

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA



ÍNDICE PREDICTIVO Y ESCALA DE RIESGO DE LA SALUD BUCAL EN EL PACIENTE DIABÉTICO

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias
Estomatológicas

MARTHA ZURINA MASÓ GALÁN

La Habana
2024

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA



**ÍNDICE PREDICTIVO Y ESCALA DE RIESGO DE LA
SALUD BUCAL EN EL PACIENTE DIABÉTICO**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias
Estomatológicas**

Autor: Dra. Martha Zurina Masó Galán

Tutores: Prof. Tit. Ileana Bárbara Grau León, Dr.C

Prof. Tit. María de la Caridad Barciela González-Longoria. Dr.C

Asesor: Prof. Asist. Dr. Antonio Diaz Machado

La Habana
2024

AGRADECIMIENTOS

- A la decana Dr.C. Ileana Bárbara Grau León, que con su visión de madre me inculcó el granito de la investigación, hecho realidad en este proyecto.
- A la Dr.C. María de la Caridad Barciela González-Longoria, la guía suave, sabia y constante en este camino.
- Al Dr. Antonio Díaz Machado, mi bioestadístico, que le dio la forma adecuada a mi idea, para lograr este trabajo.
- A Dr. Cs. Silvia Martínez Calvo. Profesora Consultante. ENSAP. Profesora e investigadora Emérito, quien me aportó la idea de este tema que acabó apasionándome.
- Al Ing. Alejandro Prieto León por su ayuda informática.
- A mi esposo, mi compañero de todas mis batallas.
- A los doctores Lorenzo, Elsa, Larissa, Margarita, Mildres, mis amigos- hermanos que me acompañan en este y en todos los momentos de mi vida, desde hace muchos años.
- A mis compañeros de la Facultad de estomatología de la Habana, en especial a los del departamento de Estomatología General Integral, que siempre están ahí.

A todos, muchas gracias

DEDICATORIA

A mis hijas, mis princesas, que son el motor de mi vida

A mis padres, que me guían día a día, y confían en mí

SÍNTESIS

Introducción. La alta prevalencia de diabetes y su impacto en la salud bucal son temas de importancia en el ámbito de la salud pública. **Objetivo.** Desarrollar un índice predictivo y escala de riesgo de salud bucal en los pacientes diabéticos del área de salud de la Facultad de Estomatología. **Método.** Se realizó una investigación de desarrollo e innovación en pacientes diabéticos de 2018 a 2021. Se seleccionaron 401 pacientes. Se dividió la muestra en un grupo de predicción y otro de validación. La variable dependiente fue la salud bucal del paciente diabético. Para la construcción del índice predictivo y escala de riesgo se utilizó la regresión logística y para su validación se evaluó su calibración y poder discriminativo. **Resultados.** Predominan los pacientes diabéticos tipo 2, del sexo femenino y con escolaridad media-alta. Los factores de riesgo que muestran una mayor asociación con la salud bucal de los pacientes diabéticos son la enfermedad periodontal, la higiene bucal deficiente y la caries dental. Tanto el índice predictivo como la escala de riesgo presentan una calibración y discriminación adecuadas. **Conclusiones.** Se construyó un índice predictivo y escala de riesgo que permitió clasificar a los pacientes diabéticos de bajo, moderado y alto riesgo.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES DE LA DIABETES Y SU IMPACTO EN LA SALUD BUCAL	11
I.1 Diabetes mellitus. Etiología. Clasificación	12
I.1.1 Epidemiología	14
I.1.2 Etiopatogenia y clasificación	15
I.1.3 Signos y síntomas de la diabetes <i>mellitus</i>	23
I.2 Salud bucal y enfermedades crónicas no trasmisibles	24
I.3 Relación de la diabetes <i>mellitus</i> y la salud bucal	26
I.3.1. Enfermedad periodontal y diabetes <i>mellitus</i>	26
I.3.2. Caries dental y diabetes <i>mellitus</i>	32
I.3.3. Alteraciones en la mucosa bucal y diabetes <i>mellitus</i>	34
I.3.4. Síndrome de boca ardiente y diabetes <i>mellitus</i>	36
I.3.4 Cáncer bucal y diabetes <i>mellitus</i>	37
I.4 Modelos predictivos en salud	38
I.4.1 Índices pronósticos en salud	40
I.4.2 Sistemas o escalas diagnósticas y pronósticas	42
Consideraciones finales del capítulo I	44
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	46
II.1 Tipo de investigación y contexto	47
II.2. Universo o población objeto de estudio	47
II.3. Diseño muestral	48
II.4. Definición y operacionalización de las variables	49
II.5 Procedimientos	55
II.6 Análisis estadístico	56
II.7 Desarrollo de las estrategias desarrolladas	58

	II.7.1 Primera estrategia (construcción del índice)	58
	II.7.1.1 Validación del índice	60
	II.7.2 Segunda estrategia (construcción de la escala)	60
	II.7.2.1 Validación de la escala	61
II.8	Índices y escalas en zonas	62
II.9	Confiabilidad	63
II.10	Consideraciones éticas	64
Consideraciones finales del capítulo II		64
CAPÍTULO III. RESULTADOS		65
III.1	Comportamiento de las variables en los grupos de estudios	66
III.2	Resultados del análisis univariado	69
III.3	Desarrollo y validación del Índice predictivo	70
III.4.	Desarrollo y validación de la escala	74
III.5	Confiabilidad	79
Consideraciones finales del capítulo III		81
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS		83
Consideraciones finales del capítulo IV		98
CONCLUSIONES		99
RECOMENDACIONES		100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
ANEXOS		
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA AUTORA		

INTRODUCCIÓN

La diabetes se considera un problema de salud pública y una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT) seleccionadas por los líderes mundiales para intervenir con carácter prioritario.⁽¹⁾ En los últimos años ha aumentado el número de personas que la padecen; en la actualidad 537 millones de personas viven con diabetes y se estima que para 2045, 700 000 la padecerán en todo el mundo.⁽²⁾ Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2021 puso en marcha el Pacto Mundial contra la Diabetes, una iniciativa de carácter mundial encaminada a la prevención y atención de la diabetes que brinda apoyo a los países en vías de desarrollo.⁽³⁾

Por otra parte, en la región de América del Sur y Centroamérica, la Federación Internacional de Diabetes (FID) proyecta que el número de personas de 20 a 79 años con diabetes aumentará en un 48% para alcanzar, 49 millones en el año 2045. ⁽⁴⁾

En Cuba, la prevalencia de diabetes en la población es de 66,5 por cada mil habitantes. Las mayores tasas las exhiben Sancti Spíritus con 98, seguida por Matanzas con 83,4, La Habana con 79,8 y Camagüey con 76,1 por mil habitantes, por lo que es un problema prioritario para el Sistema Nacional de Salud. ⁽⁵⁾

La diabetes *mellitus* conocida también como diabetes, es un trastorno metabólico que se caracteriza por hiperglucemia e intolerancia a la glucosa, que se asocia con alteración de la secreción de insulina y sensibilidad periférica y, finalmente, disfunción de las células B, es una condición anormal representada por niveles elevados continuos de glucosa en sangre. ⁽⁶⁾ La diabetes tiene una presentación

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

muy variada con una patogenia muy compleja. Los síntomas iniciales se relacionan con la hiperglucemia e incluyen polidipsia, polifagia, poliuria y visión borrosa, las complicaciones mediatas son enfermedades vasculares, neuropatía periférica, la nefropatía y la predisposición al desarrollo de infecciones. ⁽⁷⁾

Según su etiología se pueden identificar varios tipos de diabetes; la diabetes *mellitus* tipo 1, la diabetes *mellitus* tipo 2, la diabetes gestacional, formas híbridas de diabetes y otros tipos específicos. ⁽⁸⁾

La diabetes *mellitus* tipo 1, antes denominada diabetes juvenil, es una enfermedad autoinmune, con elevada prevalencia en la población infantil. Se clasifica en tipo 1A inmunitaria y tipo 1B idiopática. ⁽⁹⁾ Por otra parte, la diabetes *mellitus* tipo 2 es definida como una enfermedad crónica caracterizada por alteraciones metabólicas que provoca una hiperglucemia crónica, como consecuencia de una utilización ineficaz de la insulina. Conocida antes como la diabetes del adulto, se ha encontrado que en la actualidad se manifiesta también en niños. ^(2,10)

Como se ha expresado con anterioridad, la diabetes es una enfermedad sistémica que afecta al organismo humano e incluye la cavidad bucal. ⁽¹¹⁾ En ese sentido, es común observar que múltiples afecciones bucales pueden ocasionar problemas en el control metabólico del diabético. Se han encontrado evidencias de que las enfermedades bucales crónicas actúan de manera negativa sobre el control de la glucemia por lo que, prevenirlas y manejarlas oportunamente debe constituir prioridad en la práctica estomatológica. ^(12,13)

Justificación

Tanto la diabetes *mellitus* tipo 1 como el tipo 2 se relacionan con la enfermedad periodontal, la caries dental, enfermedades de la mucosa bucal incluidas las infecciones, cáncer bucal, disfunción salival y disestesias bucales que, algunos autores le denominan síndrome de la boca ardiente y alteraciones del gusto. ⁽¹⁴⁾

Es así como, en el año 2021 en la 74⁰ sesión de la Asamblea Mundial de la Salud, la Federación Dental Internacional (FDI) promovió que se incluyera la salud bucodental en los planes de acción y las metas de salud mundial. ⁽¹⁵⁾ Se instó a los estados miembros que adopten la resolución propuesta y fortalezcan su implementación pues las enfermedades bucodentales afectan a casi la mitad de la población mundial y están muy asociadas a otras ENT, dentro de ellas, la diabetes. ⁽¹⁶⁾

Es necesario resaltar que dentro de las complicaciones de la diabetes se encuentran las agudas que demandan un tratamiento inmediato y, por otra parte, las crónicas que se pueden evitar, siempre que haya un control estricto de la enfermedad.⁽¹⁸⁾ Dentro de esas crónicas se invocan las complicaciones cardiovasculares, respiratorias, renales, oculares, neurológicas, del pie diabético, y bucales. ^(17,18)

Si existe un mal control metabólico de la enfermedad, los pacientes diabéticos tienen mayor riesgo de padecer infecciones y otras entidades nosológicas a nivel bucal. ¹⁹⁾ Malvania y otros, ⁽²⁰⁾ encontraron que la prevalencia de caries dental en el grupo estudio (diabéticos) fue del 73,33 % y del 30,83 % en el grupo control (de no diabéticos) resultado que fue estadísticamente significativo, también la

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

prevalencia de caries dental en los diabéticos controlados fue significativamente menor que en los no controlados.

La relación entre la enfermedad periodontal y la diabetes *mellitus* es bidireccional; ante bacterias patógenas presentes en el surco gingival, en el paciente diabético se provoca una respuesta inflamatoria exacerbada y si no se resuelve, acelera la destrucción de los tejidos de soporte periodontales. Además, la enfermedad periodontal puede aumentar la resistencia a la insulina. (21,22)

Con relación a las alteraciones de la mucosa bucal y la diabetes *mellitus* se conoce que un control inadecuado de la misma provoca riesgo de infecciones, alteraciones inmunológicas, cambios en la microcirculación de sangre, xerostomía, también mayor incidencia de lengua fisurada, glositis migratoria benigna, entre otras entidades nosológicas. (11) La diabetes *mellitus* descompensada se considera un factor etiológico para el síndrome de boca ardiente. (23)

Diversos estudios, (24,25) han encontrado relación del cáncer bucal con la diabetes *mellitus*. Vega García y otros, (26) en una revisión bibliográfica declaran que, una diabetes mal controlada puede posibilitar el desarrollo de lesiones bucales malignas.

Trujillo Saínz y otros, (27) consideran que “no siempre la captación de pacientes diabéticos se realiza desde los primeros momentos del diagnóstico de la enfermedad y la atención a los problemas bucales suelen aparecer ante situaciones agudas o por rutina de acciones de terreno”.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Como se expresó con anterioridad, las enfermedades bucales no se producen de manera aislada, estas comparten muchos de los factores de riesgo de enfermedades crónicas, como la dieta, estilos de vida y otras determinantes sociales de la salud.⁽¹⁵⁾ Es importante reconocer signos y síntomas de una enfermedad sistémica en sus inicios ya que existen evidencias de que, el control de estas enfermedades mejora los efectos en la salud en general. Los síntomas y signos bucales transitan desde un estado leve a uno grave, depende del tipo de diabetes, del tiempo de aparición de la enfermedad y de su tratamiento y control.

(28)

Badillo Estévez y otros⁽²⁹⁾ proponen una serie de recomendaciones para el manejo estomatológico del paciente diabético, desde la evolución médica y control metabólico, no provocar ayunos prolongados y citarlos en horarios adecuados. Rodríguez Martínez,⁽³⁰⁾ en Juárez, México elaboró un “Manual para la atención odontológica en el paciente con diabetes” en el cual identifican y ubican a los pacientes en diferentes categorías basados en el interrogatorio y examen físico.

Con anterioridad, se han abordado factores de riesgo relacionados con la diabetes y la salud bucal. Es oportuno destacar que, el enfoque de riesgo en epidemiología se utiliza para evaluar la salud de la población, centrándose en la morbilidad como un indicador importante.⁽³¹⁾ Por otro lado, el riesgo se define como la posibilidad de que ocurra un evento adverso que pueda causar daño o pérdida de la salud, que se puede medir en términos de su probabilidad de ocurrencia y de la gravedad de sus consecuencias. Los factores de riesgo, por su

parte, son aquellas características o circunstancias que aumentan la probabilidad de que un evento adverso ocurra. Por último, los factores pronósticos son variables que pueden influir en el curso de una enfermedad o condición, que son utilizados para predecir su evolución y desenlace. ⁽³²⁾ La enfermedad que pueda desarrollar una persona se puede prever al tener en cuenta ciertas características que estén relacionadas con dicho resultado, ya sea antes o al mismo tiempo. Esto se puede lograr a través de modelos predictivos y escalas de riesgo. ⁽³³⁾

Estas escalas se construyen a partir de modelos pronósticos las que tienen una proyección predictiva y preventiva para clasificar aquellos individuos más vulnerables de padecer una enfermedad. ⁽³⁴⁾

Situaciones problemáticas

Se sabe que en Cuba la atención estomatológica está organizada en el Programa Nacional de Atención Estomatológica Integral ⁽³⁵⁾ que agrupa las acciones de salud con un enfoque clínico, epidemiológico y social, donde se precisan grupos priorizados para su atención. Dentro de estos grupos están los pacientes con ENT, donde se incluyen a los pacientes diabéticos. Aunque en el Análisis de la Situación de Salud, estos pacientes están contemplados, no existe un procedimiento o mecanismo que los agrupe de acuerdo con su condición sistémica para implementar cambios en la modalidad terapéutica estomatológica convencional, así como distinguir limitaciones y consideraciones del manejo estomatológico de estos pacientes por las complicaciones que puedan presentar.

Es un hecho que la diabetes *mellitus* influye negativamente en la salud bucal. La presencia de periodontopatías y las extracciones dentarias a estos pacientes en la

Facultad de Estomatología de la Universidad Ciencias Médicas de La Habana (UCMH) durante los últimos años, muestran un incremento, con relación a los tratamientos conservadores. El seguimiento que se realiza a los pacientes diabéticos del área de salud de la facultad demuestra que se puede trabajar sobre la prevención de estas afecciones, y de esta forma, disminuir la morbilidad y mortalidad dentaria.

Hasta donde se conoce, en Cuba, no se cuenta con una herramienta para la identificación y ubicación de los pacientes diabéticos según evaluación de sus condiciones de salud general y bucal para la atención estomatológica y su seguimiento, es por lo que se precisa identificar las variables que constituyen predictores que comprometan su salud bucal, para la gestión oportuna de la atención estomatológica, a través de la estratificación de los pacientes, según condición.

Todo el análisis previo permitió formular el siguiente problema científico:

¿Cómo identificar los factores predictores de riesgo de la salud bucal en pacientes diabéticos?

Objetivos

General. Desarrollar un índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en los pacientes diabéticos del área de salud de la Facultad de Estomatología de la UCMH en el periodo comprendido del año 2018 al año 2021.

Específicos

1. Caracterizar a la población diabética según variables seleccionadas.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

2. Elaborar un índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en los pacientes diabéticos.
3. Validar el índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en los pacientes diabéticos.

Fundamentación metodológica

Se realizó una investigación de desarrollo e innovación tecnológica, en los servicios de Estomatología Integral de la Facultad de Estomatología de la UCMH, desde el primero de enero del año 2018 al 31 de diciembre del año 2021. El universo estuvo constituido por 1946 pacientes diabéticos residentes del municipio Plaza de la Revolución, provincia de La Habana y la muestra la conformaron 427 pacientes.

Como variable dependiente se consideró la salud bucal del paciente diabético. Las explicativas fueron la edad, sexo, nivel de escolaridad, hábito de fumar, consumo de alcohol, tipo de diabetes, multimorbilidad, higiene bucal, frecuencia del cepillado dental, presencia de enfermedad periodontal, presencia de caries dental, dientes perdidos y uso de prótesis dental. En una primera etapa, se efectuó un análisis univariado para valorar la probable asociación entre las variables explicativas y la salud bucal del paciente diabético.

Para la elaboración del modelo predictivo, se incluyeron las variables del estudio que resultaron poseer una relación de dependencia significativa en el análisis univariado, se construyó la función de regresión logística paso a paso hacia adelante. De esta manera, se evaluó la influencia independiente de cada variable en la probabilidad de poner en riesgo la salud bucal de los pacientes diabéticos, a

la vez que se controlaban todas las demás. Para valorar el rendimiento del modelo, se analizó su robustez, mediante curvas de receptor operador (ROC por sus siglas en inglés). El ajuste de la función de regresión logística, se realizó por el método de máxima verosimilitud.

Actualidad. El aumento del número de personas con diabetes en el mundo se incrementa notablemente, es por eso por lo que la FDI, en su visión de 2030, incluye dentro de su pilar dos, integrar la salud bucodental en la agenda de salud general.⁽¹⁵⁾ Asimismo, dentro de las 10 primeras causas de muerte en Cuba, se encuentra la diabetes *mellitus*; que, en el año 2022, constituyó la octava causa de muerte con una tasa bruta de 7,3 por 100 000 habitantes, inferior a la del año 2021.⁽⁵⁾ Por esta razón en el Programa Nacional de Atención Estomatológica Integral a la población, los pacientes con enfermedades crónicas constituyen un grupo de población priorizado para la atención estomatológica por su condición de vulnerabilidad y riesgo.⁽³⁵⁾

Novedad. La novedad radica en que se trata de la primera investigación llevada a cabo que propone un índice y escala de riesgo de salud bucal para pacientes diabéticos, al considerar la evaluación, tanto de la salud general como de la salud bucal, con el objetivo de brindar una atención estomatológica integral y un seguimiento adecuado.

Aportes

- La contribución a la teoría se basa en la sistematización e integración de conocimientos para mejorar la comprensión y el abordaje de la relación entre la diabetes y la salud bucal, así como el desarrollo de herramientas

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

específicas para predecir el riesgo de la salud bucal en pacientes diabéticos.

- El desarrollo de un índice predictivo y escala de riesgo de la salud del paciente diabético para clasificarlos en bajo, moderado y alto riesgo.
- Desde el punto de vista metodológico aporta la descripción del procedimiento empleado para la elaboración del índice predictivo y la escala de riesgo.
- Desde el punto de vista social contribuye a elevar la calidad de vida del paciente diabético del área de salud de la Facultad de Estomatología.
- La producción científica de la autora de la tesis a través de las publicaciones sobre el tema de la investigación para la divulgación de sus principales resultados.

Estructura de la tesis. El trabajo quedó estructurado en Introducción y cuatro capítulos. El primer capítulo aborda los fundamentos teóricos y conceptuales de la diabetes. El capítulo II dedicado al diseño metodológico, el capítulo III destinado al análisis de los resultados y el capítulo IV donde se presenta su discusión. También, forman parte de la tesis las conclusiones y recomendaciones de la investigación, las referencias bibliográficas y los anexos.

**CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES
DE LA DIABETES Y SU IMPACTO EN LA SALUD BUCAL**

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES DE LA DIABETES Y SU IMPACTO EN LA SALUD BUCAL

En este capítulo se abordan los postulados teóricos conceptuales de la investigación. Se incluyen, conceptos, clasificación, epidemiología, etiopatogenia de la diabetes *mellitus*, así como su relación con la salud bucal. También se tratan aspectos relacionados con modelos e índices predictivos y escalas de riesgo, todo lo que constituye el sustento científico de la tesis.

I.1. Diabetes. Etiología. Clasificación

La diabetes es una enfermedad endocrina y metabólica que tiene una determinación genética. Se caracteriza por la insuficiente secreción de insulina producida por las células beta (β) del páncreas. Los individuos afectados presentan cambios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, junto con niveles variables de resistencia a la insulina.⁽³⁶⁾ Esta ausencia de insulina produce diversas consecuencias, incluyendo hiperglucemia. Aunque cualquier elevación en los niveles de glucosa en sangre se considera diabetes *mellitus*, la enfermedad se diagnostica generalmente con hiperglucemia en ayunas y complicaciones microangiopáticas como problemas oculares o renales, así como macroangiopatía con afectaciones arteriales coronarias.^(37,38)

La hiperglucemia se caracteriza por diversos síntomas como poliuria, polidipsia, pérdida de peso, y en ocasiones visión borrosa. Esta afección tiene un impacto significativo en la sociedad y economía del país, ya que está dentro de las enfermedades más comunes que puede provocar complicaciones médicas considerables.⁽³⁹⁾

Siempre que se detecta alguno de los siguientes criterios bioquímicos, se considera que una persona sufre de diabetes *mellitus*:

- Glucemia en ayunas igual o mayor a 126 mg/dL (7 mmol/L),
- Glucemia posprandial igual o mayor a 200 mg/dL (11,1 mmol/L),
- Si en la realización de una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO) la glucemia en ayunas es igual o mayor a 126 mg/dL (7 mmol/L) y/o a las dos horas es igual o mayor a 200 mg/dL (11,1 mmol/L).

Para diagnosticar la diabetes en una persona con síntomas típicos como pérdida de peso inexplicable, poliuria, polidipsia y polifagia se necesita un solo análisis bioquímico. Si la persona es asintomática, se requiere al menos otro resultado de glucemia según los mismos criterios bioquímicos mencionados anteriormente. Si el segundo análisis no confirma la presencia de diabetes, se debe realizar un control anualmente y considerar los factores de riesgo para prevenir el síndrome o retrasar su aparición. ⁽⁴⁰⁾ Los factores modificables deben ser supervisados para mejorar la salud en general.

En un paciente con síntomas clásicos, la medición de la glucosa plasmática es suficiente para diagnosticar diabetes (síntomas de hiperglucemia o crisis hiperglucémica más una glucosa plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dl [11,1 mmol/l]). En estos casos, conocer el nivel de glucosa en plasma es fundamental porque, además de confirmar que los síntomas se deben a la diabetes, informará las decisiones de manejo. Es importante realizar estas pruebas por parte del personal médico ya que podrían ser indicativos o confirmación específica sobre tener dicha enfermedad crónica. ⁽⁴¹⁾

I.1.1 Epidemiología

Estimar el impacto global de la diabetes es complicado ya que los datos brutos provienen de estudios específicos por país realizados con diferentes metodologías. Si bien se ha hecho un esfuerzo por estandarizar el enfoque para medir la prevalencia de la diabetes, mediante la introducción del método por pasos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), ⁽⁴²⁾ no todos los países lo han adoptado y los datos disponibles sobre la diabetes no siempre son de alta calidad, los que pueden ser heterogéneos, incluso dentro del mismo país. Esto se dificulta aún más por las diversas pruebas diagnósticas empleadas para el diagnóstico de la diabetes, el uso de diferentes criterios diagnósticos (OMS vs. Asociación Americana de Diabetes) y una variedad de metodologías diagnósticas. Según la décima edición del Atlas de Diabetes de la Federación Internacional de la Diabetes ⁽²⁾ (IDF, por sus siglas en inglés) 537 millones de personas en el mundo estuvieron afectadas por la enfermedad en el 2021. Se estima que para el 2030 alcance 643 millones. En cuanto a la prevalencia por regiones, los datos indican que las tasas más altas se encuentran en el Pacífico Occidental (12,8 %), seguido de América del Norte y Central (11,4 %), Oriente Medio y Norte de África (9,7 %), Europa (8,6 %) y Asia Sudoriental (6,2 %). En África subsahariana se registra una tasa menor (4,2 %). ⁽²⁾

A criterio de la autora es importante destacar que estas son cifras estimadas basadas en datos recopilados en diferentes fuentes. La prevalencia real puede ser mayor debido a la dificultad para diagnosticar y registrar los casos en algunos países.

Según el anuario estadístico de salud del MINSAP del año 2023,⁽⁵⁾ la prevalencia de diabetes aumenta con la edad encontrándose la tasa más alta en las edades de 60-64 años, siendo de 238,5 por mil habitantes en el sexo masculino y 261,9 por mil habitantes en el sexo femenino.

I.1.2 Etiopatogenia y clasificación

Todas las formas de diabetes tienen en común un problema en las células β del páncreas que resulta en su disfunción o destrucción. Estas células no pueden renovarse después de los 30 años, lo que significa que una vez que se dañan, ya no pueden ser reemplazadas. Existen varios factores que pueden contribuir a la disminución de la función o la destrucción de estas células, como factores genéticos y epigenéticos, resistencia a la insulina, autoinmunidad, inflamación y exposición a ciertos factores ambientales y enfermedades concomitantes. ⁽⁴³⁾

Su clasificación se realiza al considerar diferentes etiopatogenias, entre la que se destaca la diabetes *mellitus* tipo 1 debido a la destrucción autoinmune de las células β , que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina, incluida la diabetes autoinmune latente de la edad adulta, la diabetes *mellitus* tipo 2 debido a una pérdida progresiva de la secreción adecuada de insulina de las células β , frecuentemente en el contexto de la resistencia a la insulina, la diabetes gestacional diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no era claramente diabetes manifiesta antes de la gestación y otros tipos específicos de diabetes como el síndrome de diabetes monogénicas o asociadas a otras enfermedades; del páncreas exocrino, las inducidas por fármacos o sustancias químicas.⁽⁴¹⁾

A continuación, se presenta la clasificación de la diabetes según la OMS.⁽⁴³⁾

Cuadro.1 Clasificación de la diabetes según la OMS

Tipo de diabetes	Descripción
Diabetes de tipo 1	Destrucción de las células β (generalmente por mecanismos inmunitarios) y deficiencia absoluta de insulina; en general, suele aparecer durante la niñez y los primeros años de la edad adulta.
Diabetes de tipo 2	Es el tipo más común; hay diversos grados de disfunción de las células β y resistencia a la insulina; suele asociarse con el sobrepeso y la obesidad.
Formas híbridas de diabetes	
Diabetes de origen inmunitario y evolución lenta en personas adultas	Similar a la diabetes <i>mellitus</i> tipo 1 de evolución lenta, en las personas adultas, aunque se observan con mayor frecuencia características del síndrome metabólico y un autoanticuerpo único contra la glutamato descarboxilasa (GAD) y se conserva una mayor función de las células β .

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Diabetes de tipo 2 con propensión a la cetosis	Se manifiesta inicialmente por cetosis y deficiencia de insulina, pero más adelante no se requiere insulina; son frecuentes los episodios de cetosis y no hay un mecanismo inmunitario.
Otros tipos específicos	
Diabetes monogénica: a) Defectos monogénicos del funcionamiento de las células β	Causada por la mutación de ciertos genes. Muestra cuadros clínicos diversos que requieren un tratamiento diferente; en ocasiones se presenta en el período neonatal y en otras ocasiones, en los primeros años de la edad adulta.
b) Defectos monogénicos de la actividad de la insulina	Causada por la mutación de ciertos genes. Muestra las características de la resistencia grave a la insulina sin obesidad; la diabetes aparece cuando las células β no pueden superarla resistencia a la insulina.
Enfermedades del páncreas exocrino	Diversos padecimientos que afectan al páncreas pueden dar lugar a hiperglucemia (traumatismos, tumores, inflamación).
Trastornos endocrinos	Enfermedades que entrañan una secreción excesiva de hormonas que son antagonistas de la insulina.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Diabetes inducida por fármacos o sustancias químicas	Algunos medicamentos y productos químicos afectan la secreción o la acción de la insulina; otros pueden destruir las células β . .
Diabetes de origen infeccioso	Algunos virus se han relacionado con la destrucción directa de las células β .
Formas específicas y esporádicas de diabetes de origen inmunitario	Se asocia con enfermedades inmunitarias raras.
Otros síndromes genéticos que en ocasiones se asocian con la diabetes	Muchos trastornos genéticos y anomalías cromosómicas aumentan el riesgo de padecer diabetes.
Diabetes no clasificada	Se usa para describir la diabetes que no encaja claramente en las demás categorías. Esta categoría se usa de manera transitoria cuando no hay una categoría de diagnóstico clara, en particular en el momento del diagnóstico.

Hiperglucemia detectada por primera vez durante el embarazo	
Diabetes mellitus del embarazo	Diabetes de tipo 1 o de tipo 2 que se diagnostica durante el embarazo.
Diabetes mellitus gestacional	Hiperglucemia por debajo de los umbrales de diagnóstico para la diabetes durante el embarazo.

La insulina es una hormona proteica anabólica compuesta por 51 aminoácidos que se produce y secreta en el cuerpo por las células β presentes en los islotes de Langerhans que fue descubierta en 1925. Está formada por dos cadenas polipeptídicas denominadas A y B, que están unidas entre sí a través de enlaces disulfuro. La cadena A tiene 21 aminoácidos y la B tiene 30 que están dispuestas en forma de hélice lo que influye en las propiedades fisicoquímicas de la hormona. ⁽⁴⁴⁾

La insulina juega un papel clave en la regulación del metabolismo de la glucosa, de las grasas y las proteínas. Su principal función es reducir los niveles de glucosa en la sangre. Facilita la entrada de glucosa a las células y estimula su absorción y utilización. Esto disminuye los niveles circulantes de glucosa y mantiene el equilibrio homeostático. ^(45,46)

También tiene un efecto anabólico, lo que significa que estimula la síntesis proteica en tejidos como músculos e hígado, promoviendo así el aumento de masa muscular y hepática. Además, también estimula la síntesis lipídica (lipogénesis), aunque esta función puede ser más pronunciada en personas con

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

resistencia a la insulina o desajustes metabólicos. Al haber un desequilibrio entre ingesta calórica y gasto energético, puede resultar en aumento excesivo del almacenamiento graso e inducir a la obesidad.^(47,48)

La diabetes *mellitus* se caracteriza por la dificultad para procesar adecuadamente los carbohidratos, las grasas y las proteínas en el organismo. Esta condición puede ser causada por la ausencia completa de producción de insulina, una baja cantidad de insulina segregada por las células β del páncreas, resistencia del tejido a la acción de la insulina o una ineficacia o rápida degradación de la insulina antes de alcanzar su objetivo específico.⁽⁴⁹⁾

Una vez que los carbohidratos se descomponen en glucosa y se llevan a través de las membranas celulares, las demandas energéticas habituales de la célula se satisfacen. La insulina se une a un tipo específico de receptor en la superficie extracelular de la célula diana, lo que induce una serie de reacciones dentro de la célula. Las subunidades β fosforiladas activan la tirosina quinasa intracelular, que a su vez activa los sustratos del receptor de insulina. Estas reacciones activan diferentes procesos celulares, como la síntesis de glucógeno, lípidos y proteínas.

⁽⁵⁰⁾

Se puede afirmar que la función más relevante de los sustratos del receptor de insulina activado es promover el desplazamiento de las moléculas transportadoras de glucosa hacia la parte exterior de la célula. Una vez conectadas a la membrana celular, estas moléculas abren una vía transmembrana que facilita la entrada de glucosa al interior del citoplasma celular. La glucosa que se encuentra

en el interior de la célula y que ha sido fosforilada constituye la principal fuente de energía para el metabolismo celular. ⁽⁵¹⁾

El páncreas consta de dos tipos diferentes de tejidos: los ácinos pancreáticos, que están compuestos por células exocrinas, y los islotes de Langerhans, que están compuestos por células endocrinas. Aproximadamente el 20 % del páncreas consta de uno a dos millones de islotes que liberan las hormonas glucagón, insulina, amilina, somatostatina y péptido pancreático directamente al torrente sanguíneo. ⁽⁴⁴⁾

Con relación a la diabetes *mellitus* tipo 1, el páncreas no puede producir suficiente insulina debido a la destrucción de las células β en los islotes de Langerhans. La destrucción de estas células puede deberse a trastornos autoinmunes o infecciones virales y puede o no estar relacionada con factores hereditarios. ⁽⁵²⁾

La mayoría de las personas con diabetes *mellitus* tipo 1 experimentan fluctuaciones en sus niveles de glucosa, pueden presentar hipo o hiperglicemia, con facilidad. Sin embargo, esto puede variar y su sensibilidad a la insulina es normal, excepto en algunos casos. ⁽⁵³⁾ Algunas personas con diabetes *mellitus* son obesas antes o después de comenzar el tratamiento y existe una posible predisposición genética a la resistencia a la insulina o a la obesidad. Por lo general, el examen físico es normal, a menos que haya una cetoacidosis diabética grave.

La diabetes *mellitus* tipo 1 representa un pequeño porcentaje, del cinco % al 10 %, del total de casos de diabetes *mellitus* y suele diagnosticarse en niños y adolescentes. ⁽⁴¹⁾

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Por otro lado, la diabetes *mellitus* tipo 2 solía ser más común en personas mayores de 30 años, pero cada vez más jóvenes la desarrollan. Es probable que haya una relación directa entre el aumento de niños y adolescentes con obesidad y el incremento de casos de diabetes *mellitus* tipo 2 en personas menores de 20 años.

En la fisiopatología de la diabetes *mellitus* tipo 2, se presentan diferentes defectos que llevarán finalmente a un aumento en los niveles de glucosa en sangre. Uno de estos defectos es la resistencia a la insulina en el hígado, músculo liso y tejido adiposo y la posterior y progresiva disfunción de la célula β . La resistencia a la insulina es un problema en el que las células diana de la insulina no responden correctamente a ella, lo que reduce la incorporación de glucosa en el tejido muscular y adiposo. Se debe a una falla en la vía de la señalización de la insulina, que puede estar dada por mutaciones o modificaciones postraduccionales del receptor o del sustrato del receptor de insulina o de moléculas río abajo en la vía de señalización. ⁽⁵⁴⁾

En los músculos estriados se produce una resistencia periférica, lo cual limita la absorción y metabolismo de la glucosa. Además, el hígado presenta una resistencia central a la insulina que resulta en un aumento en la producción de glucosa durante el ayuno, lo que provoca hiperglucemia. En respuesta a esto, las células β del páncreas comienzan a producir más insulina. Sin embargo, si no pueden producir suficiente cantidad para contrarrestar esta resistencia, se desarrolla hiperglucemia debido a un fallo relativo en la secreción de esta. ⁽⁵⁵⁾

El deterioro de la célula β se vincula con una predisposición genética, lo que implica que no todos los individuos con resistencia a la insulina desarrollarán diabetes *mellitus* tipo 2. El proceso de deterioro de la célula β está relacionado con la generación de estrés oxidativo, causado por la oxidación de la glucosa (glucogenólisis) y los ácidos grasos libres (beta oxidación). El estrés oxidativo reduce los factores de transcripción (llamados PDX-1, expresados en el páncreas y el duodeno) que promueven la reparación y regeneración de las células β .⁽⁵⁶⁾ Es muy probable que el daño inicial sea más un efecto de lipotoxicidad, propia de la liberación de los ácidos grasos libres desde adipocitos resistentes a la insulina, pero que en la medida que avanza la enfermedad se perpetúa por la glucotoxicidad.

I.1.3 Signos y síntomas de la diabetes *mellitus*

Dentro de las manifestaciones clínicas de la diabetes *mellitus*,⁽⁵⁷⁾ se encuentran los siguientes signos y síntomas:

Diabetes *mellitus* tipo 1

- Niveles altos de glucosa en la sangre al examinarlos
- Niveles altos de glucosa en la orina al examinarlos.
- Sed poco común.
- Orinar frecuentemente.
- Hambre extrema, pero al mismo tiempo pérdida de peso.
- Visión borrosa.
- Náusea y vómito.
- Cansancio y debilidad extremos.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

- Irritabilidad y cambios en el estado de ánimo.

Diabetes mellitus tipo 2

- Infecciones frecuentes que no se curan fácilmente.
- Niveles altos de azúcar en la sangre al examinarlos.
- Niveles altos de azúcar en la orina al examinarlos.
- Sed poco común.
- Orinar frecuentemente.
- Hambre extrema, pero al mismo tiempo pérdida de peso.
- Visión borrosa.
- Náusea y vómito.
- Cansancio y debilidad extremos.
- Irritabilidad y cambios en el estado de ánimo.
- Piel reseca, con comezón.

I.2 Salud bucal y enfermedades crónicas no trasmisibles

Según el Informe de estado de salud bucal global hacia la cobertura universal de salud para la salud bucal para el 2030 de la OMS, las enfermedades bucales son una de las dolencias que más afectan a la población mundial. Se estima que alrededor de 3,500 millones de personas las padecen; la incidencia va en aumento, particularmente en naciones con niveles de ingresos inferiores o intermedios.⁽⁵⁸⁾

La salud bucal no puede ser vista como una parte aislada de la salud general ya que se encuentra interrelacionada con el estilo de vida, las costumbres, aspectos psicológicos, el entorno, la nutrición y la conducta individual que son

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

características sociales relacionadas con la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles. Esto se refleja en el aumento de enfermedades como las cardíacas, diabetes, enfermedades respiratorias y varios tipos de cáncer los que son influenciados por hábitos como el consumo de alcohol, el tabaco, el sobrepeso, la obesidad y la falta de actividad física. ⁽¹⁶⁾

De esta manera, en la actualidad se le ha dado relevancia al tema de la salud bucal en diferentes ámbitos académicos y políticos. Para hacer frente a las necesidades y problemas entre la población respecto a la salud bucal, han surgido diversas estrategias que van desde establecer un buen concepto de salud bucal, hasta realizar diagnósticos precisos y la defensa de la profesión estomatológica que tiene como objetivo proteger tanto a los pacientes como a los estomatólogos para asegurar una atención integral, ética y segura para todos. ⁽⁵⁹⁾

La autora de la tesis es del criterio que queda mucho por andar en términos de lograr una perspectiva integral del ser humano con relación a la salud bucal. Es por lo que diferentes instituciones trabajan para trascender este tema y cambiar el enfoque general que se tiene acerca de esta práctica médica.

Se conoce que la salud bucal puede tener un impacto en varias enfermedades y trastornos del organismo humano ya que bacterias y toxinas que se encuentran en la boca pueden propagarse directamente a otros órganos.

En este sentido, se han reportado diferentes enfermedades como la endocarditis, donde, estafilococos y estreptococos bucales (microorganismos más frecuentemente aislados) ingresan al torrente sanguíneo y se adhieren al endocardio; enfermedades cardiovasculares: se cree que las bacterias presentes

en la boca pueden ingresar al torrente sanguíneo a través de la inflamación y el sangrado de las encías y llegan al corazón y a los vasos sanguíneos; complicaciones durante el embarazo pueden estar relacionadas con la periodontitis, causa de parto prematuro o bajo peso al nacer; neumonía u otras enfermedades respiratorias debido a bacterias bucales alojadas en los pulmones gracias al desplazamiento desde la boca; problemas en las mucosas orales en personas con VIH/SIDA o debilitamiento óseo al considerar la osteoporosis y la pérdida del hueso alveolar. ⁽⁶⁰⁾

También se ha sugerido una conexión entre enfermedades bucales y trastornos alimentarios, xerostomía, alteraciones del gusto, candidiasis bucal, artritis reumatoide, cáncer y problemas con el sistema inmunitario incluyendo el síndrome de Sjögren. ⁽⁶¹⁻⁶³⁾

I.3 Relación de la diabetes *mellitus* y la salud bucal

I.3.1 Enfermedad periodontal y diabetes *mellitus*

La enfermedad periodontal inmunoinflamatoria crónica (EPIC), es una de las entidades nosológicas a la que no se le puede atribuir un solo factor causal. Existen varias condiciones presentes que interactúan entre sí y contribuyen a su origen. Representan la ruptura del equilibrio entre los factores de virulencia de los microorganismos y la capacidad de respuesta del huésped. ⁽⁶⁴⁾

Tiene dos formas de presentación clínica: la gingivitis y la periodontitis. La gingivitis, que se define como la inflamación de las encías en la que el tejido conectivo que se adhiere al diente permanece a su nivel original. La enfermedad se limita al compartimento del tejido blando del epitelio gingival y el tejido

conectivo. La periodontitis, que es una inflamación de los tejidos de soporte de los dientes con pérdida progresiva de inserción y destrucción ósea, formación de bolsas periodontales e inflamación en las encías, así como también migración en sentido apical de la encía marginal, sangrado al cepillarse y movilidad dental. ⁽⁶⁵⁾ Estas afecciones, que involucran una respuesta inmune e inflamatoria, afectan los tejidos del periodonto y suelen ser causadas por la acumulación de microorganismos en el margen gingival.

En sus etapas iniciales, estas enfermedades por lo general son indoloras. Sin embargo, aunque no causen dolor directo, sí pueden afectar la calidad de vida de las personas debido al sangrado de las encías y la presencia de halitosis. Estas condiciones están catalogadas como enfermedades crónicas multifactoriales y se consideran entre las afecciones más comunes en la humanidad. ⁽⁶⁶⁾

La EPIC se consideraba una infección limitada al periodonto. Sin embargo, ahora se sabe que es una infección crónica que puede desencadenar una respuesta inflamatoria en el huésped tanto a nivel local como sistémico; también puede provocar la presencia de bacterias en el torrente sanguíneo. Es considerada una infección bacteriana mixta, causada por bacterias gramnegativas anaerobias provenientes de la placa subgingival, que se comporta como una fuente de factores de virulencia. Estos factores tienen acceso al tejido conectivo y al torrente sanguíneo a través del epitelio dañado de la bolsa periodontal.^(67,68) Las bacterias anaerobias gramnegativas más importantes y prevalentes en el área subgingival son el *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Prevotella intermedia* (Pi) y *Bacteroides forsythus* (Bf). ^(60,69)

Entender cómo se regulan los mecanismos inmunológicos y las respuestas inflamatorias es esencial para comprender la causa de enfermedades, como la periodontitis. Sin embargo, ha sido difícil identificar los verdaderos microorganismos responsables de la periodontitis. Aunque se ha encontrado evidencia de que algunos de ellos están asociados con la progresión de la enfermedad, su presencia en personas sin signos de progresión sugiere que la enfermedad es el resultado de la respuesta inmunológica y los procesos inflamatorios y no solo de la presencia de bacterias. ⁽⁶¹⁾

Como se ha expresado, en la periodontitis se produce una respuesta inflamatoria en los tejidos periodontales debido a la presencia de bacterias en la biopelícula de la placa bacteriana. ⁽⁷⁰⁾ La vía infecciosa considera a la cavidad bucal como un reservorio de microorganismos que dentro de las bolsas periodontales podrían exacerbarse y que pueden causar infecciones tanto locales como sistémicas. ⁽⁷¹⁾

Esta infección ocasiona la producción de citocinas y otros componentes inflamatorios. Durante la inflamación, se liberan múltiples mediadores que contribuyen a la respuesta inflamatoria, incluyendo citoquinas proinflamatorias como interleucina-1 beta (IL-1 β) y 6 (IL-6), factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), prostaglandina E2 (PGE2), el receptor activador del ligando del factor κ B nuclear (RANKL), metaloproteinasas de la matriz (MMP), citocinas reguladoras de células T (IL-12, IL-18) y quemocinas. Estas moléculas no solo actúan localmente en el periodonto enfermo, sino que también pueden entrar en el torrente sanguíneo y difundirse por todo el organismo. ⁽¹¹⁾

La inmunidad innata juega un papel crucial en la protección inicial contra los microorganismos invasores en el periodonto. Los neutrófilos son las primeras células que se reclutan al sitio inflamatorio y son responsables de fagocitar y eliminar las bacterias invasoras. Además, producen sustancias antimicrobianas como las catepsinas y lisozima para ayudar en la eliminación de los microorganismos.⁽⁷²⁾ Por otro lado, la inmunidad adaptativa es específica para cada patógeno particular y está mediada por los linfocitos T y B. Los linfocitos T reguladores desempeñan un papel importante en la inhibición de respuestas autoinmunes excesivas e inflamación crónica.^(65,73)

Los factores endocrinos también pueden influir en la respuesta inmunológica del tejido periodontal. Las hormonas sexuales como el estradiol pueden modular la función celular del sistema inmune y cambiar el equilibrio entre Th1/Th2/reguladoras en el período menstrual o durante el embarazo.^(74,75)

Por otra parte, la alimentación también puede influir significativamente en la respuesta inmunológica del tejido periodontal. La deficiencia de nutrientes esenciales como vitamina E o C puede debilitar la función de barrera epitelial oral e incrementar la susceptibilidad a enfermedades periodontales.⁽⁷⁶⁾

En resumen, a consideración de la autora una amplia gama de factores contribuye a la respuesta inmunológica en el tejido periodontal, incluyendo la inmunidad innata y adaptativa, los factores endocrinos y nutricionales. El conocimiento de estos mecanismos es crucial para comprender la patogénesis de las enfermedades periodontales y desarrollar nuevas estrategias terapéuticas para su manejo.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

La enfermedad periodontal, se presenta con mayor frecuencia en personas con diabetes *mellitus*. A menudo, ambas condiciones son concomitantes en un mismo paciente, por lo que se consideraba la sexta complicación típica de la diabetes *mellitus* debido a los vínculos entre ambas y los posibles mecanismos involucrados en su interacción. En la actualidad, se considera que ambas favorecen un medio sistémico inflamatorio, lo que explica su asociación bidireccional por lo que se reconoce como una comorbilidad de ambas enfermedades. (77-79)

En la periodontitis, la presencia de niveles elevados de bacterias y productos bacterianos en el tejido periodontal induce una respuesta inflamatoria crónica, como se explicó con anterioridad, esta inflamación no se limita solo al tejido gingival, sino que también puede tener efectos sistémicos. En pacientes con diabetes mellitus, esta inflamación crónica causada por la periodontitis puede influir en el control glucémico y promover complicaciones diabéticas. (80,81)

Además de los niveles elevados de marcadores inflamatorios, la diabetes también se asocia con un aumento en la producción de radicales libres y cambios en los antioxidantes endógenos, lo que resulta en estrés oxidativo. Este estrés oxidativo puede dañar las células y tejidos del cuerpo, contribuyendo a las complicaciones características de la diabetes. (82)

Por otra parte, la apoptosis, o muerte celular programada, también tiene un papel importante en las complicaciones diabéticas. La hiperglucemia induce apoptosis tanto directamente como a través de mecanismos mediados por inflamación y estrés oxidativo. La apoptosis excesiva puede llevar a una disminución del

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

número y función de las células β pancreáticas responsables de producir insulina, así como afectar negativamente otros tejidos vulnerables a la falta de insulina.

(65,83)

La diabetes está asociada a niveles elevados de marcadores sistémicos de inflamación, lo que contribuye a las complicaciones microvasculares y macrovasculares. Se demuestra que la hiperglucemia activa diferentes vías que resultan en un aumento de la inflamación, estrés oxidativo y apoptosis. En estos procesos, los elevados niveles séricos de IL-6 y TNF α parecen ser elementos clave, con el incremento asociado de proteínas de fase aguda, como la proteína C reactiva. (74)

Por otro lado, la diabetes *mellitus* predispone a los individuos a infecciones bacterianas debido a alteraciones en el sistema inmunológico y cambios metabólicos. La hiperglucemia crónica reduce la función de los neutrófilos y disminuye la producción de citoquinas antiinflamatorias, lo que potencialmente favorece el crecimiento bacteriano y el desarrollo de enfermedades periodontales.

(84)

Además del impacto directo sobre el control glucémico y las complicaciones diabéticas, se ha demostrado que la presencia de enfermedad periodontal también contribuye a la disfunción endotelial en pacientes con diabetes *mellitus*. Estas alteraciones pueden llevar a un mayor riesgo cardiovascular e incrementar las complicaciones asociadas con esta enfermedad. (85)

Tener en cuenta esta relación bidireccional entre diabetes *mellitus* y periodontitis, es esencial realizar un abordaje integral para mejorar tanto el control glucémico

como la salud bucodental en pacientes con estas condiciones concurrentes. El tratamiento adecuado de los problemas bucodentales junto con un control cuidadoso de los niveles de glucosa puede contribuir no solo a una mejor salud bucal, sino también a una mejora general del estado metabólico del paciente.

(75,86)

En resumen, la periodontitis y la diabetes *mellitus* tienen una relación bidireccional en la que una enfermedad puede aumentar el riesgo y el empeoramiento de la otra. Según la autora, tener un enfoque integral hacia el tratamiento y el manejo de ambas condiciones es decisivo para mejorar la salud general del paciente y reducir las complicaciones asociadas.

I.3.2 Caries dental y diabetes *mellitus*

El vínculo entre la diabetes y la caries dental ha captado la atención de los investigadores porque ambos trastornos están relacionados con los carbohidratos, no obstante, esta relación es compleja y está muy relacionada con el flujo salival, la presencia de microrganismos bucales y los alimentos de la dieta.⁽⁸⁷⁾ La deficiencia de insulina en la diabetes puede provocar una disminución de la producción de saliva y niveles elevados de glucosa en la saliva, lo que puede aumentar el riesgo de desarrollar caries en pacientes diabéticos.⁽²⁰⁾ La composición de la saliva es crucial para determinar la prevalencia de caries y mantener una buena salud bucal. Además, protege contra infecciones bacterianas, fúngicas y virales, así como controla el equilibrio entre la desmineralización y la remineralización en un ambiente propicio para la caries.

(88,89)

Por otra parte, se conoce que la presencia elevada de hongos bucales, *streptococcus mutans* y lactobacilos puede aumentar el riesgo de desarrollar caries dental. También, la hiperglucemia crónica, durante mucho tiempo, pueden provocar una pulpitis irreversible. Si no se trata de forma adecuada, esta inflamación puede progresar a necrosis pulpar. Esto ocurre porque los niveles altos de glucosa afectan de manera negativa los vasos sanguíneos que irrigan la pulpa dental. ⁽⁸²⁾

Varios investigadores ⁽⁸²⁾ han estudiado el vínculo de la diabetes con la aparición de la caries dental. Algunos encontraron un aumento en el recuento de *streptococcus mutans* provocado por una hiperglucemia; otros asociaron la presencia de caries en pacientes diabéticos con la edad, la presencia de placa dentobacteriana y disminución de la tasa de flujo salival no estimulado. ⁽¹³⁾ Por otra parte, Villareal-Ríos y otros, ⁽⁹⁰⁾ reportaron asociación entre los niveles de glucosa en sangre y la caries en pacientes con diabetes.

Miralles y otros, ⁽⁸⁸⁾ estudiaron 90 diabéticos tipo 1 de edades comprendidas entre los 18 y los 50 años de edad y un grupo de pacientes controles no diabéticos pareados por edad y sexo. En el grupo diabético se relacionó con el control de la enfermedad mediante la obtención de la media de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) de los dos años previos a la exploración, así como la evolución de su enfermedad en años. Bajo similares condiciones de higiene bucal y de flujo salival, el grupo diabético resultó tener una incidencia de caries mayor que el grupo control. Asimismo, al estudiar específicamente al grupo diabético, ni el control metabólico de la enfermedad, ni la evolución de la enfermedad, ni la

existencia de complicaciones de la diabetes tenían influencia en la instauración de caries dental. Esto indica que la diabetes en sí misma no es un factor determinante en el desarrollo de caries dental.

Conviene destacar que la revisión de la literatura no aporta evidencias suficientes de que haya una relación directa entre la diabetes *mellitus* y la caries dental. No obstante, alteraciones metabólicas asociadas a la diabetes pueden traer como consecuencia disminución del flujo salival, cambios en la composición de la saliva, factores que crean un ambiente propicio para el crecimiento bacteriano y por tanto aumenta el riesgo de desarrollar caries dental. (91-93)

I.3.3 Alteraciones en la mucosa bucal y diabetes *mellitus*

No está totalmente demostrado que alteraciones en la mucosa bucal puedan atribuirse a la diabetes *mellitus*, no obstante, se ha podido documentar que personas diabéticas están más expuestas a infecciones por hongos y más propensos a la aparición de lesiones como leucoplasias, eritoplasias y liquen plano. Un control metabólico inadecuado provoca riesgo de infecciones, alteraciones inmunológicas, cambios en la microcirculación de la sangre y xerostomía. También se reporta mayor incidencia de lengua fisurada, glositis migratoria benigna entre otras entidades nosológicas. (11,94)

El estudio de Silva y otros, (95) demostró que el 78,4 % de los pacientes incluidos en la investigación presentaron lesiones bucales, entre las más frecuentes estuvieron las úlceras traumáticas y la queilitis actínica mayormente localizadas en labios y lengua.

De la misma manera, Sánz Sánchez y Bascones Martínez, ⁽⁹⁶⁾ revisaron 36 artículos relacionados con la diabetes y complicaciones dentro de ellas las orales encontraron que los pacientes diabéticos son más propensos a desarrollar úlceras bucales en comparación con las personas no diabéticas. La incidencia de estas úlceras es mucho mayor en los pacientes diabéticos. También los pacientes diabéticos mal controlados son más propensos a desarrollar candidiasis bucal debido a que el aumento de glucosa en la saliva favorece el crecimiento excesivo de este hongo producto que su sistema inmunológico debilitado no puede combatir eficientemente las infecciones. Además, se ha observado que en estos pacientes pueden producirse cambios atróficos en la lengua, como una disminución del volumen y alteraciones del sentido del gusto, lo que aumenta aún más el riesgo de infección por *Cándida albicans*.

La mucormicosis, llamada también ficomicosis o zigomicosis, es una infección aguda oportunista, poco común, con alta morbilidad, causada por una especie de hongos clasificados en el orden de *Mucorales* de la clase *Zygomycete* que suele presentarse en pacientes diabéticos con cetoacidosis. ^(90,97) En ambientes ácidos como en cetoacidosis diabética, los niveles séricos de hierro son elevados debido a la interrupción de la unión del hierro a la transferrina; lo cual constituye una fuente para la perpetuación de los hongos mucorales. ⁽⁹⁸⁾ En los inicios de la infección suele manifestarse a nivel de la mucosa del paladar y de las fosas y senos nasales con una rápida extensión al resto de las estructuras faciales e intracraneales. ⁽⁹⁰⁾

El liquen plano bucal es una enfermedad crónica inflamatoria de la piel y las membranas mucosas que afecta principalmente la boca. Aunque no existe una relación directa entre el liquen plano bucal y la diabetes, ambos trastornos pueden estar asociados debido a factores comunes. ⁽⁹⁹⁾ La evidencia científica respalda una asociación entre ambas condiciones basada en hallazgos clínicos y estudios epidemiológicos. Se ha visto que aumenta la incidencia por los fármacos empleados para el control metabólico en la diabetes. Es importante destacar que estos fármacos no causan directamente el liquen plano, sino que pueden desencadenar o exacerbar una predisposición genética hacia esta enfermedad autoinmune dermatológica. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para comprender mejor esta relación y sus mecanismos subyacentes. ^(90,93)

I.3.4. Síndrome de boca ardiente y diabetes mellitus

El síndrome de boca ardiente se caracteriza por sensación de quemazón en la lengua u otras áreas mucosas dentro de la boca, frecuentemente acompañada de síntomas como sequedad subjetiva en la boca, sensaciones anormales como hormigueo y cambios en el sentido del gusto, sin que exista una causa médica o dental identificable. ⁽¹⁰⁰⁾ Puede estar asociado a factores locales presentes en el paciente diabético como la xerostomía, mala higiene bucal, dietas altas en azúcar y carbohidratos, uso de prótesis dentales mal ajustadas o la presencia de caries dentales y otras enfermedades de la mucosa bucal asociadas a la diabetes. Además, se ha demostrado que el estrés y los factores psicosociales pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo del síndrome de boca ardiente en pacientes diabéticos. ⁽¹⁰¹⁾ También se han encontrado algunas correlaciones

entre la edad, la duración de la diabetes y la presencia del síndrome de boca ardiente. ⁽⁹³⁾

I.3.5 Cáncer bucal y diabetes *mellitus*

La leucoplasia, la eritroplasia, el liquen plano y otras lesiones bucales se asocian a la diabetes *mellitus*, estos factores se consideran potencialmente malignos. En una revisión sistemática y metaanálisis llevada a cabo por Ramos García y otros, ⁽¹⁰²⁾ se encontró que los pacientes diabéticos tienen una mayor probabilidad de desarrollar cáncer bucal en comparación con aquellos que no padecen esta enfermedad. La prevalencia agrupada de cáncer bucal en pacientes diabéticos fue del 0,25 %. Asimismo, se observó que los pacientes con cáncer bucal y diabetes *mellitus* presentaron una mayor tasa de mortalidad en comparación con los controles.

Otro metanálisis llevado a cabo por Gong y otros, ⁽¹⁰³⁾ sobre la asociación de la diabetes y el cáncer bucal, mostró que, en comparación con las personas no diabéticas, las personas con diabetes *mellitus* tipo 2 tenían una incidencia significativamente elevada de cáncer bucal; pero en los análisis de subgrupos encontraron que la duración del seguimiento (>11 años) alteró significativamente esta asociación positiva. Por otra parte, la diabetes *mellitus* tipo 2 se asoció con una mayor mortalidad por cáncer bucal.

Un estudio retrospectivo realizado en Austria ⁽¹⁰⁴⁾ sobre la relación de la diabetes *mellitus* y el cáncer bucal encontró que la prevalencia del trastorno del metabolismo de la glucosa fue significativamente ($p<0,00001$) más común entre los pacientes con cáncer (59,9 % frente a 36,5 %). Asimismo, el carcinoma de

células escamosas y los tumores sublinguales representaron el tipo de tumor más común (93,4 %) y la ubicación (35,5 %), respectivamente.

En otro estudio realizado en Hungría por Vegh y otros, ⁽¹⁰⁵⁾ que tuvo como objetivo investigar el vínculo entre los niveles preoperatorios de hemoglobina glicosilada (HbA1c) y los pacientes con cáncer bucal y diabetes *mellitus*, no se encontró una conexión directa entre los niveles altos de glucosa en sangre y el cáncer bucal. Sin embargo, recomiendan que la medición de HbA1c en el punto de atención puede ser una herramienta de diagnóstico para detectar diabetes *mellitus* en la consulta estomatológica.

A criterio de la autora es importante tener en cuenta que si bien existen estudios médicos que sugieren una asociación entre estas dos condiciones, aún se necesitan más investigaciones para comprender completamente cómo interactúan dichas enfermedades.

El examen regular de las condiciones bucales debe considerarse parte integrante del tratamiento general para el control de la diabetes. Es necesario concientizar sobre los efectos negativos del descontrol glucémico en estos aspectos bucales y planificar estrategias para controlar o minimizar estas repercusiones. Esto permitirá mejorar tanto la calidad de vida como el bienestar general de las personas con diabetes *mellitus*, según la autora.

I.4 Modelos predictivos en salud

Los modelos predictivos son herramientas que se usan en la interpretación de datos para predecir resultados futuros, fundamentándose en patrones y relaciones encontrados en datos previos. Se emplean en diversos campos, como las

finanzas, la salud, el marketing y la ciencia de datos. Entre los modelos más comunes se encuentran los de regresión lineal, los de árbol de decisión y los de redes neuronales. Para emplear un modelo predictivo, en primer lugar, hay que recopilar y depurar los datos, luego entrenarlo mediante un algoritmo de aprendizaje automático y evaluar su precisión. Una vez que se haya entrenado y evaluado, se puede utilizar para realizar predicciones sobre futuros resultados, lo cual puede ser de gran utilidad en la toma de decisiones en una amplia gama de sectores. ⁽¹⁰⁶⁾

Estos modelos buscan identificar patrones o conexiones en grandes cantidades de datos, al utilizar la observación y el análisis de eventos pasados para predecir comportamientos o acontecimientos futuros. ⁽¹⁰⁶⁾

En el campo de la salud, el pronóstico permite al médico o clínico anticipar y comunicar a los pacientes y sus familias las posibles consecuencias de una enfermedad, tanto en términos de su evolución como de su respuesta al tratamiento. Su variación depende de múltiples factores, como la gravedad de la enfermedad, la presencia de complicaciones, la edad del paciente y su estado general de salud. ⁽¹⁰⁷⁾

Es importante tener en cuenta que el pronóstico es una estimación y no una certeza; siempre existe un margen de incertidumbre debido a las particularidades individuales de cada paciente. Además, puede ser modificado por diversas circunstancias o avances terapéuticos. Se basa en el conocimiento científico y en la experiencia clínica acumulada a lo largo del tiempo. ⁽¹⁰⁸⁾

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

En la actualidad, la aplicación de la inteligencia artificial en la predicción clínica ha revolucionado el campo de la medicina. Proporciona herramientas y soluciones innovadoras para mejorar la atención médica y salvar vidas. Gracias al análisis de grandes cantidades de datos y al uso de algoritmos avanzados, los sistemas de inteligencia artificial pueden predecir la probabilidad de desarrollar enfermedades, diagnosticar condiciones médicas y realizar pronósticos más precisos. Estas tecnologías permiten a los profesionales de la salud tomar decisiones informadas y personalizadas, que se traduce en la optimización del tiempo y recursos disponibles. ⁽¹⁰⁹⁾

I.4.1 Índices pronósticos en salud

Los especialistas utilizan diferentes herramientas e índices para evaluar el pronóstico en distintas áreas médicas y consideran variables específicas según cada caso

Los índices pronósticos en salud son herramientas utilizadas para predecir y evaluar el pronóstico de una enfermedad o condición médica en un paciente. Estos índices se basan en datos clínicos y epidemiológicos recopilados de diferentes estudios o cohortes de pacientes, y generalmente están diseñados para estimar la probabilidad de eventos específicos, como la supervivencia a largo plazo, el desarrollo de complicaciones o la respuesta al tratamiento. ⁽¹¹⁰⁾

Estas herramientas permiten la identificación de personas con un alto riesgo de desarrollar una enfermedad, lo que puede ser valioso para seleccionar a aquellos que deben someterse a un cribado más intensivo y detectar así la enfermedad en sus etapas tempranas. Asimismo, también pueden utilizarse para definir

prioridades en los servicios sanitarios o aplicar acciones preventivas específicas.

(111)

Hacer pronósticos en salud puede ser un desafío debido a la complejidad de los factores que intervienen. Sin embargo, hay varias técnicas y métodos que pueden ayudar a mejorar la precisión de los pronósticos. Dentro de estas técnicas se encuentran los análisis estadísticos que pueden ayudar a predecir tendencias y patrones futuros en enfermedades, tratamientos y necesidades sanitarias.

Algunos tipos de análisis estadístico que se utilizan comúnmente incluyen:

- Análisis de series temporales: se utiliza para predecir valores futuros basándose en datos históricos. Permite identificar patrones y tendencias a lo largo del tiempo, y utilizar esa información para construir modelos predictivos. (112)
- Regresión lineal: se utiliza para establecer una relación entre dos variables, como la edad y el riesgo de enfermedad. A partir de esa relación, se puede obtener una ecuación que permita predecir el valor de una variable en función del valor conocido de otra. (113)
- Modelos bayesianos: se basan en el teorema de Bayes para actualizar las probabilidades a medida que se obtiene nueva información. Estos modelos son especialmente útiles cuando se cuente con poca información inicial o los datos estén incompletos. (114)
- Modelos predictivos: se basan en el uso de algoritmos matemáticos y estadísticos complejos para predecir eventos futuros. Pueden utilizarse

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

conjuntamente con diferentes métodos estadísticos como regresión logística, árboles de decisión o redes neuronales. ⁽¹¹⁵⁾

- Análisis multivariados discriminantes: estos permiten encontrar la relación y asociación entre múltiples variables predictoras para determinar si una enfermedad o condición de salud específica está presente. Estos pueden ayudar a mejorar la precisión del pronóstico al tener en cuenta más factores de riesgo o indicadores significativos.

Algunas de las técnicas multivariadas más comunes incluyen el análisis factorial, el análisis discriminante, la regresión múltiple y el análisis de conglomerados. ⁽¹¹⁶⁾ Según la autora estos son solo algunos ejemplos de los análisis estadísticos utilizados en estudios pronósticos en salud. De acuerdo al contexto y los datos disponibles, pueden emplearse diferentes técnicas estadísticas para generar previsiones más precisas y confiables.

Al crear un índice predictivo, es importante tener en cuenta varios elementos. Por ejemplo, es evidente que la capacidad de predicción basada en múltiples factores es más alta que considerar cada factor de riesgo por separado. Los modelos matemáticos empleados en estos casos se basan en estudios prospectivos de cohorte y modelan el riesgo de contraer una enfermedad o morir a causa de ella, tienen en cuenta distintos factores de riesgo o pronósticos, tanto modificables como no modificables. ⁽¹¹⁰⁾

I.4.2 Sistemas o escalas diagnósticas y pronósticas

Las escalas predictivas y las escalas diagnósticas o pronósticas son herramientas ampliamente utilizadas en diversas especialidades médicas para evaluar y

predecir el curso de una enfermedad o condición médica. Mientras que las escalas diagnósticas se enfocan en identificar y clasificar una enfermedad o condición específica, las escalas pronósticas se centran en estimar la probabilidad de que un paciente tenga un resultado favorable o desfavorable en el futuro. Por otro lado, las escalas predictivas son utilizadas para predecir la probabilidad de que un evento o resultado específico ocurra en base a determinadas características o factores de riesgo. ⁽¹¹⁷⁾

Los sistemas o escalas de clasificación son herramientas utilizadas en el ámbito de la salud para la evaluación y clasificación de pacientes según su gravedad, necesidades y características específicas. Estos sistemas permiten organizar a los pacientes en distintas categorías con el objetivo de optimizar los recursos sanitarios y brindar una atención adecuada y personalizada. ⁽¹¹⁷⁾

González Ferrer, ⁽¹¹⁸⁾ considera que “las escalas diagnósticas o pronósticas, también conocidos como score de riesgo o índices predictivos, son ejemplos típicos en salud de modelos matemáticos útiles para la clasificación”.

Existen numerosas escalas diagnósticas o pronósticas ampliamente utilizadas en diversas especialidades médicas. Algunos ejemplos incluyen:

- Escala de coma de Glasgow: evalúa la gravedad del daño cerebral traumático mediante tres componentes principales: apertura ocular, respuesta motora y respuesta verbal. ⁽¹¹⁹⁾
- Índice de Masa Corporal (IMC): utilizado para estimar el riesgo de enfermedades relacionadas con el peso, como la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. ⁽¹²⁰⁾

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

- Escala de Child-Pugh: utilizada para evaluar la gravedad de la enfermedad hepática y el pronóstico en pacientes con cirrosis.⁽¹²¹⁾
- Sistema de Estadificación TNM: Utilizado para determinar la extensión del cáncer (tumor, ganglios linfáticos, metástasis) y predecir el pronóstico del paciente.⁽¹²²⁾
- Escala de Framingham: se utiliza para estimar el riesgo individual de desarrollar enfermedades cardiovasculares como enfermedad cardíaca coronaria o accidente cerebrovascular. Se tienen en cuenta variables como la edad, los niveles de colesterol, la presión arterial, diabetes y el tabaquismo.
⁽¹²³⁾

Estos son solo algunos ejemplos, pero existen muchas otras escalas diseñadas especialmente para diferentes tipos de enfermedades o aspectos específicos que pueden aumentar o reducir el riesgo individual a enfermar.

Consideraciones finales del capítulo I

La diabetes es una enfermedad crónica que se caracteriza por la insuficiente secreción de insulina producida por las células β del páncreas, tiene una alta prevalencia que aumenta con la edad, encontrándose la tasa más alta en las edades de 60-64 años. Su clasificación se basa principalmente en el mecanismo fisiopatológico subyacente. Los tipos más comunes son la diabetes *mellitus* tipo 1 y tipo 2.

Por otra parte, diversas investigaciones han demostrado que la diabetes puede tener un impacto significativo en la salud bucal ya que existe una relación bidireccional entre la enfermedad periodontal y la diabetes. También estudios

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

realizados confirman que las personas con diabetes tienen un mayor riesgo de desarrollar caries debido a los niveles elevados de glucosa en sangre. La hiperglucemia proporciona un ambiente favorable para el crecimiento bacteriano en la cavidad bucal lo que aumenta el riesgo de formación de caries. Se ha observado un aumento del riesgo de cáncer bucal en pacientes con diabetes, si bien no está claro si esta asociación es directamente causada por la enfermedad o si es debido a otros factores relacionados con ella.

La sistematización de la literatura permitió caracterizar los índices predictivos como herramientas utilizadas para evaluar el riesgo y predecir el curso clínico de diferentes enfermedades, incluida la diabetes. Por otra parte, las escalas de clasificación proporcionan una categorización estructurada para organizar información sobre diferentes aspectos de una enfermedad, lo cual puede ayudar a los facultativos a hacer diagnósticos y tomar decisiones terapéuticas adecuadas.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLOGICO

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se expone, la metodología utilizada en el proceso investigativo, las diferentes técnicas y procedimientos empleados para la recolección de la información y su análisis posterior. Se definieron las variables y la forma en que fueron medidas. Se explica de forma detallada el procesamiento estadístico, y se incluyen los aspectos éticos considerados en la investigación.

II.1. Tipo de investigación y contexto

Se realizó una investigación de desarrollo e innovación, mediante un estudio de cohorte prospectivo en los servicios de Estomatología Integral de la Facultad de Estomatología de la habana desde el primero de enero del año 2018 al 31 de diciembre del año 2021 que permitió diseñar y validar un modelo predictivo sobre el riesgo de la salud bucal en los pacientes diabéticos para su atención estomatológica integral.

II.2. Universo o población objeto de estudio

El universo del estudio estuvo constituido por 1946 pacientes diabéticos dispensarizados, residentes del municipio Plaza de la Revolución, provincia de La Habana.

Criterios de inclusión

Se incluyeron los pacientes diabéticos que cumplieron con los siguientes requisitos:

- Pacientes diabéticos mayores de 19 años.
- Pacientes con control metabólico de su enfermedad. A todos los pacientes se les solicitó una glucemia realizada en los últimos 30 días.

- Voluntariedad y cooperación en relación con la participación en la investigación.

Criterios de Exclusión

- Pacientes que presentaron alguna dificultad para comunicarse fluidamente, pacientes con retraso mental o enfermedades psiquiátricas.

Criterios de salida

- Pacientes que abandonaron el tratamiento o se trasladaron a otro servicio.

II.3. Diseño muestral

Durante el período de estudio acudieron a nuestro servicio de Estomatología Integral de la Facultad de Estomatología de la Habana 498 pacientes diabéticos a los que se les aplicaron los criterios de selección. Se incluyeron consecutivamente todos los pacientes diabéticos que cumplieron con los criterios de selección del estudio en el período del primero de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2021.

La muestra quedó constituida por 427 pacientes (figura 1). Durante el período, un total de 26 pacientes abandonaron el seguimiento, por lo que la muestra final con la que se trabajó fue de 401 pacientes.

Para el estudio prospectivo la muestra se dividió de forma aleatoria en dos partes, mediante el programa SIGESMU. Una (muestra de predicción), con el 50,1 % de los pacientes, sirvió para realizar el análisis multivariado y estimar la función de regresión logística. La otra parte (muestra de validación), con el restante 49,9 % de los pacientes del estudio, se utilizó para validar el modelo estimado. En ningún caso un sujeto se incluyó en las dos muestras.

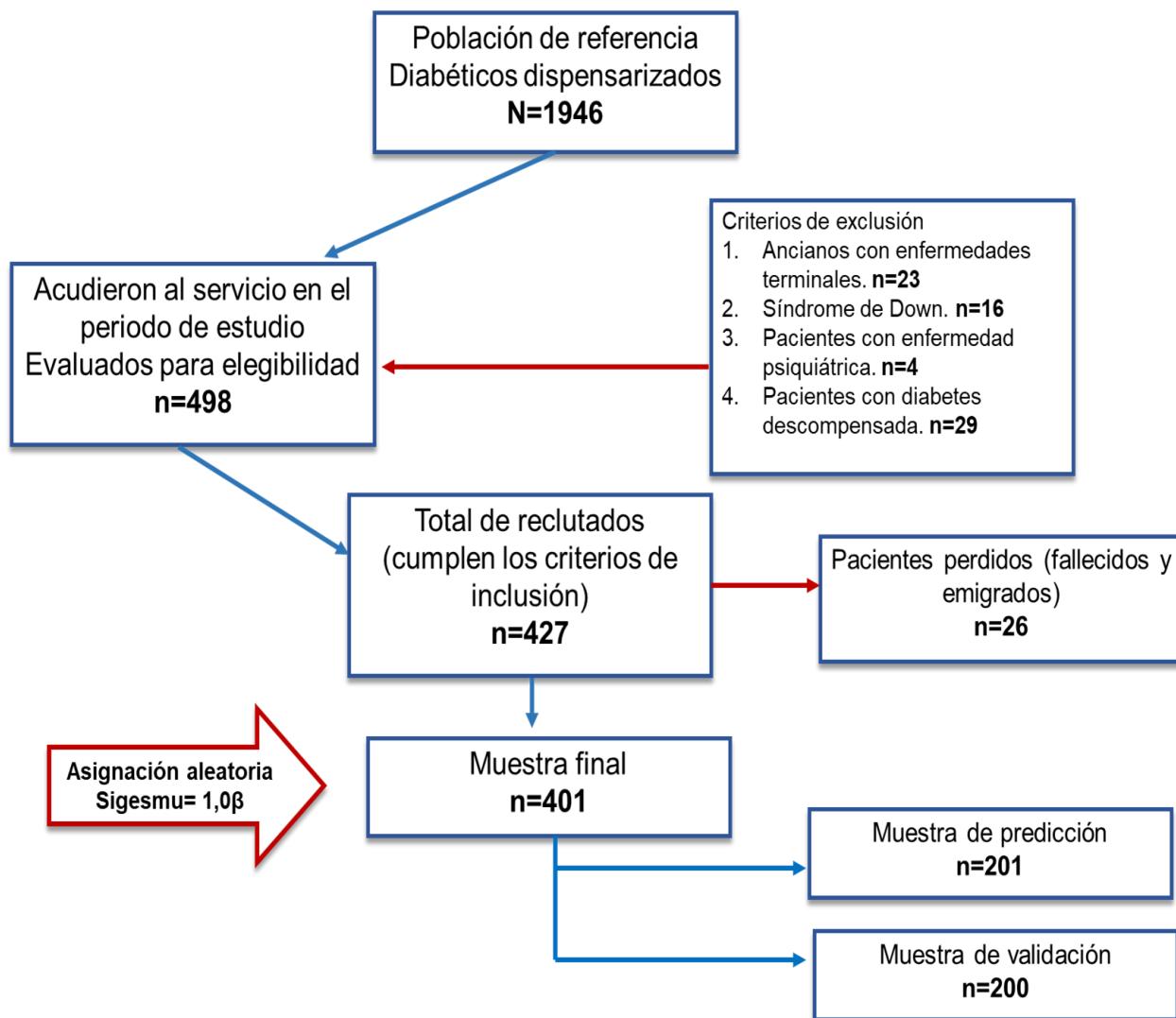


Figura 1. Distribución de la muestra

II.4. Definición y operacionalización de las variables

Concepción de las variables

Las variables que se propusieron para formar el índice (o la escala) fueron seleccionadas a partir de la revisión de la literatura actualizada sobre el tema, en busca de los criterios de aquellos que pudieran estar presentes en la salud bucal de paciente diabético. Estos criterios pueden o no formar parte de índices anteriormente validados o haber sido descritos como asociadas al

comportamiento de las entidades nosológicas que por sí solas, o en conjunto, conduzcan a que un paciente diabético posea la salud bucal de alto riesgo.

Revisión bibliográfica

Se definieron las herramientas de búsqueda para localizar y relacionar los conceptos fundamentales en la investigación como fueron las palabras clave: diabetes, salud bucal, relación de la diabetes *mellitus* con la salud bucal, factores de riesgo, modelos predictivos, escalas de riesgo. Como motor de búsqueda se utilizó el *Google Scholar*. Se examinaron las bases de datos PubMed, Scopus, Dialnet, SciELO y sus colecciones de revistas científicas. También se visitaron sitios web de la OMS, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Federación Dental Internacional (FDI), así como la biblioteca Virtual de Salud para la consulta de artículos académicos.

Los límites de la búsqueda para los artículos científicos y académicos fueron: publicaciones a texto completo, en idioma español e inglés, de los últimos 20 años relacionados con investigaciones sobre el tema de la salud bucal y su relación con la diabetes *mellitus*. Se complementó la búsqueda con la técnica de bola de nieve (*snowballing*) ⁽¹²⁴⁾ como método para encontrar referencias adicionales a partir de las fuentes originales (figura 2). Este proceso se repitió varias veces, "acumulando" referencias adicionales a medida que se encontraron nuevas fuentes de información.



Figura 2. Representación de la técnica bola de nieve

Grupo nominal

Para completar la información obtenida de la revisión bibliográfica respecto a las variables que debían utilizarse en esta investigación, se conformó un grupo nominal,⁽¹²⁵⁾ con la participación de siete expertos seleccionados, especialistas de Periodoncia, de Estomatología General Integral, Bioestadística y de organización y Administración de Salud, donde se tuvieron en consideración las opiniones individuales de cada miembro del grupo que finalmente fueron combinadas para obtener una propuesta de variables, lograda por consenso.

Se tuvo en cuenta la revisión previa realizada y la experiencia de los especialistas en el manejo de la salud bucal.

En el 2016, la FDI emitió una definición de salud bucodental que fue adoptada por más de 200 asociaciones odontológicas nacionales durante el Congreso Dental

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Mundial Anual de la FDI.⁽¹²⁶⁾ Esta definición, que está en consonancia con la estrategia Visión 2020, es relevante en la actualidad. ⁽¹²⁷⁾

Según la definición de la FDI la salud oral es “multifacética e incluye, pero no se limita, a la capacidad de hablar, sonreír, oler, degustar, tocar, masticar, tragar y transmitir una gama de emociones a través de las expresiones faciales con confianza, sin dolor, incomodidad y libre de las enfermedades del complejo craneofacial”.

Cualquier problema que afecte la salud de la boca repercute en el bienestar psicosocial de la persona y se obtiene mediante la evaluación integral del paciente por el estomatólogo.

Para los efectos de este estudio se consideró que la salud bucal del paciente diabético es “el estado general óptimo de la boca y los dientes, incluyendo la ausencia de caries, de enfermedades periodontales, infecciones bucales y otras condiciones como la higiene bucal adecuada, variables que pudieran afectar la capacidad de hablar, sonreír, masticar y deglutar adecuadamente”.

Las variables seleccionadas se relacionan a continuación:

La **variable dependiente** salud bucal del paciente diabético se operacionalizó en dos categorías:

Salud bucal del paciente diabético con moderado/bajo riesgo: esta categoría se refiere a aquellos pacientes diabéticos cuya condición de salud bucal se encuentra dentro de los parámetros considerados normales o con un riesgo moderado o bajo de desarrollar problemas dentales relacionados con su condición

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

diabética. Estos pacientes tienen un buen control de su glucemia y mantienen una buena higiene bucal.

Salud bucal del paciente diabético con alto riesgo: esta categoría se refiere a aquellos pacientes diabéticos que presentan un mayor riesgo de desarrollar problemas de salud bucal como enfermedad periodontal, caries dental, otros síntomas inflamatorios de la boca, dolor bucofacial, incomodidades y otros problemas bucales relacionados con su enfermedad. Otras determinantes sociales pueden estar presente como la higiene bucodental y el nivel de escolaridad.

Variables explicativas: este conjunto está compuesto por variables sociodemográficas y clínicas que se evaluaron con relación a su influencia en la salud bucal de los pacientes diabéticos. A continuación, se describen cada una de ellas, las cuales se operacionalizaron de manera dicotómica.

Variables sociodemográficas

- **Edad:** se consideró la edad en años cumplidos al momento de la investigación, a partir de la cual se clasificaron los sujetos en los grupos previamente definidos: menor o igual a 59 (≤ 59 años) y mayor de 60 (≥ 60 años)
- **Sexo:** según género biológico de pertenencia, se consideró femenino y masculino
- **Nivel de escolaridad:** según el último nivel cursado, obtenido mediante referencia del paciente. Se consideró: escolaridad baja para los que tuvieron

hasta el nivel secundario vencido y escolaridad media/alta para los que cursaron preuniversitario, estudios técnicos o universitarios.

Variables clínicas

- **Hábito de fumar:** mediante referencia de los pacientes sin importar el número de cigarrillos que consume diarios. Se consideró Sí y No.
- **Consumo de alcohol:** mediante referencia de los pacientes sin importar la cantidad de alcohol que consume diario: se consideró Sí y No.
- **Tipo de diabetes mellitus:** según referencia de los pacientes. Se consideró la diabetes *mellitus* tipo 1 y el tipo 2.
- **Multimorbilidad:** según el interrogatorio del paciente, mediante la referencia de padecer otra enfermedad crónica o varias, aparte de la diabetes *mellitus* se consideró Sí y No.
- **Higiene bucal:** se tomó como referencia el índice de higiene oral simplificado de Greene y Vermillion ⁽¹²⁸⁾ (OHI-S, por sus siglas en inglés). Sí para cuando tiene desechos, cálculos o ambos y No para cuando no tiene ninguno de ellos. La adecuación con relación al índice se basó en que primeramente se evaluó la presencia de cálculos y desechos en cualquier parte de la superficie dentaria, y en segundo lugar que se agruparon los valores en aceptable y deficiente para hacer dicotómica la variable.
- **Frecuencia de cepillado:** según las veces que se cepilla los dientes según anamnesis: cuatro veces al día: óptimo y menos de cuatro veces al día: deficiente

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

- **Enfermedad periodontal:** según observación clínica, exploración y sondaje de las bolsas periodontales, cambio de la morfología, presencia de migración de la encía, movilidad dentaria, inflamación, enrojecimiento, sangramiento y sensibilidad de las encías. Sí, para cuando tiene al menos dos de estos síntomas y No para cuando no tiene ninguno de ellos.
- **Presencia de caries dentales:** según evaluación clínica: Sí y No. La evaluación clínica se realizó mediante la observación de una lesión de caries dental y exploración, en la que hay una pérdida evidente de tejido dentario, que la superficie del esmalte sea blanquecina/amarillenta, opaca y con aspecto de tiza (pérdida de brillo), hasta carmelita.
- **Dientes perdidos:** según evaluación clínica por observación de las arcadas dentales la observación de ausencia de alguna de las piezas dentales: Sí y No
- **Prótesis dental:** según anamnesis, si usa o no: Sí y No.

II.5. Procedimientos

A los 401 pacientes diabéticos, incluidos en el estudio, al acudir a la primera consulta se le confeccionó la Historia Clínica (HC) de atención primaria. A todos se les explicó en qué consistía la investigación y se les solicitó el consentimiento informado (anexo 1).

Procedimientos para la evaluación estomatológica de los pacientes

Con el fin de realizar la evaluación clínica de los pacientes diabéticos, se llevó a cabo un taller donde se instruyó a los cinco estomatólogos que trabajan en el servicio de Estomatología General Integral (EGI), previa obtención de

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

consentimiento informado (anexo 2), sobre los objetivos y la metodología de la investigación. Además, se detallaron los procedimientos para evaluar la salud bucal de estos pacientes, con el fin de estandarizar los criterios utilizados al evaluar a los incluidos en el estudio; fueron evaluados al momento de su inclusión en el estudio y nuevamente al final de cada año durante el período de investigación. Todas las evaluaciones fueron realizadas y repetidas por los observadores y la investigadora principal.

Se empleó la unidad dental equipada con luz artificial y el instrumental estéril, estomatológico necesario para el diagnóstico, compuesto por espejo bucal No.5, explorador dental, pinza para algodón, torundas y rollos de algodón también estériles. Asimismo, se utilizó una solución desinfectante de etanol al 76 % y se tomaron todas las precauciones necesarias como el uso de guantes de látex para examen y otros medios de protección. Se verificó que se cumplieran rigurosamente las normas de bioseguridad.

II. 6 Análisis estadístico

En una primera etapa, se llevó a cabo la caracterización de la muestra a través de un análisis descriptivo, que incluyó la distribución de frecuencias absoluta y porcentual para las variables cualitativas, así como las medidas de tendencia central (media y desviación estándar) para la variable cuantitativa.

Posteriormente, se examinó la relación entre las variables explicativas y la variable dependiente para ello se utilizó la prueba de Chi cuadrado (χ^2). La magnitud de estas asociaciones se evaluó mediante el cálculo de los riesgos relativos (RR) de salud bucal de alto riesgo en pacientes diabéticos. Se realizaron

estimaciones puntuales y por intervalo de confianza (al 95 %) de los riesgos relativos.

Para construir el índice se siguieron dos estrategias, en la primera se buscó una función, en general la conocida como regresión logística, que brindó la posibilidad de estimar directamente la probabilidad de que el paciente diabético que acude al servicio de estomatología, con una necesidad de tratamiento, presentara una salud bucal de alto riesgo a partir de la evaluación de las variables seleccionadas. Posteriormente, para la segunda estrategia se construyó una escala que resultó de la suma de varios componentes (variables), cada uno ponderado, según su importancia en la determinación del diagnóstico de la salud bucal de alto riesgo en los pacientes diabéticos. La ponderación se ubicó por aproximación en los niveles 1, 2 y 3; según el valor del *Odds Ratio* (OR).

Se siguieron los pasos básicos conocidos de la construcción y validación de escalas de medición, con las adaptaciones necesarias debido al hecho de que se estaba construyendo una escala, para evaluar la posibilidad de ser diabético con salud bucal de alto riesgo con un criterio de verdad conocido, concreto y aplicable en la práctica estomatológica diaria, no para evaluar un concepto abstracto. Esta estrategia permitió construir una escala que refleja en un número, la posibilidad de que el paciente diabético posea la salud bucal de alto riesgo en términos cuantitativos. En este caso se otorgaron puntos que aumentaron a medida que la probabilidad del riesgo para la salud bucal, era mayor. Ambas estrategias persiguieron el objetivo de cuantificar, de alguna manera, la probabilidad de ser diabético con salud bucal de alto riesgo, solo que la segunda estrategia conducía

a una manera más sencilla de obtener este objetivo y por tanto más fácil de introducir en la práctica estomatológica.

Para evaluar la higiene bucal del paciente, se aplicó el OHI-S.⁽¹²⁸⁾ A través del examen clínico se observó la presencia de desechos y cálculo que cubren la superficie del diente según índice. Se emplearon para el examen un espejo bucal y un explorador dental tipo hoz o cayado de pastor o una sonda periodontal (OMS), sin uso de agentes reveladores.

Otros datos de interés se obtuvieron de las historias clínicas y se registraron en una hoja del software Excel conformando una base de datos.

II.7 Desarrollo de las estrategias desarrolladas

II.7.1 Primera estrategia (construcción del índice)

La muestra fue dividida aleatoriamente en dos grupos (muestra de predicción y muestra de validación), con el primer grupo de pacientes se elaboró el modelo predictivo; con el segundo grupo se evaluó la validez tanto del índice como de la escala.

Para la elaboración del modelo predictivo (análisis multivariado), fueron incluidas todas aquellas variables que se consideraron clínicamente importantes para el modelo, con independencia de si, en el análisis univariado previo, se demostró o no su significación estadística. En este caso se incluyeron las variables del estudio que resultaron poseer una relación de dependencia significativa en el análisis univariado y aquellas que, a pesar de no resultar significativas, la literatura y la experiencia de la investigadora, consideraron incluir por su relevancia. Entonces se aplicó la regresión logística paso a paso hacia delante.

De esta manera, se evaluó la influencia independiente de cada variable en la probabilidad de elevar el riesgo de la salud bucal de los pacientes diabéticos, a la vez que se controlaban todas las demás. El ajuste de la función de regresión logística, que equivale a la estimación de sus parámetros, se realizó por el método de máxima verosimilitud.

El modelo de regresión logística establece que si la variable de respuesta dicotómica "Y", que en este caso es salud bucal de alto riesgo (valor=1) o de bajo riesgo (valor =0), la probabilidad de que un diabético tenga la salud bucal de alto riesgo ($Y=1$) puede expresarse en función de las variables X_1 , X_2 ,..... X_n de la siguiente manera:

$$p(\text{salud bucal de alto riesgo}) = \frac{1}{1+e^{-y}} \text{ donde } y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

En la muestra de predicción el modelo se ajustó mediante el método paso a paso hacia delante (*Forward Wald*). Este método busca una función que logre un buen poder diagnóstico con un número menor de variables. En este sentido, tiene beneficios prácticos al emplear menos variables para estimar la probabilidad de salud bucal de alto riesgo. Se realizó la prueba estadística de Hosmer y Lemeshow, para evaluar la calidad del ajuste a la regresión (calibración), si la probabilidad asociada al estadígrafo de prueba era mayor de 0,05, se consideró que el modelo ajustaba a los datos y también el poder de la función para discriminar entre pacientes con salud bucal alto riesgo y moderado/bajo riesgo mediante curva de receptor operador (ROC por sus siglas en inglés).

II.7.1.1 Validación del índice

En la muestra de validación, se estimó la probabilidad de salud bucal de alto riesgo de cada paciente diabético que acudió al servicio de estomatología integral a partir de la función de regresión estimada. Se evaluó entonces la capacidad del modelo para diagnosticar la salud bucal (o discriminar entre poseer salud bucal de alto riesgo o moderado/bajo riesgo) a través de una curva ROC. La evaluación de la discriminación se realizó por el examen visual de la curva (en tanto más alejada del eje de las abscisas, sobre pasando la bisectriz del primer cuadrante donde quedarían aquellos puntos de una prueba positiva o negativa por casualidad, más eficaz resultará la función para la predicción) y por la estimación del área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés) con un intervalo de confianza de 95 %. La calibración (medida de que la probabilidad de tener salud bucal de alto riesgo predicha refleje correctamente la verdadera probabilidad de salud bucal de alto riesgo) se estimó también en la muestra de validación mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow.

II.7.2 Segunda estrategia (construcción de la escala)

Con iguales variables que las empleadas en la estrategia descrita antes, se procedió a aplicar el procedimiento básico para construir escalas de medición.

Primero: escalar las respuestas de cada variable.

El sistema de puntuación fue simple. Las respuestas a las variables estuvieron determinadas por variables dicotómicas. No o ausente (0 puntos), sí o presente (1 punto).

Segundo: determinar la escala final y puntaje.

En primer término, se estimó la matriz de correlaciones (coeficiente de correlación de Spearman), entre todas las variables, por si existía alguno que brindara información redundante con respecto a otro, lo que implicaría una correlación muy alta. No se encontró en este paso ninguna correlación superior a 0,6 por tanto se procedió al segundo paso que consistió en estimar las ponderaciones de las variables ya que, desde el inicio, se decidió que en cada variable solo se evaluaría la presencia o ausencia del rasgo correspondiente.

Dado que posiblemente cada variable no tuviera la misma importancia en la valoración de la salud bucal se otorgaron ponderaciones a cada uno de ellas. Esta tarea se alcanzó con ayuda de la función de regresión logística multivariada obtenida con la muestra de predicción. Se declaró como variable dependiente la presencia de salud bucal de alto riesgo y como explicativas las variables que quedaron en el modelo. La escala definitiva que se propone tomaría la forma de una combinación lineal entre las variables.

$$I = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_k x_k$$

Donde las X' s representan las diferentes variables (toma valor 1 si está presente y 0 si está ausente) y las W a las ponderaciones otorgadas a cada una de ellas a partir de los coeficientes de la función de regresión redondeados a números enteros.

II.7.2.1 Validación de la escala

La circunstancia de que, en este caso, se contó con un criterio de verdad permitió que, para la validación de la escala, se siguiera un procedimiento similar al que se emplea en la validación de índices predictivos. Para cada paciente se calculó el

valor de la escala y se construyó una curva ROC para evaluar la discriminación (capacidad de distinguir entre pacientes diabéticos con salud bucal alto riesgo y moderado/bajo riesgo).

La validación de la escala se realizó con la muestra de validación ya que la estimación de los coeficientes de la regresión logística que servirían para otorgar ponderaciones a cada variable, se obtuvieron de la muestra de predicción.

II.8 Índice y escalas en zonas

Por último, con la idea de que tanto el índice como la escala tuvieran mayor valor práctico, se decidió construir tres zonas para el instrumento. Estas tres zonas estarían delimitadas por los percentiles 33,3 y 66,6 empíricos que dividen el rango posible de valores en tres zonas iguales. De esta manera quedaría delimitada una primera zona entre el menor valor y el percentil 33,3 que sería una zona de muy baja probabilidad de salud bucal de alto riesgo (paciente de bajo riesgo), una zona intermedia entre el percentil 33,3 y 66,6 que sería de probabilidad intermedia de riesgo de la salud bucal (de moderado riesgo) a la que se le llama, “zona gris” o intermedia y por encima del percentil 66,6 se encontraría la zona de mayor probabilidad del riesgo de la salud bucal (salud bucal de alto riesgo). A cada paciente se le calculó el puntaje y esa distribución empírica se dividió en tres partes (terciles), así se llegó a la propuesta de un índice de riesgo, que puede clasificarse como una variable ordinal, con tres categorías, de menor a mayor riesgo:

Zona I: (0 a 3,9)

Zona II: moderado (4 a 8)

Zona III: alto (8,1 a 11)

A modo de validación (conceptual) de estas divisiones se calculó el porcentaje de pacientes diabéticos con salud bucal para cada zona y se evaluó si había diferencias entre estos porcentajes. Se esperó encontrar la mayor frecuencia de pacientes diabéticos con salud bucal de alto riesgo en la zona de alta probabilidad y la menor frecuencia en la zona de baja probabilidad.

II.9 Confiabilidad

Se consideró necesario evaluar la confiabilidad tanto del índice como de la escala, ya que las variables son evaluadas por la autora de la investigación y otros observadores. Por lo tanto, la medida de confiabilidad más útil fue la que mide la variabilidad entre observadores. Se obtuvo el coeficiente de confiabilidad (coeficiente de correlación intraclass) a través del procedimiento estadístico Análisis de Varianza de Mediciones Repetidas, que es útil para evaluar la concordancia entre jueces para variables cuantitativas.

Para el índice y la escala con tres categorías se calculó el coeficiente Kappa ponderado para más de dos jueces y más de dos categorías y los Kappa para cada uno de los niveles. La significación estadística se calculó para el Kappa global y para cada uno de los Kappa por categorías. La confiabilidad de la escala y el índice se evaluaron en la muestra de validación por igual razón que la explicada antes.

Se resolvió denominar al índice IPSBPD como contracción de la frase Índice Predictivo de Salud Bucal en el Paciente Diabético.

II.10 Consideraciones éticas

El proyecto de investigación se presentó al consejo científico de la Facultad de Estomatología de la UCMH y se aprobó mediante acuerdo de la reunión.

Se tuvo en cuenta lo establecido en la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, ⁽¹²⁹⁾ en la que se contemplan, los principios de voluntariedad, imparcialidad y confidencialidad de la información obtenida, donde se resguarda la intimidad de las personas que participan en la investigación de forma anónima y fue utilizada exclusivamente con fines científicos.

Consideraciones finales del capítulo II

El contenido del capítulo sustenta desde el punto de vista metodológico y científico la tesis que se presenta, con la aplicación de métodos y técnicas, que permitieron obtener los resultados esperados y alcanzar los objetivos previstos, así como también respaldó la validez interna del estudio.

El cumplimiento de la ética investigativa, garantizó la confiabilidad de los datos y confidencialidad de la información de las personas que participaron en la investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En el presente capítulo se exponen los resultados de la investigación en correspondencia con los objetivos de estudio y como respuesta a las interrogantes planteadas en la introducción. Los análisis se presentan según los objetivos del estudio.

III.1 Comportamiento de las variables en los grupos de estudios

Las variables o potenciales factores de riesgo fueron analizados en cada grupo, para asegurar que pudieran ser comparadas y validar la capacidad de predicción de las incluidas en el modelo de regresión logística.

En la tabla 1 se expone la distribución de las variables edad, sexo y nivel de escolaridad según grupos de estudio. En ella se observa que el 81,8 % se encuentra en el grupo de ≤ 59 años, el resto en el grupo de ≥ 60 años.

La media (\bar{X}) de la edad en el grupo de predicción fue de 52,8 años y de 50,6 años para el grupo de validación. En ambos grupos de estudio predominan los pacientes del grupo ≤ 59 años. Con relación al sexo su distribución fue, 269 del sexo femenino y 134 del masculino. Como se observa, fue más numeroso el sexo femenino en ambos grupos. En la distribución de los grupos de estudio según nivel de escolaridad existe un predominio de los pacientes que poseen escolaridad mediana/alta en los dos grupos de estudio, 54,2 % y 80,0 % respectivamente, o sea el 67,0 % del total posee escolaridad mediana/alta.

Tabla 1. Distribución de las variables demográficas según grupos de estudio

Variables		Grupos de estudio				Total	
		Grupo de predicción		Grupo de validación			
		No	%	No	%	No	%
Edad	≤59	145	72,1	179	89,5	324	80,8
	≥60	56	27,9	21	10,5	77	19,2
	̄X ± DE	52,8 ± 7,4		50,6 ± 7,3		51,1 ± 7,5	
Sexo	M	94	46,8	40	20,0	134	33,4
	F	107	53,2	160	80,0	267	66,6
Nivel de escolaridad	Mediana/alta	110	54,7	160	80,0	270	67,3
	baja	91	45,3	40	20,0	131	32,7
Total		201	100,0	200	100,0	401	100,0

En la tabla 2, se muestra la distribución de las variables clínicas seleccionadas según grupos de estudio. Se observa un predominio de la diabetes *mellitus* tipo 2 en ambos grupos, 84,7 % y 80,0 % respectivamente. El hábito de fumar prevalece en el grupo de estimación con un 51,2 %. Con respecto al consumo de alcohol y la morbilidad se observa un comportamiento similar en ambos grupos. Tanto en el grupo de estimación como de validación la frecuencia del cepillado es deficiente, lo mismo sucede con la higiene bucal. Respecto a la caries dental está presente en el 63,5 % de los pacientes del grupo de estimación y en el 74,5 % del grupo de validación. La enfermedad periodontal es más frecuente en el grupo de

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

validación con un 59,5 % y con respecto a la presencia de prótesis y dientes perdidos ambos predominan en los pacientes incluidos en el grupo de estimación con 60,2 % respectivamente.

Tabla 2. Distribución de las variables clínicas según grupos de estudio

Variables		Grupos de estudio				Total	
		Grupo de predicción		Grupo de validación			
		No	%	No	%	No	%
Tipo de diabetes mellitus	Tipo I	31	15,4	40	20,0	71	17,7
	Tipo II	170	84,6	160	80,0	330	82,3
Hábito de fumar	No	98	48,8	179	89,5	277	69,1
	Sí	103	51,2	21	10,5	124	30,9
Consumo de alcohol	No	114	56,7	97	48,5	211	52,6
	Sí	87	43,3	103	51,5	190	47,4
Multimorbilidad	No	43	21,4	41	20,5	84	20,9
	Sí	158	78,6	159	79,5	317	79,1
Frecuencia de cepillado	Óptimo	88	43,8	63	31,5	151	37,7
	Deficiente	113	56,2	137	68,5	250	62,3
Higiene bucal	Bueno	65	32,3	50	25,0	115	28,7
	Deficiente	136	67,7	150	75,0	286	71,3
Caries dental	No	74	36,8	51	25,5	125	31,2
	Sí	127	63,2	149	74,5	276	68,8
Enfermedad periodontal	No	179	89,1	81	40,5	260	64,8
	Sí	22	10,9	119	59,5	141	35,2
Presencia de prótesis	No	80	39,8	149	74,5	229	57,1
	Sí	121	60,2	51	25,5	172	42,9
Dientes perdidos	No	80	39,8	138	69,0	218	54,4
	Sí	121	60,2	62	31,0	183	45,6
Total		201	100	200	100	401	100

III.2 Resultados del análisis univariado

La tabla 3 exhibe un resumen del análisis univariado. Se observó una asociación significativa entre las variables: hábito de fumar ($p < 0,001$), el consumo de alcohol ($p < 0,001$), la multimorbilidad ($p < 0,001$), la frecuencia del cepillado deficiente ($p = 0,001$), la caries dental ($p < 0,001$), la higiene bucal deficiente ($p < 0,001$), la presencia de enfermedad periodontal ($p < 0,001$). La edad ≤ 59 años ($p = 0,001$) y la salud bucal $<0,05$, resultaron variables asociadas significativamente a la salud bucal.

En el análisis univariado de las variables, se consideró el valor del Riesgo Relativo (RR) incluso cuando mostraban significación estadística ($p < 0,05$). Si al calcular el Riesgo Relativo (RR), este incluía el valor 1 dentro del intervalo de confianza, estas variables serían descartadas. En el análisis, ninguna variable asociada al riesgo de salud bucal en los pacientes diabéticos cumplió con este criterio.

Las variables que presentaron mayores valores del riesgo relativo fueron la enfermedad periodontal ($RR=12,306$, IC: 7,277- 20,810), higiene bucal deficiente ($RR=3,277$ IC: 2,148-4,347) y caries dental ($RR=3,265$. IC=2,167-5,422).

La significación estadística (valor de p), de estas variables, los valores del Riesgo Relativo y sus intervalos de confianzas al 95 %, reafirman que constituyen factores de riesgo para la salud bucal de los pacientes diabéticos.

Tabla 3. Resultados del análisis univariado

Variables	Chi Cuadrado Probabilidad (p)	RR	IC 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Sexo (Masculino)	0,063	0,577	0,291	1,581
Nivel de escolaridad (escolaridad baja)	0,064	1,133	0,766	0,979
Hábito de fumar (Sí)	0,000	2,208	1,133	3,325
Consumo de alcohol (Sí)	0,000	2,103	1,060	3,177
Tipo de diabetes mellitus (Tipo I)	0,090	0,414	0,950	2,094
Multimorbilidad (Sí)	0,000	1,071	1,040	3,115
Frecuencia de cepillado (deficiente)	0,001	1,384	1,218	3,677
Caries dental (Sí)	0,000	3,265	2,167	5,422
Higiene bucal (deficiente)	0,000	3,277	2,148	4,347
Presencia de prótesis (Sí)	0,148	0,718	0,464	1,109
Enfermedad periodontal (Sí)	0,000	12,306	7,277	20,810
Dientes perdidos (Sí)	0,303	1,397	0,780	2,501
Edad (≤59 años)	0,001	1,451	1,201	1,955

III.3. Desarrollo y validación del índice predictivo

La tabla 4 muestra el modelo final obtenido. Las variables incluidas fueron hábito de fumar, multimorbilidad, presencia de caries dental, higiene bucal deficiente, uso de prótesis dental, presencia de enfermedad periodontal y la edad (≤ 59 años),

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Las variables más relevantes en este modelo fueron la presencia de enfermedad periodontal (OR = 2,885, p = 0,023), seguida por la presencia de caries dental (OR = 1,890, p = 0,001), que constituyen factores predictivos de la probabilidad de salud bucal de alto riesgo en el paciente diabético.

Tabla 4. Resultados del modelo de regresión logística

Variables	p	OR	I.C 95 %	
			Inferior	Superior
Hábito de fumar (Si)	0,011	1,463	1,203	2,144
Multimorbilidad (Si)	0,008	1,487	1,381	2,113
Caries dental (Si)	0,001	1,890	1,715	3,909
Higiene bucal (deficiente)	0,014	1,758	1,420	3,881
Uso de prótesis (Si)	0,011	1,322	1,155	3,675
Enfermedad periodontal (Si)	0,023	2,885	1,925	4,140
Edad (≤59 años)	0,032	1,488	1,221	3,209
Constante	0,011	-7,654	-8,942	-2,113

La validación principal del modelo se ilustra en las figuras 3 y 4, donde se pueden observar las curvas ROC. En la figura 3, para la muestra de predicción, el AUC fue de 0,995; (IC de 95 %: 0,948 – 0,991; p <0,001) y en la figura 4, para la muestra de validación el AUC fue de 0,988; (IC de 95 %: 0,952 – 0,996; p <0,001).

El AUC es, como se esperaba, algo menor en la muestra de validación (0,988 versus 0,995) pero la diferencia es irrelevante. Los IC para las áreas bajo la curva

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

son estrechos en ambas muestras por lo que se puede afirmar que el modelo predictivo logra muy buena discriminación entre pacientes diabéticos con salud bucal de alto riesgo y de moderado/bajo riesgo.

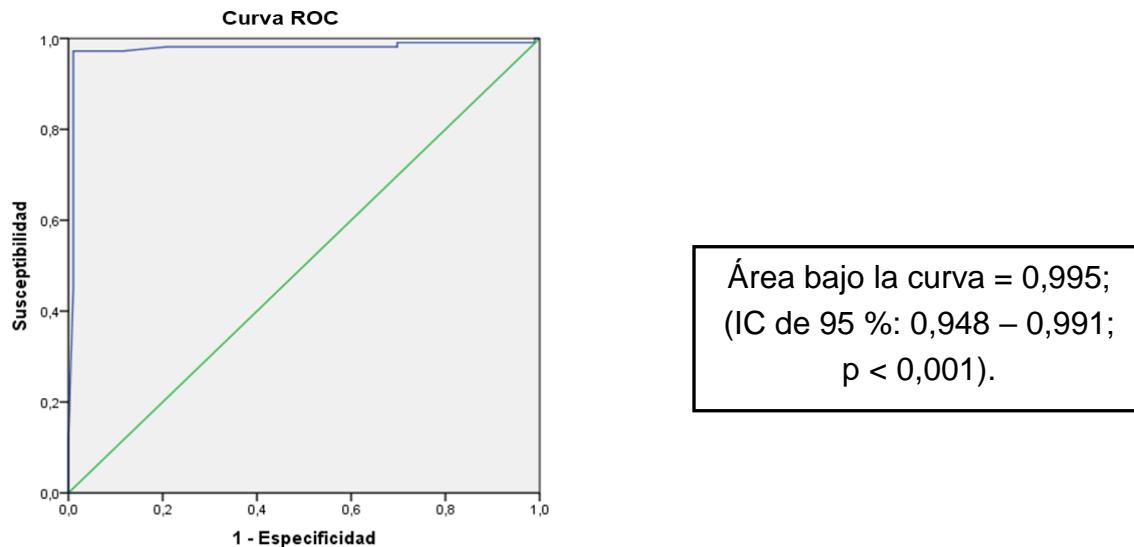


Figura 3. Poder predictivo del modelo en el grupo de pacientes diabéticos participantes en la etapa de construcción.

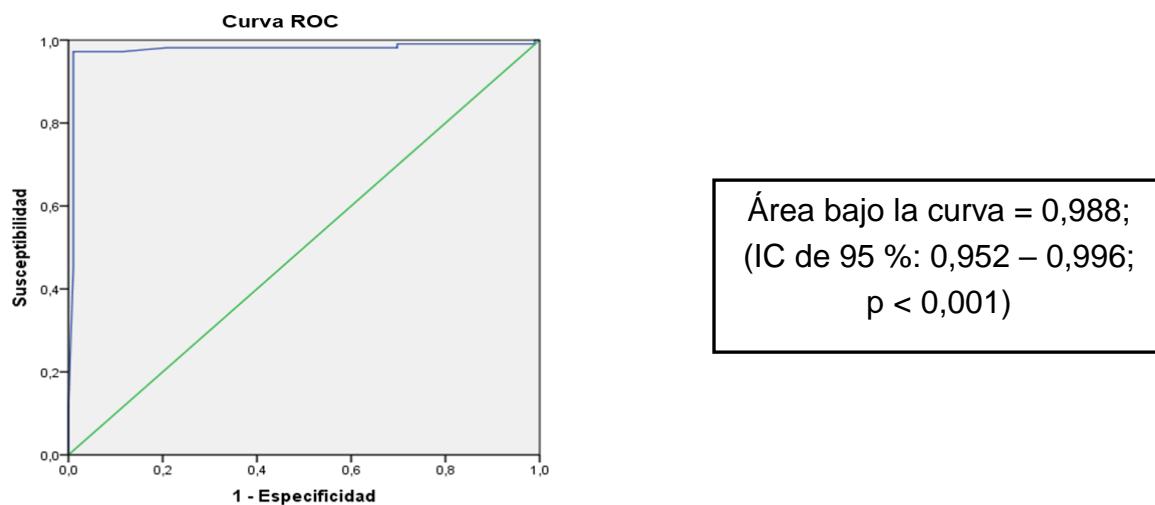


Figura 4. Poder predictivo del modelo en el grupo de pacientes diabéticos participantes en la etapa de validación

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Los puntos de corte con sensibilidad y especificidad altas están entre 0,0218 y 0,8311 (tabla 5). Esto quiere decir que el modelo, al tener alta sensibilidad, es capaz de detectar, con certeza, cuando la salud bucal es de alto riesgo en los pacientes diabéticos (los verdaderos positivos) y la alta especificidad, expresa que el modelo es capaz de detectar un moderado/bajo riesgo a la salud bucal cuando realmente este es un moderado/bajo riesgo (los verdaderos negativos). Nótese que la tasa de falsos positivos (1- Especificidad), es baja para los mismos puntos de corte.

Tabla 5. Sensibilidad y especificidad para distintos puntos de corte del índice predictivo obtenidos con la muestra de validación.

Puntos de corte (Positivo si es mayor o igual que (a))	Sensibilidad	Especificidad	1 -Especificidad
0	1,000	0	1
0,001	0,993	0,507	0,493
0,009	0,985	0,667	0,333
0,0218	0,975	0,837	0,163
0,1227	0,984	0,852	0,148
0,2836	0,940	0,968	0,032
0,3647	0,871	0,977	0,023
0,5315	0,881	0,978	0,022
0,8311	0,882	0,979	0,021
0,9771	0,423	1	0
0,9841	0,401	1	0
0,9946	0,376	1	0
10,000	0	1	0

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

La llamada calibración del modelo que no es más que el grado en que el modelo se ajusta a lo observado, mostró resultados muy aceptables tanto en el grupo de estimación como en el de validación. Los resultados se resumen en la tabla 6.

Tabla 6. Resumen de los resultados de calibración y discriminación del índice predictivo para la salud bucal en pacientes diabéticos

Validación	Hosmer-Lemeshow		Área (ROC)	
	Chi-cuadrado	p	Área	IC de 95 %
Interna (grupo de predicción)	0,824	0,991	0,988	0,945– 0,996
Externa (grupo de validación)	0,929	0,108	0,995	0,936– 0,991

III.4. Desarrollo y validación de la escala

Se comenzó con la estimación de las ponderaciones para las variables porque el paso de concepción de estas ya se había realizado para el modelo predictivo. Se tomaron solo las variables que quedaron de la regresión logística: hábito de fumar, multimorbilidad, presencia de caries dental, higiene bucal deficiente, uso de prótesis dental, presencia de enfermedad periodontal y la edad (≤ 59 años), empleadas en la construcción del modelo predictivo de salud bucal de alto riesgo en pacientes diabéticos. Esta escala toma valores entre 0 y 11.

La tabla 7 muestra los coeficientes estimados (OR) y las ponderaciones que se obtuvieron, los que se redondearon a enteros. Las variables con mayor contribución al valor de la escala fueron enfermedad periodontal, caries dental e

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

higiene bucal deficiente.

Tabla 7. Coeficientes estimados y ponderaciones de los coeficientes obtenidos según variable obtenidas en la regresión logística

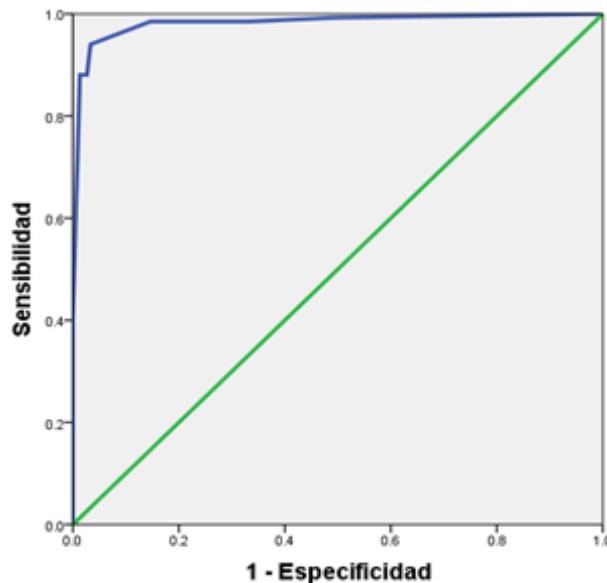
Variables	OR	p	Ponderación
Hábito de fumar(Si)	1,463	0,011	1
Multimorbilidad (Si)	1,487	0,008	1
Caries dental (Si)	1,890	0,001	2
Higiene bucal (deficiente)	1,758	0,014	2
Presencia de prótesis (Si)	1,322	0,011	1
Enfermedad periodontal (Si)	2,885	0,023	3
Edad (≤ 59 años)	1,488	0,032	1

El resultado de la validación de la escala del índice predictivo se muestra en la figura 5. La curva ROC se obtiene solo con la muestra de validación. En la muestra de validación el AUC fue de 0,978 IC de 95 %: (0,956-0,991).

No existe un valor del AUC a partir del cual se considere que una prueba diagnóstica es capaz de discriminar pacientes sanos *versus* enfermos. Sin embargo, si se considera que un AUC = 0,978 se encuentra muy cerca de la discriminación perfecta (AUC = 1,00), y más alejado de la no-discriminación (AUC = 0,50) y la discriminación perfecta del AUC del índice predictivo de salud bucal de riesgo para el paciente diabético se encuentra más cercana a la perfección, por lo tanto, resulta razonable plantear que la escala del índice posee una capacidad

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

elevada de discriminar pacientes con y sin alto riesgo para la salud bucal de los pacientes diabéticos.



Área bajo la curva = 0,978;
(IC de 95 %: 0,956 – 0,991;
 $p < 0,001$)

Figura 5: Curva ROC para la detección de alto riesgo para la salud bucal de pacientes diabéticos con la escala (IPSBPD) en la muestra de validación

Los puntos de corte de los valores de sensibilidad y especificidad se muestran en la tabla 8. Para la escala los puntos de corte con sensibilidad y especificidad altas están entre 4,5 y 8,5.

Tabla 8. Sensibilidad y especificidad para distintos puntos de corte para la escala obtenidos en la muestra de validación

Puntos de corte (positivo si es mayor o igual que(a))	Sensibilidad	Especificidad	1-Especificidad
1.5	0.994	0.506	0.494
3.53	0.985	0.667	0.333
4.58	0.986	0.848	0.152
6.05	0.986	0.854	0.146
7.56	0.941	0.968	0.032
8.57	0.882	0.972	0.028
10.51	0.883	0.985	0.015
12.52	0.404	1	0
15	0.373	1	0

Los valores de los percentiles que se tomaron para la división del índice y la escala en tres zonas, se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 9. Valores que dividen las tres zonas en el índice predictivo y la escala

Zonas	Índice	Escala
Zona de probabilidad reducida (diabético con salud bucal de bajo riesgo)	< 0,1	< 4
Zona intermedia (diabético con salud bucal de riesgo moderado)	0,1 – 0,8	4 – 9
Zona de alta probabilidad o zona salud de alto riesgo (diabético con salud bucal de alto riesgo)	> 0,8	> 9

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Las tablas 10 y 11 muestran el resultado de la estimación de la distribución de diabéticos atendidos en el servicio de estomatología integral según la evaluación de su salud bucal, en las tres categorías para el índice y para la escala respectivamente. En las dos tablas correspondientes a los tres puntajes de salud bucal se observa una tendencia a que los diagnósticos de salud bucal de alto riesgo coincidan con la zona superior de alta probabilidad y la presencia de riesgos a la salud bucal con la zona de baja probabilidad y esto habla a favor del excelente resultado de la aplicación de la escala.

Al observar la tabla 10, se puede apreciar que el índice predictivo fue capaz de diagnosticar verdaderamente como moderado/bajo riesgo a 52 pacientes y en solo tres pacientes el modelo predictivo no resultó eficiente. Asimismo, el modelo fue capaz de detectar en la zona de alto riesgo a 109 pacientes y solo en dos, el modelo no fue eficiente por incluirse en esta zona dos pacientes con bajo riesgo.

Tabla 10. Distribución de los pacientes diabéticos atendidos en el servicio de estomatología integral según categorías del índice predictivo en la muestra de la validación

Categorías (puntaje ordinal)	Salud bucal				Total	
	Alto riesgo		Moderado/bajo riesgo			
	Número	%	Número	%	Número	%
< 0,1	3	2,3	52	70,3	55	27,5
0,1 – 0,8	14	11,2	20	27,0	34	17,0
> 0,8	109	87,2	2	2,7	111	55,5
Total	126	100,0	74	100,0	200	100,0

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

En la tabla 11, que describe el comportamiento de la escala, se observó que en la zona de salud bucal de moderado/bajo riesgo, la escala fue capaz de diagnosticar verdaderamente como moderado/bajo riesgo a 61 pacientes y en solo tres pacientes no resultó eficiente, igual la escala fue capaz de detectar en la zona de alto riesgo a 83 pacientes y no fue eficiente por incluirse en esta zona 7 pacientes con bajo riesgo.

Tabla 11. Distribución de los diabéticos atendidos en el servicio de estomatología integral, según categorías de la escala en la muestra de validación

Categorías (escala del IPSBPD)	Salud bucal				Total	
	Alto riesgo		Moderado/bajo riesgo			
	Número	%	Número	%	Número	%
< 4	3	2,7	61	67,0	64	32,0
4 – 9	23	21,2	23	25,3	46	23,0
> 9	83	76,8	7	7,7	90	45,0
Total	109	100,0	91	100,0	200	100,0

III.5. Confiabilidad

En el índice diagnóstico, el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) alcanzó un valor de 0,993, mientras que, para la escala del índice predictivo, dicho coeficiente fue de 0,947.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Las tablas 12 y 13 presentan los valores de Kappa que reflejan la concordancia interobservadores tanto del índice como de la escala en tres zonas. En todos los casos, los valores de Kappa global y los correspondientes a las diferentes categorías son notablemente altos, lo que indica una alta concordancia entre los cinco estomatólogos que participaron en el estudio en sus valoraciones, lo que habla a favor de los excelentes resultados de la escala diseñada para la evaluación de la salud bucal en el paciente diabético.

Tabla12. Concordancia ínter-observadores para el índice predictivo en la muestra de validación.

Categorías	Kappa	IC (95 %)	p
Zona de probabilidad reducida (Diabético con salud bucal de bajo riesgo)	1	1,000 – 1,000	0,001
Zona intermedia (Diabético con salud bucal de riesgo moderado)	0,974	0,945 – 1,000	0,001
Zona de alta probabilidad o zona salud de alto riesgo (Diabético con salud bucal de)	0,991	0,973 – 1,000	0,010
Kappa global	0,993	0,980 – 1,000	<0,001

Tabla13. Concordancia inter-observadores para la escala en la muestra de validación

Zonas	Kappa	IC (95 %)	P
Zona de probabilidad reducida (diabético con salud bucal de bajo riesgo)	0,958	0,932 – 0,984	0,001
Zona intermedia (diabético con salud bucal de riesgo moderado)	0,930	0,895 – 0,966	<0,001
Zona de alta probabilidad o zona salud de alto riesgo (diabético con salud bucal de alto riesgo)	0,962	0,931 – 0,995	0,012
Kappa global	0,947	0,922 – 0,978	0,001

Consideraciones finales del capítulo III

Los resultados muestran que predominaron los pacientes de menos de 59 años, del sexo femenino y con nivel de escolaridad media/alta. Dentro de los factores de riesgo que mostraron mayor fuerza de asociación a la salud bucal del paciente diabético se encontraron la enfermedad periodontal, la higiene bucal deficiente y la caries dental. Asimismo, con la combinación de las variables explicativas consideradas como potenciales factores de riesgo para la salud bucal de alto riesgo en el paciente diabético, se construyó el índice predictivo y la escala que permitió clasificar a los pacientes de bajo, moderado y alto riesgo. El índice fue validado en una muestra diferente a la de predicción, con buen poder de discriminación.

CAPITULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

El impacto significativo que las enfermedades bucales pueden tener en la calidad de vida de un individuo, hace recordar la importancia de reconocer y tratar dichas enfermedades de manera temprana. Es por ello que, la identificación de factores que pudieran influenciar en el curso de una enfermedad, es de vital importancia para la práctica clínica. ⁽¹¹⁴⁾

El pronóstico, es una importante herramienta que permite al clínico hacer predicciones sobre la progresión y empeoramiento y de la enfermedad en el tiempo.⁽¹³⁰⁾ Múltiples variables pueden influir en el pronóstico de una enfermedad, como son la gravedad, la presencia de complicaciones, la edad del paciente y su estado de salud en general. ⁽¹³¹⁾

Se hace necesario la investigación en modelos pronósticos, los que permiten analizar la conexión entre varios elementos y su influencia en la salud o enfermedad, al desarrollar una herramienta que pueda anticipar el riesgo para una persona o grupo de personas;⁽¹³⁰⁾ estos modelos tienen como objetivo calcular la posibilidad de que una persona experimente un resultado de salud particular en un periodo de tiempo determinado.⁽¹³¹⁾

Asimismo, los modelos resultan de utilidad para la identificación de individuos con alto riesgo de sufrir un determinado evento de salud e intervenir de manera eficiente.⁽¹³²⁾ Esta herramienta servirá para brindar información, orientar las decisiones tanto del médico como del paciente, y también para comparar el desempeño de diferentes instituciones de salud, entre otros usos.⁽¹³³⁾

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Por otra parte, uno de los aspectos más desafiantes y complicados en la creación de un modelo pronóstico es el equilibrio cuidadoso entre la disponibilidad de información, la asignación de recursos y sus costos, la aplicabilidad en la práctica clínica y la precisión en la predicción. ⁽¹³⁰⁾ Por eso en su desarrollo, para identificar posibles predictores a priori, se debe revisar lo reportado en la literatura y considerar la experiencia clínica y conocimientos de especialistas, como se hizo en el presente estudio. ⁽¹³³⁾

Una parte importante de este estudio es que se tomó en cuenta un amplio número de variables relacionadas con la salud bucal de los diabéticos, basándose en el conocimiento fisiopatológico actual y en los factores de riesgo emergentes para problemas bucodentales. En este sentido, el índice considera condiciones vinculadas a la diabetes, como la higiene bucal, la enfermedad periodontal y la caries dental.

Hasta el momento la autora de la investigación no ha encontrado en la literatura revisada un modelo pronóstico de salud bucal en el paciente diabético. No obstante, se localizó una revisión sistemática de estudios que, examinan la contribución de las variables de salud bucal a los modelos de predicción de riesgos para la diabetes *mellitus* tipo 2 y la prediabetes no diagnosticada. ⁽¹³⁴⁾ También se revisó una guía para la detección de la diabetes no diagnosticada en pacientes dentales donde se incluyó la variable salud oral autoinformada del paciente ⁽¹³⁵⁾ y un modelo de detección de diabetes *mellitus* en el paciente con periodontitis. ⁽¹³⁶⁾

La salud bucal no puede considerarse de forma separada de la salud en general, ya que está estrechamente relacionada con diversos aspectos de la existencia

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

humana como el estilo de vida, las costumbres, los aspectos psicológicos, el entorno, la alimentación y el comportamiento individual, los cuales son características sociales implicadas en la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles. ⁽¹⁶⁾

De hecho, la mayoría de las enfermedades bucodentales comparten factores de riesgo (consumo de tabaco, el consumo de alcohol y una dieta poco saludable alta en azúcares libres) comunes a la enfermedad cardiovascular, cáncer, enfermedad pulmonar crónica y diabetes. ⁽¹³⁷⁾ No obstante, la evidencia científica sugiere que las enfermedades bucales y la hiperglucemia, incluyendo la diabetes *mellitus* manifiesta, se afectan de forma independiente y mutua. ⁽¹³⁸⁾

Como se expresó en el capítulo I, la diabetes *mellitus* es un trastorno metabólico en el cual hay un aumento de los niveles de glucosa en sangre debido a una alteración en la producción de insulina y en la forma en que las células del cuerpo utilizan la glucosa. Esto conduce a una disfunción de las células β , que son responsables de la producción de insulina. ⁽⁶⁾

La diabetes no controlada provoca un aumento del azúcar en la sangre, lo que con el tiempo puede causar daños graves en varios órganos y sistemas del cuerpo, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos. La diabetes también se considera un síndrome con una base genética, que puede provocar alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas, así como deficiencia en la secreción de insulina y resistencia a la misma. Se trata de un grupo de enfermedades metabólicas que se caracterizan por la hiperglucemia, causada por defectos en la secreción o acción de la insulina. La hiperglucemia

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

crónica puede provocar daños a largo plazo en órganos como los ojos, los riñones, los nervios, el corazón y los vasos sanguíneos. ⁽¹³⁹⁾

Con relación a su prevalencia la diabetes ha ido en aumento en las últimas décadas a nivel mundial. ⁽¹⁴⁰⁾ Esta situación resalta la importancia de una mejor compresión de la enfermedad y de su relación con la salud bucal. ⁽¹⁴¹⁾

En este sentido, los individuos que sufren de diabetes presentan una mayor incidencia de periodontitis, edentulismo y xerostomía, entre otras alteraciones y enfermedades bucales. Asimismo, se ha reconocido a la diabetes como una condición de riesgo en procedimientos de cirugía bucal debido a su asociación con retardo en la cicatrización de heridas, alta prevalencia de enfermedades microvasculares y respuesta inadecuada a infecciones. ⁽¹⁴²⁾

Similar a lo reportado en la literatura, ⁽¹⁴³⁻¹⁴⁵⁾ en el análisis univariado las variables asociadas a la salud bucal del paciente diabético fueron: el hábito de fumar, el consumo de alcohol, la multimorbilidad, la frecuencia del cepillado deficiente, las lesiones de caries activas, la higiene bucal deficiente, la presencia de enfermedad periodontal y la edad.

En el modelo obtenido se incluyeron las variables hábito de fumar, higiene bucal deficiente, multimorbilidad, uso de prótesis dental, presencia de caries dental, presencia de enfermedad periodontal y la edad (≤ 59 años). Todas constituyen indicadores de alto riesgo de la salud bucal en el paciente diabético. Sin embargo, las más relevantes fueron la enfermedad periodontal y la caries dental.

En múltiples trabajos se muestran evidencias de que la eliminación sistemática de la película dental (*biofilms*) es esencial para prevenir la caries y la enfermedad

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

periodontal. Es por ello que para mantener una buena salud bucal es necesario observar hábitos higiénicos, que deben incluir el cepillado dental y el uso del hilo dental, aunque respecto a su frecuencia no existen consensos.^(146,147) Sin embargo, estas prácticas están condicionadas por factores como el nivel educacional, creencias y valores, motivación, actitudes, factores socioeconómicos que faciliten o limiten acceso a recursos y el propio estado de salud del individuo. En un estudio poblacional sus autores⁽¹⁴⁸⁾ encontraron que, con relación a la higiene bucal, muchas personas limitan sus prácticas de higiene al cepillado dental al menos una vez al día, así como el uso del hilo dental y colutorios, muchos nunca los emplean.

Alhazmi y otros,⁽¹⁴⁹⁾ en su estudio en 210 paciente diabéticos encontraron una falta de conciencia sobre los problemas de salud bucal asociados con la diabetes, a pesar que conocían de las complicaciones sistémicas de la enfermedad. Asimismo, Herrera Horta y otros,⁽¹⁵⁰⁾ observaron que los estomatólogos son los máximos responsables de educar al paciente en una buena higiene bucal, así como también en las consecuencias del hábito de fumar y el alcoholismo, para desarrollar problemas bucodentales como la caries y la enfermedad periodontal. También, la presencia de múltiples enfermedades crónicas (multimorbilidad) ha sido relacionada con un mayor deterioro en la salud bucal en el paciente diabético.⁽¹⁵¹⁾

El tabaquismo es una adicción extendida globalmente y una enfermedad crónica que causa la mayor cantidad de muertes prevenibles en países desarrollados. Se

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

considera una epidemia universal y representa una carga pesada para el individuo, la familia y la sociedad. ^(152,153)

Se conoce que el consumo de tabaco está asociado con una serie de efectos adversos para la salud bucal. Estudios científicos han demostrado que el tabaquismo está directamente relacionado con un mayor riesgo de enfermedad periodontal, pérdida de dientes, cáncer bucal, leucoplasia, xerostomía, halitosis y retraso en la cicatrización de heridas bucales y existe evidencia suficiente de una relación causal entre el tabaquismo y la enfermedad periodontal. ⁽¹⁵⁴⁾ En opinión de la autora de la investigación, estos efectos perjudiciales del consumo de tabaco a la salud bucal pueden tener consecuencias significativas a largo plazo, lo que subraya la importancia de la prevención y el cese del hábito tabáquico en la promoción de la salud bucal.

Como se expresó, el consumo de tabaco ha sido asociado con una serie de efectos nocivos para la salud bucal, sin embargo, en pacientes diabéticos, estas consecuencias se potencian aún más, debido a la influencia negativa del tabaco en el control glucémico y la respuesta inflamatoria del organismo. ⁽¹⁵⁵⁾

El primer estudio que identificó la relación entre la diabetes *mellitus* y el hábito de fumar fue llevado a cabo por Feskens en 1989. En este estudio de seguimiento de 25 años con una cohorte de 841 hombres, se observó que los fumadores tenían un riesgo 3,9 veces mayor de desarrollar diabetes. Investigaciones posteriores han indicado que este riesgo puede llegar a ser de hasta un 30 % o 40 %. ⁽¹⁵⁶⁾

Al respecto, el tabaquismo se asocia con un aumento del riesgo de resistencia a la insulina y diabetes. La nicotina, presente en el tabaco, promueve la llegada de

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

ácidos grasos libres al hígado y al músculo esquelético, lo que conduce a un aumento de la secreción de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) por el hígado y a un aumento del contenido lipídico en las fibras musculares, contribuyendo así a la resistencia periférica a la insulina. Al mismo tiempo, la nicotina interfiere con el receptor de insulina y reduce la captación de glucosa estimulada por la insulina en las células musculares, lo que también contribuye a la resistencia a la insulina. El tabaquismo también se asocia con obesidad abdominal, mayor relación cintura/cadera, inflamación crónica de bajo grado, disfunción endotelial y estrés oxidativo, todos los cuales pueden disminuir la señalización de la insulina y provocar resistencia a la misma. Aunque la mayoría de los estudios se centran en la nicotina, el humo del tabaco contiene numerosos componentes químicos, incluidos metales pesados, que también pueden inducir resistencia a la insulina. ⁽¹⁵⁷⁾

Estudios ^(139,154,155) han demostrado que el tabaquismo en pacientes diabéticos aumenta el riesgo de complicaciones bucales, como la periodontitis, y puede dificultar el tratamiento y la gestión de la diabetes, lo que subraya la importancia de desalentar el consumo de tabaco en esta población vulnerable.

Aunque el consumo de alcohol no es una variable que está presente en el modelo predictivo, es un factor para tener en cuenta en personas con diabetes *mellitus* porque de alguna manera afecta su control glucémico y la salud bucal. En estos pacientes, tomar alcohol puede reducir o aumentar el nivel de azúcar en la sangre, afectar la acción de los medicamentos para la diabetes y posiblemente causar otros problemas. El hígado libera glucosa al torrente sanguíneo según sea

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

necesario para ayudar a mantener su azúcar en su sangre normal. "Cuando una persona consume alcohol, su hígado necesita recomponerlo y, mientras lo procesa, deja de liberar glucosa. Como resultado, el nivel de azúcar en la sangre puede caer velozmente. (158)

El alcoholismo es una enfermedad crónica incurable caracterizada por el consumo incontrolado de bebidas alcohólicas, que eleva la morbilidad y mortalidad del individuo y afecta su comportamiento social con consecuencias biológicas, psicológicas y sociales. Esta enfermedad constituye la toxicomanía de mayor relevancia a escala mundial debido a su prevalencia y repercusión. (159, 160)

Al igual que el tabaquismo, el consumo de alcohol constituye uno de los principales factores de riesgo para la salud de la población en todo el mundo. Por otra parte, el consumo perjudicial de alcohol tiene graves repercusiones a nivel global, con 3 millones de fallecimientos cada año, lo que equivale al cinco por ciento de todas las muertes. Además, es responsable del cinco % de la carga mundial de enfermedades y lesiones. Aproximadamente el 49 % de los años de vida ajustados por discapacidad atribuibles al alcohol corresponden a enfermedades no transmisibles y trastornos psiquiátricos, mientras que el 40 % se deben a lesiones asociadas al consumo de otras drogas ilícitas. (161)

Como se expresó con anterioridad, en individuos con diabetes, el consumo de alcohol puede tener efectos adversos en el control glucémico. El hígado desempeña un papel crucial en la regulación de los niveles de glucosa en sangre, al liberar glucosa en el torrente sanguíneo según sea necesario para mantener la

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

homeostasis glucémica. Sin embargo, cuando una persona consume alcohol, el hígado prioriza su metabolismo, lo que provoca que deje de liberar glucosa y cause una rápida disminución de su nivel en sangre. ⁽¹⁶²⁾

La adicción al alcohol puede generar una disminución en la liberación de glucosa y provocar un descenso abrupto en los niveles de glucosa en sangre. Este problema puede tener consecuencias significativas en la salud bucal, ya que el consumo excesivo de alcohol puede ocasionar xerostomía, lo que aumenta el riesgo de padecer caries, enfermedades periodontales y halitosis. El alcohol puede generar irritación en la mucosa oral lo que incrementa la probabilidad de desarrollar lesiones y úlceras en la cavidad bucal, así como afectar la respuesta inmunitaria del organismo, de esta manera aumenta la susceptibilidad a enfermedades bucales. ⁽¹⁶³⁾ Por otra parte, Vila-Rivero y otros, ⁽¹⁵⁸⁾ concluyen en su artículo de revisión que, el consumo de alcohol ha sido relacionado con un mayor riesgo de desarrollar cáncer en la mucosa oral. Aunque los mecanismos específicos no son totalmente entendidos, se ha observado que el alcohol puede facilitar la acción de agentes carcinogénicos en esta mucosa.

La enfermedad periodontal constituyó la variable más relevante de este estudio, relacionada con la salud del paciente diabético de alto riesgo. Se considera la sexta complicación típica de la diabetes *mellitus* debido a los vínculos entre ambas y los posibles mecanismos involucrados en su interacción, siendo la diabetes un factor de riesgo para la enfermedad periodontal. ⁽¹⁶⁴⁾ La relación entre la diabetes y la periodontitis se atribuye en gran medida a la respuesta inflamatoria sistémica que ocurre en ambas condiciones. ⁽¹⁶⁵⁾

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

Wu y otros, ⁽¹⁶⁵⁾ concluyeron en su revisión sistemática de estudios observacionales, transversales y prospectivos, que existe una relación bidireccional evidente entre la diabetes *mellitus* y la periodontitis. Por otra parte, Stöhr y otros, ⁽¹⁶⁶⁾ en su revisión sistemática y metanálisis de 15 estudios de cohortes, mostraron que existía una asociación bidireccional positiva entre la enfermedad periodontal y la diabetes *mellitus* con una certeza de evidencia moderada.

Estudios han demostrado que los pacientes con diabetes desatendida o que tienen dificultades para controlar su nivel de glucosa sérica tienen un riesgo de dos a tres veces mayor de desarrollar periodontitis.⁽¹⁶⁷⁾ Por otro lado, la propagación en el torrente sanguíneo de los microorganismos que causan enfermedades periodontales y sus subproductos metabólicos provoca un aumento en los mediadores de la inflamación en la sangre, lo que puede afectar el control glucémico y aumentar el riesgo de desarrollar complicaciones crónicas. ⁽¹⁶⁸⁾

La diabetes *mellitus* y la enfermedad periodontal están relacionadas en términos de comorbilidad, debido a su capacidad para desencadenar procesos inflamatorios. La inflamación juega un papel importante en la patogénesis de ambas enfermedades, y el periodonto, por su alta vascularización, es especialmente vulnerable a las complicaciones microvasculares asociadas a la diabetes. ⁽¹⁶⁹⁾

El nivel de control glucémico es el factor de riesgo determinante crítico. Al mismo tiempo, investigaciones a largo plazo han demostrado una mayor incidencia de periodontitis progresiva en pacientes con diabetes, ⁽¹⁶⁵⁾ los que sufren una pérdida

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

más extensa y severa del soporte tisular periodontal cuando se asocia a la diabetes.⁽¹⁷⁰⁾

La reducción del flujo salival causada por la hiperglucemia indica mal control metabólico de la diabetes. La saliva refleja el plasma; si hay un nivel alto de glucosa en el plasma, habrá un nivel más alto de glucosa en la saliva, esto facilita el crecimiento de bacterias acidúricas y acidogénicas y el desarrollo de lesiones cariosas.⁽⁸⁹⁾ Sin embargo, esta relación es complicada y está estrechamente vinculada con la producción de saliva, la presencia de microorganismos en la cavidad bucal y los alimentos consumidos en la dieta.

Si bien los pacientes diabéticos con hiperglucemia y una higiene bucal deficiente pueden presentar una mayor prevalencia de caries dental, no existe suficiente evidencia que relacione directamente estas dos enfermedades.

La evaluación de la tasa de flujo salival y las alteraciones en la microbiota oral pueden no ser indicadores directos de riesgo para la caries dental, sino más bien variables indirectas.⁽⁹³⁾ Wagner y otros,⁽¹⁷⁴⁾ encontraron en su revisión de la literatura dos estudios longitudinales que mostraron una estrecha relación entre la diabetes y la aparición de xerostomía (32 % de los casos), y su frecuente relación con la caries dental y lesiones periapcionales. Estas lesiones aparecen en un 74 % de pacientes con diabetes no controlada. Por otra parte, González Moles y otros,⁽¹⁷⁵⁾ en una revisión crítica de la literatura encontró dos estudios en que los pacientes con diabetes *mellitus* tipo 1 tuvieron una prevalencia de caries significativamente mayor en comparación con los controles. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los pacientes con diabetes *mellitus* tipo

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

2 y los controles, ni entre los diabéticos bien controlados y los mal controlados.

Otro estudio de casos y controles con pacientes diabéticos y no diabéticos de edades similares, concluyó que la caries dental aumenta en el grupo de diabéticos a medida que la edad, los niveles de azúcar en la sangre y los valores del índice COPD aumentan, más que en el grupo de control y recomiendan mantener una higiene bucal adecuada y adoptar una dieta no cariogénica. ⁽¹⁷⁶⁾

Además, la complejidad sistémica y multifactorial de estas dos enfermedades dificulta la identificación de los efectos específicos de cada una en la aparición de la caries. ⁽¹⁷⁷⁾

Con relación a la validación de un modelo pronóstico, la interna evalúa si el modelo es capaz de reproducir su desempeño en sujetos que provienen de la misma fuente de datos o población subyacente que los datos utilizados para desarrollar el modelo. Por otra parte, la validación externa evalúa si un modelo puede generalizarse o ser aplicado a sujetos en entornos diferentes, pero posiblemente relacionados. ⁽¹⁷⁸⁾

En el caso del índice del riesgo de la salud bucal del paciente diabético, su validación interna se llevó a cabo mediante una muestra seleccionada de manera similar a la del índice de necesidad de tratamiento ortodóntico desarrollado por González Ferrer y otros. ⁽¹⁷⁹⁾ Sin embargo, la metodología utilizada difiere en el sentido de que el índice del riesgo de la salud bucal del paciente diabético se obtuvo mediante la función de regresión logística, mientras que para el índice de necesidad de tratamiento ortodóntico se empleó el estadígrafo V de Cramer.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

En el caso del modelo propuesto, se pudo comprobar que la curva ROC para las dos muestras (predicción y validación) evaluó la capacidad del modelo para discriminar entre el grupo de pacientes diabéticos con riesgo alto y moderado/bajo de salud bucal y al observar el área bajo la curva, se puede afirmar que el modelo logra una muy buena discriminación entre los pacientes diabéticos con alto riesgo y los de moderado/bajo riesgo de salud bucal. También se logra una buena calibración, que significa que las estimaciones de probabilidad que proporciona el modelo son cercanas a la frecuencia real de ocurrencia de los eventos que está prediciendo. Esto es decisivo en aplicaciones clínicas, donde es importante conocer con precisión la probabilidad de que ocurran ciertos eventos, como por ejemplo, el desarrollo de complicaciones de salud en pacientes diabéticos. ⁽¹⁸⁰⁾

Al igual que en este estudio, en los modelos de Su y otros, ⁽¹³⁶⁾, Peña Sisto y López Barroso, ⁽¹⁸¹⁾ y González Hernández, ⁽¹⁸²⁾ tanto la discriminación como la calibración fueron aceptables en general, lo que indicó que el desempeño de sus modelos para predecir la diabetes en pacientes con periodontitis, el parto pre térmico según gravedad de la periodontitis en embarazadas, y la diabetes *mellitus* tipo 2, puede ser adecuado en la práctica clínica.

Por otro lado, como resultados de la revisión sistemática de Glúrich y otros, ⁽¹³⁴⁾ las variables informativas más consistentes entre los estudios incluyeron el número de dientes perdidos y la periodontitis; aunque como limitación se invoca la imposibilidad de realizar un metanálisis basado en el alto grado de variabilidad entre las poblaciones de estudio, los resultados y los diseños de los estudios.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

El índice de salud bucal de alto riesgo se obtuvo a partir del modelo de regresión logística multivariado. Se considera que para validar la utilidad de un índice pronóstico es necesario demostrar su efectividad; en el estudio que se presenta, se realizaron pruebas de validación que garantizaron la capacidad predictiva del mismo. De esta manera al comparar los resultados de este estudio con los de Alvarez Aliaga y otros, ⁽¹⁸³⁾ el área bajo la curva del índice propuesto muestra resultados similares (0,995 vs. 0,988), que indica una buena capacidad discriminativa tanto del índice, como de la escala. Asimismo, en el área estomatológica hay estudios previos relacionados con modelos predictivos y escalas de riesgo como el de Hermida Rojas ⁽¹⁸⁴⁾ en Ciego de Ávila, Duque de Estrada ⁽¹⁸⁵⁾ en Matanzas, Sánchez Silot ⁽¹⁸⁶⁾ en La Habana, González Spengler ⁽¹⁸⁷⁾ en Santiago de Cuba.

La utilidad clínica es un aspecto compartido entre la validación y la evaluación de impacto, y se aconseja su análisis para evaluar el desempeño clínico de los modelos diseñados para ser utilizados en la toma de decisiones médica necesario resaltar que la validación externa es una fase fundamental en el desarrollo de modelos de pronóstico, ya que permite evaluar su desempeño en situaciones reales y determinar su utilidad y precisión para pronósticos futuros.

La validación externa es la etapa en la que se evalúa el desempeño del modelo en situaciones reales. Se utilizan datos y condiciones diferentes a los utilizados en su desarrollo. Esto es fundamental para determinar si el modelo es generalizable y si puede ser utilizado en diferentes contextos clínicos.

Índice predictivo y escala de riesgo de la salud bucal en el paciente diabético

La evaluación de impacto, por otro lado, evalúa el impacto real del modelo en la práctica clínica, es decir, si su implementación ha llevado a mejores resultados de salud o ha mejorado la toma de decisiones médicas.

Ambos aspectos, la validación externa y la evaluación de impacto, son imprescindibles para determinar la utilidad clínica de un modelo de pronóstico.

Por último, una de las contribuciones derivadas de este estudio fue el diseño de una aplicación móvil para el cálculo del índice según factores predictivos, que facilita al estomatólogo la aplicación del mismo en la práctica clínica diaria. Esta herramienta no solo optimiza el proceso de evaluación, sino que también contribuye a estandarizar la atención brindada a los pacientes diabéticos, permitiendo un acceso rápido a la información necesaria para tomar decisiones.

La aplicación está diseñada para ser intuitiva y accesible, lo que la convierte en un recurso valioso para los estomatólogos en su labor diaria.

Limitaciones del estudio

A criterio de la investigadora, una de las limitaciones del estudio fue la imposibilidad de verificar el nivel promedio de glucosa en sangre de los pacientes antes de cada evaluación, así como los valores de hemoglobina glicosilada, debido a restricciones de viabilidad.

Otra limitación de la investigación fue que, solo se incluyeron a pacientes diabéticos compensados, con un valor normal de glucemia realizado en los últimos 30 días previa a la evaluación, por lo que los resultados alcanzados solo pueden ser generalizados a la población diabética que cumpla los criterios de selección empleados en nuestro estudio.

Consideraciones finales del capítulo IV

En este capítulo, se llevó a cabo un análisis exhaustivo, una interpretación detallada y una comparación crítica de los resultados principales de la investigación con otros estudios, tanto a nivel nacional como internacional.

Este enfoque permitió evidenciar que los hallazgos obtenidos son coherentes con las teorías y modelos establecidos en la literatura que abordan la relación entre la salud bucal y la diabetes mellitus. Tal consistencia no solo refuerza la confianza en la validez y aplicabilidad de los resultados, sino que también subraya la importancia de identificar y controlar los factores de riesgo modificables durante la atención estomatológica integral de los pacientes diabéticos.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias preventivas y terapéuticas que mejoren la salud bucal y, en consecuencia, la calidad de vida de esta población vulnerable.

CONCLUSIONES

- Predominaron los pacientes de menos de 59 años, del sexo femenino y con nivel de escolaridad media/alta.
- Dentro de los factores de riesgo que mostraron mayor fuerza de asociación a la salud bucal del paciente diabético se encontraron la enfermedad periodontal, la higiene bucal deficiente y la caries dental.
- El uso del índice predictivo de la salud bucal en el paciente diabético, permitió determinar la probabilidad de riesgo en estos pacientes, al detectar aquellos de alto riesgo.
- La calibración y validación del índice predictivo y de la escala que de él se deriva, así como la coincidencia de los observadores en la evaluación de la salud bucal de los pacientes diabéticos, respaldan su aplicación en la práctica clínica.
- El índice es confiable y preciso para identificar a los pacientes con mayor riesgo de problemas de salud bucal. Esto contribuye a mejorar la atención y el seguimiento de estos pacientes.

RECOMENDACIONES

- Validar el índice predictivo y la escala de riesgo en otras poblaciones de diabéticos para probar su validez externa, así como capacitar a los estomatólogos para su aplicación.
- Incorporar el formulario e instructivo de aplicación del índice predictivo de salud bucal en el paciente diabético al modelo de la historia clínica de atención primaria de estomatología.
- Validar la aplicación móvil diseñada para el cálculo del índice según factores predictivos, para su uso en la práctica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Informe mundial sobre la diabetes Resumen de orientación [Internet]. 2016 [citado 12 Dic 2022]: [aprox. 9 p.]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204877/WHO_NMH_NVI_16_3_spa.pdf;jsessionid=FD38B1EB946F7418FCC286E5F486C1C1?sequence=1
2. International Diabetes Federation. Atlas de diabetes. [Internet]. 10ma. ed. Bruselas-Bélgica: FID; 2021 [citado 20 Dic 2022]. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/data/en/region/6/saca.html>
3. OMS. Diabetes [Internet]. Ginebra:OMS; 2022 [citado 20 Dic de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
4. FID [Internet]. Bruselas- Bélgica: FID; 2019 [citado 14 Sept 2022]. Disponible en: https://diabetesatlas.org/upload/resources//material/2019/1219_091956_2019_IDF_Advocacy_Guide_ES.pdf
5. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud [Internet]. La Habana: MINSAP; 2023 [citado 30 Dic 2023]. Disponible en: <https://files.sld.cu/editorhome/files/2023/09/Anuario-Estadistico-de-Salud-2022-Ed-2023.pdf>
6. Banday MZ, Sameer AS, Nissar S. Pathophysiology of diabetes: An overview. Avicenna J Med [Internet]. 2020 [citado 14 Sept 2022];10(4):174-

188. Disponible en:https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.4103/ajm.ajm_53_20

7. López Stewart G. Diabetes mellitus: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. Medwave[Internet]. 2009 Dic[citado 14 Sept 2022];9(12):e4315.Disponible en:https://web.archive.org/web/20220620035201id_/https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/APS/4315

8. Brutsaert EF. Diabetes mellitus (DM). Manual Merck [Internet]. New York: Merck& Co; 2022 [citado 15 Dic 2022]. Disponible en:
<https://www.merckmanuals.com/es-pr/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm?query=Diabetes%20mellitus>

9. Salazar Campos N, Sandí Ovares N, Mejías Orens C. Diabetes mellitus tipo I: retos para alcanzar un óptimo control glicémico. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2020[citado 15 Dic 2022]; 5(9): e452. Disponible en:
<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/452/967>

10. Mera- Richard FR, Colamarco-Delgado DC, Rivadeneira-Mendoza Y, Fernández-Bowen M. Aspectos generales sobre la diabetes: fisiopatología y tratamiento. Rev Cubana Endocrino [Internet]. 2021 Abr [citado 20 Jul 2022]; 32 (1): e267. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532021000100010&lng=es

11. Cicmil S, Mladenović I, Krunic J, Ivanović D, Stojanović N. "Alteraciones bucales en la diabetes mellitus". Balkan Journal of Dental Medicine [Internet]. 2018 [citado 20 Jul 2022]; 22:7-14. Disponible en: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2335-0245/2018/2335-02451801007C.pdf>
12. González Arteta I, Arroyo- Carrascal D. Diabetes mellitus, manifestaciones en cavidad oral. Una revisión de tema. Revista médica Risaralda [Internet]. 2019 [citado 20 Dic 2022]; 25(2): 105-114. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-06672019000200105&lng=en.
13. Cuesta Guerra RE, Pacheco Consuegra Y. Las enfermedades orales en pacientes con diabetes mellitus tipo II. Conrado [Internet]. 2021 [citado 20 Jul 2022]; 17(79): 328-333. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000200328&lng=es&tlng=es.
14. D' Aiuto F, Gable D, Syed Z, Allen Y, Wnayonyi KL, White S et al. Evidence summary: The relationship between oral diseases and diabetes. Br Dent J [Internet]. 2017 [citado 13 Jun 2022]; 222: 944–948. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2017.544>
15. WHO World Health Assembly 74 (WHA74). Item 13.2 Political declaration of the third high-level meeting of the General Assembly on the prevention and control of noncommunicable diseases – Oral health [Internet]. Ginebra, Suiza: FDI; 2021 [citado 13 Jun 2022]. Disponible en:

https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-05/FDI-IADR_Statement_WHA74_13.2_NCDs_Oral_Health_Final.pdf

16. OMS. Salud bucodental [Internet]. Ginebra, Suiza: OMS; 2020 [citado 13

Jun 2022]. Disponible en:

https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB148/B148_8-sp.pdf

17. Sanz-Sánchez I, Bascones-Martínez A. Diabetes: implicaciones orales y

periodontales. Av Odontoestomatol [Internet]. 2009 [citado 21 Dic

2022]; 25(5): 249-263. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852009000500003&lng=en.

18. Andrés Rueda S, Hernández Artal B, Pablo Navarro B, Guarin Duque HA,

Bermúdez Moreno G, Barrientos Jaramillo E. Principales complicaciones crónicas causadas por la diabetes mellitus- Revisión bibliográfica.

RevOcronos [Internet]. 2021 [citado 13 Jun 2022]; IV (5): 17. Disponible en:

<https://revistamedica.com/complicaciones-cronicas-diabetes-mellitus/>

19. Fonseca Escobar D, Parada Fernández F, Carvajal Guzmán M, Sepúlveda

Verdugo C, Cortés Vásquez S. Manejo odontológico del paciente diabético.

Revisión narrativa. RevAsocOdontol Argent [Internet]. 2021 [citado 13 Jun

2022]; 109(1):64-72. Disponible en:

https://raoa.aoa.org.ar/revistas/revista_fulltext?t=80&d=Manejo_odontol%C3%B3gico_del_paciente_diab%C3%A9tico._Revisi%C3%B3n_narrativa&volumen=109&numero=1

20. Malvania EA, Sheth S, Sharma A, Mansuri S, Shaikh F, Sahani S. Dental caries prevalence among type I diabetic and nondiabetic adults attending a hospital. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2016 [citado 13 Jun 2022]; 6 (Supl 3): S232–S236. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc5285600/>

21. Herrera D, Rodríguez Casanovas HJ, Herrera Pombo JL. *Diabetes y enfermedades periodontales*. Madrid: SEPA/Fundación SED;2019 [citado 13 de Jul de 2022]; Disponible en: https://d2aa1umy1sivz4.cloudfront.net/wp-content/uploads/2020/10/Dossier_DIABETES.pdf

22. Belen Benito M. Enfermedad periodontal y diabetes: una relación recíproca [Internet]. España: Red GDPS; 2019 [citado 13 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.redqdps.org/enfermedad-periodontal-y-diabetes-una-relacion-reciproca>

23. Serra Rojas SV, Trejo Reyna MDC. Síndrome de boca ardorosa. *Acta méd* [Internet]. 2018 Jun [citado 20 Dic 2022]; 16(2):149-151. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032018000200149&lng=es

24. Hernández-García F, Lazo Herrera LA. Relación entre la diabetes mellitus y el cáncer. *Rev Cubana Med Gen Integra* [Internet]. 2022 Mar [citado 20 Dic 22]; 38(1): e1634. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000100015&lng=es.

25. Kuo HC, Chan PH, Wang CH. Impact of Diabetes Mellitus on Head and Neck Cancer Patients Undergoing Concurrent Chemoradiotherapy. *Sci Rep* 10. 2020; 7702. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64844-1>

26. Vega García MM, Martínez León AM, Bravo León D. Diabetes mellitus and its association with oral squamous cell carcinoma: a review of the literature. *Research, Society and Development*[Internet].2022 [citado 20 Dic 22]; 11(6): e36511629382. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29382/25300>

27. Trujillo Sainz Z de la C, Coste Reyes J, Fernández Becerra J, Henríquez Trujillo D. Atención estomatológica dirigida a pacientes de nuevo ingreso en el Centro de Atención Integral al diabético. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2015 Jun [citado 20 Dic 2022]; 19(3): 413-422. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942015000300005&lng=es.

28. Choque Yapuchura JG. Manifestaciones bucales de la diabetes mellitus tipo 1. *Rev. Act. Clin. Med* [Internet]. 2010 [citado 20 Dic 2022]; 2: [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682010001100005&lng=pt.

29. Badillo Estévez BE, Zayas-Carranza E, Muñoz Quintana G. Manejo estomatológico del paciente con Diabetes mellitus tipo II. Presentación de un caso. *ORAL* [Internet]. 2019 [citado 20 Dic 2022]; 20(63): 1719-1722.

Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2019/ora1963c.pdf>

30. Rodríguez Martínez S. Manual para la atención odontológica en el paciente con diabetes. 2^a ed [Internet]. México: IEPSA; 2012 [citado 20 Dic 2022].

Disponible en:

<https://salud.edomex.gob.mx/isem/docs/sbucal/Manuales/MANUAL%20PARA%20LA%20ATENCION%20ODONTOLOGICA%20CON%20DIABETES.pdf>

31. Pardo Romero FF, Hernández LJ. Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. Revista de Salud Pública [Internet]. 2018 [citado 13 Feb 2022]; 20(2): [Aprox, 7 p.].

Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2018.v20n2/258-264/es>

32. Organización Panamericana de la salud. Manual sobre el enfoque de riesgo en la atención materno infantil. 2 ed. Nueva York: Serie PALTEX para Ejecutores de Programas de Salud No. 7; 1999

33. Mendieta-Pedroso M, Sotolongo-López J. El pronóstico y su importancia en la práctica clínica. Revista Cubana de Medicina [Internet]. 2019 [citado 28 Feb 2024]; 58 (3): e1322. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232019000300006&lng=es&nrm=iso&tlang=es

34. Peña Sisto M, López Barroso R. Diseño y validación de una escala de riesgo de parto pretérmino con enfoque periodontal. MEDISAN [Internet].

2023[citado 20 Dic 2023]; 27(4): e4647. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/3684/368475632006/html/>

35. Programa Nacional de Atención Estomatológica Integral a la Población. La

Habana: ECIMED; 2017

36. Franco RJ, Rodríguez GA, Laveriano RE, Saavedra LI, Campos W. La

actividad física como manejo complementado en el tratamiento de

pacientes con diabetes mellitus. Conocimiento para el Desarrollo [Internet].

2016 [citado 20 Feb 2022];7(2):65-72. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/318897342_La_actividad_fisica_como_manejo_complementado_en_el_tratamiento_de_pacientes_con_diabetes_mellitus#fullTextFileContent

37. Corbatón Anchuelo R, Cuervo Pinto R, Serrano Ríos M. Diabetes mellitus.

Concepto, clasificación y mecanismos etiopatogénicos. Medicine -

Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 2004

[citado 20 Feb 2022]; 9(16): 963-970. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211344904701447>

38. Díaz Naya L, Delgado Álvarez E. Diabetes mellitus. Criterios diagnósticos y

clasificación. Epidemiología. Etiopatogenia. Evaluación inicial del paciente

con diabetes. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada

Acreditado[Internet].2016 [citado 20 Feb 2022]; 12(17):935-946. Disponible

en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541216301421>

39. Arnold Rodríguez M, Arnold Domínguez Y, Alfonso Hernández Y, Villar Guerra C, González Calero TMA. Screening and prevention of type 2 diabetes mellitus in population at risk. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2012 Dec [citado 20 Jun 2023]; 50(3): 380-391. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032012000300012&lng=es

40. Alvarado Tanguila WL. Pruebas de laboratorio aplicadas en el diagnóstico de Diabetes Mellitus [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2021 [citado 20 Feb 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7254>

41. Addendum. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care* [Internet]. 2021 [citado 20 Feb 2023];44(Suppl. 1):S15–S33. Disponible en: https://diabetesjournals.org/care/article-pdf/44/Supplement_1/S15/551701/dc21s002.pdf

42. World Health Organization. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. Manual de vigilancia STEPS de la OMS [Internet]. Geneva: OMS; 2006 [citado 20 Feb 2023]. Disponible en: <https://www3.paho.org/spanish/ad/dpc/nc/panam-steps-manual.pdf>

43. World Health Organization. Diagnosis and management of type 2 diabetes [Internet]. Geneva: OMS-OPS; 2020 [citado 20 Feb 2023]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53007/OPSWNMHNV200043_spa.pdf?sequence=1

44. Ochoa-Martínez C. Sobre el diagnóstico de la Diabetes mellitus. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [Internet]. 2022 [citado 12 Ago 2023]; 30 (2): [aprox. 16 p.]. Disponible en:
<https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rca/article/view/1201>

45. González-Mujica F. Mecanismo de acción de la insulina[Internet]. 2022 [citado 13 Ago 2023];(72): [aprox. 29 p.]. Disponible en:
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_vit/article/view/25060

46. Leyva-Montero M, Rodríguez-Moldón Y, Rodríguez-Duque R, Niño-Escofet S. Mecanismos moleculares de la secreción de insulina. Correo Científico Médico [Internet]. 2020 [citado 13 Ago 2023]; 24(2):[aprox. 16 p.]. Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3547>

47. Salgado HH, Pomar C, Palin MF I. Insulin sensitivity is associated with the observed variation of de novo lipid synthesis and body composition in finishing pigs. Sci Rep[Internet]. 2022 [citado 20 Feb 2023]; 12: 14586. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-18799-0>

48. Krycer JP, Quek LE, Francis D, Zadoorian A, Weiss FC, Cooke KC et al. Insulin signaling requires glucose to promote lipid anabolism in adipocytes. JBC[Internet]. 2020 [citado 13 Ago 2023];295(28): 13250-66. Disponible en:
[https://www.jbc.org/article/S0021-9258\(17\)50041-1/fulltext](https://www.jbc.org/article/S0021-9258(17)50041-1/fulltext)

49. Gallardo Jiménez P, Martín-Carmona J, Lorenzo Hernández E. Diabetes mellitus. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 2020 [citado 20 Feb 2023]; 13(16): 883-890. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541220302110>

50. Pérez BF. Epidemiology and physiopathology of diabetes mellitus type 2. Rev. Med. Clin. Counts [Internet]. 2009 [citado 20 Feb 2023]; 20(5): 565-57. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-X0716864009322743>

51. Hall John E, Michael E. Hall. Guyton and Hall textbook of medical physiology e-Book [Internet]. Amsterdam: Elsevier Health Sciences;2020 [citado 20 Feb 2023]. Disponible en: <https://shop.elsevier.com/books/guyton-and-hall-textbook-of-medical-physiology/hall/978-0-323-59712-8>

52. Barrientos-Pérez M, Antillón Ferreira C, Barrón Uribe C, Coyote Estrada N , Garrido Magaña EP , Guajardo Jáquez M. Reunión multidisciplinaria de expertos para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1.Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2015[citado 20 Ago 2023];72(Suplemento 2):1-32. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Margarita-Barrientos-Perez-M/publication/303960808_Reunion_multidisciplinaria_de_expertos_para_el_diagnostico_y_tratamiento_de_la_diabetes_mellitus_tipo_1/links/5760316c08aeeada5bc2fd2d/Reunion-multidisciplinaria-de-expertos-para-el-diagnostico-y-tratamiento-de-la-diabetes-mellitus-tipo-1.pdf

53. Barrio Castellanos R. Avances en el tratamiento de la diabetes tipo 1 pediátrica. An Pediatr [Internet]. 2021 [citado 20 Feb 2023];94(2):65-67. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7568668/pdf/main.pdf>

54. Jerez Fernández CI, Medina Pereira YA, Ortiz Chang AS, González Olmedo SI, Aguirre Gaete MC. Fisiopatología y alteraciones clínicas de la diabetes mellitus tipo 2: revisión de literatura. NOVA [Internet]. 2022 [citado 20 Feb 2023]; 20(38). Disponible en: <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/1945/2982>

55. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci.* 2020 Aug 30;21(17):6275. doi: [10.3390/ijms21176275](https://doi.org/10.3390/ijms21176275).

56. Pereira-Moreira R, Muscelli E. Effect of Insulin on Proximal Tubule Handling of Glucose: A Systematic Review. *Journal of Diabetes Research* [Internet]. 2020 [citado 20 Ago 2023]; 2020: 17. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jdr/2020/8492467/>

57. Harreiter J, Roden M. Diabetes mellitus: definition, classification, diagnosis, screening and prevention (Update 2023)]. *Wien Klin Wochenschr.* 2023 Jan;135(Suppl 1):7-17. German. doi: [10.1007/s00508-022-02122-y](https://doi.org/10.1007/s00508-022-02122-y).

58. OMS. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030 [Internet]. Geneva: OMS; 2022[citado 20 Feb 2023]. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/364538/9789240061484-eng.pdf?sequence=1>

59. Franco-Giraldo Á. La salud bucal, entre la salud sistémica y la salud pública. *Univ. Salud* [Internet]. 2021 [citado 20 Jun 2023]; 23(3): 291-300. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072021000300291&lng=en.

60. Fernández-Hidalgo N, Almirante B. La endocarditis infecciosa en el siglo XXI cambios epidemiológicos, terapéuticos y pronósticos. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica [Internet]. 2012 [citado 20 Ago 2023]; 30 (7):394-406. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-la-endocarditis-infecciosa-el-siglo-S0213005X11003636>

61. Ahmad P, Arshad AI, Bella ED, Khurshid Z, Stoddart M. Systemic Manifestations of the Periodontal Disease: A Bibliometric Review. Molecules [Internet]. 2020 [citado 20 Feb 2023]; 25(19):4 508. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/33019648/>

62. Morales A, Bravo J, Baeza M, Werlinger F, Gamonal J. Las enfermedades periodontales como enfermedades crónicas no transmisibles: Cambios en los paradigmas. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2016 [citado 16 Feb 2023]; 9(2):203-7. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072016000200019

63. Rohani B. Oral manifestations in patients with diabetes mellitus. World J Diabetes [Internet]. 2019 [citado 20 Feb 2023]; 15;10(9):485-489. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6748880/pdf/WJD-10-485.pdf>

64. Sarduy Bermúdez L, González Díaz ME, Samper HR de la, Morales Aguiar DR. Etiología y patogenia de la enfermedad periodontal inmunoinflamatoria crónica. En: Quesada Pantoja J. Compendio de Periodoncia, 2da ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2017. p. 73-148.

65. Pineda Bombino Lisbeth, Toledo Pimentel Barbara Francisca, Veitia Cabarrocas Felisa. Chronic inflammatory periodontal disease and cardiovascular diseases. Electronic Medicine Center [Internet]. 2020 Jun [citado 23 Jul 2023]; 24(2): 337-359. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432020000200337&lng=es

66. Gontán Quintana N, Soto Ugalde A, Otero Salabarría E. Enfermedad periodontal inflamatoria crónica en pacientes diagnosticados con virus de inmunodeficiencia humana/sida en Cienfuegos. Medisur [Internet]. 2013 Ago [citado 23 Jul 2023]; 11(4): 399-409. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2013000400004&lng=es.

67. Bascones Martínez A. Periodontal medicine: a relationship between the oral cavity and General Organism. An. Real.Acad.Doct [Internet]. 2016 [citado 20 Jul 2023]; 1:10-20. Disponible en:
<https://www.radoctores.es/doc/2V1N1-BASCONES-PERIODONTAL.pdf>

68. Escudero-Castaño N, Perea-García MA, Bascones-Martínez A. Revisión de la periodontitis crónica: Evolución y su aplicación clínica. Avances en Periodoncia [Internet]. 2008 [citado 23 Jul 2023]; 20(1): 27-37. Disponible

en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852008000100003&lng=es

69. González-Díaz M, Morales-Aguiar D. Periodontal disease, another risk factor for atherothrombotic ischemic stroke?. Cuban Journal of Comprehensive General Medicine [Internet]. 2016 [citado 5 Jul 2023]; 32(1). Disponible en: <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/154>

70. Petit C, Batool F, Bugueno IM, Schwinté P, Benkirane-Jessel N, Huck O. Contribution of Statins towards Periodontal Treatment: A Review. Hindawi [Internet]. 2019 [citado 20 Feb 2023]; 27:1-33. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/mi/2019/6367402/>

71. Balta MG, Papathanasiou E, Blix IJ, Van Dyke TE. Host Modulation and Treatment of Periodontal Disease. J Dent Res [Internet]. 2021 Jul [citado 20 Feb 2023];100(8):798-809. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8261853/>

72. Nualart Grollmus ZC, Morales Chávez MC, Silvestre Donat FJ. Periodontal disease associated to systemic genetic disorders. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2007 May [citado 20 Feb 2023]; 12:211-15. Disponible en: http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv12_i3_pE211.pdf

73. Bascones A, González Moles MA. Immunological mechanisms of periodontal and peri-implant diseases. Advances in Periodontics [Internet]. 2003 [citado 06 Jul 2023]; 15(3):121-138. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852003000300003&lng=es.

74. Barañoa RI. Inmunología del embarazo. Invest clín [Internet]. 2011 [citado 06 Jul 2023]; 52(2): 175-194. Disponible en:

http://ve.scieno.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332011000200008&lng=es.

75. Arbo-Sosa A, Santos José I. Hormones, the immune system and the response to infection in the last 100 years. Bull Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2005 Oct [citado 06 Jul 2023]; 62(5): 310-312. Disponible en:

http://www.scieno.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462005000500003&lng=es

76. Bermejo López LM, Aparicio A, Loria Kohen V, López-Sobaler AM, Ortega RM. Importancia de la nutrición en la defensa inmunitaria. Papel de la leche y sus componentes naturales. Nutr Hosp [Internet]. 2021 [citado 6 Jul 2023]; 38(2): 17-22. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000500005&lng=es.

77. Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA, Teeuw WJ. Evaluating All Potential Oral Complications of Diabetes Mellitus. Front in Endocrinol [Internet]. 2019 Feb [citado 6 Jul 2023];10(56):1-49. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6439528/>

78. Salazar-Villavicencio M, Chávez-Castillo DM, Carranza-Samanez KM. Actualización de la Relación Bidireccional de la Diabetes Mellitus y la

Enfermedad Periodontal. Int J Odontostomat [Internet]. 2022 [citado 2 Jun 2023]; 16(2): 293-299. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2022000200293&lng=es.

79. Ortega S, Kremer Sendrós S, De La Cruz M, Sin C, Britos M, Fernández D.

Diabetes y enfermedad periodontal. RAAO [Internet]. 2021 [citado 2 Jun 2023];64 (1):64-70. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lxiv01/RAAO-2021-1.pdf>

80. Moles DR. Evidence of an association between diabetes and severity of periodontal diseases. Evid Based Dent [Internet]. 2006 [citado 2 Jun 2023];7(2):45. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/6400409.pdf>

81. Solís-Suárez DL, Pérez-Martínez IO, García-Hernández AL. Mecanismos inflamatorios en la destrucción periodontal. Rev Odontol mex [Internet]. 2019 [citado 2 Jun 2023]; 23(3): 159-72. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/u0-2019/u0193e.pdf>

82. Casanova L, Hughes F, Preshaw P. Diabetes and periodontal disease: a two-way relationship. Br Dent J [Internet]. 2014 [citado 2 Jun 2023]; 217(8):433–437 (2014). Disponible en:

<https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2014.907>

83. Smith P, Retamal I, Cáceres M, Romero A, Silva D, Arancibia R et al .

Diabetes y su impacto en el territorio periodontal. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2012 [citado 2024 Sep 25]; 5(2): 90-92. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072012000200008&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072012000200008>.

84. Nascimento GG, Leite FRM, Vestergaard P, Schmutz F, Lopez R. Does diabetes increase the risk of periodontitis? A systematic review and meta-regression analysis of longitudinal prospective studies. *Acta Diabetes* [Internet]. 2018 [citado 07 Jul 2023] ;55 (7): 653-667. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00592-018-1120-4#citeas>

85. Preshaw P, Bissett S. Periodontitis and Diabetes. *Br Dent J* [Internet]. 2019 [citado 07 Jul 2023] ;227(7):577-84. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41415-019-0794-5>

86. Vergnes JN. Treating periodontal disease may improve metabolic control in diabetics. *Evid Based Dent* [Internet]. 2010 [citado 07 Jul 2023];11(3):73-4. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/6400734>

87. Andrades Kesly MR, Oliveira GB de, Ávila Lúcia F de C, Odebrecht Marin de Los R, Miguel Luiz CM. Association of Glycemic Indexes, Hyposalivation, and Xerostomia Type 1 Diabetic Patients. *Int. J. Odontostomat* [Internet]. 2011 Ago [citado 20 Jul 2023]; 5(2): 185-190. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000200012&lng=es.

88. Miralles L, Silvestre FJ, Hernández-Mijares A, Bautista D, Llambés F, Grau D. Dental caries in type 1 diabetics: influence of systemic factors of the

disease upon the development of dental caries. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2006[citado 20 Jul 2023];11:E256-60. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n3/08.pdf>

89. Latti BR, Kalburge JV, Birajdar SB, Latti RG. Evaluation of relationship between dental caries, diabetes mellitus and oral microbiota in diabetics. *J Oral Maxillofac Pathol* [Internet]. 2018 May-Ago [citado 20 Jul 2023]; 22(2): 282. Disponible en: https://journals.lww.com/jpat/fulltext/2018/22020/Evaluation_of_relationship_between_dental_caries.,30.aspx

90. Villarreal-Ríos E, Aguilar-Aguilar CK, Vargas-Daza ER, Galicia-Rodríguez L, Martínez-González L, Villa-Ortiz R. Asociación entre control glucémico y caries en el paciente con diabetes mellitus. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2021 [citado 20 Jul 2023]; 59(2): [aprox.18 p.]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2021/2/art-9/>

91. Coelho AS, Amaro IF, Caramelo F, Paula A, Marto CM, Ferreira MM, Botelho MF, Carrilho EV. Dental caries, diabetes mellitus, metabolic control and diabetes duration: A systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2020 Apr [citado 20 Jul 2023];32(3):291-309. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12562>

92. Taylor GW, Manz MC, Borgnakke WS. Diabetes, periodontal diseases, dental caries, and tooth loss: a review of the literature. *Compend Contin Educ Dent* [Internet]. 2004 Mar [citado 20 Jul 2023];25(3):179-84. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/15641324>

93. 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* [Internet]. 2017 [citado 20 Jul 2023]; 1;22(5):e586-e594. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/28809366/>

94. Sanitá PV, Pavarina AC, Giampaolo ET, Silva MM, Mima EG, Ribeiro DG, et al. *Candida* spp. Prevalence in well controlled type 2 diabetic patients with denture stomatitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2011 Jun [citado 20 Jul 2023];111(6):726-33. Disponible en: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079-2104\(11\)00107-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079-2104(11)00107-7)

95. Silva MF, Barbosa KG, Pereira JV, Bento PM, Godoy GP, Gomes DQ. Prevalence of oral mucosal lesions among patients with diabetes mellitus types 1 and 2. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2015 [citado 20 Jul 2023]; 90(1):49-53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4323698/pdf/abd-90-01-0049.pdf>

96. Sanz-Sánchez I, Bascones-Martínez A. Diabetes mellitus: Its implication in oral and periodontal pathology. *Av Odontostomatol* [Internet]. 2009 Oct [citado 20 Jul 2023]; 25(5): 249-263. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852009000500003&lng=es

97. Hernández Méndez H, Rodríguez Hidalgo A. Paciente endodóntico con mucormicosis rinocerebral: reporte de un caso. *Rev. Odont. Mex* [Internet].

2015 [citado 20 Jul 2023]; 19(2): 121-126. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2015000200009&lng=es.

98. Valencia-Peñaloza O, Ruiz-Uribe DM, De la Torre-Álvarez F, Velázquez-López L. Mucormicosis en paciente diabético: una rara complicación.

/ Medicina Interna / [Internet]. 2019 [citado 20 Jul 2023]; [Aprox.29 p.].

Disponible en: <https://revistamedica.com/mucormicosis-paciente-diabetico-complicacion/>

99. Diwakar Vasudev. Diabetes Mellitus and its Oral Manifestations -A Review.

Asia Pacific Dental Journal. [Internet]. 2023 [citado 20 Jul 2023]; 10(1): 21-

24. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Diwakar-Vasudev/publication/375517743_DIABETES_MELLITUS_AND_ITS_ORAL_MANIFESTATIONS_-A REVIEW/links/654d0a6c3fa26f66f4eac2cd/DIABETES-MELLITUS-AND-ITS-ORAL-MANIFESTATIONS-A-REVIEW.pdf

100. Balasubramaniam R, Klasser GD, Delcanho R. Separating oral burning from burning mouth syndrome: unravelling a diagnostic enigma. Aust Dent J [Internet]. 2009 [citado 20 Jul 2023]; 54(4): 293-9. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1834-7819.2009.01153.x>

101. Silva Armijos MV, Piedra Burneo CS, Barragán Ordóñez AE, Córdova Rodríguez MX, Piedra Burneo JL. Síndrome de boca ardiente y su manejo terapéutico en adultos mayores de 20 años de edad. Revisión bibliográfica.

RECIAMUC [Internet]. 2023 [citado 11 Jul 2023];7(1):686-04. Disponible en: <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1059>

102. Rajendra Prabhu Abhinav, Rajendra Pradeepa, Ranjit Mohan Anjana, Viswanathan Mohan. Importance Of Glycemic Controlin Individuals With Type 2 Diabetes and Oral Cancer. Journal of Dentistry and Oral Science. [Internet]. 2021 [citado 11 Jul 2023]; 8 (7): 3497-3499 Disponible en: <http://mdrf-eprints.in/1282/>

103. Gong Y, Wei B, Yu L, Pan W. Type 2 diabetes mellitus and risk of oral cancer and precancerous lesions: a meta-analysis of observational studies. Oral Oncol [Internet]. 2015 Abr [citado 20 Jul 2023];51(4):332-40. Disponible en: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1368-8375\(15\)00004-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1368-8375(15)00004-4)

104. Remschmidt B, Pau M, Gaessler J, Zemann W, Jakse N, Payer M, Végh D. Diabetes Mellitus and Oral Cancer: A Retrospective Study from Austria. Anticancer Res [Internet].2022 Abr [citado 20 Jul 2023];42(4):1899-1903. Disponible en: <http://ar.iiarjournals.org/lookup/pmidlookup?view=long&pmid=35347008>

105. Vegh A, Vegh D, Banyai D, Kammerhofer G, Biczo Z, Voros B et al. Point-of-care HbA1c Measurements in Oral Cancer and Control Patients in Hungary. In Vivo [Internet]. 2022 Sep-Oct [citado 20 Jul 2023];36(5):2248-2254. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9463938/>

106. Waljee AK, Higgins PD, Singal AG. A primer on predictive models. *Clin Transl Gastroenterol*[Internet]. 2014 Ene [citado 20 Jul 2023]; 2;5(1):e44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3912317/>

107. Diaz Novás J, Gallego Machado BR. The prognosis. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2004 [citado 20 Jul 2023]; 20(2): [aprox.6 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252004000200005&lng=es.

108. Yang C. Explainable Artificial Intelligence for Predictive Modeling in Healthcare. *Journal of Healthcare Informatics Research* [Internet]. 2022 [citado 20 Jul 2023]; 6:228–239. Disponible en:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s41666-022-00114-1.pdf>

109. Álvarez-Aliaga A, Maceo-Gómez L. Prediction indices, some methodological aspects for their construction and validation. *MULTIMED* [Internet]. 2014 [citado 13 Jul 2023]; 18(2): [aprox. 19 p.]. Disponible en: <https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/45>

110. Pfeiffer RM, Gail MH. Two criteria for evaluating risk prediction models. *Biometrics* [Internet]. 2011 Sep [citado 20 Jul 2023];67(3):1057-65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/21155746/>

111. López MJ, Dell'Olmo MM, Pérez-Giménez A, Nebot M. Diseños evaluativos en salud pública: aspectos metodológicos. *GacSanit* [Internet]. 2011[citado

20 Feb 2023]; 25 (Supl 1):9-16. Disponible en:

<https://core.ac.uk/download/pdf/82537385.pdf>

112. Magdalena Castro EM. Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos. Rev. Medica Clinica las Condes [Internet]. 2019[citado 20 Jul 2023]; 30(1):50-65. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864019300045>
113. Cortez Gutiérrez HO, Cortez Gutiérrez MM, Grados Gamarra JH, Rubiños Jiménez SL, Espinoza Flores BP. Logistic regression for the classification and risks for professional perfomance. Rev TECHNO [Internet]. 2023 Mar [citado 1 Mar 2024];13(3):1-11. Disponible en:
<https://journals.eagora.org/revTECHNO/article/view/4967>
114. Rendón-Macías ME, Riojas-Garza A, Contreras-Estrada D, Martínez-Ezquerro JD. Bayesian analysis. Basic and practical concepts for its interpretation and use. Rev allerg Mex [Internet].2018 Sep [citado 14 Jul 2023] ; 65(3):285-298. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000300205&lng=es.
115. Van Calster B, Steyerberg EW, Wynants L, Van Smeden M. No existe un modelo de predicción validado. BMC Med. 2023; 70 . DOI:
<https://doi.org/10.1186/s12916-023-02779-w>
116. Sagaró del Campo NM, Zamora Matamoros L. Multivariate statistical techniques for the study of causality in Medicine. Rev Med Sciences [Internet]. 2020 Apr [citado 13 Jul 2023]; 24(2): 287-300. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942020000200287&lng=es.

117. García Navarro JA, Tomàs Cedó RM. Complejidad y función. Revisión de los sistemas de clasificación de pacientes en geriatría. Rev Española de Geriatría y Gerontología [Internet]. 2006[citado 18 Ene 2024]; 41(1):50-58. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/journal/revista-espanola-de-geriatria-y-gerontologia/vol/41/suppl/S1>
118. González Ferrer V. Aspectos críticos del empleo en salud de modelos estadísticos de clasificación. Rev Méd Electrón [Internet]. 2014 Oct [citado 18 Ene 2024];36 (1):742-51. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242014000700007&lng=es.
119. Moré Bertotti M, Tostes Martins E, Zanelas Areas F, Dresch Vascouto H, Beatriz Rangel N, Murilo Melo H et al. Escala de coma de Glasgow com resposta pupilar (ECG-P) e mortalidad e hospitalar em traumatismo crânioencefálico grave: análise de 1.066 pacientes brasileiros . Arq Neuropsiquiatr [Internet]. 2023 [citado 18 Ene 2024]; 81(5): 452-459. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10232027/pdf/10-1055-s-0043-1768671.pdf>
120. Aparco JP, Cárdenas-Quintana H. Correlación y concordancia del índice de masa corporal con el perímetro abdominal y el índice cintura-talla en adultos peruanos de 18 a 59 años. Rev Peruana de Med Experimental y

Salud Pública [Internet]. 2022 [citado 18 Ene 2024]; 39(4): 392-399. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342022000400392&lng=es

121. Labrada Sosa M, Aguilera Hernández J, Hernández Mulet H, Tamargo Barbeito TO, Páez Suarez D, Paez Suárez MZ. Ligadura de várices esofágicas con bandas elásticas en pacientes cirróticos. Arch cuba gastroenterol [Internet]. 2021 [citado 18 Ene 2024];2(1): e49. Disponible en: <https://revgastro.sld.cu/index.php/gast/article/download/49/172>

122. American Cancer Society. Estadificación del cáncer. 2022. [Internet]. [citado 18 Ene 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/9293.00.pdf>

123. Rodondi N, Locatelli I, Aujesky D, Butler J, Vittinghoff E, Simonsick E et al. Health ABC Study. Framingham risk score and alternatives for prediction of coronary heart disease in older adults. PLoS One [Internet]. 2012 [citado 19 Ene 2024];7(3): e34287. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3314613/pdf/pone.0034287.pdf>

124. Wohlin I, Kalinowski M, Romero K, Felizardo E. Successful combination of database search and snowballing for identification of primary studies in systematic literature studies. Information and Software Technology [Internet]. 2022 [citado 19 Ene 2024]; 147:2-29. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/359534619_Successful_combinati

on_of_database_search_and_snowballing_for_identification_of_primary_studies_in_systematic_literature_studies

125. Sánchez MJ, Fernández M, Díaz JC. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. Revista Científica UISRAEL [Internet]. 2021 [citado 19 Ene 2024]; 8(1): 107-121. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/348700811_Tecnicas_e_instrumentos_de_recolección_de_información_análisis_y_procesamiento_realizado_por_el_investigador_cualitativo/fulltext/637f13001766b34c544ef81b/Tecnicas-e-instrumentos-de-recolección-de-información-análisis-y-procesamiento-realizado-por-el-investigador-cualitativo.pdf
126. Godínez MAG. La salud oral hoy. Rev ADM [Internet]. 2016 [citado 19 Ene 2024];73(5):225-226. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=68469>
127. FDI. Visión 2020 de la FDI [Internet]. Geneva-Cointrin: FDI World Dental Federation; 2020 [citado 19 Ene 2024]. Disponible en: https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2020-11/vision_2020_spanish.pdf
128. Beck JD, Arbes S. Epidemiología de las enfermedades gingivales y periodontales. En: Carranza F. Periodontología Clínica. 9a ed. México DF: McGraw- Hill Interamericana; 2004. p.86-88
129. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. WMA [Internet]. 2013 Oct

[citado 25 Jul 2023]; [aprox. 8 p.]. Disponible en:
<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

130. Isaza-Jaramillo S, Jaimes-Barragán F. Ronda clínica y epidemiológica: aproximación a los modelos de predicción clínica. *Latreia* [Internet]. 2016 [citado 15 Dic 2023]; 30(1):92-9. Disponible en:
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/324240/20794632>
131. Gao Y-D, Ding M, Dong X. Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review. *Allergy* [Internet]. 2021 [citado 15 Dic 2023]; 76:428-455. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/all.14657>
132. Iwagami M, Matsui H. Introduction to Clinical Prediction Models. *Annals of Clinical Epidemiology* [Internet]. 2022 [citado 15 Dic 2023];4(3): 72-80. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/ace/4/3/4_22010/_html-char/en
133. Shipe ME, Deppen SA, Farjah F, Grogan EL. Developing prediction models for clinical use using logistic regression: an overview. *J Thorac Dis* [Internet]. 2019 [citado 15 Dic 2023]; 11(4):574-84. Disponible en:
<https://jtd.amegroups.org/article/view/26585/html#:~:text=Clinical%20prediction%20models%20use%20variables,of%20interest%20for%20the%20pre>
134. Glúrich I, Shimpi N, Bartkowiak B, Berg RL, Acharya A. Systematic review of studies examining contribution of oral health variables to risk prediction models for undiagnosed Type 2 diabetes and prediabetes. *Clin Exp Dent*

Res [Internet]. 2022 [citado 15 Dic 2023]; 8(1):96-107. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8874063/>

135. Li S, Williams PL, Douglass CW. Development of a clinical guideline to predict undiagnosed diabetes in dental patients. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2011 Jan [citado 15 Dic 2023]; 142(1):28-37. Disponible en: <https://tandlaegebladet.dk/sites/default/files/articles-pdf/TB-2011-06-454.pdf>
136. Su N, Teeuw WJ, Loos BG, Kosho MXF, van der Heijden GJMG. Development and validation of a screening model for diabetes mellitus in patients with periodontitis in dental settings. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2020 [citado 15 Dic 2023]; 24(11):4089-4100. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-020-03281-w>
137. Wolf TG, Cagetti MG, Fisher JM, Seeberger GK, Campus G. Non-communicable Diseases and Oral Health: An Overview. *Front Oral Health* [Internet]. 2021 [citado 15 Dic 2023]; (2):725460. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8757764/pdf/froh-02-725460.pdf>
138. Borgnakke WS, Poudel P. Diabetes and oral health: summary of current scientific evidence for why transdisciplinary collaboration is needed. *Frontiers in Dental Medicine* [Internet]. 2021 [citado 15 Dic 2023]; 2:1-13. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdmed.2021.709831/full>
139. Luna Pacheco CE, Luna Pacheco F, Salazar de Santiago A, Ramírez Castro DA, Luna de La Torre JP, Trejo Saucedo JR. Abordaje clínico-

odontológico de pacientes con diabetes mellitus. Contexto Odontológico [Internet]. 2020 [citado 15 Dic 2023]; 10 (19): [Aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/contextoodontologico/article/view/943/861>

140. Russo MP, Grande-Ratti MF, Burgos MA, Molaro AA, Bonella MB. Prevalence of diabetes, epidemiological characteristics and vascular complications. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2023 [citado 15 Dic 2023]; 93(1):30-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10161833/>
141. Velasco-Ortega E, Delgado-Ruiz RA, López-López J. Dentistry and Diabetes: The influence of diabetes in oral diseases and dental treatments. Journal of Diabetes Research [Internet]. 2016 Oct [citado 14 Dic 2023]; 2016:1-1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5227176/>
142. Salvador Arroba JA, Loyola Carrasco DJ. Actualización sobre la enfermedad periodontal y la relación con la diabetes mellitus. Universidad y Sociedad [Internet]. 2022 [citado 14 Dic 2023]; 13(1):75-81. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2007/1998>
143. Raihaan RMA, Van Zyl D. Tobacco use in diabetes mellitus: a retrospective cohort study to determine the effect of snuff tobacco use on diabetes mellitus complications over a period of nine years, Journal of

Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa. 2023; 1-6. DOI: [10.1080/16089677.2023.2246767](https://doi.org/10.1080/16089677.2023.2246767)

144. Perroni Pires M, Moreira CC, de Souza Andrade AC, Melo Rodrigues PR, Muraro AP, Gronau Luz V, et al. Multimorbilidad de enfermedades crónicas no transmisibles: Datos de la Encuesta Nacional de Salud de Brasil. Rev Chil Nutr [Internet]. 2023 [citado 15 Dic 2023]; 50(1): 7-19. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182023000100007&lng=es.
145. Monod Nuñez MS, Aransibia LV, Blanco Fernández MJ, Linari MA. Frecuencia de enfermedad periodontal en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes [Internet]. 2022 [citado 15 Dic 2023]; 56(1):19-30. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1395756>
146. Pablo Juárez R, Ricardo Chahín J, Margarita Vizcaya M, Isabel Arduña E. Salud oral en pacientes con diabetes tipo 2: caries dental, enfermedad periodontal y pérdida dentaria. Odontol Sanmarquina [Internet]. 2007 [citado 15 Dic 2023]; 10(1):10-3. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2892/2468>
147. Hasan SMM, Rahman M, Nakamura K, Tashiro Y, Miyashita A, Seino K. Relationship between diabetes self-care practices and control of periodontal disease among type2 diabetes patients in Bangladesh. PLoS ONE

[Internet]. 2021 [citado 18 Ene 2024]; 16(4):2-19. Disponible en:<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0249011>

148. Varela-Centelles P, Bugarín-González R, Blanco-Hortas A, Varela-Centelles A, Seoane-Romero JM, Romero-Méndez A. Hábitos de higiene oral. Resultados de un estudio poblacional. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2020 [citado 18 Ene 2024]; 43(2): 217-223. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272020000200011&lng=es.

149. Alhazmi YA, Parveen S, Alfaifi WH, Najmi NM, Namazi SA, Abuzawah LH; et al. Assessment of Knowledge, Attitude and Practice of Diabetic Patients towards Oral Health: A Cross-sectional Study. *World Journal of Dentistry* [Internet]. 2022 [citado 12 Dic 2023]; 13(3). Disponible en: <https://wjoud.com/abstractArticleContentBrowse/WJoud/27469/JPJ/fullText>

150. Herrera Horta GA, Gutiérrez García Z, Horta Muñoz DM, Horta Muñoz RJ. Incidencia de afecciones bucodentales en pacientes diabéticos. *Policlínico Pedro Borras Astorga, Pinar del Río. SPIMED* [Internet]. 2022 [citado 12 Dic 2023]; 3(1):148. Disponible en: <http://revspimed.sld.cu/index.php/spimed/article/view/148>

151. Vazquez Morales E, Calderón Ramos ZG, Arias Rico J, Ruvalcaba Ledezma JC, Rivera Ramírez LA, Ramírez Moreno E. Sedentary lifestyle, feeding, obesity, alcohol and tobacco consumption as risk factors for the

development of type 2 diabetes. *J of Negative and No Positive Results* [Internet]. 2019 [citado 14 Dic 2023]; 4(10): 1011-21. Disponible en: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/3068/HTML3068>

152. Garcell K. Nivel de conocimientos sobre el tabaquismo y su relación con la cavidad bucal. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. 2020 [citado 16 Ene 2024]; 49 (1): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/280>

153. Valdés Sardiñas SA, Hernández Gutiérrez D, Broche Pombo A, Suárez Morales X, Francisco Tejera A, Marcial López G. El tabaquismo y su asociación con la salud bucal de los adolescentes. *Acta Méd Centro* [Internet]. 2020 Mar [citado 16 Ene 2024]; 14(1): 44-52. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272020000100044&lng=es.

154. Yaragani A, Sushuma K, Guduri V, Thirumalasetty SSMK, Vishnubhotla G, Kandikatla P; et al. The influence of tobacco consumption on periodontal health: A stratified analysis based on type of tobacco use. *J Family Med Prim Care* [Internet]. 2020 Apr [citado 16 Ene 2024]; 9(4):2061-66. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7346959/>

155. Harshawardhan B, Sahana H. Smokeless Tobacco as a Risk Factor for Type 2 Diabetes Mellitus in South East Asia Region: Systematic Review and Meta-Analysis. *Indian Journal of Community Medicine*. 2023; 48(4):579-587. DOI: [10.4103/ijcm.ijcm_937_22](https://doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_937_22)

156. Brath H, Kaser S, Tatschl C, Fischer-See S, Fasching P. Smoking, heated tobacco products, alcohol and diabetes mellitus (Update 2023)]. Wien Klin Wochenschr. 2023 Jan;135 (Suppl 1):84-90. German. doi: [10.1007/s00508-023-02161-z](https://doi.org/10.1007/s00508-023-02161-z).

157. Brugnara L. Diabetes y tabaco: ¿Dónde estamos? Diabetes [Internet]. España: Sociedad Española de Diabetes; 2023 [citado 16 Ene 2024]. Disponible en: <https://www.revistadiabetes.org/complicaciones/diabetes-y-tabaco-donde-estamos/>

158. Vilas-Rivero T, Rodríguez-Álvarez L, Betancourt-Valladares M. El alcoholismo: sus efectos sobre la salud bucal y general. Progaleno [Internet]. 2023 [citado 16 Ene 2024]; 6 (1): [aprox 12 p]. Disponible en: <https://revprogaleno.sld.cu/index.php/progaleno/article/view/378>

159. Daza Cazana L. Prevención del alcoholismo y consumo de otras drogas. Rev Salud Pub en acción [Internet]. 2022 [citado 16 Ene 2024]; 3(2):1-19. Disponible en: https://ojs.umsa.bo/ojs/index.php/med_spa/article/view/spav3n2spa2

160. OMS. Alcohol [Internet]. Ginebra, Suiza: OMS; 2022 [citado 16 Ene 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>

161. Song J, Lin WQ. Association between alcohol consumption and incidence of type 2 diabetes mellitus in Japanese men: a secondary analysis of a Retrospective Cohort Study. BMC Endocr Disord [Internet]. 2023 [citado 15 Dic 2023]; 23 (91) :2-8. Disponible

en:https://www.researchgate.net/publication/370262066_Association_between_alcohol_consumption_and_incidence_of_type_2_diabetes_mellitus_in_Japanese_men_a_secondary_analysis_of_a_Retrospective_Cohort_Study

162. Peycheva K, Boteva E. Effect of Alcohol to Oral Health. *Acta Médica Bulgarica* [Internet]. 2016 [citado 15 Dic 2023]; 43(1):71-7. Disponible en: <https://sciendo.com/pdf/10.1515/amb-2016-0009>
163. Rodríguez Parrales DH, Pin García NE, Quijije Peñafiel JG. Diabetes Mellitus tipo 2 como factor de riesgo para padecer enfermedad periodontal. *Rev Cientif Pentaciencias* [Internet]. 2023 [citado 15 Dic 2023]; 5(1): 336-47. Disponible en: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/450/582>
164. Morón-Araujo M. The connection between diabetes mellitus and periodontal disease. *Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab* [Internet]. 2021 [citado 15 Dic 2023]; 8(2): 43-54. Disponible en: <https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/621/903>
165. Wu Ch, Yuan Y, Liu H, Li Sh, Zhang B, Chen W et al. Epidemiologic relationship between periodontitis and type 2 diabetes mellitus. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020[citado 13 Nov 2023];20 (204):2-15. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7353775/pdf/12903_2020_Article_1180.pdf
166. Stöhr J, Barbaresko J, Neuenschwander M, Schlesinger S. Bidirectional association between periodontal disease and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Sci Rep* [Internet].

2021[citado 13 Nov 2023]; 11(13): [aprox 9 p]. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/s41598-021-93062-6>

167. Păunică I, Giurgiu M, Dumitriu AS, Păunică S, Pantea Stoian AM, Martu M-A et al. The Bidirectional Relationship between Periodontal Disease and Diabetes Mellitus A Review. *Diagnostics* [Internet]. 2023 [citado 13 Nov 2023];13(681):2-17. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9954907/>

168. AL-Haddad, Alaa H, Yazan S, Al Kayed A, Awni . Una revisión narrativa de la Diabetes mellitus: Una actualización para dentistas. *Saudi Journal of Oral Sciences* [Internet].2021 Ene-Abr [citado 13 Nov 2023]; 8(1): 2-8.
Disponible en:
https://journals.lww.com/sjed/fulltext/2021/08010/a_narrative_review_of_diabetes_mellitus_an_update.2.aspx

169. Romano F, Perotto F, Osman Mohamed SE, Bernardi S, Giraudi M, Caropreso P et al. Bidirectional Association between Metabolic Control in Type-2 Diabetes Mellitus and Periodontitis Inflammatory Burden: A Cross-Sectional Study in an Italian Population. *J Clin Med* [Internet]. 2021 Apr [citado 13 Nov 2023] ;10(8):2-14. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8073754/>

170. Zheng M, Wang C, Ali A, Shih Y, Xie Q, Guo C. Prevalence of periodontitis in people clinically diagnosed with diabetes mellitus: A meta-analysis of epidemiologic studies. *Acta Diabetol* [Internet]. 2021 [citado 13 Nov 2023];58(8): 1307–1327. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/351822967_Prevalence_of_periodontitis_in_people_clinically_diagnosed_with_diabetes_mellitus_a_meta-analysis_of_epidemiologic_studies/link/60cafa7a299bf1cd71d5c26a/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19

171. Morales J, Licera LV. Diabetes mellitus and dental diseases in a primary healthcare center of Callao Region. Peruvian J of Health and Global Health[Internet]. 2020 [citado 13 Nov 2023]; 4(1): [aprox 6 p] Disponible en: <https://revista.uch.edu.pe/index.php/hgh/article/view/57/pdf>
172. Fernández González O, Jiménez Suárez E, Cruz Fernández J, Vázquez Romero L, Gutiérrez Postigo Y, Torres Morales Y. Diabetes Mellitus y sus complicaciones bucodentales en pacientes adultos atendidos en el Servicio de Estomatología de Ciro Redondo en el 2013. Mediciego [Internet].2015 [citado 13 Nov 2023];21(1): [aprox 7 p]. Disponible en: <https://www.mediciego.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56897>
173. Lamster B, Lalla Evanthis, Borgnakke Wenche S, Taylor George W. The relationship between oral health and diabetes mellitus. JADA [Internet]. 2008 [citado 13 Nov 2023]; 139(5) :19-24. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)63883-6/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)63883-6/pdf)
174. Wagner AG, Preoteas E, Bicheru M, Preoteasa CT. Oral manifestations in type 2 diabetes mellitus literature review. Romanian J of Oral Rehabilitation [Internet]. 2023 [citado 13 Nov 2023]; 15 (2): 107-16. Disponible en:

<https://rjor.ro/wp-content/uploads/2023/07/ORAL-MANIFESTATIONS-INTYPE-2-DIABETES-MELLITUS.pdf>

175. González-Moles MA, Ramos-García P. State of Evidence on Oral Health Problems in Diabetic Patients: A Critical Review of the Literature. *J of Clinical Medicine* [Internet]. 2021 [citado 13 Nov 2023];10(22): 2-24. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8618619/pdf/jcm-10-05383.pdf>

176. Shenoy M, Sayed Abdul N, Pushpraj S, GC Shiva Kumar, Sahana S. Evaluation of relationship between dental caries, diabetes mellitus and oral microbiota in diabetics. *J of Positive School Psychology* [Internet]. 2022 [citado 13 Nov 2023]; 6(4): 9141-48. Disponible en:
<https://jurnalppw.com/index.php/jpsp/article/view/5632/4232>

177. Sampaio N, Mello S, Alves C. Dental caries-associated risk factors and type 1 diabetes mellitus. *Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism*. [Internet]. 2011 [citado 13 Nov 2023]; 17(3) :152-57. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Sandra-Mello-4/publication/51745118_Dental_caries-associated_risk_factors_and_type_1_diabetes_mellitus/links/5b30029a4585150d23cf18cf/Dental-caries-associated-risk-factors-and-type-1-diabetes-mellitus.pdf

178. Binuya MAE, Engelhardt EG, Schats W, Schmidt MK, Steyerberg EW. Methodological guidance for the evaluation and updating of clinical

prediction models: a systematic review [Internet]. 2022 [citado 13 Nov 2023]; 22(1) :2-14. Disponible en:
<https://bmcmedresmethodol.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12874-022-01801-8.pdf>

179. González Ferrer V, Alegret Rodríguez M, González Ferrer Y, Moreno Arias A. Validación interna de modelo predictivo creado mediante nueva metodología aplicable en la atención primaria de salud. Medic Electrónica [Internet]. 2015 Dic [citado 5 Mar 2024]; 19(4): 218-224.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432015000400002&lng=es

180. Van Calster B, McLernon DJ, Van Smeden M, Wynans L, Steyerberg EW. Calibración: el talón de Aquiles del análisis predictivo. BMC Med [Internet]. 2019 [citado 13 Nov 2023]; 17(230): 2-7. Disponible en:
<https://bmcmedicine.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12916-019-1466-7.pdf>

181. Peña Sisto M, López-Barroso R. Modelo predictivo de parto pretérmino según gravedad de la enfermedad periodontal de la embarazada. Rev Cub de Med Milit [Internet]. 2023 [citado 16 Ene 2024]; 52 (3): e02302844.
Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/download/2844/2074>

182. González-Hernández M. Modelo predictivo de riesgo para el diagnóstico temprano de la diabetes mellitus de tipo 2. MEDISAN [Internet]. 2022

[citado 16 Ene 2024]; 26 (6): [aprox 14 p]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368474071001>

183. Álvarez-Aliaga A, González-Aguilera J, Maceo-Gómez L, Suárez-Quesada A. Modelo predictivo del desarrollo de cardiopatía hipertensiva basado en factores de riesgo. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [Internet]. 2017 [citado 26 Ene 2024]; 9 (3): [aprox. 726 p.]. Disponible en: <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/726>

184. Hermida Roja M. Escala de Riesgo para predecir el cáncer bucal [tesis doctoral en Internet]. Cuba-La Habana: Facultad de Ciencias Médicas “José Assef Yara”; 2007 [citado 28 Abr 2023]. Disponible en: <https://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=336>

185. Duque de Estrada Riverón J. Modelo predictivo para determinar el riesgo de caries dental en niños de 6 a 12 años: Ciudad de Matanzas 2004-2006. [tesis doctoral en Internet]. Cuba-La Habana: Facultad de Ciencias Médicas de La Habana; 2009 [citado 21 Ene 2024]. Disponible en: <https://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=736>

186. Sánchez Silot CM. Predicción del fracaso en rehabilitaciones protésicas estomatológicas implanto soportadas definitivas unitarias de carga diferida. [tesis doctoral en Internet]. Cuba- La Habana: Facultad de Estomatología de La Habana; 2019 [citado 21 Ene 2024]. Disponible en: <http://tesis.repo.sld.cu/index.php?P=DownloadFile&Id=860>

187. González Esplanger L. Modelo cefalométrico predictivo para el brote de los terceros molares. [tesis doctoral en Internet]. Santiago de Cuba:

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba; 2019 [citado 21 En 2024]. Disponible en: <https://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=816>

ANEXOS

ANEXO 1 Consentimiento informado

Objetivo: solicitar a los pacientes su consentimiento para participar en la investigación.

Yo, _____, en uso pleno de mis facultades, estoy plenamente de acuerdo con participar en el proyecto de investigación “Índice predictivo de Salud Bucal para el paciente diabético”. Autorizo a que la información recogida en la planilla de recolección de datos se utilice con fines de investigación, afirmo que la información ofrecida por mi persona al realizar la encuesta es veraz y confiable. Los resultados no serán revelados a ninguna persona, a menos que de manera oral y escrita yo manifieste mi deseo de que se conozca. Por tanto, estoy de acuerdo en que serán estrictamente confidenciales. Confirmo que mi participación es absolutamente voluntaria. He sido informada de todo lo relacionado con los fines del estudio incluidas las tomas de muestras de sangre. Los resultados de este estudio pueden ser publicados, pero no así mi identidad. Yo he tenido la oportunidad de hacer todas las preguntas que he deseado sobre el estudio y por tanto, estoy de acuerdo en participar para lo cual doy fe firmando este documento.

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____ Miembro del Proyecto: _____

_____ Firma de la participante

ANEXO 2

Consentimiento informado. Estomatólogos

Objetivo: obtener el consentimiento informado de los docentes del colectivo de asignatura de Operatoria Clínica

Yo, Dr.(a) _____ especialista en Estomatología General Integral, expreso mi disposición para participar en el proyecto de investigación “Índice predictivo de salud bucal en el paciente diabético”.

Se me han explicado los objetivos, diseño y contribuciones prácticas de la investigación, y no tengo dudas de la importancia de esta, por lo que he decidido participar.

Por tanto, autorizo a que la información recogida durante el desarrollo de la técnica grupo del nominal se utilice con fines de la investigación y que los resultados puedan ser publicados.

Por tanto, doy mi conformidad en participar firmando este documento.

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____

Miembro del Proyecto: _____

Firma del especialista

ANEXO 3

ANVERSO

Formulario de aplicación del índice predictivo de salud bucal en los pacientes diabéticos.

1. Identificación de riesgos

A continuación, se relacionan los factores de riesgo objetos de identificación, en el espacio en blanco usted debe colocar uno (1) si está presente o cero (0) si está ausente

Variables Columna C1	Filas	Si	No	Escala
		C2	C3	C4
Hábito de fumar(Si)	1			
Multimorbilidad (Si)	2			
Presencia de caries dental (Si)	3			
Higiene bucal (deficiente)	4			
Presencia de prótesis (Si)	5			
Enfermedad periodontal (Si)	6			
Edad (≤ 59 años)	7			
Suma	8			

IPSBPD: Clasificación según el resultado		Marque con una X la escala a la que pertenece el paciente según sumatoria.
< 4	Zona de probabilidad reducida (diabético con salud bucal de bajo riesgo)	
4 – 8	Zona intermedia (diabético con salud bucal de riesgo moderado)	
> 8	Zona de alta probabilidad o zona salud de alto riesgo (diabético con salud bucal de alto riesgo)	

REVERSO

INSTRUCTIVO:

Objetivo: Facilitar la aplicación del modelo en la práctica estomatológica.

Procedimientos:

1. A cada paciente, al aplicar el instrumento, se marca con una X en las columnas 2 y 3, si tiene presente o no tiene, la condición descrita en la columna 1, desde la fila 1 hasta la fila 7.
2. En la columna 4 se consigna un valor que corresponde a la presencia de la condición descrita en la columna 1, como sigue a continuación:

Variables	En caso de ser SI se da la puntuación y en caso de ser NO se le califica con cero.
Columna C1	C4
Hábito de fumar(Si)	1
Multimorbilidad (Si)	1
presencia de caries dental (Si)	2
Higiene bucal (deficiente)	2
Presencia de prótesis (Si)	1
Enfermedad periodontal (Si)	3
Edad (≤59 años)	1

3. La fila 8 es la sumatoria de los valores consignados desde la fila 1 hasta las filas 7.
4. Luego de tener el valor se clasifica el paciente según la escala que se muestra a continuación y se consigna en el modelo.

IRSBPD: Clasificación según el resultado	
< 4	Zona de probabilidad reducida (diabético con salud bucal de bajo riesgo)
4 – 8	Zona intermedia (diabético con salud bucal de riesgo moderado)
> 8	Zona de alta probabilidad o zona salud de alto riesgo (diabético descompensado)

La identificación de los predictores se realizará de la siguiente manera:

1. **Hábito de fumar:** mediante referencia de los pacientes sin importar el número de cigarrillos que consume diarios. Se consideró Sí y No.
2. **Multimorbilidad:** según el interrogatorio del paciente, mediante la referencia de padecer otra enfermedad crónica, o varias, aparte de la diabetes mellitus, se consideró Sí y No.
3. **Presencia de caries dental:** según evaluación clínica: Sí y No. Se consideró presencia de caries cuando a la evaluación clínica se observó pérdida evidente de tejido dentario, que la superficie del esmalte estuviera blanquecina/amarillenta, opaca o con aspecto de tiza (pérdida de brillo), hasta carmelita.
4. **Higiene bucal:** se tomó como referencia el Índice simplificado de higiene oral (OHI-S, por sus siglas en inglés). Se recoge, a través de observación clínica, la presencia

de desechos y cálculo que cubren la superficie del diente según OHI-S. Sí para cuando tiene desechos, cálculos o ambos y No para cuando no tiene ninguno de ellos.

5. **Prótesis dental:** según anamnesis, si usa o no: Sí y No
6. **Enfermedad periodontal:** según observación clínica de la presencia de inflamación, enrojecimiento y sensibilidad de las encías. Sí, para cuando tiene al menos dos de estos síntomas y No para cuando no tiene ninguno de ellos.
7. **Edad:** Se consideró la edad en años cumplidos al momento de la investigación, a partir de la cual se clasificaron los sujetos en los grupos previamente definidos: menor o igual a 59 (≤ 59 años) y mayor de 60 (≥ 60 años)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA AUTORA RELACIONADA CON LA INVESTIGACIÓN

- Masó Galán MZ, Grau León IB, Díaz Machado A, Martínez García Y, Oliveros Masó KZ. Factores de riesgo asociados a la salud bucal del paciente diabético. INFODIR [Internet]. 2023 [citado 24 Sep 2024]; 0 (42). Disponible en: <https://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/1557>
- Masó Galán MZ, Díaz Machado A. Enfoque integral de las manifestaciones de la diabetes mellitus en la salud bucal. MEDISAN [Internet]. 2024 [citado 24 Sep 2024]; 28 (3). Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4988>