descontrol en sus niveles de hemoglobina glucosilada. La edad, ya sea como factor de confusión o como determinante directo de la enfermedad, es una variable clave con respecto a la investigación diagnóstica, etiológica y de intervención de caries y periodontitis. La edad implica cambios de por vida en las exposiciones a los determinantes de la enfermedad, la secuela acumulativa de varias afecciones a lo largo de la vida y cambios biológicos debido al envejecimiento que hace más susceptibles a las enfermedades y menos capacidad de adaptación a las lesiones.^{67,68}

En el primer artículo inicialmente se analizó la pérdida de dientes en pacientes con y sin diabetes mellitus mediante un estudio transversal a gran escala de adultos mexicanos

considerando que la prevalencia de diabetes en México en 2016 fue de 9.4% (IC 95%, 8.3% a 10.8%), y encontramos una prevalencia de 12.1% (IC 95%, 11.0% a 13.2%). Se ha observado que las enfermedades crónicas, como la diabetes, están asociadas con enfermedades orales.⁶⁹

Los investigadores también han informado que la pérdida de dientes entre los adultos de mediana edad con enfermedades crónicas es mayor en comparación con la población sistémicamente sana.⁷⁰

De acuerdo a los resultados de este estudio, la pérdida de dientes es mayor en pacientes diabéticos, que en individuos sanos.^{71,72} Datos que están en línea con los de investigadores de otros países que informaron niveles significativamente más altos de pérdida de dientes entre las personas con diabetes.^{73,74} Esto puede ser el resultado del mayor riesgo de desarrollar periodontitis entre las personas con diabetes, que, junto con caries, es un factor de riesgo para la pérdida de dientes^{75,76} y la razón más común de extracción de dientes en la población mexicana.⁷⁷ Este mayor riesgo se considera estrechamente relacionado con el control glucémico y la gravedad de la enfermedad periodontal.⁷⁸

En la muestra de adultos mexicanos, observamos una conexión no solo entre la pérdida de dientes y la diabetes, sino también entre la pérdida de dientes y otro tipo de variables como la edad, ocupación, ingresos, educación, estado civil, seguro médico público, tipo de dieta y frecuencia de cepillado.

En el segundo artículo se consideró la prevalencia de diabetes e indicadores de riesgo en las clínicas de diagnóstico dental de una universidad pública de México, notándose que en esta muestra de adultos mexicanos existe una relación de la diabetes con variables clínicas, socioeconómicas y sociodemográficas. La prevalencia de diabetes fue de 12.1%, un porcentaje mayor en comparación con la información de la más reciente Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en México del 2018 que reporta una prevalencia del 10.3%.⁷⁹ Estas cifras son preocupantes si se tiene en cuenta que existe un incremento de la prevalencia reportada en las encuestas nacionales de salud.⁸⁰ Este incremento de la prevalencia de diabetes puede explicarse considerando que a medida que avanza la edad mayor es el riesgo de sufrir la enfermedad; la más alta prevalencia de diabetes se encontró en el grupo de edad de 60 a 95 años, coincidiendo con estudios previos en México donde observaron que el 14.4% de los adultos mayores de 20 años tienen dicha enfermedad, siendo el mayor porcentaje

(30%) después de los 50 años.⁸¹ Esto puede deberse a dos situaciones, por un lado, se debe tomar en cuenta que el aumento de la edad afecta al organismo en forma irreversible, desde las moléculas hasta los sistemas fisiológicos, ocasionando una mayor predisposición a desarrollar algunas enfermedades degenerativas.⁸² Por otro lado, el aumento de la esperanza de vida de los mexicanos, que pasó de 50.7 años en 1950 a 75.1 años en 2020, puede estar jugando un papel clave, con el aumento en el envejecimiento de la población o el cambio en el estilo de vida, tanto en alimentación como en actividad física.⁸³

Un factor adicional notado en este estudio fue la presencia de obesidad en pacientes diabéticos, hallazgos que no sorprenden ya que el riesgo de padecer diabetes se incrementa en las personas obesas.^{84,85} Se ha demostrado que el IMC elevado es factor importante de una proporción sustancial de la carga de la diabetes debido a concentraciones anormales de colesterol, triglicéridos, colesterol HDL y ácido úrico.⁸⁶ De acuerdo con el Global Burden of Diseases en 2017, a nivel mundial 36.5% de las muertes por diabetes son atribuidas a un IMC elevado, y en México el porcentaje se eleva a 51.8%.⁸⁶ Una situación similar ocurrió con la hipertensión, se observó una asociación entre esta y la presencia de diabetes coincidiendo con distintos estudios^{87, 88} donde los sujetos hipertensos tuvieron 3.5 veces más posibilidad de ser diabéticos. Diversos estudios epidemiológicos muestran que un porcentaje de los casos de hipertensión arterial pueden explicarse por exceso de tejido adiposo en personas con obesidad.⁸⁹ La hipertensión arterial es una comorbilidad extremadamente frecuente en los diabéticos. La prevalencia de hipertensión en la población diabética es 1.5 a 3 veces superior que en no diabéticos. La hipertensión, igualmente, contribuye en el desarrollo y la progresión de las complicaciones crónicas de la diabetes.⁹⁰

11.- CONCLUSIONES GENERALES

La prevalencia de diabetes fue de 12.1% en esta muestra de adultos mexicanos que solicitaron atención dental, en las clínicas de diagnóstico de una universidad pública del Área Académica de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, muestra una prevalencia más alta que la reportada en las cifras nacionales. Se detectaron variables clínicas y socioeconómicas asociadas a la diabetes como la edad, obesidad, hipertensión, tipo de seguro y posición socioeconómica.

Los resultados de esta investigación indican una asociación entre la diabetes y la pérdida de dientes; las personas con diabetes tienen más probabilidades de perder más dientes que las personas sin diabetes. Por lo tanto, el impacto de la diabetes en la salud bucal ha adquirido especial relevancia para la práctica clínica dental, lo que pone de manifiesto la necesidad de comprender mejor los mecanismos que subyacen a las implicaciones de la diabetes en la salud bucodental y de implementar estrategias de tratamientos integrales para la prevención de posibles complicaciones de enfermedades bucodentales.

De igual manera los resultados de este estudio corroboran la opinión predominante de que la enfermedad periodontal en pacientes diabéticos influye directamente sobre el descontrol del nivel de hemoglobina glucosilada, y de manera inversa, los niveles descontrolados van a actuar como factor predisponente capaz de reducir la resistencia de los tejidos periodontales a la actividad microbiana y por lo tanto exacerbar la pérdida de inserción del soporte dental, provocando a largo plazo la pérdida dental.

La prevalencia de diabetes en el país y particularmente en el estado de Hidalgo es alta, su asociación bidireccional con la enfermedad periodontal indican la necesidad de brindar atención odontológica, posiblemente ofreciendo un espacio apropiado para implementar acciones preventivas y proactivas enfocadas a disminuir la carga de la diabetes en esta población, que incluyan acciones de promoción para la salud enfocadas directamente al análisis del efecto de la diabetes en la salud bucal, así como para destacar los vínculos entre las enfermedades sistémicas y la salud bucal.

12.- BIBLIOHEMEROGRAFÍA

1. Saini R, Saini S, Sugandha RS. Periodontal disease: The sixth complication of diabetes. *J Fam Community Med.* 18:31, 2011.
2. Taniguchi CM, Kondo T, Sajan M, et al. Divergent regulation of hepatic glucose and lipid metabolism by phosphoinositide 3-kinase via Akt and PKC λ /zeta. *Cell Metab,* 3:343-353 2006.
3. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus (Position Statement). *Diabetes Care,* s37–s42, 2005.
4. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care,* S42-7, 2007.
5. Piero P, RRJDS. Diabetes and Periodontitis: A Two Way Relationship. *Research and Reviews: Journal of Dental Sciences,* Volume 2, Issue 1, 2014.
6. Casanova L, Hughes FJ and PM. *British Dental Journal.* Volume 217, No. 8, 2014.
7. Jeppsson JO, Kobold U, Barr J, Finke A, Hoelzel W, Hoshino T, et al. Approved IFCC reference method for the measurement of HbA1c in human blood. *Clin Chem Lab Med,* 40: 78-89, 2002.
8. Könönen E, Gursoy M, Gursoy UK. Periodontitis: A Multifaceted Disease of Tooth-Supporting Tissues. *J Clin Med.* 8(8):1135, 2019.
9. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet,* 366: 1809–1820, 2005.
10. IDF Clinical Guidelines Task Force. *IDF Guideline on Oral Health for People with Diabetes.* International Diabetes Federation, Brussels, 2009
11. Nagasawa, Mitsuhiko N, Sayaka K, Maki T, Yoshihiko T, Nawarat WA, Hiroaki K, Satoko O, Yoko K, Tadashi T, Yasushi F and Yuichi I. Relationship between Periodontitis and Diabetes Importance of a Clinical Study to Prove the Vicious Cycle Toshiyuki, *Inter Med* 49: 881-885, 2010.
12. Liljenberg B, Lindhe J, Berglundh T, Dahlén G, Jonsson R. Some microbiological, histopathological and immuno-histochemical characteristics of progressive periodontal disease. *J Clin Periodontol,* 21:720-7, 1994.
13. Socransky SS, Haffajee AD. The bacterial etiology of destructive periodontal disease: Current concepts. *J Periodontol,* 63:322-31, 1992.

14. Offenbacher S. Periodontal diseases: Pathogenesis. *Ann Periodontol*, 1:821-78, 1996.
15. Ali T, Rumnaz A, Urmi UL, Nahar S, Rana M, Sultana F, Iqbal S, Rahman MM, Rahman NAA, Islam S, Haque M. Type-2 diabetes mellitus individuals carry different periodontal bacteria. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr*, 21:e0107, 2021.
16. Flemmig TF. Periodontitis. *Annals of periodontology/ the American Academy of Periodontology*, 4 (1):32-8, 1999.
17. Bascones Martinez A. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. *Av Periodon Implantol*, 17(3):147-56, 2005.
18. Academia Americana de Periodontología. Parameter on chronic periodontitis with slight to moderate loss of periodontal support. *Journal of periodontology*, 71:853-5, 2000.
19. Academy of Periodontology. *Journal of periodontology*. Parameter on Chronic Periodontitis With Slight to Moderate Loss of Periodontal Support. *J Periodontol*, 71 Suppl 5S:853-855, 2000.
20. Taylor GW, Burt BA, Becker MP, Genco RJ, Shlossman M, Knowler WC, et al. Severe periodontitis and risk for poor glycemic control in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Periodontol*, 67:1085-937, 1996.
21. Salvi GE, Carollo-Bittel B, Lang NP. Effects of diabetes mellitus on periodontal and peri-implant condition. Update on association and risks. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(S-8):398-409, 2008.
22. Rajkumar D, Subramaniam G, Thangavelu K. Diabetes and periodontal diseases. *Jof Pharmacy and Bioallied Sciences*, 4(2) S280-S282, 2012.
23. León Pedroza JI, González Tapia LA, Olmo Gil E, Castellanos Rodríguez D, Escobedo G, González Chávez A. Low-grade systemic inflammation and the development of metabolic diseases: from the molecular evidence to the clinical practice. *Cirugía y Cirujanos (English Edition)*, Volume 83, Issue 6, Pages 543-551, 2015.
24. Hotamisligil GS, Erbay E. Nutrient sensing and inflammation in metabolic diseases. *Nat Rev Immunol*, 8 (12) pp. 923-934, 2008.
25. Youssef Elabd EM, McGee K.C, Tripathi G, Aldaghri N, Abdalla MS, Sharada HM, et al. Acute and chronic saturated fatty acid treatment as a key instigator of the TLR-mediated inflammatory response in human adipose tissue, in vitro. *J Nutr Biochem*, 23 (1), pp. 39-50, 2012.

26. Dandona P, Aljada A, Bandyopadhyay A. Inflammation: the link between insulin resistance, obesity and diabetes. *Trends Immunol* 25:4–7, 2004.
27. Schmidt MI, Duncan BB, Sharrett AR et al. Markers of inflammation and prediction of diabetes mellitus in adults (Atherosclerosis Risk in Communities study): a cohort study. *Lancet* 353:1649–1652, 1999.
28. Brownlee M. The pathobiology of diabetic complications: a unifying mechanism. *Diabetes* 54:1615–1625, 2005.
29. Hotamisligil GS. Molecular mechanisms of insulin resistance and the role of the adipocyte. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24(Suppl 4): S23 –S27, 2000.
30. Rotter V, Nagaev I, Smith U. Interleukin-6 (IL-6) induces insulin resistance in 3T3-L1 adipocytes and is, like IL-8 and tumor necrosis factor- α , overexpressed in human fat cells from insulin-resistant subjects. *J Biol Chem* 278:45777–45784 46, 2003.
31. Nesto R. C-reactive protein, its role in inflammation, type 2 diabetes and cardiovascular disease, and the effects of insulinsensitizing treatment with thiazolidinediones. *Diabetic Med* 21:810–817, 2004.
32. Loos BG. Systemic markers of inflammation in periodontitis. *J Periodontol* 32. 76:2106–2115, 2005.
33. Paraskevas S, Huizinga JD, Loos BG. A systematic review and meta-analyses on C-reactive protein in relation to periodontitis. *J Clin Periodontol* 35:277–290, 2008.
34. Salvi GE, Collins JG, Yalda B, Arnold RR, Lang NP, Offenbacher S. Monocytic TNF- α secretion patterns in IDDM patients with periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 24:8-16, 1997.
35. Engebretson SP, Hey-Hadavi J, Ehrhardt FJ et al. Gingival crevicular fluid levels of interleukin-1 β and glycemic control in patients with chronic periodontitis and type 2 diabetes. *J Periodontol* 75:1203–1208, 2004.
36. Alba Loureiro TC, Munhoz CD, Martins JO et al. Neutrophil function and metabolism in individuals with diabetes mellitus. *Braz J Med Biol Res* 40:1037–1044, 2007.
37. Manouchehr Pour M, Spagnuolo PJ, Rodman HM, Bissada NF. Impaired neutrophil chemotaxis in diabetic patients with severe periodontitis. *J Dent Res* 60:729–730, 1981.

38. Naguib G, Al Mashat H, Desta T, Graves DT. Diabetes prolongs the inflammatory response to a bacterial stimulus through cytokine dysregulation. *J Invest Dermatol* 123:87–92, 2004.
39. Cortizo AM, Lettieri MG, Barrio DA, Mercer N, Etcheverry SB, McCarthy AD. Advanced glycation end-products (AGEs) induce concerted changes in the osteoblastic expression of their receptor RAGE and in the activation of extracellular signalregulated kinases (ERK). *Mol Cell Biochem* 250:1–10, 2003.
40. Preshaw PM, Alba AL, Herrera D, Jepsen S, Konstantinidis A, Makrilakis K, Taylor R. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia.*,55(1):21-31, 2012
41. Safkan Seppala B, Ainamo J. Periodontal conditions in insulin-dependent diabetes mellitus. *J Clin Periodontol*, 19:24-9, 1992.
42. Emrich LJ et al. Periodontal disease in non-insulin dependent diabetes mellitus. *J Periodontol*, 62:123-31, 1991.
43. Saito T, Shimazaki Y, Kiyohara Y, Kato I, Kubo M, Iida M, et al. The severity of periodontal disease is associated with the development of glucose intolerance in non-diabetics: the Hisayama study. *Journal of Dental Research*, 83(6):485-90, 2004.
44. Lagervall M, Jansson L, Bergstrom J. Systemic disorders in patients with periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 30(4):293-9, 2003.
45. Arrieta Blanco JJ et al. Dental problems in patients with diabetes mellitus (II): gingival index and periodontal disease. *Medicina Oral*, 8:233-47, 2003.
46. Löe H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *American Diabetes Association*, 16:329-34, 1993.
47. Ainamo J et al. Rapid periodontal destruction in adult humans with poorly controlled diabetes. A report of 2 cases. *J Clin Periodontol*, 17:22-8, 1990.
48. Ünal T et al. Fructosamine as a possible monitoring parameter in noninsulin dependent diabetes mellitus patients with periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 64:191-4, 1993.
49. Tsai, C., Hayes, C. and Taylor, G.W. Glycemic Control of Type 2 Diabetes and Severe Periodontal Disease in the US Adult Population. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 30, 182-192, 2002.
50. Taylor GW and Borgnakke, WS. Periodontal Disease: Associations with Diabetes, Glycemic Control and Complications. *Oral Diseases*, 14, 191-203, 2008.

51. Cianciola LJ et al. Prevalence of periodontal disease in insulin-dependent diabetes mellitus (juvenile diabetes). *JADA*, 104:653-60, 1982.
52. Mealey, BL and Oates TW. Diabetes Mellitus and Periodontal Diseases. *Journal of Periodontology* , 77, 1289-1303, 2006.
53. Belting, CM, Hiniker, JJ and Dummett, CO. Influence of Diabetes Mellitus on the Severity of Periodontal Disease. *Journal of Periodontology*, 8, 34-39, 1964.
54. Saremi A, Nelson RG, Tulloch Reid, M., Hanson, RL, Sievers, ML, Taylor GW, et al. Periodontal Disease and Mortality in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 28, 27-32, 2005.
55. Nelson RG, Shlossman M, Budding LM, et al. Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care* 13: 836-840, 1990.
56. Firatli E. The relationship between clinical periodontal status and insulin-dependent diabetes mellitus. Results after 5 years. *Journal of Periodontology* 1997;68(2):136-40.
57. Nishimura F, Kono T, Fujimoto C, Iwamoto Y, Murayama Y. Negative effects of chronic inflammatory periodontal disease on diabetes mellitus. *J Int Acad Periodontol* 2: 49-55, 2000.
58. Syrjala AM et al. Role of smoking and HbA1c level in periodontitis among insulin-dependent diabetic patients. *J Clin Periodontol*, 30:871-5, 2003.
59. Oliver RC, Tervonen T. Diabetes A Risk Factor for Periodontitis in Adults? *Journal of Periodontology*, 530 – 8s, 1994.
60. Pita Fernández S. Determinación del tamaño muestral. *Cad Aten Primaria*, 3: 138-141. 1996.
61. Pértega Díaz S, Pita Fernández S. La distribución normal. *Cad Aten Primaria*, 8: 268-274, 2001.
62. Jasim M. Albandar, Global risk factors and risk indicators for periodontal diseases, *Periodontology*, Vol. 29, 2002, 177–206, 2000.
63. Socransky S. S. Relationship of bacteria to the etiology of periodontal disease. *J Dent Res (suppl)* 49: 203, 1970.
64. Nesse W, Linde A, Abbas F, Spijkervet FK, Dijkstra PU, de Brabander EC, Gerstenbluth I, Vissink A. Dose-response relationship between periodontal inflamed surface area and HbA1c in type 2 diabetics. *J Clin Periodontol*, 36(4): 295–300, 2009.
65. Havemose Poulsen A, Westergaard J, Stoltze K, Skjødt H, Danneskiold Samsøe B, Locht H, Bendtzen K, Holmstrup P. Periodontal and hematological characteristics associated with

aggressive periodontitis, juvenile idiopathic arthritis, and rheumatoid arthritis. *J Periodontol*, 77(2): 280-288, 2006.

66. Kassebaum, N. J., Bernabe, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C. J. & Marcenes, W. Global burden of severe periodontitis in 1990– 2010: a systematic review and meta-regression. *Journal of Dental Research* 93, 1045–1053, 2014.

67. Chavarry, NG., Vettore, MV., Sansone, C. & Sheiham, A. The relationship between diabetes mellitus and destructive periodontal disease: a meta-analysis. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 7, 107–127, 2009.

68. Hujoel, PP, Bergstrom, J, del Aguila, MA & DeRouen, TA. A hidden periodontitis epidemic during the 20th century? *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 31, 1–6, 2003.

69. Griffin SO, Barker LK, Griffin PM, Cleveland JL, Kohn W. Oral health need among adults in the United States with chronic diseases. *JADA*, 140(10):1266- 1274, 2009.

70. Peres MA, Barbato PR, Reis SC, Freitas CH, Antunes JL. Tooth loss in Brazil: analysis of the 2010 Brazilian Oral Health Survey. *Rev Saude Publica*, 47(suppl 3):78-89, 2013.

71. Minaya Sánchez M, Medina Solís CE, Casanova Rosado JF, et al. Prevalence of functional dentition in a group of Mexican adult males. *P R Health Sci J.*; 36(3):146-151, 2017.

72. Delgado Pérez VJ, De La Rosa Santillana R, Márquez Corona ML, 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*, 20(10):1335-1341, 2017.

73. Nakahori N, Sekine M, Yamada M, Tatsuse T, Kido H, Suzuki M. Socioeconomic status and remaining teeth in Japan: results from the Toyama dementia survey. *BMC Public Health*, 19(1):691, 2019.

74. Kaye EK, Chen N, Cabral HJ, Vokonas P, Garcia RI. Metabolic syndrome and periodontal disease progression in men. *J Dent Res*, 95(7):822-828, 2016.

75. Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol*, 77(8):1289-1303, 2006.

76. Bascones Martínez A, González Febles J, Sanz Esporrín J. Diabetes and periodontal disease: review of the literature. *Am J Dent*, 27(2):63-67, 2014.

77. Medina Solis CE, Pontigo Loyola AP, Perez Campos E, et al. Principal reasons for extraction of permanent tooth in a sample of Mexicans adults. *Rev Invest Clin*, 65(2):141-149, 2013.
78. Kiedrowicz M, Dembowska E, Banach J, Safranow K, Pynka S. A comparison of the periodontal status in patients with type 2 diabetes based on glycated haemoglobin levels and other risk factors. *Adv Med Sci*, 60(1):156-161, 2015.
79. Rojas Martínez R, Basto Abreu A, Aguilar Salinas CA, Zárate Rojas E, Villalpando S, Barrientos Gutiérrez T. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. *Salud Publica Mex.*, 60(3):224-232, 2018.
80. Shamah Levy T, Vielma Orozco E, Heredia Hernández O, Romero Martínez M, Mojica Cuevas J, Cuevas Nasu L, Santaella Castell JA, Rivera Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020.
81. Villalpando S, Rojas R, Shamah Levy T, Ávila MA, Gaona B, De la Cruz V, et al. Prevalence and distribution of type 2 Diabetes mellitus in Mexican adult population. A probabilistic survey. *Salud Publica Mex*, 52 suppl 1:S19-S26, 2010.
82. Salech MP, Jara LR, Michea AL. Cambios fisiológicos asociados con el envejecimiento. *Rev Med Clínica Recuentos* 2012;23(1):19-29.
83. Polikandrioti M, Dokoutsidou H. The role of exercise and nutrition in type II diabetes mellitus management. *Health Sci J*, 3:216- 221, 2009.
84. Aguilar Salinas CA, Mehta R, Rojas R, Gómez Pérez FJ, Olaiz G, RullJA. Management of the metabolic syndrome as a strategy for preventing the macrovascular complications of type 2 diabetes: Controversial issues. *Curr Diabetes Rev*, 1(2):145-158, 2005.
85. Blüher M. Metabolically Healthy Obesity. *Endocr Rev*, 41(3):405–20, 2020.
86. Seidell JC, Halberstadt J. The global burden of obesity and the challenges of prevention. *Ann Nutr Metab*, 66(2):S7-S12, 2015.
87. Giday A, Wolde M, and Yihdego D. Hypertension, obesity and central obesity in diabetics and non-diabetics in Southern Ethiopia. *Ethiop J Health Dev*, 42(2):145-147, 2010.
88. Animaw W, Seyoum Y. Increasing prevalence of diabetes mellitus in a developing country and its related factors. *PLoS ONE*, 12(11):e0187670, 2017.

89. Dun Q, Xu W, Fu M, Wu N, Moore JB, Yu T, et al. Physical Activity, Obesity, and Hypertension among Adults in a Rapidly Urbanised City. *Int J Hypertens*, 2021:9982562, 2021.
90. Araya Orozco Max. Hipertensión arterial y diabetes mellitus. *Rev Costarric Cienc Méd*, 25(3-4):65-71, 2004.

13. ANEXOS

13.1 Aspecto ético

El proyecto fue sometido a los comités de ética y de investigación de la UAEH (No. Folio 058) y de la UAEMex (No. Folio 2018/13). Cumplió con los requerimientos de la declaración de Helsinki. De acuerdo con la ley general de salud en materia de investigación y atendiendo al artículo 17, fracción I y II, se consideró que este estudio es factible y no conllevó riesgo debido a que no compromete la integridad física, moral o emocional de las personas que participaron.

Aquellos individuos que accedieron a participar en el estudio lo hicieron a través de un consentimiento informado por escrito garantizando la voluntariedad del individuo. Así mismo y de acuerdo con el art. 16 del mismo reglamento, se protegerá la privacidad y confidencialidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

13.2 Declaración de Helsinki de la AMM

Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos

-La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.

- Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.

- En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

13.3 Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2005):

Disposiciones generales

Artículo 1: Alcance

1. La Declaración trata de las cuestiones éticas relacionadas con la medicina, las ciencias de la vida y las tecnologías conexas aplicadas a los seres humanos, teniendo en cuenta sus dimensiones sociales, jurídicas y ambientales.

2. La Declaración va dirigida a los Estados. Imparte también orientación, cuando procede, para las decisiones o prácticas de individuos, grupos, comunidades, instituciones y empresas, públicas y privadas.

Artículo 2: Objetivos

Reconocer la importancia de la libertad de investigación científica y las repercusiones beneficiosas del desarrollo científico y tecnológico, destacando al mismo tiempo la necesidad de que esa investigación y los consiguientes adelantos se realicen en el marco de los principios éticos enunciados en esta Declaración y respeten la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales;

13.4 Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos

Pauta 9: Personas que tienen capacidad de dar consentimiento informado

El consentimiento informado es un proceso. El comienzo de este proceso obliga a dar la información relevante al posible participante, asegurarse de que la persona haya comprendido adecuadamente los datos relevantes y haya decidido o rehusado a participar sin haber sido objeto de coacción, influencia indebida o engaño. El consentimiento informado se basa en el principio de que las personas que tienen capacidad de dar un consentimiento informado tienen el derecho de decidir libremente si participar en una investigación. El consentimiento informado protege la libertad de elección de la persona y respeta su autonomía. La información debe proporcionarse en un lenguaje sencillo que el posible participante pueda entender. La persona que obtiene el consentimiento informado debe ser versada en la investigación y poder responder cualquier pregunta de los posibles participantes. Los investigadores a cargo del estudio deben estar disponibles para responder preguntas a petición de los participantes. Debería brindarse a los participantes la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas antes o durante la investigación. Los investigadores deberían hacer todo lo posible por abordar esas preguntas de una manera oportuna y completa

Pauta 11: Recolección, almacenamiento y uso de materiales biológicos y datos relacionados.

Registros de salud o empleo, las instituciones deben tener un sistema de gobernanza que les permita solicitar autorización para el uso futuro de estos materiales en una investigación. Los investigadores no deben afectar adversamente los derechos y el bienestar de las personas de quienes se obtuvieron esos materiales. Cuando se recolectan muestras para fines de

investigación, debe obtenerse el consentimiento informado específico de la persona de quien se obtiene el material originalmente para un uso particular o el consentimiento informado amplio para un uso futuro no especificado. La aceptabilidad ética del consentimiento informado amplio descansa sobre una gobernanza adecuada. Este tipo de consentimiento debe obtenerse de la misma manera que se describe en la pauta 9 (Personas que tienen capacidad de dar consentimiento informado). Cuando quedan materiales biológicos humanos después del diagnóstico o tratamiento clínico (denominados “tejidos residuales”) y se almacenan para investigaciones futuras, puede usarse un consentimiento informado específico o amplio que puede ser sustituido por un procedimiento para solicitar de manera informada no ser incluido. Esto significa que el material se almacena y se utiliza para la investigación a menos que la persona de quien se origina dicho material manifieste de manera explícita su objeción. Este procedimiento para solicitar de manera informada no ser incluido debe cumplir las siguientes condiciones: 1) los pacientes deben estar al tanto de su existencia; 2) debe suministrarse información suficiente; 3) debe informarse a los pacientes de que pueden retirar sus datos; y 4) tiene que ofrecerse una posibilidad genuina de negarse. Cuando los investigadores procuren usar materiales almacenados que fueron recolectados para investigaciones, usos clínicos u otros propósitos pasados sin haber obtenido el consentimiento informado para su uso futuro en una investigación, el comité de ética de la investigación puede omitir el requisito de consentimiento informado individual si: 1) no sería factible o viable realizar la investigación sin la dispensa; 2) la investigación tiene un valor social importante; y 3) la investigación entraña apenas riesgos mínimos para el participante o el grupo al cual este pertenece. Los custodios de los materiales biológicos deben tomar medidas para proteger la confidencialidad de la información vinculada al material, para lo cual deben compartir solo datos anónimos o codificados con los investigadores y limitar el

acceso de terceros al material. La clave del código debe permanecer con el custodio del material biológico

13.5 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (5 de febrero de 1917)

Artículo 4. Toda Persona tiene derecho a la protección de la salud.

LEY GENERAL DE SALUD (8 de noviembre del 2019)

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

CAPITULO UNICO

Artículo 2o.- El derecho a la protección de la salud, tiene las siguientes finalidades....

VII. El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud...

TITULO QUINTO

Investigación para la Salud

CAPITULO UNICO

Artículo 96.- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan: I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos; II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; III. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población; IV. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud; V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y...

13.6 Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación (02 de abril 2014)

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

CAPITULO UNICO

ARTICULO 3o.- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan... A la prevención y control de los problemas de salud; IV.; V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud,

TITULO SEGUNDO

De los Aspectos Eticos de la Investigación en Seres Humanos

CAPITULO I

Disposiciones Comunes

ARTICULO 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTICULO 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; Fracción reformada DOF 02-04-2014 II. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos; III. Se deberá realizar sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo; IV. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles; V. Contará con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal, en caso de incapacidad legal de aquél, en términos de lo dispuesto por este Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables; deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se

refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación; VII. Contará con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que corresponda a cada uno de ellos, de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables; Fracción reformada DOF 02-04-2014 VIII. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y, en su caso, de la Secretaría, de conformidad con los artículos 31, 62, 69, 71, 73, y 88 de este Reglamento.

ARTICULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta; II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes

extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 Ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros, y

ARTICULO 20.- Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

ARTICULO 21.- Para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación;
- II. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales;
- III. Las molestias o los riesgos esperados;
- IV. Los beneficios que puedan obtenerse;
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto;

VI. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto;

VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;

VIII. La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;

IX. El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando;

X. La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución de atención a la salud, en el caso de daños que la ameriten, directamente causados por la investigación, y

XI. Que, si existen gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación

ARTICULO 22.- El consentimiento informado deberá formularse por escrito y deberá reunir los siguientes requisitos: I. Será elaborado por el investigador principal, señalando la información a que se refiere el artículo anterior y atendiendo a las demás disposiciones jurídicas aplicables;

Será revisado y, en su caso, aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución de atención a la salud; Fracción reformada DOF 02-04-2014 III. Indicará los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación; IV. Deberá ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su caso. Si el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su

nombre firmará otra persona que él designe, y V. Se extenderá por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal.

13.7 Consentimiento Informado

Estimado Sr(a):

Actualmente investigadores de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo están realizando una investigación sobre indicadores periodontales y niveles de la hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes tipo 2: estudio de casos y controles. Por tal motivo, estamos pidiendo su colaboración para que usted participe en dicho estudio. La participación consiste en llenar un cuestionario, un examen clínico para valorar la enfermedad periodontal, toma de una muestra sanguínea (en caso de no contar con su estudio previo de hemoglobina glucosilada).

Cabe mencionar que su participación es muy valiosa, ya que arrojará resultados que estarán dirigidos para realizar acciones encaminadas a mejorar la atención de nuestros pacientes.

Es necesario destacar que este estudio cumplirá con los reglamentos y leyes mexicanas para realizar investigaciones en humanos: de acuerdo con la ley general de salud en materia de investigación y atendiendo al artículo 17, fracción I y II, donde se considera que aquellos individuos que accedan a participar en el estudio habrán de hacerlo a través de un consentimiento informado por escrito, garantizando su voluntariedad en todo momento.

Así mismo y de acuerdo con el art. 16 del mismo reglamento, se protegerá su privacidad y confidencialidad durante la investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y usted lo autorice. Se garantizará su anonimato evitando el uso de los datos para fines diferentes a los que usted autorizó.

Acepto: _____
 Nombre del participante Firma

 Testigos Nombre y firma

 Nombre y Firma de investigador

13.8 Cuestionario

Instrucciones: A continuación, se le realizarán una serie de preguntas, conteste lo que se le pide o marque con una X en el cuadro () que corresponda a la respuesta que crea conveniente. En algunas ocasiones y de acuerdo a su respuesta tiene que saltar a otras preguntas sin contestar algunas. Agradecemos de antemano su tiempo y esfuerzo.

1.- Datos

Nombre:		Fecha:
Teléfono:	Edad:	No. Expediente:
Dirección:		
Sexo:	Ocupación:	Escolaridad:
Peso:	Estatura:	TA:

2.- Hábitos

1001. ¿Fuma?	Si <input type="checkbox"/> 0 No <input type="checkbox"/> 1	/__/_/
1002. ¿Es exfumador?	No <input type="checkbox"/> 0 Si <input type="checkbox"/> 1 Años que fumó _____ Años que lleva sin fumar _____	/__/_/
1003. ¿Ingiere alcohol?	Si <input type="checkbox"/> 0 No <input type="checkbox"/> 1	/__/_/
1004. ¿Es ex bebedor?	No <input type="checkbox"/> 0 Si <input type="checkbox"/> 1 Años que bebió _____ Años que lleva sin beber _____	/__/_/
1005. ¿Padece alguna de las siguientes enfermedades?	Hipertensión arterial <input type="checkbox"/> 1 Angina de pecho <input type="checkbox"/> 2 Infartos <input type="checkbox"/> 3 Enfermedades digestivas <input type="checkbox"/> 4 Enfermedad renal <input type="checkbox"/> 5 Enfermedad hepática <input type="checkbox"/> 6 Enfermedad infecciosa <input type="checkbox"/> 7 Inmunodeficiencias <input type="checkbox"/> 8 Alergias <input type="checkbox"/> 9 Alteraciones de coagulación <input type="checkbox"/> 10 Otra <input type="checkbox"/> 11 No sabe <input type="checkbox"/> 12	/__/_/
1006. ¿Está bajo tratamiento de alguno de los siguientes medicamentos?	Inmunosupresores <input type="checkbox"/> 1 Esteroides <input type="checkbox"/> 2 Hidatoína <input type="checkbox"/> 3 Antiinflamatorios <input type="checkbox"/> 4 Antibióticos <input type="checkbox"/> 5 Ninguno <input type="checkbox"/> 6	/__/_/

3.- Valoración del estado de diabetes

1007. ¿Qué tipo de diabetes tiene diagnosticada?	Tipo 1 <input type="checkbox"/> 1 Tipo 2 <input type="checkbox"/> 2 No sabe <input type="checkbox"/> 3	/__/_/
1008. ¿A qué edad le diagnosticaron diabetes?	_____ años	
1009. ¿Desde hace cuando le diagnosticaron diabetes?	Menos de 1 año <input type="checkbox"/> 1 1-5 años <input type="checkbox"/> 2 6-10 años <input type="checkbox"/> 3 11-20 años <input type="checkbox"/> 4	/__/_/

	Más de 20 años ← 5	
1010. ¿Qué tratamiento utiliza para controlar su diabetes?	Solo dieta ← 1 Hipoglucemiantes orales ← 2 Insulina ← 3 Dieta con hipoglucemiantes orales ← 4 Dieta con insulina ← 5	/ _ /
1011. ¿Cada que tiempo se revisa el nivel de glucosa?	1 vez al mes ← 1 Cada 3 meses ← 2 Cada 6 meses ← 3 Cuando me siento mal ← 4 Nunca ← 5	/ _ /
1012. ¿Tiene antecedentes de familiares diabéticos?	Si ← 0 No ← 1	/ _ /
Si la respuesta es sí.....	Papá ← 1 Mamá ← 2 Abuelos maternos ← 3 Abuelos paternos ← 4	/ _ /
1013. ¿Cuáles son los niveles normales de glucosa en sangre? (En ayuno)	50-60mg/dl ← 1 70-110 mg/dl ← 2 110-140mg/dl ← 3 No sé..... ← 4	/ _ /
1014. ¿El control de su enfermedad lo lleva con...?	Institución pública ← 1 Médico particular ← 2 Ninguno ← 3	/ _ /
1015. ¿Cree usted que los niveles alterados de azúcar en sangre pueden causar alguna complicación en sus órganos internos (corazón, riñones, ojos, sistema circulatorio)?	Si, ¿cuáles? _____ _____ No, ¿Por qué? _____ _____	
1016. ¿Cumple usted con una dieta adecuada para su enfermedad?	Siempre ← 1 De vez en cuando ← 2 Casi nunca ← 3 Nunca ← 4	/ _ /
1017. ¿Cuál es la frecuencia con la que hace alguna actividad física?	<1h semana ← 1 1-2h semana ← 2 >2h semana ← 3 Nunca ← 4	/ _ /
1018. ¿Qué complicaciones presenta por la diabetes?	Nefropatía ← 1 Insuficiencia renal ← 2 Enfermedad cardiovascular..... ← 3 Neuropatía ← 4 Retinopatía ← 5 Otra ← 6	/ _ /
1019. ¿Está bajo tratamiento de diálisis?	Si ← 0 No ← 1	/ _ /

4.- Valoración del estado oral:

1020. ¿Se cepilla usted los dientes?	Si ← 0 No ← 1	/ _ /
Si la respuesta es sí.....	1 vez al día ← 1 2 veces al día ← 2 3 veces al día ← 3 1 vez cada tres días ← 4 1 vez por semana..... ← 5	/ _ /
1021. ¿Con que frecuencia se cepilla los dientes?		

1022. ¿Qué implementos utiliza para su higiene bucal?	Cepillo de dientes ← 1 Enjuague bucal ← 2 Pasta dental ← 3 Hilo dental ← 4 Otro..... ← 5	/ _ /
1023. ¿Durante el cepillado dental existe presencia de sangrado?	Siempre..... ← 1 Ocasionalmente ← 2 Nunca ← 3	/ _ /
1024. ¿Ha manifestado alguno de estos síntomas?	Encías rojas ← 1 Encías retraídas ← 2 Acumulación de placa bacteriana ← 3 Dientes flojos o sensibles ← 4 Olor desagradable ← 5 Todas las anteriores ← 6	/ _ /
1025. ¿Ha recibido alguna indicación de como cepillarse los dientes?	Si ← 0 No ← 1	/ _ /
Si su respuesta es sí..... 1026. ¿De dónde ha recibido la información?	Dentista particular ← 1 Dentista de institución pública ← 2 Platicas comunitarias ← 3 Otro ← 4	/ _ /
1027. ¿Por qué motivo visita al dentista?	Revisión ← 1 Extracciones ← 2 Dolor ← 3 Otro ← 4	/ _ /
1028. ¿Cuándo ha ido al dentista a sacarse un diente lo ha hecho por...?	Movilidad ← 1 Molestia al comer ← 2 Dolor ← 3 Todas las anteriores ← 4	/ _ /
1029. ¿Asiste a controles diarios o regulares al observar cualquier tipo de cambio en su salud dental?	Siempre ← 1 A veces ← 2 Nunca ← 3	/ _ /
1030. Los dientes deben durar....	Toda la vida ← 1 Se pierden con el tiempo ← 2 No sé ← 3	/ _ /
1031. El que le sangren las encías, es para usted...?	Algo normal ← 1 Signo de enfermedad ← 2 No sé ← 3	/ _ /
1032. ¿Ha oído de enfermedad periodontal?	Si ← 0 No ← 1	/ _ /
Si su respuesta es sí... 1033. ¿Qué sabe?		
1034. ¿Cree usted que el descontrol en los niveles de azúcar afecta su salud bucal?	Si ← 0 No ← 1	/ _ /
Si su respuesta es no.... 1035. ¿Por qué?		
1036. ¿Hace cuánto fue la última vez que recibió un tratamiento periodontal?	Hace más de 6 meses ← 1 Hace menos de 6 meses ← 2 Nunca ← 3	/ _ /

13.9 Hoja de registros de datos clínicos

Evaluación metabólica

Niveles de hemoglobina glucosilada: _____

Exploración oral

Numero de dientes totales: _____

- Lesiones intraorales o radiográficas: (caries extensa, abscesos dentales, infecciones, necesidad de endodoncia)

Tipo (diagnóstico)	Localización y tamaño	Tiempo de evolución

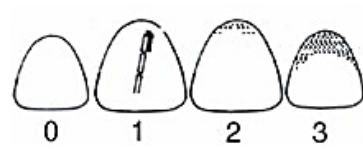
- Prótesis fija/removible, ortodoncia a) Si b) No

Otros hallazgos: _____

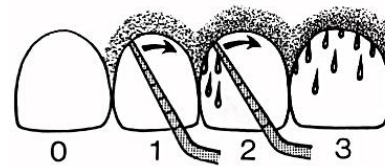
Evaluación periodontal

- Índice de placa por Loe y Silness

16	11	26
46	41	36
Vestibular		



16	11	26
46	41	36
Lingual		



Puntaje: _____

- Índice gingival de Silness y Loe

Dientes	Distovestibular	Mediovestibular	Mesiovestibular	Lingual	Valor total
16-26/17-27					
12-22/11-21					
14-24/15-25					

Movilidad dentaria

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

- Índice de extensión y severidad de James Carlos

