



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS Y DE LA SALUD

TESIS

**PREVALENCIA DE DOLOR DENTAL EN
ESCOLARES DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD E
INDICADORES RIESGO CLÍNICOS,
SOCIODEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS:
ESTUDIO MULTICÉNTRICO DE CUATRO
CIUDADES DE MÉXICO.**

**Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Biomédicas y de la Salud**

PRESENTA

C.D. Manuel Jesús Godínez López

Director (a)

Dr. Carlo Eduardo Medina Solís

Codirector (a)

Dra. Martha Mendoza Rodríguez

Comité tutorial

Dr. Salvador Eduardo Lucas Rincón
Dra. María de Lourdes Márquez Corona
Dr. José de Jesus Navarrete Hernández

Pachuca de Soto, Hidalgo, Agosto, 2024



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias de la Salud

School of Medical Sciences

Área Académica de Medicina

Department of Medicine

01/08/2024

Asunto: Autorización de impresión

Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado
Directora de Administración Escolar
Presente.







El Comité Tutorial de la **TESIS** del programa educativo de posgrado titulada **“Prevalencia de dolor dental en escolares de 6 a 12 años de edad e indicadores riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos: estudio multicéntrico de cuatro ciudades de México”**, realizado por el sustentante **Manuel Jesús Godínez López** con número de cuenta 234117 perteneciente al programa de **Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

Atentamente
“Amor, Orden y Progreso”
Pachuca, Hidalgo a 01 de agosto de 2024

El Comité Tutorial

 Carlo Eduardo Medina Solís Director		 Martha Mandoza Rodríguez Codirectora
 Salvador Eduardo Lucas Rincón Miembro del comité		 María de Lourdes Márquez Corona Miembro del comité
 José de Jesús Navarrete Hernández Miembro del comité		

Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n
Carretera Pachuca Actopan, San Agustín
Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 41557 y
41556
medicina@uaeh.edu.mx



Durante el desarrollo de estos estudios, se contó con una beca de manutención otorgada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCyT), número de beca 826073 y número de CVU 954369.

Agradecimientos institucionales

Quiero agradecer Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT), ya que, durante el desarrollo de mi proyecto, se me otorgó una beca de manutención.

Este proyecto fue previamente aprobado por el Comité de Ética e Investigación de Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Hidalgo con el FOLIO (CorInv/218/2019).

Agradezco a las escuelas públicas de las localidades de Pachuca, Tepatitlán, Toluca y San Luis Potosí que nos permitieron trabajar en sus instalaciones, así como a los padres, tutores y escolares que cooperaron con su participación en este proyecto.

Estoy muy agradecido con mi comité tutorial conformado por el Dr. Carlo Eduardo Medina Solís, la Dra. Martha Mendoza Rodríguez, el Dr. Salvador Eduardo Lucas Rincón, la Dra. María de Lourdes Márquez Corona y la Dr. José de Jesús Navarrete Hernández por el asesoramiento brindado en la realización de cada paso en este proyecto.

Agradecimientos personales

Un agradecimiento muy especial para mi director de tesis el Dr. Carlo Eduardo Medina Solís por todo el apoyo brindado para sacar adelante el proyecto a pesar de las distintas dificultades que se presentaron durante esta etapa y que al final logramos concluir de forma exitosa.

Agradezco a mis padres por apoyarme en este proceso de formación académica, ya que han sido una fuente de inspiración para tratar de ser mejor como persona y profesional cada día de mi vida.

Quiero agradecer a mis hermanas, sobrinos y cuñados por alentarme a ser mejor.

Gracias a mis amigos los cuales fueron de vital importancia para realizar esta maestría, sin su apoyo no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ABREVIATURAS

RESUMEN

ABSTRACT

I	INTRODUCCIÓN						1	
II	ANTECEDENTES	3	2	Generalidades	3			
	2.0			Salud Bucal			3	
	2.1.			Proceso salud enfermedad			3	
	2.1.1.			Incidencias de enfermedades bucales			4	
	2.1.2			Enfermedades bucales			5	
	2.1.3			Caries dental			5	
	2.1.4			Traumatismos dentoalveolares			6	
	2.1.5			Enfermedades periodontales			9	
	2.1.6			Absceso dental			11	
	2.1.7			Dolor			12	
	2.1.8			Dolor dental			13	
	2.2	Antecedentes del problema	16	2.3	Planteamiento del problema		21	
III	JUSTIFICACIÓN	23	IV	HIPÓTESIS	24	V	OBJETIVOS	24
	5.1			Objetivo General				24
	5.2			Objetivos Específicos				24
VI	MATERIALES Y MÉTODOS							25
	6.1			Contexto de la investigación				25
				Tipo y diseño de estudio				
	6.2			Selección de la población, criterios de inclusión y exclusión				25
	6.3			Tamaño de muestra y muestreo				26
	6.4			Diagrama de diseño experimental				29
	6.5			Definición de variables (dependientes, independientes)				30

	Prueba (principio y procedimiento)	6.6	Análisis Estadístico	
42				
VII	RESULTADOS			44
7.1	Análisis univariado			44
7.2	Análisis bivariado			50
7.3	Análisis multivariado			52
VIII	DISCUSIÓN			53
8.1	Prevalencia de dolor dental			53
8.2	Dolor dental e indicadores sociodemográficos y socioeconómicos.			54
IX	CONCLUSIONES	56	X	RECOMENDACIONES
	REFERENCIAS	58	XII	ANEXOS
12.1	Formatos, cuestionarios, encuestas, etc.	64	XI	ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Inervación de un diente.

Figura 2. Prevalencia de algún tipo de daño en algún diente vs coeficiente de correlación intra-conglomerado.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción que se utiliza para codificar la caries primaria coronal.

Tabla 2. Clasificación de las enfermedades y condiciones periodontales y periimplantarias.

Tabla 3. Semi-amplitud (d) de intervalos de confianza para realizar la estimación de la prevalencia de caries dental.

Tabla 4. Distribución del total de alumnos inscritos por escuela, número total de escuelas y número de escuelas en muestra por ciudad.

Tabla 5. Interpretación y valoración del coeficiente kappa (Landis y Koch, 1977).

ABREVIATURAS

ceod: Índice dientes primarios cariados, ausentes y obturados.

CPOD: Índice de Órganos Dentales Cariados Perdidos y Obturados.

DDQ-B: Cuestionario de diligencia debida versión brasileña.

EP: Enfermedades periodontales.

IASP: Asociación Internacional para el Estudio del Dolor. **ICDAS:**

Sistema Internacional de Evaluación y Detección de Caries

OHRQoL: La calidad de vida relacionada con la salud bucal.

OMS: Organización Mundial de la Salud

PSE: Enseres domésticos.

Pufa: Lesiones cariosas de pulpa, afectación (p), ulceración de la mucosa por fragmentos de raíz (u), fistula (f) y absceso (a).

SIVEPAB: Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales.

SNIE: Sistema Nacional de Información de Escuelas.

RESUMEN

El dolor dental hace referencia al “dolor que es causado en los tejidos que son inervados en el interior del diente o inmediatos a él”. El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia de dolor dental y su asociación con indicadores de riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos en escolares de 6 a 12 años de edad de cuatro ciudades de México. Se realizó un estudio transversal, descriptivo en 500 niños que acudieron a escuelas públicas de las localidades de Pachuca, Tepatitlán, Toluca y San Luis Potosí en México. El muestreo fue estratificado por conglomerados. Previa firma de consentimiento informado, a los padres/tutores se les proporcionó un cuestionario para evaluar las condiciones sociodemográficas, socioeconómicas y de salud. Además, se realizó un examen clínico bucal para evaluar la presencia de caries y se emplearon los índices ceod (dentición primaria) y CPOD (dentición permanente). La variable dependiente fue el dolor dental, la cual fue dicotomizada como 0= sin dolor dental los últimos 12 meses y 1= con dolor dental los últimos 12 meses. El protocolo fue previamente aprobado por el Comité de Ética e Investigación del ICSa-UAEH. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa de Stata versión 14. La

edad media fue de 8.92 ± 1.99 años, la prevalencia del dolor dental fue de 34%. La presencia de caries dental en dientes primarios presentó una mayor relación con el dolor dental ($p=0.0325$). En el modelo final se observó asociación del dolor dental con los niños de menor edad (RM=0.81, IC95%=0.72-0.91), con tener automóvil en casa (RM=0.77, IC95%=0.64-0.94), en escolares con PSE (posición socioeconómica) baja (RM=0.50, IC95%=0.41-0.62), en los niños que acudieron a consulta dental por motivos de atención curativa o especializada (RM=8.29, IC95%=3.14-21.86), en los escolares a los cuales sus padres/tutores habían reportado tener enfermedad dental o de las encías (RM=5.36, IC95%=3.64-7.89). Uno de cada tres niños sufrió de dolor dental en el año previo al estudio, este se asoció a la presencia de caries dental en dentición primaria. Se observó que variables clínicas, sociodemográficas y socioeconómicas se asocian al dolor dental en esta muestra de escolares mexicanos.

Palabras clave: Dolor dental, Escolares, Caries dental, Salud bucodental.

ABSTRACT

Dental pain refers to "pain that is caused in the tissues that are innervated inside the tooth or immediately adjacent to it". The objective of this study was to evaluate the prevalence of dental pain and its association with clinical, sociodemographic and socioeconomic risk indicators in school children between 6 and 12 years of age in four cities in Mexico. A cross-sectional, descriptive study was carried out in 500 children who attended public schools in the cities of Pachuca, Tepatitlán, Toluca and San Luis Potosí in Mexico. Sampling was stratified by clusters. After signing an informed consent form, parents/guardians were given a questionnaire to assess sociodemographic, socioeconomic and health conditions. In addition, a clinical oral examination was performed to evaluate the presence of caries and the ceod (primary dentition) and CPOD (permanent dentition) indexes were used. The dependent variable was dental pain, which was dichotomized as 0= without dental pain in the last 12 months and 1= with dental pain in the last 12 months. The protocol was previously approved by the Ethics and Research Committee of the ICSA-UAEH. Statistical analysis was carried out using the Stata version 14 program. The mean age was 8.92 ± 1.99 years, the prevalence

of dental pain was 34%. The presence of dental caries in primary teeth presented a greater relationship with dental pain ($p=0.0325$). In the final model, dental pain was associated with younger children (RM=0.81, CI95%=0.72-0.91), with having a car at home (RM=0.77, CI95%=0.64-0.94), in school children with low PSE (RM=0.50, CI95%=0.41-0.62), in children who attended school with low PSE (RM=0.50, CI95%=0.41-0.62), in children who attended school with low PSE (RM=0.50, CI95%=0.41-0.62), and in children who attended school with low PSE (RM=0.50, CI95%=0.41-0.62). 62), in children who attended dental consultation for curative or specialized care (RM=8.29, CI95%=3.14-21.86), in schoolchildren whose parents/guardians had reported having dental or gum disease (RM=5.36, CI95%=3.64-7.89). One out of three children suffered dental pain in the year prior to the study, which was associated with the presence of dental caries in the primary dentition. It was observed that clinical, sociodemographic and socioeconomic variables were associated with dental pain in this sample of Mexican school children.

Key words: Dental pain, School children, Dental caries, Oral health.

I. INTRODUCCIÓN

La prevalencia global estimada del dolor dental es de 32.7%, tres de cada diez niños o adolescentes podrían haber experimentado dolor dental en el pasado. La prevalencia de dolor dental encontrada en México es de 49.9% y 30.7%. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como como “Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”. El dolor dental hace referencia al “dolor que es causado en los tejidos que son inervados en el interior del diente o inmediatos a él”. Es la manifestación más frecuente que impulsa a un individuo a solicitar atención dental para tratar el malestar, el cual tiene una representación a nivel emocional, biológico y psicológico para las personas afectadas. Pese a que actualmente hay una mejoría considerable en cuanto a la prestación de la atención de salud bucal, el dolor dental es identificado como un síntoma frecuente de la enfermedad bucal. Es uno de los principales problemas por el cual las personas recurren en busca de un tratamiento. La conexión a nivel clínico que tiene mayor vinculación a la presencia de dolor dental es la presencia de caries avanzada, principalmente en aquellos grupos que presentan un nivel socioeconómico más bajo y con limitaciones para acceder a la atención odontológica. Los niños de menor edad y que padecen caries tienden a ser más propensos a padecer mayores niveles de dolor dental. Se realizó un estudio transversal, descriptivo en un grupo de 500 escolares de 6 a 12 años de edad, de cuatro ciudades mexicanas. Para el cálculo de muestra realizó un muestreo estratificado por conglomerados. Este estudio fue evaluado por parte del comité de ética e investigación de ICSa-UAEH. Se entregó consentimiento informado a los padres/tutores y se proporciona un cuestionario para evaluar las condiciones socioeconómicas, sociodemográficas y de salud y se requirió que los escolares asintieran de forma positiva al examen bucal. Se realizó un examen clínico bucal para evaluar la experiencia de caries y dolor dental en cada escolar donde se emplearon los índices ceod (dentición primaria) y CPOD (dentición permanente). Para el análisis estadístico se empleó el programa Stata. Donde la prevalencia de dolor dental fue del 34%. La presencia de caries dental en dientes primarios presento una mayor relación con el dolor dental ($p=0.0325$). En el modelo multivariado se observó que, por cada año que aumenta la edad, la posibilidad de presentar dolor dental disminuye ($RM=0.81$, $IC95\%=0.72-0.91$), los estudiantes que contaban con automóvil en casa tuvieron menor posibilidad de presentar dolor dental

(RM=0.77, IC95%=0.64-0.94) que los estudiantes que no tenían automóvil en casa, en los escolares con PSE baja (enseres domésticos) tuvieron mayor posibilidad de presentar dolor dental (RM=0.50, IC95%=0.41-0.62) que los escolares con PSE media y PSE mejor, en los niños que acudieron a consulta dental por motivos de atención curativa o especializada tuvieron mayor posibilidad de presentar dolor dental (RM=8.29, IC95%=3.14-21.86) que los escolares que acudían a consulta preventiva o que no acudieron a consulta en el último año, en los escolares cuyos padres/tutores habían reportado tener enfermedad dental o de las encías tuvieron mayor probabilidad de presentar dolor dental (RM=5.36, IC95%=3.64-7.89) que los escolares los cuales sus padres no reportaron la presencia de enfermedad dental o de las encías. Uno de cada tres niños sufrió de dolor dental en el año previo al estudio. Este se asoció a la presencia de caries dental en dentición primaria. Se encontraron algunas variables sociodemográficas, socioeconómicas y clínicas que estuvieron asociadas al dolor dental en la muestra de escolares estudiada. Es necesario implementar medidas que estén enfocadas a la disminución del dolor dental en escolares, para mejorar la calidad de vida de estos.

Este documento se encuentra dividido en dos secciones, en la primera sección se describen los fundamentos teóricos del proyecto que incluyen las principales afecciones bucales encargadas de generar dolor dental como lo son la caries dental, traumatismos dentoalveolares, enfermedades periodontales, abscesos dentales. Así como también podemos encontrar los antecedentes epidemiológicos a este trabajo de investigación donde encontramos la prevalencia de dolor dental y cuáles son los principales indicadores de riesgo que se asocian a la presencia de dolor dental. En la segunda sección podemos encontrar las características de este trabajo de investigación como el planteamiento del problema, justificación, hipótesis, objetivos, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusión, recomendaciones, referencias y un apartado de anexos.

II ANTECEDENTES

2 Generalidades

2.0 Salud bucal

De acuerdo con Lamster y cols., la salud bucal es multifacética e incluye la capacidad de hablar, sonreír, oler, saborear, tocar, masticar, tragar y transmitir, una variedad de emociones a través de expresiones faciales con confianza y sin dolor, ni molestias ni enfermedades del

complejo cráneo facial. los componentes claves para la definición de salud bucal son la inclusión de la gama completa de actividades que involucran al complejo craneofacial, dando un enfoque de la salud bucal como un componente de salud y la importancia de la salud bucal para lograr una calidad de vida y cómo es que esta puede ser modificada por la predisposición genética, el entorno social, físico, los comportamientos de salud y el acceso a la atención.(1) La salud bucal tiene un papel de vital importancia en el bienestar físico, mental, social y económico de las personas y las poblaciones. La cavidad bucal y las estructuras que la rodean son partes indispensables del cuerpo humano y parte integral para su funcionamiento diario; además, contribuyen de forma primordial al bienestar general de las personas. La cavidad bucal es un medio esencial para la interacción humana con la sociedad. Los seres humanos la utilizan para comunicarse entre sí de forma verbal, para consumir nutrientes y demostrar emociones. La apariencia de los dientes de cada persona y las estructuras vecinas tienen influencia en la forma en que otras personas nos distinguen y cómo se perciben por sí mismo. Esta forma de percepción tiene una influencia en la capacidad en que se desempeña cada ser humano, interviene en el estatus social de uno mismo y puede impactar en la posición socioeconómica de un individuo en la sociedad.(2)

2.1. Proceso salud/Enfermedad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define enfermedad como “Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, cuya evolución es más o menos previsible”. La salud y la enfermedad no son estados opuestos, sino que presentan diversos niveles de adecuación de acuerdo con los diferentes ambientes que existen. El individuo debe funcionar de forma adecuada para activar mecanismos de ajuste que le permitan adaptarse, desechar todo lo desfavorable o lograr modificar un determinado ambiente. Un individuo sano está expuesto a enfermar en cualquier instante de su vida.(3)

2.1.1. Incidencia de enfermedades bucales

A nivel mundial, en 2017 se reportan 3500 millones de casos (intervalo de incertidumbre del 95%, 3200 a 3700 millones) de afecciones orales, de las cuales 2300 millones (2.1 a 2.5 mil millones) tenían caries no tratadas en dientes permanentes, 769 millones (671 a 930 millones)

tenían periodontitis severa, 267 millones (235 a 300 millones) tenían pérdida dental total, y 139 millones (133 a 146 millones) tenían otras afecciones orales. En general, los países económicamente con mayor desarrollo tienen la carga más baja de caries dental no tratada y periodontitis severa y la carga más alta de pérdida total de dientes. (4)

La prevalencia de enfermedades periodontales a nivel mundial, indica que el 9.3% de adultos y el 9.7% de personas mayores y el 21.2% de adolescentes no tenían enfermedad periodontal. Casi el 18.8% de adolescentes, el 8.9% de adultos y el 5% de personas mayores presentaron sangrado al sondaje. El 50.3% de adolescentes, el 44.6% de adultos y el 31.9% de ancianos tenían presencia de cálculo dental. Por otra parte, los adultos mayores presentaron una elevada prevalencia de pérdida de inserción de 4 – 5 mm y de 6+ mm para los adultos y los adolescentes. La disposición de la periodontitis por medio del Índice de Necesidades de Tratamiento Periodontal Comunitario (código CPITN 3 * 4) en adultos presentó una discrepancia significativa en países de bajo ingreso (28.7%), medio bajos (10%), medios altos (42.5%) y altos (43.7%).(5)

De acuerdo con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB), en México, su censo hasta el 2019 se obtuvieron los siguientes resultados, se examinó la cavidad bucal de 213,619 personas de 20 a 99 años, de los cuales el 65.7% eran mujeres y el 34.3% hombres. La prevalencia de caries en cuanto al total de población fue del 93.3%. La prevalencia fue de 84% en todos los grupos de edad y a los 40 años presentó una prevalencia de 95%. El estado dentario determinado por medio del Índice de Órganos Dentales Cariados, Perdidos y Obturados (CPOD), refirió que el promedio obtenido de dientes cariados fue superior en el grupo de 20 a 59 años, y superior al grupo de mayores de 60 años. En cuanto a la presencia de dientes obturados, solo en el grupo de 35 a 49 años de edad poseen una cantidad un poco mayor a la cuarta parte del total. Se aprecia que el CPOD fue de 12.7 en las mujeres y 12.4 en hombres, las mujeres de 20 a 49 años obtuvieron un mayor número de dientes cariados El 59.2% presentaron un signo de enfermedad periodontal, el 22% tenían gingivitis, 3.3% tenían características de enfermedad periodontal leve y el 0.6% tenía signos de periodontitis avanzada.(6)

En todo el mundo se reportó que 64.6 millones (IC del 95%, 64.4 a 64.9 millones) y 62.9 millones (62.8 a 63.1 millones) de casos prevalentes de caries en dentición permanente y decidua se relacionaron a la desigualdad sociodemográfica en 2019. (7)

A nivel mundial, hasta 2019 se tiene el reporte de la prevalencia de caries dental en dientes primarios con una muestra de 80.405, fue del 46.2% (IC 95% = 41.6 – 50.8%), y la prevalencia de caries en dientes permanentes en niños a nivel mundial con una muestra de 1,454,871 fue del 53.8%. (8)

En México la prevalencia de caries en niños y adolescentes; del 2010 al 2019 fue de 94.6%; y a partir de 2020 y 2021 se reportaron prevalencias de hasta el 88.5%. aunque existe una disminución en la prevalencia de caries en niños en México, esta afección bucal continúa íntimamente ligada a determinantes biológicos, conductuales y socioeconómicos.(9)

2.1.2 Enfermedades bucales

2.1.3 Caries dental

Caries es una enfermedad dinámica, no transmisible, multifactorial, efectuada por biofilm, moderada por la dieta, que produce una pérdida de los minerales de los tejidos duros del diente. Determinada por factores biológicos, conductuales, psicosociales y ambientales. La caries dental pertenece a las enfermedades crónicas más dominantes en el mundo, capaz de dañar la corona, así como a la raíz dental en cualquier etapa de la vida, puede ser en dientes temporales o permanentes. Considerada la razón principal de causar dolor y pérdida dental en la boca. La caries es el resultado de la disbiosis entre la microbiota, y la dieta es clave, ya que proporciona un microambiente ácido de gran estructura y localizado, que incita a una proliferación de bacterias acidúricas (*Streptococos no mutans*, *Actinomicetes*, *Bifidobacterias* y *Levaduras*) y acidogénica (*Streptococos mutans* y *Lactobacilos*), lo que es llamada la etapa acidúrica. Para el diagnóstico de caries podemos utilizar métodos visuales como. (10,11)

Etiología

La caries dental es el resultado por una disbiosis o del complejo equilibrio presente en el microbioma bucal, el cual origina una alteración de los tejidos mineralizados de los dientes en relación con los depósitos bacterianos, los cuales, al pasar el tiempo, pueden producir una disolución de los cristales de hidroxiapatita como consecuencia por la acción generada por la presencia de ácidos orgánicos. En este proceso se encuentran involucrados varios factores como la mala higiene, estilo de vida, el tipo de alimentación, edad, aspectos afectivos y

socioeconómicos; componentes los cuales causan que la caries tenga una distribución diversa en distintas poblaciones.(12)

Clasificación

El Sistema Internacional de Evaluación y Detección de Caries (ICDAS) es un método basado en la inspección visual, desarrollado para su uso en investigación clínica, práctica clínica y epidemiología.(13)

Tabla 1. Descripción que se utiliza para codificar la caries primaria coronal.

ICDAS Umbral visual 0

Sano.

- 1** Mancha blanco / marrón en esmalte seco.
- 2** Mancha blanco / marrón en esmalte húmedo.
- 3** Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm.
- 4** Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidad.
- 5** Exposición de dentina en cavidad > 0.5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco.
- 6** Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental.

Fuente.(13)

2.1.4 Traumatismos dentoalveolares

Un traumatismo dentoalveolar incluye lesiones que son causadas por un impacto externo sobre la dentición (dientes) y sus estructuras vecinas o de soporte. Estas lesiones pueden ir desde una simple contusión del diente hasta una dislocación completa del hueso alveolar, que es denominada como avulsión dental. Comúnmente se requiere la aplicación de una fuerza considerable para generar la avulsión dental. Se debe sospechar de la presencia de otras lesiones de estructuras de la periferia, como lo pueden ser fracturas de hueso alveolar y contusiones en tejido gingival.(14)

El trauma dentoalveolar es la causa principal de la pérdida dental en la población pediátrica. El traumatismo puede llegar a provocar la pérdida de dientes en distintas formas, como avulsión no tratada reabsorción de la raíz o extracción debido a la presencia de una lesión

aguda. Estas lesiones de los órganos dentarios y las estructuras de soporte de los niños pueden generar un gran desafío para el profesional de la salud debido al estado dinámico del desarrollo oclusal. La avulsión, luxación, fractura de corona y raíz son lesiones de la dentición primaria y permanente. Los daños en la dentición temporal pueden generar un daño en los dientes permanentes subyacente; sin embargo, la presencia de un traumatismo en dientes permanentes puede comprometer considerablemente un pronóstico a largo plazo.(15)

Factores etiológicos

Dentro de las causas más comunes de un traumatismo dentoalveolar podemos encontrar las caídas, en particular en niños, ciclismo, deportes de contacto, accidentes de tráfico y agresiones. Las lesiones dentales se ocasionan frecuentemente en el hogar, la escuela y los centros deportivos. Algunas características anatómicas pueden propiciar el aumento de las posibilidades de que se presente un traumatismo dentoalveolar donde podemos encontrar la presencia de dientes superiores protuberantes, resalte dental (más de 3mm), incompetencia labial, respiración bucal, maloclusiones (clase II) y mordida abierta anterior.(14)

Epidemiología

Los traumatismos dentoalveolares son un considerable problema de salud pública que tiene una carga crucial para el estado físico, económico y psicosocial del individuo. Estudios epidemiológicos a nivel mundial indican que anualmente los traumatismos a nivel dental tienen una incidencia de aproximadamente de 4.5%. Las lesiones dentales presentan una prevalencia que va de un 6% a un 59%, donde afecta a un tercio de la población pediátrica y una quinta parte de la población correspondiente a jóvenes y adultos que han sufrido de un tipo de traumatismo dental.(16)

La incidencia más alta de traumatismos dentales se presenta en el grupo de edad entre los 7 a los 11 años, encontrando una proporción de 2:1 entre hombres y mujeres. Los dientes que son más afectados con mayor frecuencia encontramos a los dientes permanentes a diferencia de los temporales (60% en relación con 40% respectivamente). En dientes anteriores y premolares superiores presentan una incidencia de trauma que va de entre 4% -91% y 0.6%, correspondientemente. La incidencia de luxaciones es del 26%, fractura alveolar de 5.5%, lesiones en tejidos blandos de 47% a 58% y 4% a 22% para avulsiones. (14,15)

Aproximadamente un tercio de los niños y una quinta parte de los adolescentes y adultos llegan a sufrir una lesión en sus dientes a lo largo de su vida. Los factores de riesgo complejos y las variables que son de confusión, donde encontramos el nivel socioeconómico, juegan un papel importante en las tasas de traumatismos.(17)

Clasificación

En marzo de 2022 se generó una nueva entidad, denominada NAOD, “lesión de dientes o estructuras de soporte” donde la clasificación de Andreasen se implementaron algunas modificaciones.(18)

Lesiones de dientes o estructuras de soporte

• Lesiones de tejidos dentales duros y la pulpa:

- Infracción de esmalte: fisuras en el esmalte sin presencia de pérdida de estructura.
- Fractura de esmalte.
- Fractura de esmalte y dentina.
- Fractura complicada involucra: esmalte, dentina y pulpa.
- Fractura de corona-raíz no complicada.
- Fractura de corona-raíz complicada.
- Fractura de raíz.
- Otras lesiones específicas de los tejidos dentales duros y la pulpa.
- Lesión de tejidos dentales duros y de la pulpa, no específica.

• Lesión de los tejidos periodontales:

- Conmoción cerebral del tejido periodontal.
- Subluxación del diente.
- Luxación extrusiva del diente.
- Luxación lateral del diente.
- Luxación intrusiva del diente.
- Avulsión del diente.
- Otras lesiones especificadas de los tejidos periodontales.
- Lesiones de los tejidos periodontales, no especificadas.

• Otras lesiones específicas de dientes o estructuras de soporte.

- **Lesiones de dientes o estructuras de soporte, no especificadas.** Fuente.

(18)

2.1.5 Enfermedades periodontales

Las enfermedades periodontales (EP) comprenden una amplia gama de condiciones inflamatorias que afectan las estructuras de soporte de los órganos dentarios (la encía, hueso y ligamento periodontal), lo que puede originar una pérdida de estos órganos dentarios y contribuir a una inflamación sistémica. El inicio y la propagación de la enfermedad periodontal se produce a través de una disbiosis de la microbiota oral comensal (placa dental), que posteriormente interactúa con el sistema inmune del huésped, generando inflamación y enfermedad. Este estado fisiopatológico persiste por medio de episodios de actividad y reposo, hasta llegar al retiro del diente afectado o a una eliminación terapéutica del biofilm microbiano y la inflamación cede. La gravedad dependerá de ciertos factores de riesgo ambientales y propios del huésped, los cuales pueden ser modificables (tabaquismo) y no modificables (susceptibilidad genética).(19)

La gran mayoría de enfermedades periodontales se clasifican como inflamaciones bacterianas, afectando inicialmente el tejido gingival y luego, a medida que avanza la enfermedad, puede llegar a afectar el periodonto. (20)

Tabla 2. Clasificación de las enfermedades y condiciones periodontales y periimplantarias.

I. Salud periodontal, enfermedades y condiciones gingivales	II. Formas de periodontitis	III. Manifestaciones de las enfermedades sistémicas y condiciones del desarrollo y adquiridas	IV. Enfermedades y condiciones periimplantarias
--	------------------------------------	--	--

-Salud periodontal y salud gingival. - Gingivitis inducida por biopelícula dental. - Enfermedades gingivales no inducidas por biopelícula dental.	-Enfermedades periodontales necrosantes. -Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas. -Periodontitis.	-Enfermedades y condiciones sistémicas que afectan el aparato de inserción periodontal. -Abscesos periodontales y lesiones endodónticas/ periodontales. - Deformidades y condiciones mucogingivales alrededor de los dientes. -Fuerzas oclusales traumáticas. -Factores relacionados al diente y prótesis.	-Salud periimplantaria. - Mucositis periimplantaria. - Periimplantitis. - Deficiencias de los tejidos blando y duro periimplantarios.
---	--	--	---

Fuente.(21)

Gingivitis

La gingivitis es una inflamación reversible de los tejidos blandos que rodean al diente en respuesta a la acumulación de placa bacteriana (biopelículas microbianas), se caracteriza clínicamente por: 1) signos y síntomas como la inflamación de las encías, enrojecidas y probablemente sangrantes, que afectan de forma exclusiva a el tejido blando que rodea a un órgano dental; 2) por ser reversible al lograr una eliminación o deshacer a la biopelícula; 3) factores modificadores sistémicos (hormonas, alteraciones sistémicas, fármacos) que pueden afectar la severidad de la inflamación y; 4) los niveles de inserción estables (sin presencia de cambios) en el periodonto que puede presentar o no una pérdida de inserción o de hueso alveolar.(22,23)

Etiología

La gingivitis es originada por sustancias las cuales provienen de la biopelícula y que se acumula en o cerca del surco gingival; los factores etiológicos locales como mal posición, restauraciones defectuosas, defectos de tejidos, y sistémicos propician a una mayor acumulación o retención de biopelícula elevan la susceptibilidad del tejido gingival a los ataques microbianos. Algunas especies como Streptococcus sanguis y Fusobacterium nabiforme se asocian a la salud gingival. Las bacterias implicadas en el desarrollo de gingivitis son especies como Streptococcus, Fusobacterium, Actinomyces, Veillonella y treponema.(24)

La inflamación gingival inicialmente se presenta a nivel de la papila interdientaria y desde esta área se extenderá alrededor del cuello del diente, debido a la alta acumulación bacteriana que se presenta en la región interproximal. Las etapas de la gingivitis consisten en: 1) lesión inicial, el primer cambio se presentará en los vasos sanguíneos de pequeño calibre apicales al epitelio de unión. Que iniciaran a dilatarse y se generará una sustitución de colágeno perivascular, puede que no tengamos presencia de signos clínicos.(25)

Periodontitis

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica, tiene como característica la destrucción progresiva de los tejidos blandos y duros del periodonto, moderada por la interacción de congregaciones bacterianas. Esta destrucción ocurre la mayoría del tiempo sin presencia de dolor o algún otro síntoma.(22)

Etiología

La etiología de la periodontitis es de origen multifactorial. La biopelícula subgingival causa una respuesta tanto inflamatoria como inmune en el huésped, que en sus últimas instancias generara la destrucción de forma irreversible del periodonto en el huésped que sea susceptible. Generando inflamación gingival, pérdida de inserción clínica, evidencia radiográfica sobre la pérdida ósea, el desarrollo de sitio con profundidades al sondeo, movilidad, sangrado al sondaje y migración patológica en dirección apical.

2.1.6 Absceso dental

Un absceso consiste en una acumulación de material purulento (pus) en una cavidad formada por la licuefacción del tejido. La causa puede tener distintos orígenes como una infección de origen endodóntico (absceso apical agudo) o una infección periodontal (absceso periodontal y pericoronitis).

La infección endodóntica se desarrolla en los conductos radiculares de los dientes desprovistos de pulpa vital. Esto puede ocasionarse por la presencia de necrosis de la pulpa dental por consecuencia a la presencia de caries dental o algún traumatismo o por la eliminación de tejido pulpar en un tratamiento previo. Una vez que la infección se encuentra establecida en el conducto radicular, las bacterias pueden tener contacto con tejidos

perirradiculares por medio de agujeros apicales y laterales o incluso perforaciones en la raíz y de esta forma inducir una respuesta inflamatoria de forma crónica o aguda. La inflamación perirradicular aguda puede dar origen a signos y síntomas los cuales incluyen dolor e hinchazón.(26)

Etiología

La aparición de abscesos dentales normalmente es de forma lenta y puede durar varios meses. La caries tarda muchos meses en llegar hasta la pulpa dental. La pulpitis genera un dolor con dificultad para localizarlo. Cuando se produce la necrosis pulpar, no hay presencia de dolor. Sin embargo, cuando comienza el desarrollo de un absceso dental agudo, se genera un dolor intenso y localizado. En ese momento, se han presentado episodios donde el dolor se presenta de forma intermitente como un signo de advertencia de que algo está mal. Otras causas de absceso dental pueden ser las infecciones pericoronales alrededor de dientes retenidos y que están erupcionados de forma parcial.(27)

Clasificación

Según su localización se clasifican en:

Absceso gingival: Caracterizado por una infección que se encuentra en la encía marginal.

Absceso periodontal: se localiza en la región del periodonto, se caracteriza por destruir tejidos como ligamento periodontal, hueso alveolar.

Absceso pericoronario: infección localizada en la periferia de una corona dental que se encuentra parcialmente erupcionada.(28)

2.1.7 Dolor

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como como “Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”. El dolor una manifestación multidimensional que es originada por múltiples puntos fisiológicos y psicológicos los cuales se relacionan con el daño tisular actual o potencial.(29,30)

2.1.8 Dolor dental

El dolor dental hace referencia al “dolor que es causado en los tejidos que son inervados en el interior del diente o inmediatos a él. Es la manifestación más frecuente que impulsa a un individuo a solicitar atención dental para tratar el malestar, el cual tiene una representación a nivel emocional, biológico y psicológico para las personas afectadas. Un dolor dental es un dolor de tipo agudo principalmente el cual se presenta en la zona orofacial; a pesar de ello, las circunstancias de dolor crónico también se presentan de forma habitual donde podemos encontrar; trastornos en la región de la articulación temporomandibular, neuropatía dolorosa, dolor neuromuscular y menos común dolor idiopático o centralizado.(31–33)

Pese a que actualmente hay una mejoría considerable en cuanto a la prestación de la atención de salud bucal, el dolor dental es identificado como un síntoma frecuente de la enfermedad bucal. Es uno de los principales problemas por el cual las personas recurren en busca de un tratamiento. Tiene un impacto de consideración en cuanto respecta al desarrollo de actividades de la vida cotidiana de cada individuo como lo es comer, hacer los deberes, dormir, prestar atención en clase, jugar, ausencias escolares, bajo rendimiento escolar e incluso evitar el consumo de algunos alimentos que pueden desencadenar el dolor. De manera similar, los padres de los niños que tuvieron dolor dental notificaron sobre una mayor ausencia laboral, un mayor costo y la presencia de un sentimiento de culpabilidad.(33) Los estudios que se han realizado demuestran que existe un vínculo primordial entre el dolor dental con afecciones como la caries dental, abscesos y traumatismos dentoalveolares. Aunque también existe una relación con la erupción dental, la exfoliación de dientes temporales, gingivitis que pueden originar dolor dental. La conexión a nivel clínico que tiene mayor vinculación a la presencia de dolor dental es la presencia de caries avanzada, principalmente en aquellos grupos que presentan un nivel socioeconómico más bajo y con limitaciones para acceder a la atención odontológica. Los niños de menor edad y que padecen caries tienden a ser más propensos a padecer mayores niveles de dolor dental.(34–36)

Inervación dental

Los tejidos bucales, incluido el ligamento periodontal, la encía y la pulpa dental, presentan una inervación sensorial que es relativamente densa y posee un rico suministro vascular. Los dientes y los tejidos de soporte son susceptibles a sufrir lesiones e inflamación tisular, esto es debido a la falta de un suministro colateral de sangre y nervios y a su baja distensibilidad.

Los dientes reciben inervación sensorial protectora por parte del nervio trigémino desde el ganglio trigémino, con la presencia de abundantes terminaciones nerviosas sensoriales las cuales se ubican en la pulpa de la parte coronal figura 1. La corona es la parte visible de los dientes dentro de la cavidad bucal. La concentración de nervios se encuentra en la pulpa de la corona dental donde se distribuye en el área del borde pulpa-dentinaria de la pulpa en la porción coronal, en dirección a la superficie oclusal que contiene la región subodontoblastica, la capa de odontoblastos y túbulos dentinarios. Estos nervios sensoriales tienen la función de mediar la sensación de dolor. El espacio periodontal entre la raíz dental y el hueso alveolar adyacente es la segunda área objetivo principal de los nervios sensoriales, mediando el dolor (presión y tacto). Los nervios que emanen del ganglio cervical superior simpático están asociados con los vasos sanguíneos dentales tanto en pulpa dental como en el espacio periodontal, y tienen funciones vaso reguladoras. (37,38)

Los dientes son estructuras que están altamente vascularizadas y que se encuentran numerosamente inervadas. Los nervios de un diente se confinan a la pulpa dental. Las redes nerviosas que se encargan de la detección de la presencia de estímulos sensoriales presentes en la pulpa dental los cuales son distintos en muchos aspectos de los presentes en la piel o incluso la mucosa oral. Hay varios tipos de estímulos (como, mecánicos, químicos o térmicos) que se pueden presentar en la pulpa dental o la dentina expuesta y que normalmente generan esa sensación de dolor, mientras que este tipo de estímulos al ser aplicados en otro tipo de tejido pueda producir una sensación diferente.(39)

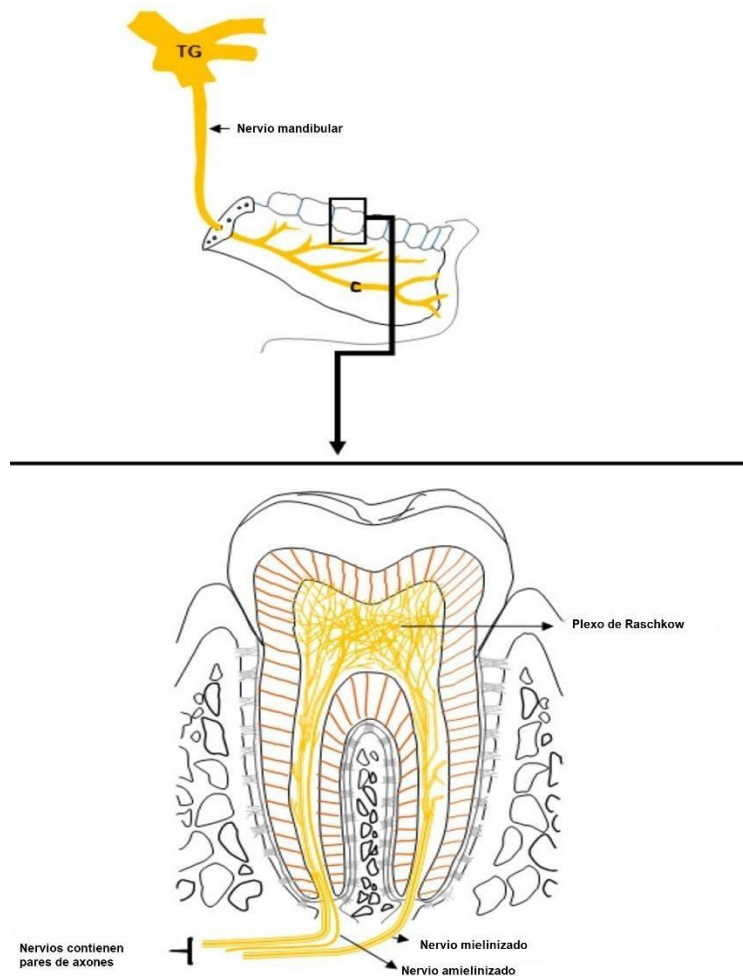


Figura 1. Inervación de un diente. Los axones de neuronas de tipo aferente son proyectadas en dirección a la pulpa por medio de dos ramas del nervio trigémino “la rama mandibular y maxilar”. (39)

2.2 Antecedentes del problema

Relación dolor dental con indicadores de riesgo clínicos sociodemográficos y socioeconómicos

Moura y cols., en 2008, realizaron un estudio transversal en el que aplicaron una encuesta y un examen bucal a 578 niños de edad preescolar en Belo Horizonte, Brasil. La prevalencia de dolor fue de 25.0% (IC del 95% = 21.4 a 28.6). El dolor dental provocó llanto en 16.8% (IC del 95% = 13.6 a 19.9) de los niños. El 10.7% (IC 95% = 8.1 a 13.3) de los niños tuvieron dolor en los 2 meses previos al examen odontológico. En el grupo de niños con dolor el 59.3% presentó un efecto negativo como resultado del dolor. La causa de dolor dental en los 2 meses

previos al examen bucal (restos radiculares, fístulas y caries pulpar) lo que motivó al 13.6% de niños a buscar atención dental. El dolor dental evaluado se asoció con factores patológicos evitables. Sin embargo, solo unos pocos niños recibieron tratamiento profesional por el dolor dental que padecían. Se deben desarrollar e implementar políticas públicas para promover un trato justo e integral a la población.(34)

En Brasil, Ferraz y cols., en 2014, analizaron 540 niños de dos a cinco años donde por medio de examen bucal se evaluó la presencia de caries dental en dentición primaria empleando el índice ceod (dientes primarios cariados, ausentes y obturados) y pufa (lesiones cariosas de pulpa), afectación (p), ulceración de la mucosa por fragmentos de raíz (u), fistula (f) y absceso (a). Los padres o tutores respondieron un cuestionario sobre condiciones sociodemográficas y sobre la experiencia de dolor dental en los niños. La prevalencia de caries de primera infancia y lesiones cariosas con afectación pulpar fue 50% y 12% respectivamente. Un total del 25% de niños experimento dolor dental. El dolor tuvo una asociación con edad avanzada (razón de momios (RM) =3.30; intervalo de confianza (IC) del 95% = 2.09-6.58); lesiones cariosas con afectación pulpar (RM = 2.73; IC 95% = 3.09 -5.01); ulceración de mucosa por restos radiculares (RM = 2.73; IC 95% = 1.52 – 4.89); fistulas (RM = 2.91; IC 95% = 1.89 – 4.49); y absceso dental (RM = 4.43; IC 95% = 3.78 – 5.19). La experiencia de dolor dental en niños preescolares se asoció con las lesiones de dentina cavitada no tratada y sus consecuencias. (35)

En la India en el distrito de Udupi Kumar y cols., en 2014 realizaron un estudio transversal, en 306 escolares de 10 a 15 años, de los cuales, el 56.5% tenía ≤ 12 años, el 58.8% eran hombres, el 50.7% asistía a una escuela pública y el 54.9% eran de zonas urbanas. La prevalencia de dolor dental fue de 35%. Únicamente el género mostro una asociación significativa ($p= 0.027$). Un total de 14.3% refirió tener dolor leve, 8.8% refirió un dolor moderado y el 11.7% refirió dolor severo. Casi la mitad de los participantes (45.1%) habían experimentado caries dental. Las puntuaciones medias de cada subescala y las puntuaciones totales de la escala fueron significativamente más altas entre los niños con caries dental y los niños sin caries dental ($p= 0.017, 0.043, 0.022$ y 0.02). El efecto sustancial que tiene el dolor dental en adolescentes indica una necesidad urgente de estrategias de salud pública.(40) Un estudio transversal por Ferreira y cols., en 2015 en Brasil en una muestra de 7,280 niños de 5 años. Donde evaluaron la prevalencia de dolor dental en los últimos 6 meses que fue de 22.0% (IC 95% 19.1-25.2). Siendo mayor entre los niños que vivían en ciudades con un

índice menor de desarrollo humano (RM 0.07; IC 95% 0.02-0.22) y con un porcentaje mayor en la población con primaria incompleta (RM 1.03; IC 95% 1.01-1.06). los niños indígenas presentaron una prevalencia de dolor de 1.97 veces mayor (IC 95% 1.19-3.26) que los niños de color blanco. Las familias con un ingreso mensual de U\$ 218,00 o menos y entre U\$ 219,00 y U\$ 656,00 tuvieron respectivamente una prevalencia del dolor dental de 2.67 (IC 95% 1.33-5.32) y 2.11 (IC 95% 1.03-4.32) veces mayor en comparación a las familias con un mayor nivel de ingresos. Por cada aumento de habitante por dormitorio, hubo un aumento del 14% en la probabilidad de presentar dolor dental. Los niños con experiencia de caries tuvieron una prevalencia de dolor dental del 3.45 (IC 95 2.58-4.62) mayor que los niños sin caries dental. La prevalencia de dolor dental en niños preescolares brasileños fue alta y estuvo influenciada por factores contextuales e individuales. (41)

En un estudio transversal realizado por Lemes y cols., en 2015 en una muestra de 385 niños de 2 a 4 años de Goiânia, Brasil. Donde se analizaron las variables: dolor dental en algún momento de la vida, factores demográficos, socioeconómicos y los relacionados a la salud (estado de salud, alimentación, estado nutricional y comportamiento). La prevalencia de dolor dental fue de 9.9% (IC 95% 7.4-13.1). La prevalencia de dolor se asoció con un nivel educativo bajo por parte de la madre y el consumo frecuente de jugo artificial. Se concluyo que uno de cada diez niños presentaba dolor dental, y la prevalencia estuvo asociada al bajo nivel educativo de la madre y al consumo frecuente de jugo artificial.(42)

En 2016 en Brasil, Souza y cols., realizaron un estudio transversal en 7,280 preescolares de 5 años. Donde 1,520 (21.1%) presentaron dolor dental en los últimos 6 meses previos al estudio. La probabilidad de aparición de dolor fue mayor en los niños que acudieron a servicios odontológicos (1.51/1.02-2.23), en quienes presentaron caries (3.08/2.08-4.56), que autoreportaron la necesidad de tratamiento dental (3.96/2.48-6.34), donde los padres reportaron insatisfacción de los niños con respecto a sus dientes y boca (1.47/1.04-2.10) y los que reportaron una repercusión de los problemas bucales en su calidad de vida (5.76/3.908.49). La prevalencia de dolor dental entre niños preescolares brasileños fue relativamente alta, estando asociada con el uso de servicios odontológicos y el estado de salud bucal normativo y subjetivo. (43)

En Nigeria Adeniyi y cols., en 2017 realizaron un estudio transversal para determinar el dolor dental autoreportado en 414 niños de 8 a 12 años, donde 254 (61.4%) niños y 103 (24.9%) informaron haber presentado dolor dental durante los 3 meses y 4 semanas previas a la

encuesta. La prevalencia de caries fue de 21.0%, mientras que la puntuación media del índice de dientes cariados, perdidos y obturados fue de 0.4420 (± 1.078). El informe de dolor hasta 3 meses antes del estudio estuvo asociado con la edad de los niños (RM= 1.254; IC= 1.0371-1.516; $p= 0.019$), el tipo de escuela a la cual asistían (RM= 1.786; IC= 1.124-2.840; $p= 0.014$) y la presencia de caries (RM= 1.738; IC= 1.023-2.953; $p= 0.041$) tuvieron una asociación significativa con los niños que reportaron dolor cuatro semanas antes del estudio.(44) Escoffié y cols., en 2017 realizaron un estudio transversal. La muestra fue de 1,404 escolares de 6 a 12 años de escuelas públicas de Pachuca de Soto, Hidalgo, México. Recolectaron datos por medio de un cuestionario que incluía factores sociodemográficos y socioeconómicos, hábitos alimentarios e higiene dental y variables de comportamiento. La prevalencia de dolor fue del 49.9%. En el modelo final las variables asociadas ($p < 0.05$) fueron edad de la madre “más joven”, mayor nivel socioeconómico, ausencia de automóvil en el hogar, frituras, menor frecuencia del cepillado dental, no usar enjuague bucal o no conocerlo, padres o tutores con un conocimiento regular o alto sobre la salud bucal y con una percepción regular o buena/muy buena de la salud bucal de sus hijos. La prevalencia de dolor dental autoinformado fue alta entre niños encuestados. El reporte de dolor dental se asoció con la presencia de caries dental. La prestación de servicios de salud bucal en las escuelas podría ser útil para reducir el nivel de caries no tratadas y posiblemente del dolor dental entre escolares. (45)

En 2019 Santos y cols., en un estudio transversal, evaluaron 1,589 niños de 8 a 10 años en escuelas públicas de Florianópolis, Brasil. Del total, 819 niños (51.5%) reportaron dolor dental en el mes previo al estudio, de ellos, el 55.6% ($n=509$) eran niñas. El dolor dental se asoció de forma significativa con el sexo, dificultad para comer y dificultad para dormir, ausentismo en las escuelas, dificultad para concentrarse en clases y dificultad para hacer sus tareas, apartamiento de actividades recreativas, la experiencia de caries, índice PUFA/pufa y ulceración ($p < 0.05$). La prevalencia de dolor dental autoinformado en escolares brasileños de 8 a 10 años fue alta y se asoció con indicadores de riesgo sociodemográficos, clínicos y conductuales/psicosociales.(30)

Un estudio transversal realizado por Freire y cols., en 2019, en una muestra de 34,776 estudiantes brasileños de 1,339 escuelas de las 27 capitales brasileñas. Evaluaron la prevalencia de dolor dental en los últimos 6 meses, encontrando que el 21.8% presentó dolor dental (IC 95% = 21.0-22.7). Los adolescentes que reportaron comportamientos

desfavorables relacionados con su salud, características socioeconómicas o psicosociales adversas, así como aquellos que acudían a escuelas públicas y vivían en ciudades con una alta prevalencia de caries (CPOD) a los 12 años, tenían más probabilidad de reportar dolor dental. Los autores concluyeron que la prevalencia de dolor dental se asoció a factores individuales adversos en los niveles escolar/urbano. La prevalencia de dolor dental fue alta y se asoció con factores individuales y contextuales adversos en los niveles escolar/urbano.

(46)

En 2020, Aillón y cols., en un estudio realizado en 485 niños de 3 a 4 años en Sao Paulo, Brasil. Los padres respondieron el DDQ-B y preguntas socioeconómicas. Los odontólogos evaluaron clínicamente la presencia de caries dental y su gravedad mediante índice de afectación pulpar, ulceración de la mucosa debido a fragmentos radiculares, fistulas y abscesos. La prevalencia de dolor dental correspondió al 11.8%. El dolor se asoció con la prevalencia de caries dental (razón de momios (RM) 2.47; IC 95% igual a 1.33-4.58; $p=0.004$) y con la caries grave (RM= 2.98; IC 95%= 1.39-6.39; $p=0.005$). La prevalencia de dolor dental en niños preescolares es relevante cuando se evalúa a través del Cuestionario Brasileño de Malestar Dental. El dolor dental está asociado con la prevalencia de caries dental y su gravedad. Los factores socioeconómicos no se asociaron al dolor dental. (47)

Paredes y cols., en 2021 llevaron a cabo un estudio transversal en 261 niños de 5 años del Noreste de Brasil. Los padres respondieron un cuestionario sobre sus condiciones socioeconómicas y el dolor dental de sus hijos. Se les realizó un examen bucal para evaluar la caries dental, dientes perdidos y obturados por medio del índice (ceod). La prevalencia del dolor dental fue del 28.7% y el 48.2% de los niños tenían caries dental no tratada. El dolor dental se asoció a la presencia de caries no tratada (RM= 5.7; IC 95%: 3.1-10.53; $p<0.001$) y vivir con uno de los padres o con otro miembro de la familia (RM= 2.3; IC 95%: 1.2-4.4; $p=0.008$), hubo asociación entre el dolor dental y los factores sociodemográficos. La prevalencia de dolor dental en niños en edad preescolar es alta, y esta afección se asocia con caries no tratada, así como con la convivencia con uno de los padres u otros miembros de la familia. (48)

En 2021, en un estudio transversal realizado por Hernández y cols., en una muestra de 309 niños de 2 a 12 años en Toluca, México. Evaluaron la prevalencia de dolor dental asociada a la experiencia de caries. La edad promedio fue de 5.71 ± 2.43 años y el 50.8% eran niños. El índice ceod + CPOD fue de 9.11 ± 4.19 . Se observó que el 56.6% de los niños no refirió haber

padecido dolor dental, el 30.7% refirió haber experimentado dolor dental previamente y el 12.6% presentó dolor dental al momento de estar en la cita odontológica. Encontraron una asociación ($p < 0.05$) del dolor dental previo con la edad (RM= 1.13); el índice ceod + CPOD (RM= 1.13), el motivo de su última consulta dental (por motivos curativos/de emergencia) (RM= 2.41) y por traumatismo dental previo (RM= 2.59). Casi la mitad de los niños habían experimentado dolor dental en su vida. Dado que la experiencia de caries es un factor asociado con el dolor dental, la disminución de los niveles de caries podría mejorar el sufrimiento del dolor dental en los niños.(49)

2.3 Planteamiento del problema

El dolor dental hace referencia al “dolor que es causado en los tejidos que son inervados en el interior del diente o inmediatos a él. Es la manifestación más frecuente que impulsa a un individuo a solicitar atención dental para tratar el malestar, el cual tiene una representación a nivel emocional, biológico y psicológico para las personas afectadas.(27–29). El dolor dental es un problema de salud común que tiene un impacto negativo en las actividades de la vida cotidiana de un individuo y actualmente se le considera un problema de salud pública debido al número de personas que afecta, así como a la trascendencia de sus consecuencias. La prevalencia global total estimada del dolor dental es de 32.7 % (IC= 29.6-35.9); tres de cada diez niños o adolescentes podrían haber experimentado dolor dental en el pasado. Estudios realizados en África informan una prevalencia más alta (50.1%), mientras que en otros países como en Australia (20.7%) es más baja. Otros datos reportados para la India (40.4%), China (41.3%) e Irán (42.6%) informaron sobre las estimaciones de prevalencias más altas de dolor dental (50,51)

La presencia de dolor dental se ha considerado como el síntoma o consecuencia más común de la presencia de enfermedades bucales. Cabe señalar que la percepción de dolor puede ser influenciada por los conocimientos y las creencias de cada individuo, así como por su entorno cultural y social en el cual viven. La presencia de dolor dental ha sido relacionada con diversos factores como el bajo nivel socioeconómico, caries dental, traumatismos dentoalveolares, erupción dental, exfoliación de dientes primarios, gingivitis. La aparición

del dolor ha sido identificada como una de las principales razones por la cual se busca atención odontológica.

Se ha formulado la evaluación del bienestar psicológico sumada a la evaluación clínica para tener un mayor entendimiento del impacto que tienen los problemas de salud bucal en la vida diaria de las personas que presentan estas afecciones. El enfoque sociodental ha generado un aumento en el interés y actualmente se han realizado varios estudios con respecto a la calidad de vida y su conexión con la salud bucal. Actualmente el estudio del impacto que tiene el dolor dental en niños de edad preescolar y escolar es muy reducido en México.

La prevalencia de dolor dental en niños de 2 a 10 años edad tiene cifras que oscilan entre el 7% y el 22%, y el impacto que tiene en niños y las familias, así como la probabilidad del desarrollo de estrategias para la prevención y tratamiento, se considera un importante problema de salud pública. La presencia de desigualdad en las prevalencias informadas es ocasionada por los distintos diseños de estudios y los diferentes instrumentos empleados para la recolección de datos, ya que la evaluación de dolor en niños pequeños es una tarea difícil y depende en la mayoría de los casos de la percepción de los padres o cuidadores.(52) La caries dental y el dolor dental tienen una fuerte relación, aunque no todos los niños que padecen caries dental informan dolor o algún impacto en su calidad de vida relacionada con su salud bucal (OHRQoL). Un estudio de cohorte con 1,129 niños de cinco años mostro una tasa de prevalencia de 4.8 (IC 95%: 3.3-7.1) para niños con alta incidencia de caries los cuales informaron dolor dental. Otros estudios realizados en niños de tres a cinco años que asistían a centros preescolares, el dolor, pero no la caries se asoció con un impacto negativo OHRQoL, especialmente en la alimentación y la bebida, mientras que la caries de mayor gravedad tuvo efectos negativos sobre el habla.(53–55)

¿Cuál será la prevalencia de dolor dental en escolares de 6 a 12 años de edad y con que indicadores de riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos tendrá relación?

III JUSTIFICACIÓN

Pese a que actualmente hay una mejoría considerable en cuanto a la prestación de la atención de salud bucal, el dolor dental es identificado como un síntoma frecuente de la enfermedad bucal que prevalece entre la población infantil. Este tiene un impacto considerable en cuanto al desarrollo de actividades de la vida cotidiana de cada individuo como lo es comer, hacer los deberes, cepillarse los dientes, dormir, prestar atención en clase, jugar, ausencias escolares, tristeza, bajo rendimiento escolar e incluso evitar el consumo de algunos alimentos que pueden desencadenar el dolor. De manera similar, los padres de los niños que tuvieron dolor dental informaron sobre una mayor ausencia laboral, un mayor gasto en salud y la presencia de un sentimiento de culpabilidad.(31,33,56,57)

La presente investigación resulta innovadora porque nos aporta un conjunto de datos que nos pueden dar un panorama sobre la prevalencia que tiene el dolor dental y las condiciones encontradas en cuatro ciudades de México: Pachuca de Soto, Tepatitlán, Toluca y San Luis Potosí, donde no existe información previa sobre el objeto de estudio. Con esa información podríamos, en primera instancia, estimar la magnitud del problema de estudio, para posteriormente, evaluar qué indicadores de riesgo (de distinta naturaleza) son los que más se asocian a la presencia de dolor dental en estas comunidades. Por otro lado, actualmente hay pocos estudios realizados en México que muestren la prevalencia de dolor dental en el país. Con esto, podemos evaluar, modificar y generar acciones de promoción y prevención de la salud para desarrollar un efecto positivo en la salud bucal de la población mexicana. Es de vital importancia educar a la sociedad sobre el papel que representa la salud bucal para la vida cotidiana, así como sobre las repercusiones que se pueden presentar. Ya que en nuestro país la salud bucal no tiene una prioridad para el sistema de salud, para las familias y los individuos.

IV. HIPÓTESIS

La prevalencia de dolor dental en escolares de 6 a 12 años estará relacionada con los indicadores de riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos.

V. Objetivos

5.1 Objetivo general

Evaluar la prevalencia de dolor dental y su asociación con indicadores de riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos en escolares de 6 a 12 años de edad de cuatro ciudades de México.

5.2 Objetivos específicos

1. Determinar el estado de salud bucodental de los escolares mediante la aplicación de los índices de caries.
2. Calcular la prevalencia de dolor dental en los últimos 12 meses previos al estudio.
3. Identificación de los indicadores de riesgo de salud bucal, sociodemográficos y socioeconómicos.
4. Asociar la prevalencia de dolor con los indicadores de riesgo de salud bucal, sociodemográficos y socioeconómicos.

VI MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Contexto de la investigación: Este estudio se realizó en 500 escolares de 6 a 12 años de edad de las escuelas primarias públicas de las localidades de Pachuca, Tepatitlán, Toluca y San Luis Potosí.

Tipo y diseño de estudio: Estudio transversal, analítico y descriptivo.

6.2 Selección de la población, criterios de inclusión y exclusión

Selección de la población: Escolares que acudan a escuelas públicas de las localidades de Pachuca, Tepatitlán, Toluca y San Luis Potosí, que tengan una edad de 6 a 12 años, se brindará la información correspondiente a los padres o tutores se les explicará el motivo y los objetivos del estudio y en caso de aceptar participar, se proporcionará un consentimiento informado y al firmarlo, se realizará un cuestionario y un examen bucodental.

Criterios de inclusión:

- 1: Ser alumno de ambos sexos inscrito en la escuela seleccionada.
- 2: De 6 a 12 años de edad.
- 3: Que los escolares asienten positivamente sobre su participación en el estudio.

4: Que los padres o tutores acepten la participación del escolar en el estudio.

Criterios de exclusión:

1: Capacidades diferentes.

Criterios de eliminación:

1: Escolares los cuales sus padres o tutores no completen los instrumentos de recolección de datos (consentimiento informado, cuestionario)

2. Escolares que no se les realice el examen bucodental completo.

6.3 Tamaño de muestra y muestreo

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con los siguientes parámetros:

El muestreo fue estratificado y dividido por conglomerados. Los estratos fueron las escuelas que fueron definidas por la combinación centro de trabajo y turno. Los conglomerados serán definidos de acuerdo con la localidad, esto quiere decir que, en cada una de las localidades se eligió al menos una escuela. Las escuelas se seleccionaron por medio de la probabilidad proporcional al total de alumnos; el número de escuelas a visitar por estrato de ser proporcional al total de alumnos en el estrato, sujeto a la condición de visitar al menos dos escuelas por localidad, una vez que en la escuela se aplicó el siguiente procedimiento.

Seleccionas a un grupo escolar al azar:

En cada grupo elegido se seleccionaron 4 niños y 4 niñas; los niños fueron de acuerdo con el orden que tienen con respecto a la lista escolar. Se proporcionó un formato a cada uno de los niños que fueron seleccionados en donde se solicitó el consentimiento informado firmado por parte de los padres o tutores para que su hijo sea examinado; se seleccionaron a 8 niños por grupo esperando que se pudieran examinar 5 niños por grupo.

El marco de muestreo se construyó en lo que fueron dos etapas:

Etapas 1: En la página del Sistema Nacional de Información de Escuelas (SNIE) se obtuvo un listado de todas las escuelas primarias. Luego, se eliminaron escuelas privadas o que no tuvieran alumnos. La información de las escuelas (dirección y número de alumnos) se obtuvo a partir de dos fuentes: 1) el censo de escuelas de 2013 que realiza INEGI y 2) el SNIE. Se recurrió al censo de INEGI porque en el SNIE se puede acceder a la información solo de forma individual (escuela por escuela).

El tamaño de la muestra en las escuelas se determinó por medio de la siguiente formula.

Estimación de proporciones:
$$n = Z^2 \frac{p(1-p)}{d^2 k} (1 + \rho(k-1))$$

p	es la proporción de niños con algún diente dañado
\bar{d}	es la semi-amplitud del intervalo de confianza
ρ	Coefficiente de correlación intra-conglomerado
k	Número de estudiantes por escuela
$Z_{\alpha/2}$	$Z=1.96$ es el cuantil 97.5% de una distribución normal estándar.

Los datos preliminares sugieren que el valor de p es de 60%. El valor de p se eligió de acuerdo con los resultados que se encontraron en la Encuesta Nacional de Caries Dental de 2001 para los estados de Yucatán, Tlaxcala y Chihuahua. La figura nos muestra la proporción de niños que presentaron algún tipo de daño en dientes permanentes o temporales contra el coeficiente de correlación intra-conglomerado (empleado para estimar proporciones); esta figura 2 nos permite observar que el 80% de los coeficientes intra-conglomerado quedan acotados por la recta y que las prevalencias se encuentran en el intervalo (0.3, 0.8).

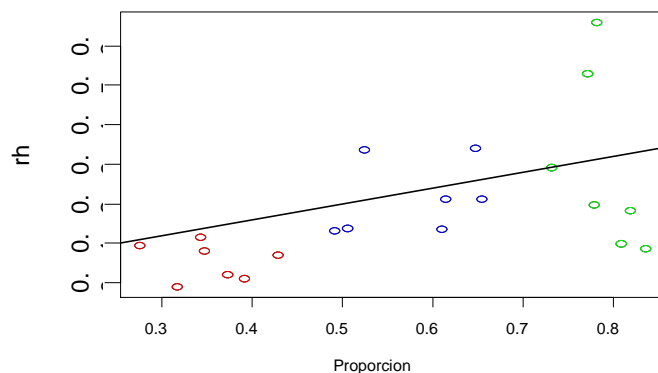


Figura 2. Prevalencia de algún tipo de daño en algún diente vs coeficiente de correlación intra-conglomerado. Yucatán: color rojo, Tlaxcala: color verde, Chihuahua: color azul. Cada punto representa la prevalencia de acuerdo con el grupo de edad – estado – tipo de diente (permanente, primario, todos). Por lo tanto, si $p = 0.6$, suponemos que $p = 0.24$. La siguiente tabla nos muestra la semi-amplitud que se espera en los intervalos de confianza.

Tabla 3. Semi-amplitud (d) de intervalos de confianza para realizar la estimación de la prevalencia de caries dental.

		Escuelas									
Población	k	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
Total	30	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	
Niños/Niñas	15	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	
Grupo de edad	5	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	

La tabla 3 muestra que, para más de 22 escuelas, las ganancias que se tienen de precisión son más marginales en la clase de número de escuelas donde es más posible trabajar; Siendo así, se optó por elegir 13 escuelas primarias de acuerdo con su probabilidad proporcional a su tamaño.

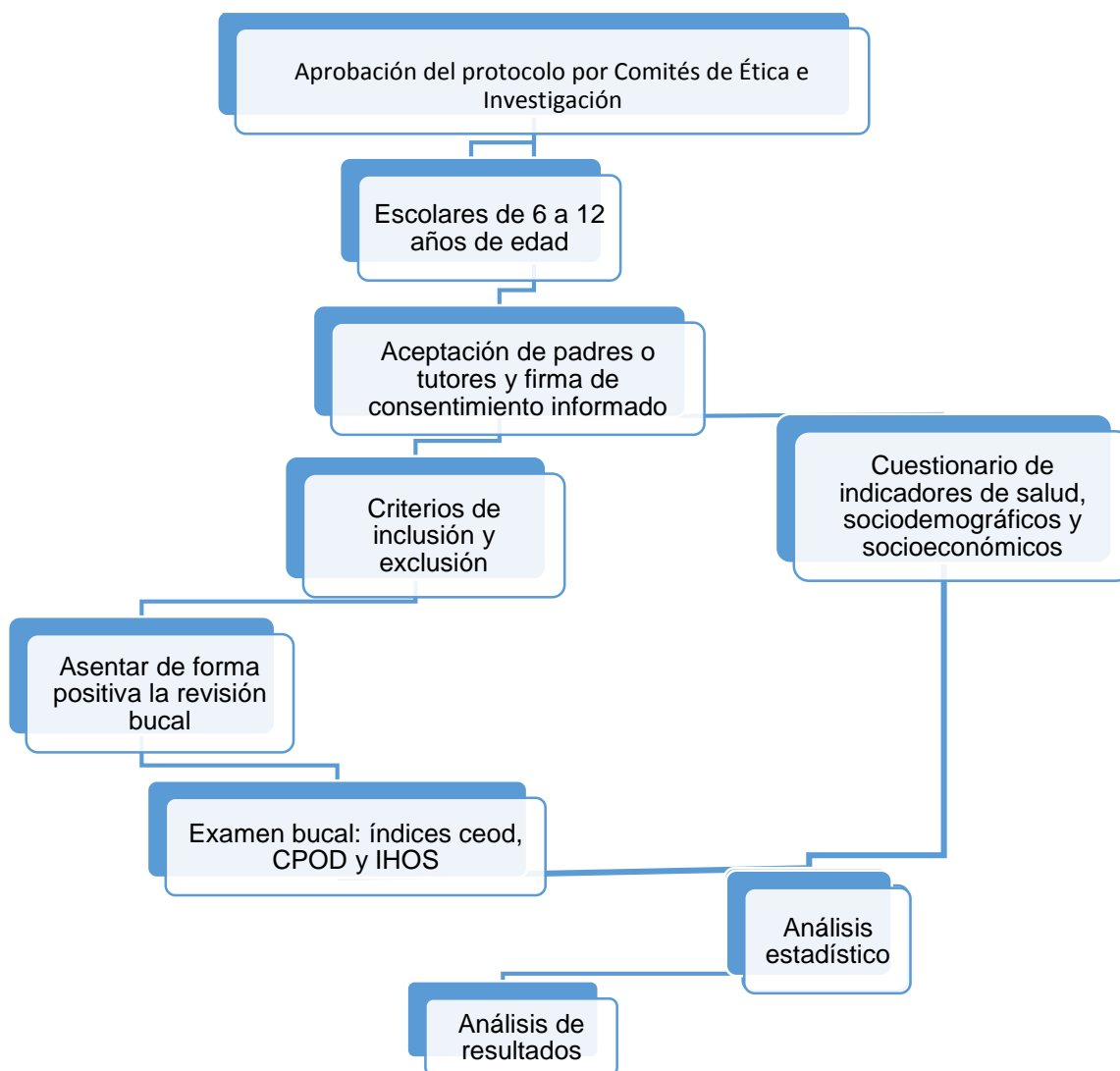
Asignación del tamaño de muestra por ciudad

Las cuatro ciudades se consideraron como estratos. La siguiente tabla muestra el tamaño de muestra en escuelas asignado por ciudad.

Tabla 4. Distribución del total de alumnos inscritos por escuela, número total de escuelas y número de escuelas en muestra por ciudad.

Ciudad	Alumnos		Escuelas	
	Total	Porcentaje	Total	En muestra
Pachuca de Soto	28,880.	17%	87	2
Tepatitlán de Morelos	9,785	7%	35	2
Toluca de Lerdo	51,183	21%	107	4
San Luis Potosí	72,324	46%	236	5
Total	162,172	100%	508	13

6.4 Diagrama de diseño experimental



6.5. Definición de variables (dependientes, independientes), Prueba (principio y procedimiento)

Variable	Definición	Definición medición	Escala de	Categoría conceptual	operacional
VD: Dolor dental	Circunstancia de presencia o ausencia de dolor dental.	Por medio de la pregunta si ha sufrido dolor dental los últimos 12 meses previos.	Cualitativa Nominal Dicotómica	0: Ausente 1: Presente	
Lugar donde se presentó dolor dental	Zona donde se presentó el dolor dental	A través de la pregunta en el cuestionario de donde se presentó el dolor dental en boca, dientes o encía	Cualitativa Nominal	1: dientes 2: encía 3: otra parte de la boca	
Tiempo en el que se presentó la molestia.	Tiempo cuando se presentó el malestar	Mediante la pregunta en el cuestionario de hace cuanto tiempo presento la molestia o dolor	Cuantitativa Discreta	1: La semana pasada 2: El mes pasado 3: De 1 a 3 meses 4: Entre 3 y 6 meses 5: Entre 6 y 12 meses	
Acudió al dentista, medico, curandero o yerbero.	Acudir a consulta médica por el malestar	Por medio de la pregunta si llevo a su hijo a consulta dental, medica, o con un yerbero o curandero	Cualitativa Nominal	1: no 2: si	
A causa del malestar hijo(a) dejo de hacer sus actividades cotidianas	El malestar origino que el afectado dejara de desempeñar sus actividades cotidianas	Mediante la pregunta en el cuestionario sobre si su hijo(a) dejo de realizar sus actividades cotidianas a causa del dolor	Cualitativa Nominal	Dejar de jugar No asistir a la escuela Dejo de dormir bien Problemas para comer Dejo de cepillarse sus dientes	
Caries dental	Dstrucción de tejidos dentales por bacterias.	Examen bucal aplicando el índice CPOD ceod	Cuantitativa Discreta.	Número de dientes con experiencia de caries (de 0 a 32) - Dientes con lesión activa y clínicamente evidente (Cariados). - Dientes Perdidos. - Dientes Obturados.	

Gingivitis	Inflamación reversible de los tejidos blandos los cuales rodea al diente.	examen bucal por medio del índice gingival de Loe y Silness.	Cualitativa Nominal Politómica.	0: Encía normal; 1: Inflamación leve; 2: Inflamación moderada; 3: Inflamación severa.
Edad de su hijo	Lapso transcurrido desde el nacimiento hasta el periodo en el que se estima la existencia de un individuo.	Se medirá por medio de la respuesta a la pregunta en el cuestionario sobre cuál es la edad del escolar.	Cuantitativa Discreta	6 a 12 años
Genero	Roles, conductas, actividades y atributos construidos socialmente que una cultura determinada considera apropiados para hombres y mujeres	Se medirá por medio de la respuesta a la pregunta en el cuestionario sobre cuál es sexo del escolar.	Cualitativa Nominal	1: hombre 2: mujer
Edad de los padres	Lapso transcurrido desde el nacimiento hasta el periodo en el que se estima la existencia de un individuo.	Se medirá por medio de la respuesta a la pregunta en el cuestionario sobre cuál es la edad de los padres.	Cuantitativa Discreta	15 a los 40 años
Escolaridad de los padres.	Periodo de tiempo en el que una persona asiste a la escuela.	Se medirá por medio de la respuesta a la pregunta en el cuestionario sobre cuál fue el último año de escuela aprobado de la participante.	Cualitativa Ordinal	0: Sin escolaridad o sólo preescolar 1: Primaria 2: Secundaria 3: Preparatoria 4: Profesional, Licenciatura 5: Posgrado 99: H. No sabe / No responde
Miembros que dependen del jefe de familia	Número de personas que dependen del jefe de familia	Se medirá por medio de la pregunta cuantos miembros dependen del jefe de familia	Cuantitativa	0 a 10 Discreta

Servicio medico	El seguro médico ayuda a pagar los servicios médicos cubiertos por su plan, como las tarifas de los médicos, las facturas del hospital, los exámenes y los medicamentos.	Se medirá por medio de la pregunta si tiene seguro medico	Cualitativa Nominal	X: No cuenta con seguro. A: IMSS B: ISSTE C: Proporcionado por Instituciones públicas o paraestatales (como PEMEX, Ejército, Marina, etc. D: Pagado por empresas privadas (como fábricas, bancos, etc.) E: Seguro popular F: En otro tipo de institución 99: No sabe no responde
Su hijo presenta dolor o molestia en su boca, dientes o encías.	Presencia de dolor en alguna región de la boca, en los dientes o en las encías	Por medio de la pregunta en el cuestionario sobre si su hijo presenta dolor	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
Lugar donde tuvo dolor o malestar su hijo(a)	Zona donde se presentó dolor o malestar	Por medio de la pregunta en el cuestionario en qué lugar tuvo dolor o malestar su hijo	Cualitativa Nominal	1: dientes 2: encías 3: otra parte de la boca
Tiempo en que se presentó ese problema	Hace referencia al tiempo en que apareció en dolor o malestar	Por medio de la pregunta en el cuestionario sobre hace cuanto tiempo presenta ese problema su hijo	Cuantitativa Discreta	1: la semana pasada 2: el mes pasado 3: de 1 a 3 meses 4: entre 3 y 6 meses 5: entre 6 y 12 meses
Llevó al dentista, al médico, con un yerbero o algún curandero o algún otro profesional de la salud a su hijo	Consulta (personal o telefónica) a un profesional médico titulado para diagnóstico, examen, tratamiento, seguimiento, consejo o cualquier otro trámite por algún problema, molestia o enfermedad de la persona entrevistada.	A través de la pregunta en el cuestionario Llevó al dentista, al médico, con un yerbero o curandero o algún otro profesional de la salud a su hijo	Cualitativa Ordinal	A) No 1: No era necesario 2: No hay donde atenderse 3: Es caro 4: Falta de tiempo 5: Falta de dinero 6: Está muy lejos 7: Me da miedo el dentista 8: No tuve tiempo 9: Fui, pero no me atendieron 10: Otro

Llevó al dentista, al médico, con un yerbero o curandero o algún otro profesional de la salud a su hijo	Consulta (personal o telefónica) a un profesional médico titulado para diagnóstico, examen, tratamiento, seguimiento, consejo o cualquier otro trámite por algún problema, molestia o enfermedad de la persona entrevistada.	Se medirá por medio de la pregunta Llevó al dentista, al médico, con un yerbero o curandero o algún otro profesional de la salud a su hijo	Cualitativa Ordinal	B) Si 1: Dentista 2: Médico 3: Enfermera 4: Yerbero o curandero 5: Otro
A causa de ese problema su hijo, dejó de hacer sus actividades cotidianas	Las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) son actividades relacionadas con la vida independiente e incluyen preparar comidas, administrar el dinero, hacer las compras, realizar las tareas domésticas y usar el teléfono.	Por medio de la pregunta en el cuestionario A causa de ese problema su hijo, dejó de hacer sus actividades cotidianas	Cualitativa Nominal	1: dejó de jugar 2: ir a la escuela 3: dejó de dormir 4: problemas para comer 5: cepillarse los dientes
Alguna vez ha llevado a su hijo a consulta dental	Es cualquier contacto con un/a dentista realizado, mediante visita personal, consulta telefónica o a través de la web, con el fin de obtener consejos, diagnósticos, tratamientos	A través de la pregunta en el cuestionario Alguna vez ha llevado a su hijo a consulta dental	Cualitativa Nominal	1: No, no ha ido 2: No, no recuerdo 3: Si, si ha ido
Hace cuánto tiempo aproximadamente fue la última vez que llevó a su hijo a consultar al dentista	Hace referencia al tiempo en el cual acudió por última vez a consulta dental	Por medio de una pregunta en el cuestionario hace cuánto tiempo aproximadamente fue la última vez que llevó a su hijo a consultar al dentista	Cuantitativa Discreta	1: La semana pasada 2: El mes pasado 3: Más de un mes pero menos de 6 meses 4: Más de 6 meses pero menos de 1 año 5: Más de 1 año pero menos de 2 años 6: Más de dos años
Número de veces ha ido su hijo con el dentista en los últimos 12 meses	Número de visitas al dentista	Se medirá por medio de la pregunta en el cuestionario Número de veces ha ido su hijo con el dentista en los últimos 12 meses	Cuantitativa Discreta	
Motivo de la última consulta	El motivo o razón de consulta médica es la	Por medio de la pregunta en el	Cualitativa Nominal	1: Por extracción de diente o muela 2:

dental	expresión del paciente por la que solicita atención sanitaria al profesional de salud.	cuestionario motivo de la última consulta dental		Por dolor 3: Por empastes (amalgama o resina) 4: Porque se le quebró un diente 5: Para control 6: Para aplicación de flúor 7: Por limpieza (profilaxis) 8: Para aplicación de selladores 9: Ortodoncia 10: Endodoncia 11: Odontopediatría 12: Prótesis dental 13: Cirugía 14: Otro motivo
Pagó por trasladarse al lugar donde recibió su hijo la consulta	Hace referencia a si pago por transporte para llegar a consulta	A través de la pregunta en el cuestionario pagó por trasladarse al lugar donde recibió su hijo la consulta	Cualitativa nominal	1: No 2: Si
Pagó por la consulta dental de su hijo	Entrega de un dinero o especie que se debe.	Mediante la pregunta en el cuestionario pagó por la consulta dental de su hijo	Cualitativa nominal	1: No 2: Si
Pagó por el tratamiento que recibió su hijo con el dentista	Entrega de un dinero o especie que se debe.	Se midió por medio de la pregunta en el cuestionario pagó por el tratamiento que recibió su hijo con el dentista	Cualitativa nominal	1: No 2: Si
Alguna vez en su vida su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en el área de los dientes o boca	lesiones que son causadas por un impacto externo sobre la dentición (dientes) y sus estructuras vecinas o de soporte.	Por medio de la pregunta en el cuestionario alguna vez en su vida su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en el área de los dientes o boca	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
Hace cuanto tiempo su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en el área de los dientes o boca	Hace referencia al tiempo en que sufrió el trauma o golpe	Se midió por de la pregunta en el cuestionario hace	Cuantitativa discreta	1: Menos de 1 año 2: Más de 1 año pero menos de 2 años 3: Más de dos años

motivo del trauma o golpe	lesiones que son causadas por un impacto externo sobre la dentición (dientes) y sus estructuras vecinas o de soporte.	A través de la pregunta en el cuestionario cual fue el motivo del trauma o golpe	Cualitativa nominal	1: Accidente Vial 2: Deportes 3: Violencia 4: Mal uso de los dientes 5: Actividades de recreación 6: Caída 7: No recuerda u otro tipo
Presento una consecuencia por el trauma o golpe	Hace referencia al hecho o acontecimiento que se sigue o resulta de otro.	Mediante una pregunta en el cuestionario presento una consecuencia por el trauma o golpe	Cualitativa Nominal	1: Si 2: No
edad a la que comenzó cepillarle los dientes a su hijo	Hace referencia al tiempo a en que se inició con el cepillado dental	Se midió mediante una pregunta en el cuestionario cual fue la edad a la que comenzó a cepillarle los dientes a su hijo	Cualitativa Ordinal	1: Antes de los dos años 2: Después de los dos años, pero antes de los 6 años 3: Después de los 6 años
Cepillado dental	Frecuencia en la que se realiza la eliminación mecánica de biopelícula.	Se medirá por medio de la respuesta a la pregunta en el cuestionario sobre cuantas veces cepilla sus dientes al día	Cualitativa Ordinal	
pasta dental	Uso de dentífrico o pasta dental para realizar la limpieza dental.	Se medirá por medio de la respuesta a la pregunta en el cuestionario sobre que utiliza para lavar su boca la participante.	Cualitativa Ordinal	1: Sí, diario 2: Sí, pero no diario 3: Al menos una vez a la semana 4: No, nunca 5: No se que es eso
hilo dental o seda dental	es un conjunto de finos filamentos de nailon o plástico (comúnmente teflón o polietileno) usado para retirar pequeños trozos de comida y placa dental entre los dientes.	Mediante la pregunta en el cuestionario si su hijo utiliza hilo dental o seda dental en la limpieza de los dientes	Cualitativa Ordinal	1: Sí, diario 2: Sí, pero no diario 3: Al menos una vez a la semana 4: No, nunca 5: No se que es eso
enjuague bucal	es una solución que suele usarse para mantener la higiene bucal, después del cepillado de dientes, para eliminar las bacterias	A través de la pregunta en el cuestionario sobre si su hijo utiliza enjuague bucal en la limpieza de los dientes	Cualitativa Ordinal	1: Sí, diario 2: Sí, pero no diario 3: Al menos una vez a la semana 4: No, nunca 5: No sé qué es eso

Estado actual de salud de la boca y dientes de su hijo	Salud bucodental como “la ausencia de dolor bucal o facial, de infecciones o llagas bucales, de enfermedades de las encías, caries, pérdida de dientes y otras patologías o trastornos que limiten la capacidad de morder, masticar, sonreír y hablar.	Por medio de la pregunta en el cuestionario de cuál es el estado actual de salud de la boca y dientes de su hijo	Cualitativa Ordinal	1: Muy Mala 2: Mala 3: Regular 4: Buena 5: Muy Buena
enfermedad en sus dientes	son el producto de diversos factores de riesgo modificables que son comunes a muchas enfermedades no transmisibles (ENT), como la ingesta de azúcar, el consumo de tabaco y de alcohol y una higiene deficiente.	Se midió mediante la pregunta en el cuestionario si piensa que su hijo tiene alguna enfermedad en sus dientes	Cualitativa Ordinal	1: Si 2: No 3: No se
enfermedad en sus encías	es una inflamación reversible de los tejidos blandos que rodean al diente en respuesta a la acumulación de placa bacteriana (biopelículas microbianas).	Por medio de la pregunta en el cuestionario piensa que su hijo tiene alguna enfermedad en sus encías	Cualitativa Nominal	1: Si 2: No 3: No se
Del 1 al 5 ¿qué tan satisfecho(a) o feliz está con la apariencia general de los dientes de su hijo	estado de bienestar producido por las características dentales	Se evaluó mediante la pregunta en el cuestionario qué tan satisfecho(a) o feliz está con la apariencia general de los dientes de su hijo	Cualitativa Ordinal	1 y 2: Poco a gusto 3 y 4: Regular 5: Muy a gusto
chupón	es generalmente un pezón de silicona que se le da a un bebé o a un niño pequeño para que lo chupe.	Se midió por medio de la pregunta en el cuestionario si su hijo uso chupón	Cualitativa Nominal	1: Si 2: No
biberón	Utensilio para la lactancia artificial que consiste en una botella pequeña de cristal u otra materia, con una tetina generalmente de goma elástica, para la succión.	A través de la pregunta en el cuestionario utilizo biberón su hijo	Cualitativa Nominal	1: Si 2: No
Le dio pecho a su hijo	es el proceso en el que una mamá alimenta a su bebé con leche materna, en general, directamente del seno.	Por medio de la pregunta en el cuestionario le dio pecho a su hijo	Cualitativa Nominal	1: Si 2: No

Complemento la alimentación de su hijo con leche de bote	leche preparada de forma artificial y que ofrezca las mismas propiedades nutritivas que la que obtendrían de su madre.	Se midió mediante la pregunta en el cuestionario le dio leche de bote a su hijo	Cualitativa Nominal	1: Si 2: No
Frecuencia del consumo de refrescos por parte de su hijo	es una bebida hecha a base de agua carbonatada, edulcorantes naturales como fructosa o sacarosa o sintéticos	Mediante la pregunta en el cuestionario cual es la frecuencia del consumo de refrescos por parte de su hijo	Cualitativa Ordinal	1: Nunca 2: Poco 3: Algunas veces 4: Diario
Frecuencia del consumo de jugos por parte de su hijo	es una bebida hecha a base de frutas, generalmente al exprimirlas por presión, sin embargo, puede incluir un conjunto de procesos intermedios como la: cocción, molienda o centrifugación del producto original.	A través de la pregunta en el cuestionario de cuál fue la frecuencia del consumo de jugos por parte de su hijo	Cualitativa Ordinal	1: Nunca 2: Poco 3: Algunas veces 4: Diario
Frecuencia del consumo de golosinas por parte de su hijo	Las golosinas son dulces de consistencia elástica o gelatinosa	Mediante la pregunta en el cuestionario cual es la frecuencia del consumo de golosinas por parte de su hijo	Cualitativa Ordinal	1: Nunca 2: Poco 3: Algunas veces 4: Diario
Frecuencia del consumo de dulces por parte de su hijo	comestibles cuyo sabor son agradables al paladar.	Por medio de la pregunta en el cuestionario cual fue la frecuencia del consumo de dulces por parte de su hijo	Cualitativa Ordinal	1: Nunca 2: Poco 3: Algunas veces 4: Diario
Características de vivienda	espacio delimitado por paredes y techos de cualquier material, se construye para que las personas vivan ahí, duerman, preparen alimentos, los consuman y se protejan del medio ambiente.	Se midió mediante la pregunta en el cuestionario sobre las características de la vivienda	Cualitativa Nominal	1: Prestada 2: Rentada o alquilada 3: Propia y la están pagando 4: Propia o totalmente pagada 5: Otra
Material del piso de su casa	Pavimento natural o artificial de las habitaciones	A través de la pregunta del cuestionario de cuál es el material del piso de su casa	Cualitativa Ordinal	1: Tierra 2: Cemento o firme 3: Mosaico, madera u otro recubrimiento

Material del techo de su casa	es una materia prima o, con más frecuencia, un producto elaborado empleado en la construcción	Por medio de la pregunta en el cuestionario de cuál es el material del techo de su casa	Cualitativa Ordinal	1: Cartón, hule, tela, llantas 2: Lámina de cartón 3: Palma, tejamanil o madera 4: Lámina metálica, fibra de vidrio, plástico, o mica 5: Lámina de asbesto 6: Teja 7: Losa de concreto o similar
Material de las paredes de su casa	es una materia prima o, con más frecuencia, un producto elaborado empleado en la construcción.	Se evalúo por medio de la pregunta en el cuestionario cual es el material de las paredes de su casa	Cualitativa Ordinal	1: Paja o similar 2: Hoja de matas 3: Lámina de plástico 4: Ladrillo de barro 5: Piedra 6: Cemento, block
cuartos usados para dormir	Cada una de las partes de una vivienda separada por paredes y que se emplea como dormitorio.	Se midió mediante la pregunta en el cuestionario de cuál es el número de cuartos usados para dormir	Cuantitativa Discreta	
bicicleta	Vehículo de dos ruedas, normalmente de igual tamaño, cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera.	Por medio de la pregunta en el cuestionario si tiene bicicleta	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
lavadora	Aparato electrodoméstico utilizado para lavar ropa.	Mediante la pregunta en el cuestionario si cuenta con lavadora en casa	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
refrigerador en casa	Es un equipo tecnológico, doméstico o comercial, que se utiliza para enfriar y conservar alimentos.	A través de la pregunta en el cuestionario si tiene refrigerador en casa	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
Su estufa es de gas o eléctrica	Aparatos que funcionan a través de energía eléctrica o gas que tienen como objetivo producir calor para calentar el ambiente que desees en tu hogar.	Se midió por medio de la pregunta en el cuestionario si su estufa es de gas o eléctrica	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
plancha	Utensilio de forma triangular, con base metálica lisa y pulida y un asa en la parte superior, que se calienta normalmente con energía eléctrica y sirve para planchar.	Se evalúo con la pregunta en el cuestionario tiene plancha	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si

licuadora	Electrodoméstico utilizado para extraer el zumo de las frutas y hortalizas por centrifugación.	A través de la pregunta en el cuestionario cuenta con licuadora	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
horno de microondas	Es un electrodoméstico usado para cocinar o calentar alimentos que funciona mediante la generación de ondas electromagnéticas	Mediante la pregunta en el cuestionario si posee horno de microondas	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
teléfono fijo	Se refiere a un teléfono que utiliza una línea telefónica con alambre de metal, cobre o fibra óptica	Se midió por medio de la pregunta del cuestionario tiene teléfono fijo	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
teléfono celular	Es un dispositivo electrónico portátil, que puede permitir llamadas a través de una onda de radiofrecuencia, mientras el usuario se está moviendo dentro de un área de servicio telefónico.	Por medio de la pregunta en el cuestionario tiene teléfono celular	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
televisor a color	Es un sistema para la transmisión y recepción de imágenes y sonidos a distancia que simulan movimientos, que emplea un mecanismo de difusión.	A través de la pregunta en el cuestionario cuenta con televisor a color	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
antena de SKY, Dish o cablevisión	Es un sistema de televisión satelital.	Se midió por medio de la pregunta en el cuestionario si cuenta con antena de SKY, Dish o cablevisión	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
computadora	Máquina electrónica capaz de realizar un tratamiento automático de la información y de resolver con gran rapidez problemas matemáticos y lógicos mediante programas informáticos	A través de la pregunta en el cuestionario si tiene computadora	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
consola de video juegos	Dispositivo electrónico que, conectado a una pantalla, permite jugar con videojuegos mediante mandos apropiados.	Por medio de la pregunta en el cuestionario tiene consola de video juegos	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
acceso a internet	red global de redes de ordenadores cuya finalidad es permitir el intercambio libre de información entre todos sus usuarios.	Mediante la pregunta en el cuestionario tiene acceso a internet	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si

membresías en tiendas como city club, sams, costco, etc.	Es el conjunto de elementos físicos o materiales y personales dirigidos a la consecución de un fin determinado, de natural empresarial o mercantil.	A través de la pregunta en el cuestionario tiene	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
coche en casa	Vehículo autopropulsado destinado al transporte de personas o mercancías sin necesidad de carriles.	Mediante la pregunta en el cuestionario tiene	Cualitativa Nominal	1: No 2: Si
Gasto mensual en el hogar	Gastos necesarios que se repiten periódicamente, por lo que se sabe con antelación cuándo hay que pagarlos y qué cantidades se deben abonar.	Se midió mediante la pregunta en el cuestionario de cuales el gasto mensual en el hogar	Cuantitativa Discreta	1: 0 a 1559 pesos 2: 1560 a 3121 pesos 3: 3122 a 4683 pesos 4: 4684 a 6245 pesos 5: 6246 a 7807 pesos 6: 7808 a 9369 pesos 7: 9370 a 10931 pesos 8: 10932 a 12493 pesos 9: 10932 a 12493 pesos 10: Más de 14055 pesos

Fuente propia.

Prueba (principio y procedimiento)

Ejercicio de capacitación y homogenización (concordancia inter e intraexaminador)

Antes de iniciar con el trabajo de campo, se realizó la capacitación y estandarización a los examinadores en los criterios de diagnóstico de caries. Después realizar la capacitación, los resultados se analizaron con la prueba de Kappa de Cohen.

El Coeficiente de kappa de Cohen es una medida estadística que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia que fue observada en los elementos cualitativos (variables categóricas). Tiene como finalidad medir la concordancia presente entre dos examinadores con respecto a las clasificaciones de N elementos en C categorías mutuamente exclusivas. La primera mención de un estadístico con similitudes a kappa se atribuye a Galton (1892).

$$K = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

Pr (a): es el acuerdo observado relativo entre observadores

Pr (e): es la probabilidad hipotética de acuerdo por azar, empleando datos que fueron observados para calcular las probabilidades que tiene cada evaluador para clasificar de forma aleatoria cada categoría. Cuando los observadores están completamente de acuerdo, entonces

$k = 1$. Pero si no hay una concordancia entre los examinadores, distinto al que habría que esperar por azar (según lo definido por $Pr(e)$), $k = 0$.

Tabla 5. interpretación y valoración del coeficiente kappa (Landis y Koch, 1977).

Coeficiente kappa	Fuerza de la concordancia
0.00	Pobre
0.01 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Aceptable
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Considerable
0.81 - 1	Casi perfecta

En este estudio el valor de kappa que se alcanzó fue mayor a 0.85.

Se solicitó por escrito a cada uno de los directivos de cada institución la aprobación de la realización del proyecto de investigación en la escuela primaria. De igual forma, se convocó a una reunión con los padres o tutores de los escolares con el fin de proporcionar una explicación de forma detallada sobre en qué consistía el proyecto de investigación y para motivarlos a participar en el proyecto.

Se entregó un cuestionario a los padres o tutores de cada alumno seleccionado, este cuestionario nos permitió recolectar información acerca de los aspectos de salud bucal, socioeconómicos, y sociodemográficos.

Para el examen clínico se realizó un manual con el fin de que la recopilación de datos en todas las entidades y escuelas fuera llevada a cabo de la misma forma y con un orden idéntico, se examinaron a los alumnos en una posición supina y con luz natural, guantes desechables y cubrebocas. Los datos de cada estudiante fueron anotados en un formato donde se incluyeron los datos de cada escolar participante en el estudio, odontograma (órgano u órganos dentales afectados).

Prueba de identificación de caries Principio

El examen clínico bucal que se utilizó para determinar la presencia de caries dental se realizó por medio de un espejo dental. Para desarrollar esta forma de evaluación no se recomienda la toma de radiografías para la detección de caries interproximal. Pese a que es indiscutible que estos procedimientos logren disminuir la subestimación de las necesidades del

tratamiento restaurador, las dificultades que se pueden añadir y las discusiones habituales con respecto a la presencia de una posible sobreexposición radiológica que superan las probables ventajas.

Procedimiento

Los encargados de realizar los exámenes clínicos adoptaron un método sistemático para realizar la valoración del estado de la dentición y las necesidades de tratamiento. El examen bucal se realizó a los escolares en posición supina y con luz natural, espejo dental número 5, guantes desechables y cubrebocas. La evaluación clínica se ejecutó de forma ordenada revisando de un diente o espacio dental hacia otro diente o espacio dental adyacente, iniciando por la arcada superior de derecha a izquierda. Con el propósito de que fuera lo más práctico, se consideró que un diente se encuentra presente en boca siempre y cuando fue visible cualquier parte de este. Cuando un diente temporal y un permanente ocupan el mismo espacio, se registró el estado del diente permanente.

Para conocer el estado de la dentición se emplearon letras y números para realizar el registro del estado de la dentición. Se utilizaron las mismas casillas para diente temporales como para los permanentes. Cada casilla indico la situación de la corona y raíz. Cuando se efectúan estudios en niños y adolescentes, el estado de la raíz no es evaluado, se utilizó el código 9 (no registrado) en la casilla correspondiente.

Nota: fue necesario tener mucha precaución para realizar el diagnostico de obturaciones del color del diente (resinas) cuya detección puede ser difícil.

Código			Condición/Estado
Diente primario	Diente permanente		
Corona	Corona	Raíz	
A	0	0	Sano.
B	1	1	Cariado.
C	2	2	Obturado, con caries.
D	3	3	Obturado, sin caries
E	4	---	Perdido por caries

---	5	---	Perdido, cualquier otra razón
F	6	---	Sellador de fisuras
G	7	7	Pilar de puente, corona especial, funda/implante.
---	8	8	Diente sin erupcionar (corona)/ raíz cubierta.
T	T	---	Trauma (fractura)
---	9	9	No registrado

6.6 Análisis Estadístico

Para el análisis de la información, se creó una base de datos en Excel y se realizó el análisis en el programa Stata, versión 14. Para el análisis univariado se realizó el cálculo de las medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) en el caso de las variables cuantitativas. En lo que correspondió a las variables cualitativas, se realizó el cálculo de frecuencias y porcentajes. Para el análisis bivariado se emplearon pruebas como Mann-Whitney y Chi-cuadrada para contrastar la variable dependiente contra las variables independientes.

Se ejecutó un análisis descriptivo de las características sociodemográficas y socioeconómicas como: género, edad, edad de los padres, escolaridad de los padres; de la misma forma para los parámetros socioeconómicos PSE (características de la vivienda), PSE (enfermedades domésticas), seguro médico, cuenta con automóvil, miembros de la familia que dependen del jefe de familia. Para las características clínicas como: dientes cariados temporales, dientes cariados permanentes, dolor dental, origen del dolor dental, motivo de última consulta dental, trauma o golpe dental, cepillado dental, uso de pasta dental, autoreporte de enfermedad dental, autoreporte de enfermedad en las encías.

El análisis bivariado fue llevado a cabo para contrastar la variable dependiente “dolor dental en los previos 12 meses” contra las variables independientes. En el caso de las variables de edad de los escolares, edad de los padres, miembros que dependen del jefe de familia, gasto mensual, se empleó la prueba de Mann-Whitney. Para las variables género, escolaridad de los padres, seguro médico, contar con automóvil en el hogar, PSE (enfermedades domésticas), PSE (características de vivienda), se usó la prueba de Chi-cuadrada.

Las diferencias del dolor dental vs las variables independientes relacionadas con el estado de salud bucal. En el caso de las variables dientes cariados primarios, dientes cariados permanentes se contrastaron mediante la aplicación de la prueba de Mann-Whitney. Para las variables motivo de consulta, trauma bucal, cepillado dental, autoreporte de enfermedad dental, autoreporte de enfermedad en las encías, se aplicó la prueba Chi-cuadrada.

Se empleó un modelo multivariado de regresión logística para buscar relación entre la variable dependiente del dolor dental y los indicadores de riesgo sociodemográficos, socioeconómicos y clínicos.

Para el desarrollo del modelo final, se tomaron en cuenta de acuerdo con el análisis bivariado aquellas variables, las cuales tuvieron un nivel de significancia estadística de $p < 0.25$. Se efectuó una prueba del factor de inflación de varianza (VIF) con la finalidad de analizar y también evitar la multicolinealidad entre las variables independientes. Se estableció un ajuste global del modelo por medio de una prueba de bondad de ajuste.

Para el análisis multivariante se empleó un modelo de regresión logística binaria. Para representar la fuerza de asociación entre variables dependientes y variables independientes, se expresó por medio de razón de momios (RM) con intervalos de confianza (IC) del 95%. Se llevó a cabo la prueba del factor de inflación de la varianza (VIF) para poder analizar y, evitar la multicolinealidad entre las variables independientes. Para el ajuste del modelo, se tomaron en cuenta las variables que en el análisis bivariado mostraron un valor de $p < 0,25$. Para el ajuste global del modelo se empleó por medio del test de bondad de ajuste.

VII RESULTADOS

7.1 Análisis Univariado

La muestra final fue de 500 escolares de 6 a 12 años de edad, los cuales acudían a escuelas públicas de 4 ciudades mexicanas. En el cuadro 1 se presenta la distribución por sexo, el 49.4% fueron hombres y el 50.4% fueron mujeres.

Cuadro 1. Descripción de la variable sexo.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
-----------------	-------------------	-------------------

Sexo		
Masculino	248	49.6
Femenino	252	50.4
Total	500	100.0

En el cuadro 2 se muestra la distribución de la edad, el promedio fue de 8.92 ± 1.99 años.

Cuadro 2. Promedio de la variable edad.

Variable	Media	Desviación estándar (DE)	Min.	Max.
Edad	8.92	1.99	6	12

En el cuadro 3 observamos la disposición de la edad de la madre, el promedio fue de 34.55 ± 6.08 años.

Cuadro 3. Promedio de la variable edad de la madre.

Variable	Media	Desviación estándar (DE)	Min.	Max.
Edad de la madre	34.55	6.08	21	54

En el cuadro 4 se indica el promedio de edad del padre, que fue de 36.98 ± 6.63 años.

Cuadro 4. Promedio de la variable edad del padre.

Variable	Media	Desviación estándar (DE)	Min.	Max.
Edad del padre	36.98	6.63	22	57

En el cuadro 5 encontramos la media de miembros que dependen del jefe de familia que fue de $3.27 \pm .98$ miembros.

Cuadro 5. Descripción de la variable miembros que dependen del jefe de familia.

Variable	Media	Desviación estándar (DE)	Min.	Max.
Miembros que dependen del jefe de familia	3.27	0.98	1	6

El cuadro 6 nos proporciona los datos sobre el máximo grado de estudios de las madres de los participantes, encontrando que el 54.0% (n=279) de madres tenía estudios más que secundaria.

Cuadro 6. Variable escolaridad de la madre.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Escolaridad de la madre		
Hasta secundaria	230	46.0
Mas de secundaria	270	54.0
Total	500	100.0

El cuadro 7 muestra que el 55.4% (n=277) de los padres presentó más estudios que secundaria.

Cuadro 7. Variable escolaridad del padre.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Escolaridad del padre		
Hasta secundaria	223	44.6
Mas de secundaria	277	55.4
Total	500	100.0

En el cuadro 8 observamos que el 89.8% (n=449) de los participantes cuentan con seguro médico, en contraste con el 10.2% (n=51) que no cuentan con seguro médico.

Cuadro 8. Descripción de la variable cuentan con seguro médico.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Seguro medico		
Con seguro	449	89.8
Sin seguro	51	10.2
Total	500	100.0

El cuadro 9 muestra el motivo de la última consulta dental donde, el 61.2% (n=306) de los participantes nunca o no fueron a consulta en el último año, el 18.8% (n=94) acudió por atención curativa o especializada, y el 20.0% (n=100) acudió por atención preventiva.

Cuadro 9. Promedio de la variable motivo de visita de su última consulta dental.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Motivo de visita a la última consulta dental		
Nunca/no en el último año	306	61.2
Curativa o especializada	94	18.8
Atención preventiva	100	

		20.0
Total	500	100.0

El cuadro 10 permite identificar que el 18.0% (n=90) de los participantes sufrió algún trauma a nivel bucal o dental, a diferencia del 82.0% (n=410) que no sufrió algún traumatismo.

Cuadro 10. Variable su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en dientes o boca.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en dientes o boca		
No	410	82.0
Si	90	18.0
Total	500	100.0

El cuadro 11 muestra que el 52.8% (n=264) de los participantes realizan su cepillado dental dos o más veces al día, y que el 47.2% (n=236) cepilla sus dientes menos de dos veces al día.

Cuadro 11. Descripción de la variable cepillado dental.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Cepillado dental		
Menos de dos veces al día	236	47.2
Dos o más veces al día	264	52.8
Total	500	100.0

El cuadro 12 nos proporciona los datos de que el 84.8% (n=424) de los participantes usa pasta dental diariamente, en comparación con el 15.2% (n=76) que no usa diariamente pasta.

Cuadro 12. Descripción de la variable uso de pasta dental.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Uso de pasta dental		
Menos de diario	76	15.2
Si, diario	424	84.8
Total	500	100.0

El cuadro 13 muestra los datos de reporte de enfermedad dental por parte de los padres/tutores, donde el 9.6% (n=48) si reporto enfermedad dental, y el 90.4% (n=452) no la tiene.

Cuadro 13. Variable autoreporte su hijo tiene alguna enfermedad dental.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Autoreporte su hijo tiene alguna enfermedad dental		
No	452	90.4
Sí	48	9.6
Total	500	100.0

El Cuadro 14 presenta el reporte por parte de los padres/tutores de la presencia de enfermedad en las encías, en un 3.6% (n=18) se reporta que sí, y en 96.4% (n=482) no hay presencia de enfermedad.

Cuadro 14. Variable autoreporte su hijo tiene alguna enfermedad en las encías.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Autoreporte su hijo tiene alguna enfermedad en las encías		
No	482	96.4
Si	18	3.6
Total	500	100.0

Cuadro 15 nos presenta el PSE (características de la vivienda) donde fueron agrupados por terciles el primer tercil (peor PSE) con 38.4% (n=192), segundo tercil (medio PSE) con 29.6% (n=148), tercer tercil (mejor PSE) con 32.0% (n=160).

Cuadro 15. Descripción de la variable posición socioeconómica PSE (características de la vivienda).

Variable	Frecuencia	Porcentaje
-----------------	-------------------	-------------------

PSE (Características de la vivienda)		
1er tercil (peor PSE)	192	38.4
2do tercil	148	29.6
3er tercil (mejor PSE)	160	32.0
Total	500	100.0

Cuadro 16 nos presenta el PSE (enseres domésticos) donde fueron agrupados por terciles el primer tercil (peor PSE) con 33.4% (n=167), segundo tercil (medio PSE) con 37.6% (n=186), tercer tercil (mejor PSE) con 29.4% (n=147).

Cuadro 16. Porcentaje de la variable PSE (enseres domésticos).

Variable	Frecuencia	Porcentaje
PSE (enseres domésticos)		
1er tercil (peor PSE)	167	33.4
2do tercil	186	37.6
3er tercil (mejor PSE)	147	29.4
Total	500	100.0

En el cuadro 17 proporciona los datos de que el 55.0% (n=275) cuenta con automóvil en casa, y el 45.0% (n=225) no contaban con automóvil en casa.

Cuadro 17. Variable cuenta con automóvil.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Cuenta con automóvil		
No	225	45.0
Si	275	55.0
Total	500	100.0

El cuadro 18 proporciona los datos de la media de los dientes temporales cariados que fue de 2.20 ± 2.73 .

Cuadro 18. Descripción de la variable dientes cariados temporales.

Variable	Media	Desviación estándar	Min.	Max.
Dientes cariados	2.20	2.73	0 primarios	15

El cuadro 19 muestra la media de los dientes permanentes cariados 0.74 ± 1.33 .

Cuadro 19. Variable dientes permanentes cariados.

Variable	Media	Desviación estándar	Min.	Max.
Dientes cariados	0.74	1.33	0 permanentes	8

En el cuadro 20 vemos la distribución del dolor dental el cual estuvo presente en el 34.0% (n=170) de los escolares, y el 66.0% (330) no presentó dolor dental.

Cuadro 20. Descripción de la variable dolor dental.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Dolor dental		
No	330	66.0
Si	170	34.0
Total	500	100.0

En el cuadro 21 identificamos el origen del dolor dental el cual presenta un 91.7% (n=156), y el resto presenta dolor en otro sitio.

Cuadro 21. Variable origen del dolor dental

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Origen del dolor		
Dientes	156	91.7
Encías	13	7.6
Otra parte de la boca	1	0.5
Total	170	100.0

7.2 Análisis bivariado

En el cuadro 22 se muestran los resultados del análisis bivariado de regresión logística binaria para la variable dolor dental en los últimos 12 meses con cada variable independiente incluidas en el estudio. Se observa que por cada año en que aumente la edad de los escolares, la posibilidad de sufrir dolor dental disminuye (RM=0.84, IC 95% 0.78 - 0.90). Los escolares que contaban con automóvil en casa tuvieron menor posibilidad (RM=0.63, IC 95% 0.54 - 0.74) de sufrir dolor dental que los que no contaban con automóvil en casa. Los niños con PSE media (enseres domésticos) tuvieron menor posibilidad (RM=0.38, IC 95% 0.27 - 0.53) de presentar dolor dental que los niños con PSE peor. Los escolares con PSE mejor tuvieron

menor posibilidad (RM=0.24, IC 95% 0.11 - 0.49) de sufrir dolor dental que los niños con PSE peor.

Cuadro 22. Análisis bivariado de regresión logística binaria para dolor dental en los últimos 12 meses y las variables sociodemográficas y socioeconómicas del estudio.

Variable	RM (IC 95%)	Valor de p
Edad	0.84 (0.78 - 0.90)	<0.001
Edad de la madre	0.99 (0.95 - 1.02)	0.642
Edad del padre	1.01 (0.97 - 1.04)	0.513
Miembros que dependen del jefe de familia	1.14 (0.94 - 1.38)	0.178
Gasto mensual del hogar	0.89 (0.79 - 1.01)	0.098
Sexo		
Masculino	1*	
Femenino	0.78 (0.41 - 1.48)	0.460
Escolaridad de la madre		
Hasta secundaria	1*	
Mas de secundaria	1.06 (0.53 - 2.14)	0.856
Escolaridad del padre		
Hasta secundaria	1*	
Mas de secundaria	1.16 (0.85 - 1.57)	0.331
Seguro medico		
Con seguro	1*	
Sin seguro	1.28 (0.52 - 3.15)	0.583
Cuenta con automóvil		
No	1*	
Si	0.63 (0.54 - 0.74)	<0.001
PSE (características de la vivienda)		
1er tercil (peor PSE)	1*	
2do tercil	0.61 (0.31 - 1.18)	0.144
3er tercil (mejor PSE)	0.34 (0.07 - 1.55)	0.166
PSE (enseres domésticos)		
1er tercil (Peor PSE)	1*	
2do tercil	0.38 (0.27 - 0.53)	<0.001
3er tercil (Mejor PSE)	0.24 (0.11 - 0.49)	<0.001

En el cuadro 23 se muestran los resultados del análisis bivariado de regresión logística binaria para la variable dolor dental en los últimos 12 meses con cada variable relacionada con la salud bucal incluida en el estudio. Los escolares que acudieron a consulta dental curativa o especializada tuvieron mayor posibilidad de presentar dolor dental (RM=8.50, IC 95% 3.03 - 23.83) que los escolares que nunca o no acudieron a consulta dental en el último año. Los estudiantes con autoreporte de enfermedad dental tuvieron mayor posibilidad de tener dolor dental (RM=6.32, IC 95% 3.42 - 11.66) que los estudiantes que no tuvieron autoreporte de

enfermedad dental. Los niños con autoreporte de enfermedad en las encías tuvieron mayor posibilidad de padecer dolor dental (RM=17.03, IC 95% 4.10 - 70.72) que los que no tuvieron autoreporte de enfermedad en las encías.

Cuadro 23. Análisis bivariado de regresión logística binaria para dolor dental en los últimos 12 meses y las variables relacionadas con la salud bucal del estudio.

Variable	RM (IC 95%)	Valor de p
Dientes cariados primarios	1.09 (0.94 - 1.26)	0.218
Dientes cariados permanentes	1.06 (0.90 - 1.26)	0.444
Dientes cariados totales	1.13 (0.99 - 1.28)	0.065
Motivo de visita en la última consulta dental		
Nunca/no en el último año	1*	
Curativa o especializada	8.50 (3.03 - 23.83)	<0.001
Atención preventiva	1.39 (0.56 - 3.40)	0.468
Su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en dientes o boca		
No	1*	
Si	1.22 (0.44 - 3.37)	0.697
Cepillado dental		
Menos de dos veces al día	1*	
Dos o más veces al día	0.33 (0.07 - 1.47)	0.149
Su hijo tiene alguna enfermedad dental		
No	1*	
Sí	6.32 (3.42 - 11.66)	<0.001
Su hijo tiene alguna enfermedad en las encías		
No	1*	
Si	17.03 (4.10 - 70.72)	<0.001

7.3 Análisis multivariado

Cuadro 24 En el modelo multivariado final se observó que, por cada año que incrementa la edad, la posibilidad de presentar dolor dental disminuye (RM=0.81, IC95%=0.72 - 0.91). Los estudiantes que tenían automóvil en casa tuvieron menor posibilidad de presentar dolor dental (RM=0.77, IC95%=0.64 - 0.94) que los estudiantes que no tenían automóvil en casa. Los escolares con PSE (enseres domésticos) media tuvieron menor posibilidad (RM=0.50, IC95%=0.41 - 0.62) de presentar dolor dental que los escolares con PSE baja. Los escolares con mejor PSE (enseres domésticos) tuvieron menor posibilidad (RM=0.46, IC95%=0.20 - 1.09) de presentar dolor dental que de los escolares con PSE baja. Los niños que acudieron a

consulta dental por motivos de atención curativa o especializada tuvieron más posibilidades (RM=8.29, IC95%=3.14 - 21.86) de presentar dolor dental que los niños que no usaron en el último año. Los escolares que sus padres/tutores habían reportado tener enfermedad dental o de las encías tuvieron mayor posibilidad (RM=5.36, IC95%=3.64 - 7.89) de presentar dolor dental que los que no reportaron.

Cuadro 24. Modelo multivariado de regresión logística binaria para la prevalencia de dolor dental.

	Razón de momios	IC 95%	Valor de p
Edad	0.81	0.72 - 0.91	<0.001
Cuenta con automóvil			
No	1*		
Si	0.77	0.64 - 0.94	0.013
PSE Enseres domésticos			
1er tercil (peor PSE)	1*		
2do tercil	0.50	0.41 - 0.62	<0.001
3er tercil (mejor PSE)	0.46	0.20 - 1.09	0.080
Motivo de visita en la última consulta dental			
Nunca/no en el último año	1*		
Curativa o especializada	8.29	3.14 - 21.86	<0.001
Atención preventiva	1.48	0.65 - 3.37	0.350
Auto reporte de enfermedad dental y/o gingival			
No	1*		
Si	5.36	3.64 - 7.89	<0.001

* Categoría de referencia. Estimaciones ajustadas por las variables contenidas en el cuadro además de sexo.

Goodness-of-fit test: Hosmer-Lemeshow Chi square = 9.36, p value = 0.3128

VIII DISCUSIÓN

8.1 Prevalencia de dolor dental

El presente estudio, se propuso determinar la prevalencia de dolor dental y sus factores asociados en escolares mexicanos, se observó una prevalencia de 34% y se encontraron algunas variables asociadas al dolor. En estudios previos realizados en México, se han reportado prevalencias de dolor dental del 49.9% en niños de 6 a 12 años y 30.7% en niños de 2 a 12 años.(45,49) De igual manera, pero a nivel nacional, la prevalencia de dolor dental estimada para México es de 28% en niños, con un rango de 5 a 16 años.(58) En cuanto a

comparaciones internacionales, el porcentaje observado en este estudio fue similar a lo encontrado en la India, donde reportan que el 35% de los sujetos presentó dolor dental.(40) Por otro lado, un estudio realizado en Nigeria reporta una prevalencia de dolor del 24.9%, menor a la encontrada en este estudio.(44) En Latinoamérica, la mayoría de estudios fueron realizados en Brasil, donde reportan prevalencias del 9.9% (42), 11.8% (47), 21.1% (43), 21.8% (46), 22.0% (41), 25.0% (34,35) y 28.7% (48) en diversas partes de ese país. También se han observado prevalencias superiores, también en Brasil, con un porcentaje de 51.5%.(30) Por otro lado, se ha estimado que a nivel global, la prevalencia del dolor dental es de 32.7%, dos de cada diez niños menores de 5 años, cuatro de cada diez niños entre 6 y 12 años y tres de cada diez adolescentes entre 13 y 18 años habrían experimentado dolor dental en el pasado.(51) En una revisión sistemática realizada en África, se informa una prevalencia más alta, de 50.1% mientras que en Australia es más baja, 20.7%.(51) Tomando en cuenta estos datos epidemiológicos, se puede revelar que el dolor dental es un problema de salud común que puede tener un impacto negativo en las actividades de la vida cotidiana de una persona y actualmente es considerado como un problema de salud pública. Esto es considerado así por el número de personas que afecta, igualmente, por la trascendencia que pueden tener sus consecuencias.(50,51) Las prevalencias observadas alrededor del mundo tienen valores amplios, esto puede ser debido a que los estudios se realizan en diversos contextos, donde podemos encontrar los niveles de desarrollo en cada país, así como presentar diversos niveles de enfermedad. Igualmente, la respuesta que tiene el sistema de salud en lo que corresponde a las necesidades de salud bucal, es diferente en cada país. Por otro lado, la metodología empleada en cada estudio para determinar la ventana de tiempo en cuanto al dolor es diferente, unos estudios incluyen dos, seis y hasta doce meses.(51)

8.2 Dolor dental e indicadores sociodemográficos y socioeconómicos.

En este estudio se encontró que, a menor edad, hubo una mayor posibilidad de tener dolor dental, a diferencia de lo observado por otros estudios que encontraron una relación del dolor dental pero con una edad mayor.(44,49) Esto lo podríamos relacionar con que, los niños mayores tienen más actividades de socialización, además se incorporan reglas y patrones culturales que están más adoptados con el cuidado personal, en contraste con niños de menor edad.(35) En los niños de menor edad que viven en países de ingresos medios, como México, existen factores que contribuyen a la presencia y al desarrollo de caries, como la falta de una higiene dental adecuada, una dieta rica en azúcares al consumir refrigerios o bebidas

azucaradas frecuentemente entre comidas e incluso antes de ir a la cama, la falta de servicios de salud bucal y medidas preventivas adicionales. Todos estos factores ocasionan una gran cantidad de caries tanto en dentición primaria como en la permanente, lo cual puede propiciar la aparición de dolor dental.(59-62) En el presente estudio, se observó más niños con dentición primaria, en donde probablemente se concentre más la enfermedad.

Las características socioeconómicas son factores importantes que pueden afectar de forma negativa la calidad de vida relacionada con la salud bucal de niños y adolescentes.(63) En este estudio, las variables socioeconómicas obtenidas en el modelo final, como: contar con automóvil en casa y la mejor posición socioeconómica (enseres domésticos), se asociaron significativamente con menor posibilidad de presentar dolor dental, algo similar a lo encontrado en otros estudios.(45,49) Las desigualdades a nivel de salud están bien establecidas, las cuales se caracterizan por gradientes sociales, en donde los grupos de posición socioeconómica más baja tienen un mayor riesgo de enfermedad.(65) Por tanto, podemos argumentar que hay factores subyacentes a la caries como los malos hábitos alimentarios y malas conductas de higiene bucal, anomalías en el desarrollo de los dientes y falta de cuidado dental.(66)

Los datos que se obtuvieron en el presente estudio mostraron una asociación entre el dolor dental y los niños que acudieron a consulta dental por motivos de atención curativa o especializada. De igual forma, hay una asociación entre el autoreporte de enfermedad dental y/o gingival con el dolor. Es preciso identificar que las diferencias en las percepciones de salud bucal dificultan las comparaciones de salud bucal autoinformada en países con culturas, tradiciones y atención dental las cuales son considerablemente diferentes.(76) Estos resultados son similares a lo encontrado previamente en México.(49) Esto puede explicarse por el hecho de que México es un país con ingresos a nivel medio en el que la mayoría de los habitantes, en especial niños y adolescentes, tiene limitado el acceso a los servicios de salud dental preventivos y curativos.(40) Además, esto sucede donde hay una alta prevalencia de caries y muchas lesiones de estas no reciben tratamiento dental de forma oportuna.(73) La caries dental es una de las enfermedades crónicas que están más prevalentes entre los niños y es una de las necesidades de atención médica que genera insatisfacción, más frecuente en los niños pobres. México posee una de las tasas de caries dental más altas a nivel mundial. Algunos estudios a nivel nacional han encontrado que alrededor del 50% de los estudiantes

de 5 a 16 años tienen o han informado tener caries. También se estima que entre el 70% y el 85% de los niños de 12 años presentan caries dental en dentición permanente, y el 50% de niños de 6 años tienen caries en dentición primaria. De acuerdo con los datos de una revisión sistemática, la prevalencia de caries dental a nivel mundial en dientes primarios era del 46.2% y en dientes permanentes era del 53.8%. En América Latina, la caries dental tienen una prevalencia del 56% en dentición primaria y 58% en dentición permanente.(73,77-81) Se sabe que la caries no tratada genera dolor, pérdida de estructura dental e infecciones de los tejidos peri dentales, con efectos permanentes en la función, el crecimiento, el desarrollo y la calidad de vida.(59) Para evitar que el dolor dental se presente en niños y así lograr desarrollar una mejor calidad de vida, es necesario que a través del fortalecimiento de los programas y servicios odontológicos de prevención y terapéuticos para la población infantil.(74) Como lo es el programa de acción específico de prevención, detección y control de las enfermedades bucales 2020-2024 empleado por el sistema de salud pública en México.(75) De acuerdo con estudios anteriores revelaron que los niños con dolor dental buscaron atención odontológica esto ocasionado por el dolor dental que informaron en los estudios realizados.(34,43) La asociación entre el dolor dental y los escolares que habían visitado al dentista es preocupante, debido a que la consulta odontológica debe estimular un mayor y mejor cuidado, así como brindar un tratamiento para problemas dentales, dando como resultado la presencia de alivio ante la presencia de dolor. Por lo tanto, es posible que los servicios dentales utilizados no resolvieran los problemas de dolor.(43)

IX CONCLUSIONES

En la muestra estudiada, uno de cada tres escolares presento dolor dental en el año previo al estudio, lo que represento un 34%. La presencia de caries dental fue más prevalente en la dentición primaria. En este estudio se encontraron variables socioeconómicas asociadas al dolor dental, lo que sugiere desigualdades en salud en este indicador.

Se observaron variables clínicas como acudir a consulta curativa o especializada y los escolares con autoreporte de enfermedad dental o gingival, que se asociaron a la presencia de dolor. Es necesario reestructurar las medidas empleadas en cuanto a estrategias de promoción y prevención de la salud bucal en México, para lograr disminuir la presencia de afecciones bucales y, como consecuencia, evitar la presencia de dolor dental.

X RECOMENDACIONES

- Desarrollar un estudio a nivel nacional para conocer la prevalencia de dolor dental y sus variables asociadas en las distintas regiones de México.
- Incluir un instrumento de percepción de dolor en niños para evitar sobreestimar la percepción de dolor bucal en los escolares por parte de los padres/tutores.
- Incluir escuelas particulares para realizar la comparación con los resultados del presente estudio.

XI REFERENCIAS

1. Lamster IB. Defining oral health: a new comprehensive definition. *Int Dent J*. 2016;66(6):321–321.
2. Advancing oral health in America. *Advancing Oral Health in America*. 2012;1–211.
3. Higashida Bertha Y. *Odontología Preventiva*. Segunda Edición. de León Fraga J, Romero Hernández G, García Carbajal NL, editors. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2009. 1–307 p.
4. GBD 2017 Oral Disorders Collaborators, Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, Bailey J, Abreu LG, et al. Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *J Dent Res*. 2020;99(4):362–73.
5. Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global Prevalence of Periodontal Disease and Lack of Its Surveillance. *The Scientific World Journal*. 2020;2020.
6. Informes SIVEPAB 2019 | Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx.
7. Wen PYF, Chen MX, Zhong YJ, Dong QQ, Wong HM. Global Burden and Inequality of Dental Caries, 1990 to 2019. *J Dent Res [Internet]*. 2022 Apr 1 [cited 2023 Nov 1];101(4):392–9.
8. Kazeminia M, Abdi A, Shohaimi S, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Salari N, et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children’s worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med [Internet]*. 2020 Oct 6 [cited 2023 Nov 1];16(1).
9. Márquez-Pérez K, Zúñiga-López CM, Torres-Rosas R, Argueta-Figueroa L. Prevalencia reportada de caries dental en niños y adolescentes mexicanos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]*. 2023 Sep 4 [cited 2023 Nov 1];61(5):653.
10. MacHiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res*. 2020;54(1):7–14.
11. Zhu J, Chu W, Luo J, Yang J, He L, Li J. Dental Materials for Oral Microbiota Dysbiosis: An Update. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12.
12. Viteri-García A, Parise-Vasco JM, Cabrera-Dávila MJ, Zambrano-Bonilla MC, Ordonez-Romero I, Maridueña-León MG, et al. Prevalence and incidence of dental caries associated with the effect of tooth brushing and fluoride varnishing in schoolchildren at Galapagos Islands, Ecuador: Protocol of the EESO-Gal study. *Medwave*. 2020 Jul 1;20(6).
13. Dikmen B. Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2015;49(3):63–63.
14. Alotaibi S, Haftel A, Wagner ND. Avulsed Tooth. *StatPearls [Internet]*. 2023 Mar 6.

15. Thakur A, Thakur S. Management of a Complex Dentoalveolar Traumatic Injury with Multiple Avulsions. *Case Rep Dent* [Internet]. 2021.
16. Cho J, Sachs A, Cunningham LL. Dental Trauma and Alveolar Fractures. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2022 Feb 1;30(1):117–24.
17. Impacts of Socioeconomic Status on Dentoalveolar Trauma - PubMed [Internet]. [cited 2023 Nov 3].
18. Petti S, Andreasen JO, Glendor U, Andersson L. NAOD – The new Traumatic Dental Injury classification of the World Health Organization. *Dental Traumatology* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2023 Nov 4];38(3):170.
19. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3.
20. Starzyńska A, Wychowański P, Nowak M, Sobocki BK, Jereczek-Fossa BA, Słupecka-Ziemilska M. Association between Maternal Periodontitis and Development of Systematic Diseases in Offspring. *Int J Mol Sci*. 2022;23(5):2473.
21. G. Caton J, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman K, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol*. 2018;45:S1–8.
22. Borgnakke WS, Genco RJ, Eke PI, Taylor GW. Oral Health and Diabetes. *Diabetes in America*. 2018.
23. Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque–induced gingival conditions. *J Clin Periodontol*. 2018;45:S17–27.
24. Page RC. Gingivitis*. *J Clin Periodontol* [Internet]. 1986 May 1 [cited 2024 Feb 14];13(5):345–55.
25. Eley B.M. SM, MJD. Historia natural de la enfermedad periodontal. In: Mor Reinoso C, Iniesta Albentosa M, editors. *Periodoncia*. Sexta edición. España; 2012. p. 131–8.
26. Siqueira JF, Rôças IN. Microbiology and Treatment of Acute Apical Abscesses. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2013 Apr [cited 2024 Jan 17];26(2):255.
27. Bayetto K, Cheng A, Goss A. Dental abscess: A potential cause of death and morbidity. *Aust J Gen Pract*. 2020 Sep 1;49(9):563–7.
28. Salinas M uni J, Millán I RE, León M JC. Abscesos del periodonto: Conducta odontológica. *Acta Odontol Venez* [Internet]. 2008 [cited 2024 Feb 14];46(3):346–60.
29. Treede RD. The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain Rep* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2023 Oct 30];3(2).
30. Santos PS, Martins-Júnior PA, Paiva SM, Klein D, Torres FM, Giacomini A, et al. Prevalence of self-reported dental pain and associated factors among eight- to ten-year-old Brazilian schoolchildren. *PLoS One* [Internet]. 2019 Apr 1;14(4).

31. Sessle BJ. The neurobiology of facial and dental pain: present knowledge, future directions. *J Dent Res* [Internet]. 1987 [cited 2023 Oct 30];66(5):962–81.
32. Renton T. Tooth-Related Pain or Not? Headache [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2023 Oct 30];60(1):235–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31675112/>
33. Pentapati KC, Yeturu SK, Siddiq H. Global and regional estimates of dental pain among children and adolescents—systematic review and meta-analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry* [Internet]. 2021 Feb 1;22(1):1.
34. Prevalence, intensity and impact of dental pain in 5-year-old preschool children - PubMed [Internet]. [cited 2023 Oct 31].
35. Clinical consequences of untreated dental caries and toothache in preschool children - PubMed [Internet]. [cited 2023 Oct 30].
36. Moura-Leite FR, Ramos-Jorge J, Ramos-Jorge ML, Paiva SM, Vale MP, Pordeus IA. Impact of dental pain on daily living of five-year-old Brazilian preschool children: prevalence and associated factors. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2011 [cited 2023 Oct 31];12(6):293–7.
37. Fristad I. Dental innervation: functions and plasticity after peripheral injury. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 1997 [cited 2024 Feb 14];55(4):236–54.
38. Luukko K, Kettunen P. Integration of tooth morphogenesis and innervation by local tissue interactions, signaling networks, and semaphorin 3A. *Cell Adh Migr* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2024 Feb 14];10(6):618.
39. Hossain MZ, Bakri MM, Yahya F, Ando H, Unno S, Kitagawa J. The Role of Transient Receptor Potential (TRP) Channels in the Transduction of Dental Pain. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2024 Feb 12];20(3).
40. Kumar YS, Acharya S, Pentapati KC. Prevalence of dental pain and its relationship to caries experience in school children of Udupi district. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2014 Nov 25 [cited 2023 Dec 12];15(6):371–5.
41. Ferreira-Júnior OM, Freire MDCM, Moreira RDS, Costa LR. Contextual and individual determinants of dental pain in preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol* [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2023 Dec 12];43(4):349–56.
42. Lemes MGC, Peixoto MDRG, Meneses IHCF, Freire MDCM. Dental pain and associated factors in 2 to 4-year-old children in Goiânia. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2015 Aug 10 [cited 2023 Dec 12];18(3):630–41.
43. Souza JGS, Martins AME de BL. Dental pain and associated factors in Brazilian preschoolers. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2023 Dec 12];34(3):336–42.

44. Adeniyi AA, Odusanya OO. Self-reported dental pain and dental caries among 8-12-year-old school children: An exploratory survey in Lagos, Nigeria. *Niger Postgrad Med J* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Dec 12];24(1):37–43.
45. Medina-Solís CE, Escoffié-Ramirez M, Ávila-Burgos L, Baena-Santillan ES, Aguilar-Ayala F, LaraCarrillo E, et al. Factors Associated with Dental Pain in Mexican Schoolchildren Aged 6 to 12 Years. *Biomed Res Int* [Internet]. 2017 [cited 2024 Feb 5];2017.
46. Freire MCM, Nery NG, Jordão LMR, Abreu MHNG. Individual and contextual determinants of dental pain in adolescents: Evidence from a national survey. *Oral Dis* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2023 Nov 19];25(5):1384–93.
47. Dental Pain in Preschool Children Using the Brazilian Dental Discomfort Questionnaire and its Association with Dental Caries and Socioeconomic Factors - PubMed [Internet]. [cited 2023 Dec 12]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32075706/>
48. Paredes SDO, da Nóbrega RF, Soares TDS, Bezerra MED, de Abreu MHNG, Forte FDS. Dental pain associated with untreated dental caries and sociodemographic factors in 5-year-old children. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2023 Dec 12];13(6):e552.
49. Hernández-Martínez CT, Jiménez-Gayosso SI, Lucas-Rincón SE, Robles-Bermeo NL, Patiño-Marín N, Villalobos-Rodelo JJ, et al. Dental pain prevalence associated with caries experience in pediatric patients in a clinical sample in Mexico. *Braz Oral Res* [Internet]. 2021 [cited 2023 Dec 12];35:1–8.
50. Hossain MZ, Bakri MM, Yahya F, Ando H, Unno S, Kitagawa J. The Role of Transient Receptor Potential (TRP) Channels in the Transduction of Dental Pain. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2023 Dec 13];20(3).
51. Pentapati KC, Yeturu SK, Siddiq H. Global and regional estimates of dental pain among children and adolescents—systematic review and meta-analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry* 2020 22:1 [Internet]. 2020 Jun 16 [cited 2023 Dec 13];22(1):1–12.
52. Freire M do CM, Corrêa-Faria P, Costa LR. Effect of dental pain and caries on the quality of life of Brazilian preschool children. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2018 [cited 2023 Nov 4];52.
53. Boeira GF, Correa MB, Peres KG, Peres MA, Santos IS, Matijasevich A, et al. Caries Is the Main Cause for Dental Pain in Childhood: Findings from a Birth Cohort. *Caries Res* [Internet]. 2012 Aug 1 [cited 2024 Jan 23];46(5):488–95.
54. Clementino MA, Gomes MC, De TC, Pinto-Sarmiento A, Martins CC, Granville-Garcia AF, et al. Perceived Impact of Dental Pain on the Quality of Life of Preschool Children and Their Families. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jun 19 [cited 2024 Jan 23];10(6):e0130602.
55. Clementino MA, Pinto-Sarmiento TCA, Costa EM, Martins CC, Granville-Garcia AF, Paiva SM. Association between oral conditions and functional limitations in childhood. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2024 Jan 23];42(6):420–9.

56. Freire M do CM, Corrêa-Faria P, Costa LR. Effect of dental pain and caries on the quality of life of Brazilian preschool children. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2018 [cited 2023 Dec 11];52.
57. Matos AC, Drumond CL, Guimarães MO, Silva-Freire LC, Paiva SM, Vieira-Andrade RG. Impact of untreated dental caries and dental pain on sadness related to oral health of Brazilian children. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Dec 12];23(2):301–8.
58. Jesús Delgado-Pérez V, Nahum Salmerón-Valdez E, Leticia Robles-Bermeo N, Eduardo Lucas Rincón S, Ortiz MI, de la Rosa-Santillana R, et al. Self-reported dental pain in Mexican schoolchildren: a national ecological study [Internet]. Vol. 16, *J Clin Pediatr Dent*. 2023.
59. Fontana M, Eckert GJ, Keels MA, Jackson R, Katz BP, Kemper AR, et al. Predicting Caries in Medical Settings: Risk Factors in Diverse Infant Groups. *J Dent Res* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2024 Apr 7];98(1):68.
60. Corrêa-faria P, Paixão-Gonçalves S, Paiva SM, Pordeus IA. Incidence of dental caries in primary dentition and risk factors: a longitudinal study. *Braz Oral Res* [Internet]. 2016 May 20 [cited 2024 Apr 7];30(1):e59.
61. Ramirez I, Alves DE, Kuchler PC, Madalena IR, Lima DC de, Barbosa MCF, et al. Geographic Information Systems (GIS) to Assess Dental Caries, Overweight and Obesity in Schoolchildren in the City of Alfenas, Brazil. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2024 Apr 7];20(3).
62. Vera-Virrueta CG, Sansores-Ambrosio F, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez MI, CasanovaRosado AJ, Casanova-Sarmiento JA, et al. Experience, Prevalence, and Severity of Dental Caries in Mexican Preschool and School-Aged Children. *Cureus* [Internet]. 2023 Dec 25 [cited 2024 Apr 9];15(12).
63. Mohamed S, Vettore M V. Oral clinical status and oral health-related quality of life: is socioeconomic position a mediator or a moderator? *Int Dent J* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2024 Apr 7];69(2):119. Available from: /pmc/articles/PMC9379009/
64. Kumar S, Kroon J, Lalloo R. A systematic review of the impact of parental socio-economic status and home environment characteristics on children’s oral health related quality of life. *Health Qual Life Outcomes* [Internet]. 2014 Mar 21 [cited 2024 Apr 7];12(1):41.
65. Letelier A, Jivraj S, Heilmann A, Watt RG, Tsakos G. Life course socioeconomic position and general and oral health in later life: Assessing the role of social causation and health selection pathways. *SSM Popul Health* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2024 Apr 7];17.
66. Duijster D, de Jong-Lenters M, Verrips E, Loveren C van. Establishing oral health promoting behaviours in children – parents’ views on barriers, facilitators and professional support: a qualitative study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2015 Dec 10 [cited 2024 Mar 21];15(1).
67. Thomson WM, He SL, Elani HW. Self-report oral health and disease experience among adults in China and NZ. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2024 Apr 3];23(5):2123–8.

68. Medina-Solís CE, Ávila-Burgos L, Borges-Yañez SA, Irigoyen-Camacho ME, Sánchez-Pérez L, ZepedaZepeda MA, et al. Ecological study on needs and cost of treatment for dental caries in schoolchildren aged 6, 12, and 15 years: Data from a national survey in Mexico. *Medicine* [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 12];99(7).
69. Lucas-Rincón SE, Lara-Carrillo E, Robles-Bermeo NL, Rueda-Ibarra V, Alonso-Sánchez CC, VázquezRodríguez SB, et al. Experience, prevalence, need for treatment and cost of care for caries: A multicenter study in a developing country. *Community Dent Health* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2024 Mar 12];39(2):86–91.
70. Casanova-Rosado JF, Casanova-Rosado AJ, Minaya-Sánchez M, Casanova-Sarmiento JA, RoblesMinaya JL, Márquez-Rodríguez S, et al. Self-Reported Dental Caries by Mexican Elementary and Middle-School Schoolchildren in the Context of Socioeconomic Indicators: A National Ecological Study. *Children* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2024 Mar 12];8(4).
71. Vera-Virrueta CG, Sansores-Ambrosio F, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez MI, CasanovaRosado AJ, Casanova-Sarmiento JA, et al. Experience, Prevalence, and Severity of Dental Caries in Mexican Preschool and School-Aged Children. *Cureus* [Internet]. 2023 Dec 25 [cited 2024 Mar 12];15(12).
72. Kazeminia M, Abdi A, Shohaimi S, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Salari N, et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children’s worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med* [Internet]. 2020 Oct 6 [cited 2024 Mar 12];16(1).
73. Gimenez T, Bispo BA, Souza DP, Viganó ME, Wanderley MT, Mendes FM, et al. Does the Decline in Caries Prevalence of Latin American and Caribbean Children Continue in the New Century? Evidence from Systematic Review with Meta-Analysis. *PLoS One* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2024 Mar 12];11(10):164903.
74. Locker D, Jokovic A, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Family impact of child oral and oro-facial conditions. *Community Dent Oral Epidemiol* [Internet]. 2002 Dec 1 [cited 2024 Mar 14];30(6):438–48.
75. Programa de Salud Bucal | Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades | Gobierno | gov.mx [Internet]. [cited 2024 Mar 28]. Available from: <https://www.gob.mx/salud/cenaprece/acciones-y-programas/programa-de-salud-bucal-298344>

XII ANEXOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
 Instituto de Ciencias de la Salud
 School of Medical Sciences
 Coordinación de Investigación
 Area of Research



Pachuca de Soto, Hidalgo a 9 de enero del 2019
 CorInv/218/2019

M EN C. CARLO EDUARDO MEDINA SOLÍS
INVESTIGADOR ADSCRITO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Asunto: DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN.
APROBACIÓN.

Título del Proyecto:
CARIES DENTAL Y OTROS INDICADORES DE SALUD BUCAL EN ESCOLARES DE 6 A 12
AÑOS DE EDAD EN SIETE DIFERENTES CIUDADES DE MÉXICO
Código asignado por el Comité: CEEI-000019-2019

Le informamos que su proyecto de referencia ha sido evaluado por el Comité y las opiniones acerca de los documentos presentados se encuentran a continuación:

	Nº y/o Fecha Versión	Decisión
PROTOCOLO	Primero	Aprobado
CONSENTIMIENTO INFORMADO	Primero	Aprobado

Este protocolo tiene vigencia de Enero del 2019 a Enero del 2021.
 En caso de requerir una ampliación, le rogamos tenga en cuenta que deberá enviar al Comité un reporte de progreso al menos 30 días antes de la fecha de término de su vigencia.

Atentamente


M.C.Esp. Adrián Moya Escalera
Presidente del Comité

Cp. Miembro



Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n Carretera
 Pachuca Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo,
 México. C.P. 42160
 Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4301
 investigaon_icsa@uaeh.edu.mx



Consentimiento Informado

Estimado Sr(a):

Actualmente investigadores de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo están realizando una investigación sobre la prevalencia de dolor dental en escolares de 6 a 12 años de edad e indicadores de riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos.

Por tal motivo, estamos pidiendo su colaboración para que su hijo(a) participe en dicho estudio. La participación de usted consiste en llenar un cuestionario y un examen clínico realizado a su hijo(a) de la boca.

Cabe mencionar que su participación es muy valiosa, ya que arrojará resultados que estarán dirigidos para realizar acciones encaminadas a mejorar la atención de nuestros pacientes. Es necesario destacar que este estudio cumplirá con los reglamentos y leyes mexicanas para realizar investigaciones en humanos: De acuerdo con la ley general de salud en materia de investigación y atendiendo al artículo 17, fracción I y II, se considera que aquellos individuos que accedan a participar en el estudio habrán de hacerlo a través de un consentimiento informado por escrito garantizando la voluntariedad del individuo.

Así mismo y de acuerdo con el art. 16 del mismo reglamento, se protegerá la privacidad y confidencialidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Se garantizará el anonimato de la persona que proporcione los datos evitando su uso para fines diferentes a los que autorizó el sujeto de estudio. Los datos derivados del presente estudio tendrán solamente fines estadísticos.

Acepto: _____

Nombre del padre

Firma

Datos del paciente

Testigos Nombre y firma

Testigos Nombre y firma

Nombre y Firma de investigador

Asentimiento Informado

Hola mi nombre es _____ y estudio la Maestría de Ciencias Biomédicas y de la Salud en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Actualmente se está realizando un estudio para conocer acerca de la prevalencia de dolor dental y para ello queremos pedirte que nos apoyes. Tu participación en el estudio consistiría en explorar tu boca y tus dientes con un espejo.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (o resultados de mediciones), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (X) en el cuadrito de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (X), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: _____ de _____ de ____.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Facultad de Odontología

Folio: /__//__ / - /__//__//__ /

Proyecto: Estado de salud bucal en escolares mexicanos de 6 a 12 años de edad.

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

Agradecemos de antemano su tiempo y esfuerzo, recuerde es en bienestar de los niños.

1000. Características sociodemográficas

1001. Cuantos años cumplidos al día de hoy tiene su hijo(a)?	Años _____																																												
1002. ¿Cuál es el sexo de su hijo?	Hombre <input type="checkbox"/> 1 Mujer <input type="checkbox"/> 2																																												
1003. ¿Cuál es la edad de la madre del niño?	Años _____																																												
1004. ¿Cuál es la edad del padre del niño?	Años _____																																												
1005. ¿Cuantos miembros de la familia dependen del jefe del hogar? (contando con el niño por el que se realiza la encuesta)	_____																																												
1006. Cuál es el grado máximo de estudio de la madre y del padre.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;"></td> <td style="text-align: center;">Padre</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="text-align: center;">Madre</td> </tr> <tr> <td>Ninguno o Preescolar</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1</td> </tr> <tr> <td>Primaria</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td>Secundaria</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Estudios sin secundaria:</td> </tr> <tr> <td>- Técnicos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 4</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 4</td> </tr> <tr> <td>- Comerciales o secretariales</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 5</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 5</td> </tr> <tr> <td>Preparatoria</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 6</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 6</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Estudios con secundaria:</td> </tr> <tr> <td>- Técnicos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 7</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 7</td> </tr> <tr> <td>- Comerciales o secretariales</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 8</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 8</td> </tr> </table>		Padre		Madre	Ninguno o Preescolar	<input type="checkbox"/> 1		<input type="checkbox"/> 1	Primaria	<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2	Secundaria	<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> 3	Estudios sin secundaria:				- Técnicos	<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4	- Comerciales o secretariales	<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 5	Preparatoria	<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6	Estudios con secundaria:				- Técnicos	<input type="checkbox"/> 7		<input type="checkbox"/> 7	- Comerciales o secretariales	<input type="checkbox"/> 8		<input type="checkbox"/> 8
	Padre		Madre																																										
Ninguno o Preescolar	<input type="checkbox"/> 1		<input type="checkbox"/> 1																																										
Primaria	<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2																																										
Secundaria	<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> 3																																										
Estudios sin secundaria:																																													
- Técnicos	<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4																																										
- Comerciales o secretariales	<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 5																																										
Preparatoria	<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6																																										
Estudios con secundaria:																																													
- Técnicos	<input type="checkbox"/> 7		<input type="checkbox"/> 7																																										
- Comerciales o secretariales	<input type="checkbox"/> 8		<input type="checkbox"/> 8																																										

	- Normal <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 9	
	Profesional o Licenciatura <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 10	
	Normal con preparatoria..... <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 11	
	Posgrado <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 12	
	No sabe / No responde <input type="checkbox"/> 99 <input type="checkbox"/> 99	
1007. Por alguno de sus familiares o por el trabajo que usted realiza, su hijo ¿tiene derecho a servicio médico:	SÍ NO	
	X. No cuento con seguro de salud <input type="checkbox"/>	
	A. en el IMSS? <input type="checkbox"/> 1 B. <input type="checkbox"/> 2	
	en el ISSSTE? <input type="checkbox"/> 1 C. <input type="checkbox"/> 2	
	proporcionado por Instituciones públicas o paraestatales (como	
Contestar Si o No en todas las opciones	PEMEX, Ejército, Marina, etc.)? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	
	D. pagado por empresas privadas (como fábricas, bancos, etc.)? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	
	E. Seguro POPULAR <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	
	F. en otro tipo de institución? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	
	_____ (ESPECIFIQUE)	
	No sabe / No responde <input type="checkbox"/> 99	

Cuando proporcione los datos piense siempre en el niño por quien se le hace la encuesta (inscrito en la escuela).

2000. Uso de servicios de salud bucal

2001. ¿En los últimos 12 meses su hijo ha tenido algún dolor o molestia en su boca, dientes o encías?	No <input type="checkbox"/> 1 → Pasar a la pregunta 2006
	Si <input type="checkbox"/> 2 → Contestar 2001a
	2001a. Especifique dónde:
	Dientes <input type="checkbox"/> 1
	Encías <input type="checkbox"/> 2
	Otra parte de la boca <input type="checkbox"/> 3
	_____ Especifique
2002. ¿Aproximadamente, hace cuánto tiempo fue que su hijo tuvo ese problema?	La semana pasada <input type="checkbox"/> 1
	El mes pasado <input type="checkbox"/> 2
	De 1 a 3 meses <input type="checkbox"/> 3
	Entre 3 y 6 meses <input type="checkbox"/> 4
	Entre 6 y 12 meses <input type="checkbox"/> 5

<p>2003. ¿Llevó al dentista, al médico, con un yerbero o curandero o algún otro profesional de la salud a su hijo <u>por esa molestia o dolor</u>?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>Favor de anotar hasta tres opciones.</p> </div>	<p>No, con nadie <input type="checkbox"/> 1 → Contestar 2003a y luego pasar a la pregunta 2005</p> <p>2003a. ¿Cuál fue el motivo de no haber llevado a su hijo a consultar?</p> <p>No era necesario <input type="checkbox"/> 1</p> <p>No hay donde atenderse <input type="checkbox"/> 2</p> <p>Es caro <input type="checkbox"/> 3</p> <p>Falta de tiempo <input type="checkbox"/> 4</p> <p>Falta de dinero <input type="checkbox"/> 5</p> <p>Está muy lejos <input type="checkbox"/> 6</p> <p>Me da miedo el dentista <input type="checkbox"/> 7</p> <p>No tuve tiempo <input type="checkbox"/> 8</p> <p>Fui, pero no me atendieron <input type="checkbox"/> 9</p> <p>Otro _____ <input type="checkbox"/> 10</p> <p style="text-align: center;">Especifique</p> <p>Si <input type="checkbox"/> 2</p> <p>2003b. si contesta sí, especifique</p> <p>Dentista <input type="checkbox"/> 3</p> <p>Médico <input type="checkbox"/> 4</p> <p>Enfermera</p> <p>Yerbero o curandero</p> <p>Otro _____ <input type="checkbox"/> 5</p> <p style="text-align: center;">Especifique</p>
<p>2004. ¿A causa de ese problema su hijo, dejó de hacer sus actividades cotidianas, cómo?</p>	<p>.... dejar de jugar? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> ¿Cuántos días?</p> <p>.... ir a la escuela? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> ¿Cuántos días?</p> <p>.... dejar de dormir? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> ¿Cuántos días?</p>

2005. ¿Recuerda si alguna vez en su vida ha llevado a su hijo a consulta con el dentista?

2008. ¿Cuál fue la principal razón de la última visita de su hijo al dentista?

2006. ¿Hace cuánto tiempo aproximadamente fue la última vez que llevó a su hijo a consultar al dentista?

2007. ¿Cuántas veces ha ido su hijo con el dentista en los últimos 12 meses?

2009. ¿Dónde recibió la atención dental?

<p>2010. ¿Pagó por trasladarse al lugar donde recibió su hijo la consulta?</p> <p>2011. ¿Pagó por la consulta dental de su hijo? problemas para comer? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> ¿Cuántos días? _____ cepillarse los dientes? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> ¿Cuántos días? _____</p> <p>No, no ha ido <input type="checkbox"/> 1 ↪ Pasar a la otra sección</p>	<p>Porque se le quebró un diente <input type="checkbox"/> 4 Para control <input type="checkbox"/> 5 Para aplicación de flúor <input type="checkbox"/> 6 Por limpieza (profilaxis) <input type="checkbox"/> 7 Para aplicación de selladores <input type="checkbox"/> 8 Por tratamiento especializado como: Ortodoncia <input type="checkbox"/> 9 Endodoncia <input type="checkbox"/> 10 Odontopediatría <input type="checkbox"/> 11 Prótesis dental <input type="checkbox"/> 12 Cirugía <input type="checkbox"/> 13 Otro motivo <input type="checkbox"/> 15</p>
<p>↪ Pasar a No, no recuerdo <input type="checkbox"/> 2 ↪ Pasar a la otra sección la</p> <p>Si, si ha ido <input type="checkbox"/> 3 siguiente sección</p> <p>La semana pasada <input type="checkbox"/> 1 El mes pasado <input type="checkbox"/> 2 Más de un mes pero menos de 6 meses <input type="checkbox"/> 3 Más de 6 meses pero menos de 1 año <input type="checkbox"/> 4</p> <p>Más de 1 año pero menos de 2 años <input type="checkbox"/> 5 ↪ Pasar a Más de dos años <input type="checkbox"/> 6 la</p>	<p>Especifique</p> <p>En el IMSS o ISSSTE u otra de seguridad social <input type="checkbox"/> 1 Proporcionado por Instituciones públicas o paraestatales (como PEMEX, Ejército, Marina, etc.) <input type="checkbox"/> 2 Pagado por empresas privadas (como fábricas, bancos, etc.) <input type="checkbox"/> 3 En la Secretaría de Salud o servicios estatales de salud <input type="checkbox"/> 4 En el SEGURO POPULAR <input type="checkbox"/> 5 Particular <input type="checkbox"/> 6 En otro tipo de institución <input type="checkbox"/> 7</p> <p>_____ (ESPECIFIQUE)</p>
<p>pregunta</p> <p style="text-align: center;">2016</p>	<p>No <input type="checkbox"/> 1 ↪ Pasar a la pregunta 2011 Si <input type="checkbox"/> 2 2010a. Cuanto? _____ pesos</p>
<p>_____ veces</p>	<p>No <input type="checkbox"/> 1 ↪ Pasar a la pregunta 2012 Si <input type="checkbox"/> 2 2011a. Cuanto? _____ pesos</p>
<p>Por extracción de diente o muela <input type="checkbox"/> 1 Por dolor <input type="checkbox"/> 2 Por empastes (amalgama o resina) <input type="checkbox"/> 3</p>	
<p>201 ¿Pagó por 2. el tratamiento que recibió su hijo con el dentista?</p>	<p>No <input type="checkbox"/> 1 ↪ Pasar a la pregunta 2013 Si <input type="checkbox"/> 2 2012a. Cuanto? _____ pesos</p>
<p>201 ¿Pagó por 3. medicamentos recetados a su hijo por el dentista?</p>	<p style="text-align: center;">↪ Pasar a la pregunta 2014</p> <p>No le recetaron medicamentos <input type="checkbox"/> 0 No pagué <input type="checkbox"/> 1</p> <p>Si <input type="checkbox"/> 2 2013a. Cuanto? _____ pesos</p>
<p>201 Pagó por 4. diagnóstico</p>	<p>↪ Pasar a la pregunta 2015</p>

<p>os y exámenes de laboratorio, como rayos X o análisis de sangre mandados por el dentista?</p>	<p>No le mandaron <input type="checkbox"/> } 0 No <input type="checkbox"/> } 1 Si <input type="checkbox"/> 2 2014a. Cuanto? _____ pesos</p>
<p>201 Pagó por 5. algún otro producto o servicio no mencionad o anteriormente relacionad o con la última atención dental de su hijo?</p>	<p>No hubo otro servicio <input type="checkbox"/> 0 } No <input type="checkbox"/> 1 } Si <input type="checkbox"/> 2 2015a. Cuanto? _____ pesos</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;"> <p>↳ Pasar a la siguiente sección 3000</p> </div>
<p>201 ¿Alguna 6. vez en su vida su hijo ha sufrido algún trauma o golpe en el área de los dientes o boca?</p>	<p>No <input type="checkbox"/> 1 ↳ Pasar a la siguiente sección Si <input type="checkbox"/> 2 ¿Hace cuánto tiempo? A. Menos de 1 año <input type="checkbox"/> 1 B. Más de 1 año pero menos de 2 años <input type="checkbox"/> 2 C. Más de dos años <input type="checkbox"/> 3</p>
<p>201 ¿Cuál fue 7. el motivo del trauma o golpe?</p>	<p>Accidente Vial <input type="checkbox"/> 1 Deportes <input type="checkbox"/> 2 Violencia <input type="checkbox"/> 3 Mal uso de los dientes <input type="checkbox"/> 4 Actividades de recreación <input type="checkbox"/> 5 Caída <input type="checkbox"/> 6 No recuerda u otro tipo <input type="checkbox"/> 7</p>
<p>201 ¿Tuvo 8. alguna consecuencia ese trauma o golpe?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/> 1 2018a. A. Se le fracturó el diente <input type="checkbox"/> B. Se le zafó el diente <input type="checkbox"/> C. Herida en el labio <input type="checkbox"/> No, sin consecuencia <input type="checkbox"/> 2</p>

<p>3001. ¿A qué edad le comenzó a cepillarle los dientes a su hijo?</p>	<p>Antes de los dos años <input type="checkbox"/> 1 Después de los dos años pero antes de los 6 años . <input type="checkbox"/> 2 Después de los 6 años <input type="checkbox"/> 3</p>
<p>3002. Actualmente, en una semana promedio, por ejemplo, la semana pasada ¿Cuántas veces al día se cepilla los dientes <u>usted</u>?</p>	<p>Número de veces ____</p>

3003. ¿ Su hijo usa pasta dental para cepillarse los dientes?	Sí, diario <input type="checkbox"/> 1 Sí, pero no diario <input type="checkbox"/> 2 Al menos una vez a la semana <input type="checkbox"/> 3 No, nunca <input type="checkbox"/> 4 No se que es eso <input type="checkbox"/> 5
--	--

3000 Prácticas de salud bucal y satisfacción con la apariencia bucal

3004. ¿ Su hijo utiliza hilo dental o seda dental en la limpieza de los dientes?	Sí, diario <input type="checkbox"/> 1 Sí, pero no diario <input type="checkbox"/> 2 Al menos una vez a la semana <input type="checkbox"/> 3 No, nunca <input type="checkbox"/> 4 No se que es eso <input type="checkbox"/> 5
3005. ¿ Su hijo utiliza enjuague bucal en la limpieza de los dientes?	Sí, diario <input type="checkbox"/> 1 Sí, pero no diario <input type="checkbox"/> 2 Al menos una vez a la semana <input type="checkbox"/> 3 No, nunca <input type="checkbox"/> 4 No se que es eso <input type="checkbox"/> 5
3006. En su opinión, ¿Cuál es el estado actual de salud de la boca y dientes de su hijo ?	Muy Mala <input type="checkbox"/> 1 Mala <input type="checkbox"/> 2 Regular <input type="checkbox"/> 3 Buena <input type="checkbox"/> 4 Muy Buena <input type="checkbox"/> 5
3007. ¿Piensa que su hijo tiene alguna enfermedad en sus dientes?	Sí <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No sé <input type="checkbox"/> 3
3008. ¿Piensa que su hijo tiene alguna enfermedad en sus encías?	Sí <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2 No sé <input type="checkbox"/> 3
3009. Del 1 al 5 ¿que tan satisfecho(a) o feliz está con la aparencia general de los dientes de su hijo ?	Poco a gusto 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Regular 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Muy a gusto 5 <input type="checkbox"/>
3010. ¿Utilizó chupón su hijo?	Sí <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2
3011. ¿Utilizó biberón su hijo?	Sí <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2
3012. ¿Le dio pecho a su hijo?	Sí <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2
3013. ¿Complementó la alimentación de su hijo con leche de bote?	Sí <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2
3014. Qué tan frecuente le da o consume su hijo refrescos gaseosos embotellados (Coca, Pepsi, Fanta, Mirinda, etc).	Nunca <input type="checkbox"/> 1 Poco <input type="checkbox"/> 2 Algunas veces <input type="checkbox"/> 3 Diario <input type="checkbox"/> 4

3015. Qué tan frecuente le da o consume su hijo jugos embotellados como boing, jumex, del valle, frutsi, etc.	Nunca <input type="checkbox"/> 1 Poco <input type="checkbox"/> 2 Algunas veces <input type="checkbox"/> 3 Diario <input type="checkbox"/> 4
3016. Qué tan frecuente le da o consume su hijo golosinas dulces como galletas, gansito, pingüinos chocorrollos o similares.	Nunca <input type="checkbox"/> 1 Poco <input type="checkbox"/> 2 Algunas veces <input type="checkbox"/> 3 Diario <input type="checkbox"/> 4
3017. Qué tan frecuente le da o consume su hijo dulces como paletas de caramelo o similares.	Nunca <input type="checkbox"/> 1 Poco <input type="checkbox"/> 2 Algunas veces <input type="checkbox"/> 3 Diario <input type="checkbox"/> 4

4000. INDICADORES DE NIVEL SOCIOECONOMICO

Me gustaría hacerle algunas preguntas sobre su vivienda.

PROPIEDAD DE LA VIVIENDA 4001. Su vivienda es	Prestada <input type="checkbox"/> 1 Rentada o alquilada <input type="checkbox"/> 2 Propia y la están pagando <input type="checkbox"/> 3 Propia o totalmente pagada <input type="checkbox"/> 4 Otra <input type="checkbox"/> 5 4001a. especificar _____
PISO 4002. ¿De qué material es la mayor parte del <u>piso</u> de su vivienda?	Tierra <input type="checkbox"/> 1 Cemento o firme <input type="checkbox"/> 2 Mosaico, madera u otro recubrimiento <input type="checkbox"/> 3
TECHO 4003. ¿De qué material es la mayor parte del <u>techo</u> de su vivienda?	Cartón, hule, tela, llantas <input type="checkbox"/> 1 Lámina de cartón <input type="checkbox"/> 2 Palma, tejamanil o madera <input type="checkbox"/> 3 Lámina metálica, fibra de vidrio, plástico, o mica <input type="checkbox"/> 4 Lámina de asbesto <input type="checkbox"/> 5 Teja <input type="checkbox"/> 6 Losa de concreto o similar <input type="checkbox"/> 7
PAREDES 4004. ¿De qué material es la mayor parte de las paredes o muros de su vivienda?	Paja o similar <input type="checkbox"/> 1 Hoja de matas <input type="checkbox"/> 2 Lámina de plástico <input type="checkbox"/> 3 Ladrillo de barro <input type="checkbox"/> 4 Piedra <input type="checkbox"/> 5 Cemento, block <input type="checkbox"/> 6
CUARTOS DORMITORIOS 4005. Por favor puede usted decirme ¿cuántos cuartos se usan para dormir en su casa? Sin contar el baño, la cocina y los pasillos	Número de cuartos _____

¿Tiene alguien en tu hogar..... Leer todas las opciones		NO	SI
4006.bicicleta?		1	2
4007.una lavadora?		1	2
4008.un refrigerador?		1	2
4009.estufa de gas o eléctrica?		1	2
4010. una plancha?		1	2
4011. una licuadora?		1	2
4012. un horno de microondas?		1	2
4013.un teléfono fijo?		1	2
4014.un teléfono celular?		1	2
4015.un televisor a color?		1	2
4016.una antena de SKY, DISH o cablevisión?		1	2
4017. una computadora?		1	2
4018. consola de videojuegos?.....			
4019. acceso a Internet?			
4020. membresía en tiendas como city club, sams, costco, etc.....			
4021. ¿Tiene coche en el hogar?	Si <input type="checkbox"/> 01 No <input type="checkbox"/> 02		
4022. ¿A cuánto ascienden los gastos para mantener su hogar al mes? Tomando en cuenta todos los gastos como: renta, luz, agua, comida, internet, televisión de paga, vestido y calzado, diversión, membresías a clubes, etc..... (Cantidades expresadas en veces salarios mínimos de 2019)	0 a 1559 pesos 1560 a 3121 pesos 3122 a 4683 pesos 4684 a 6245 pesos 6246 a 7807 pesos 7808 a 9369 pesos 9370 a 10931 pesos 10932 a 12493 pesos 12494 a 14055 pesos Más de 14055 pesos	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10	

Agradecemos de antemano su tiempo y esfuerzo, recuerde es en bienestar de los niños.

MUCHAS GRACIAS

Estado de la revisión clínica bucal.

Examinador: _____

INDICE DE DIENTES CARIADOS, PERDIDOS Y OBTURADOS

Nombre _____
Escuela _____

Edad _____

Sexo _____

INDICE DE HIGIENE ORAL SIMPLIFICADO

INDICE DE PLACA

- 0 = ausencia de placa
- 1 = 1/3 de la superficie
- 2 = más de 1/3 menos de 2/3
- más de 2/3 de la superficie

55

51

65

75

INDICE DE CALCULO

- 0 = ausencia de calculo
- 1 = calculo supragingival no mas
- 2 = calculo supragingival más 1/3
- 3 = calculo supragingival más de 2/3

71

85

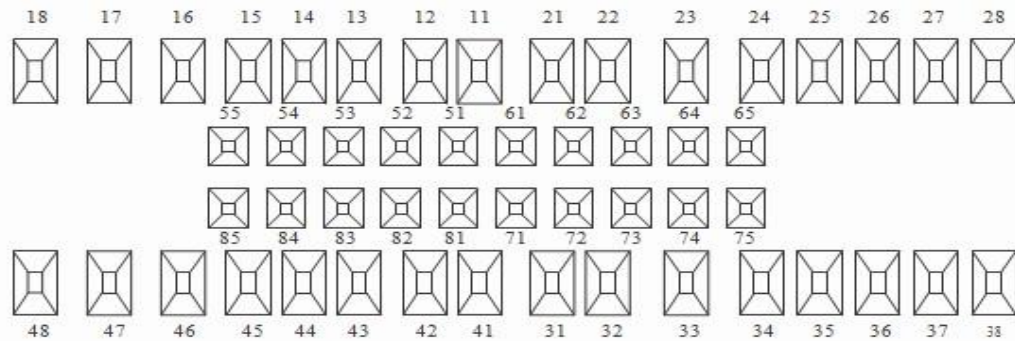
Dientes permanentes

Cariados	
Perdidos	
Obturados	
TOTAL	

Selladores	

16V	11V	26V	36L	31V	46L	TOTAL

ESTADO DE LA DENTICION



Código		Condición/estado	Dientes primarios	
Diente Temporal	Diente Permanente		cariados	perdidos
A	0 0	Sano	obturados	
B	1 1	Cariado	total	
C	2 2	Obturado, con caries	Selladores	
D	3 3	Obturado, sin caries	Sanos	
E	4 -	Perdido por caries		
-	5 -	Perdido, cualquier otra razón		
F	6 -	Sellador de fisura		
G	7 7	Pilar de puente, corona especial, funda/implante		
-	8 8	Diente sin erupcionar (corona)/ raíz cubierta		
T	T -	Trauma (fractura)		
-	9 9	No registrado		

Oral health in pregnancy

Salud bucal en el embarazo

Manuel J. Godínez-López^a

Abstract:

Changes during pregnancy are of vital importance to maintain an optimal state of health in the mother and a proper development for the fetus, however, some of these physiological, hormonal and dietary changes present at this stage, have an influence on the oral condition and in turn can alter and increase the risk of developing any disease or accelerate their evolution. Currently, scientific literature mentions a possible association between diseases and inflammatory conditions present in the oral cavity and the physiological state in gestation. Specifically, periodontal diseases such as pregnancy gingivitis that can have a prevalence ranging from 35 to 100 %, periodontitis that occurs in a lower percentage, but is considerable and ranges from 30 to 40 % and granuloma pregnancy occupying a prevalence of 1 to 5 %, which have the ability to influence conditions associated with pregnancy, such as eclampsia, preeclampsia, diabetes and gestational diabetes. The purpose of this article is to provide information on the complexity of maintaining oral health during this crucial stage, the gestation period, and how they can influence both positively and negatively one with the other, as well as the most common diseases in this period, sharing this information on the importance of maintaining a proper oral health during pregnancy.

Keywords:

Pregnancy, Oral health, Oral diseases, Biofilm, Prevention

Resumen:

Los cambios durante el embarazo son de vital importancia para mantener un estado de salud óptimo en la madre y un desarrollo adecuado para el feto, sin embargo, algunos de estos cambios tanto fisiológicos, hormonales y dietéticos presentes en esta etapa, tienen una influencia sobre el estado bucal y a su vez pueden alterar y aumentar el riesgo para desarrollar alguna enfermedad, o acelerar la evolución de ellas. En la actualidad la literatura científica menciona una posible asociación entre las enfermedades y condiciones inflamatorias presentes a nivel bucodental y el estado fisiológico en la gestación. En específico, las enfermedades periodontales como gingivitis del embarazo que puede tener una prevalencia que va del 35 al 100 %, la periodontitis que llega a presentarse en un porcentaje menor, pero es considerable y va de 30 a 40 % y el granuloma del embarazo ocupando una prevalencia del 1 al 5 %, las cuales tienen la capacidad de influenciar condiciones que se asocian al estado de gravidez, como la eclampsia, preclampsia, diabetes y diabetes gestacional. El objetivo de este artículo es brindar la información sobre la complejidad que representa mantener una salud bucal durante esta etapa tan crucial como lo es el periodo de gestación y como pueden influenciar tanto de forma positiva como negativa una con la otra, así como las enfermedades más frecuentes en este periodo y con esto se pueda compartir esta información sobre la importancia de mantener una salud bucal de forma adecuada en el periodo de gravidez.

Palabras Clave:

Embarazo, Salud bucal, Enfermedades bucales, Biopelícula, Prevención

of the epithelium and concludes the nidation process, thus

INTRODUCTION

According to the World Health Organization (WHO), pregnancy begins once the implantation process is completed, when the blastocyst adheres to the uterine wall, lasting approximately 5 to 6 days after fertilization, in which it will cross the endometrium in order to occupy the stroma. The implantation process culminates as of the closure of the defect present on the surface

initiating the pregnancy between 12 to 16 days after fertilization.¹ In Mexico the National Survey of Demographic Dynamics (ENADID) 2018 estimates that 90.3% of all pregnancies (8.8 million) in women aged 15-49 years in the period between January 2013 and October 2018, delivered a living daughter or son; that is, they were mothers.² Pregnancy is characterized as a unique and dynamic physiological state during

Private consultation, <https://orcid.org/0000-0003-0375-9701>, Email: adidasdidier@gmail.com

Received: 04/03/2023, Accepted: 17/05/2023, Postprint: 20/10/2023, Published: 05/01/2024



DOI: <https://doi.org/10.29057/mjmr.v12i23.10653>

which there will be a transient set of changes in the woman's physical structure, hormone levels, metabolism and immune system. These can affect the patient's health, perceptions and interactions with others in the environment. Alterations in hormone levels induced in pregnancy generate changes in the organism of the mother and the oral cavity is no exception. The increase in the secretion of female hormones is 10 times higher for estrogens, as well as 30 times higher for progesterone, which is vital for the pregnancy development (Figure 1).³

Some of the changes present in pregnancy generate a modification in saliva, a fluid composed of water, proteins, inorganic compounds, epithelial cells, lipids, carbohydrates, microorganisms, food debris and cells, which fulfills the function of oral cleaning, lubrication, conservation and repair of tissues, as well as maintaining and buffering the pH, eliminating bacteria. However, during pregnancy it is modified in such a way that it can favor the presence of oral pathologies due to the pH modification, due to the diet modification, and the presence of vomiting, which decreases its buffering capacity, in addition to the modification in the hygiene habits, the presence of hormones such as estrogens and progesterone is also found.⁴

Although changes in saliva during pregnancy and lactation may temporarily predispose to dental erosion and caries. However, there is not enough data to prove an increase in the presence of caries.⁵

PHYSIOLOGY OF PREGNANCY

The physiology of the female metabolism in pregnancy is a unique and singular moment in a woman's life. This set of changes is a way in which some adjustments occur in the normal physiology to better accommodate fetal growth, blood supply, nutrition and oxygen intake. These changes prepare the woman's body for pregnancy, childbirth and lactation.⁶

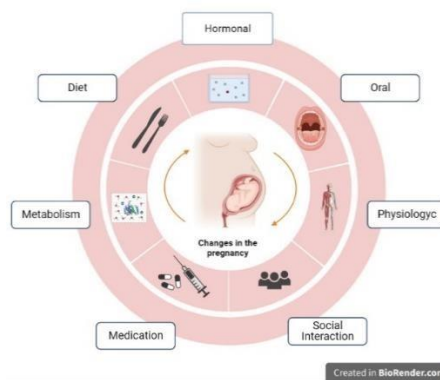


Figure 1. Areas influenced by changes during pregnancy.³

The changes occurring during pregnancy involve the cardiovascular, respiratory, renal, gastrointestinal and hematological systems. Plasma volume and blood cell mass increase to provide a greater proportion of oxygen required by maternal and placental tissues. The heart rate must increase to meet fetal requirements. At the beginning of the second trimester, there will be a blood pressure decrease, which can lead to hypotensive supine decubitus syndrome or vena cava syndrome observed in the final stage of pregnancy in approximately 8%, this condition manifests itself as a drop in blood pressure, with nausea, dizziness and fainting. The modification present in the plasma levels of coagulation factors such as VII, VIII, IX, X and XI, the increase of fibrinogen, the number of leukocytes and erythrocytes generates the risk in pregnant women of suffering thromboembolic phenomena, such as deep vein thrombosis and pulmonary embolism.⁷⁻¹¹ Breathing turns more complicated due to the difficulty generated by the push generated by the uterus towards the diaphragm. The lungs residual functional capacity suffers a decrease of up to 20% and the possibility of a dyspnea episode is more frequent during the third trimester in up to 75% of pregnant women.¹²

The gestational period is divided into:

- 1) The early gestational period, that is considered as an anabolic phase where the female structure stores certain nutrients, improves insulin sensitivity in order to meet the demands required on both maternal and feto-placental parts in late gestation and lactation.⁶
- 2) The late gestational period is regarded as a catabolic phase with the development of reduced insulin sensitivity. The placenta has a fundamental role as it will act as a sensor between the physiology of the mother and the fetus adapted to the requirements of the product for optimal growth and development. During pregnancy, the physiological and homeostatic mechanisms/functions change to meet fetal needs.⁶

However, if there is an alteration in the maternal metabolic physiology, it can lead to hormonal instability, fat storage, decreased insulin sensitivity and even the development of gestational diabetes observed in 45% of pregnant women.⁶ The modification actions during pregnancy are of vital importance to maintain an optimal health condition in the mother and fetus, however, some of these physiological, hormonal and dietary changes present in this period, in turn can alter the risk of suffering from oral diseases, such as gingivitis, benign gingival lesions "pyogenic granuloma", dental mobility, dental erosion, dental caries and periodontitis.¹³⁻¹⁴

ORAL DISEASES

PERIODONTAL DISEASE

Periodontal disease is a multifactorial disease where balance is altered and includes a series of inflammatory conditions, usually caused by oral bacteria, progressing from the reversible accumulation of biofilm (architectural colony of microorganisms, which is inside a self-produced matrix of extracellular substances) and inflammation of the gingival tissue (gingivitis) to irreversible breakdown of the supporting tissues that can lead to tooth loss (periodontitis) (Figure 2). Some systemic conditions may contribute to the onset and progression of periodontal disease.¹⁵⁻¹⁷

Besides of causing damage to the supporting tissues of the teeth, periodontal pathogens can also cause adverse pregnancy outcomes, including premature delivery, low birth weight, and fetal growth restriction.¹⁸

Among these microorganisms present in periodontal pathology there are three main species: *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* and *Porphyromona gingivalis*, which have anaerobic characteristics and live at a basic pH of 6.75 to 7.25.¹⁹⁻²¹

GINGIVITIS

Gingivitis is the most common oral pathology and can affect 35 to 100% of pregnant women and can be caused in two different ways: a) Non-biofilm induced and b) biofilm-induced.

Gingivitis usually appears between the third and eighth month of gestation and gradually decreases after birth.²²⁻²⁴

During gestation, the effects of estrogens and progesterone affect the gingival vascularization acting in favor which could explain the appearance of edema, erythema, increased crevicular fluid and bleeding.²⁵

PERIODONTITIS

Periodontitis is a chronic inflammatory disease, whose main characteristic is the progressive destruction of periodontal tissues and is regulated by the interaction generated between bacteria that may play a role in the evolution of this disease.²⁶ In addition, about 30 to 40% of pregnant women develop periodontal disease from untreated gingivitis that progresses to periodontitis. This is more frequent in African-American women and smokers. Smoking is noted for its ability to change the oral microbiome by decreasing the levels of beneficial microorganism species and promoting the development of pathogenic communities within 24 hours of biofilm formation, thus increasing the risk of periodontitis.^{22,27-33}

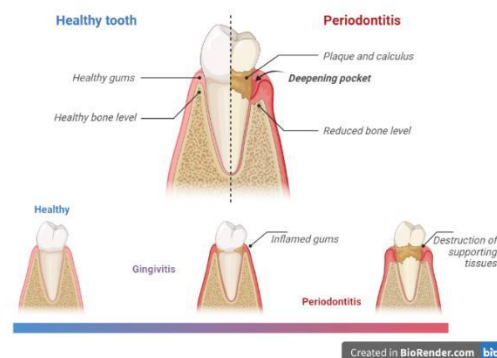


Figure 2. Characteristics of the main periodontal diseases (gingivitis and periodontitis) such as edema, erythema, presence of biofilm and destruction of supporting tissues.^{15,17}

Currently, scientific literature mentions a possible association between inflammatory diseases and conditions and the physiological state in pregnancy, specifically, gingivitis and periodontitis, which have the ability to influence conditions associated with pregnancy, such as eclampsia, preeclampsia, diabetes and gestational diabetes, through the introduction into the bloodstream of inflammatory chemical mediators from the dental support tissues (remote or distant production), under the concept of "inflammatory infectious stress" (inflammatoryinfectious burden) (Figure 3).³⁴

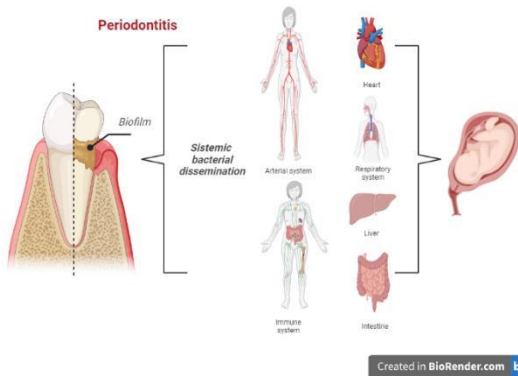


Figure 3. Pathways of dissemination of periodontal bacteria, systemically and access to the fetus.³⁴

PYOGENIC GRANULOMA

It is a benign tumor (1-5%) caused by hyperplasia of the gingival connective tissue. It is believed to be produced by the increase in the angiogenesis, which is a consequence of sex hormones, in addition to irritation at the gingival level triggered by local factors such as biofilm or dental tartar or chronic traumatic areas. It occurs most frequently on labial sides of the interdental papilla. Lesions are usually erythematous, smooth and lobulated, located mainly on the gums. They may appear less commonly on the tongue, palate or buccal mucosa. It is common in early pregnancies during the first and second trimester, although it is feasible for it to develop at any time during pregnancy. It remains under observation as it usually subsides after childbirth or it can be surgically removed.^{5, 11, 35, 36}

DENTAL EROSION

Between 70 and 85% of pregnant women experience nausea and vomiting associated with the increase of gonadotropin in the first trimester. The increase in progesterone slows down gastric emptying and together with the acidity originated in vomiting generate erosion of the dental enamel, in some women (0.3 to 2%) these symptoms do not remit. In addition, some women may suffer hyperemesis gravidarum, a severe form of nausea and vomiting that can cause loss of enamel.^{35,37}

DENTAL MOBILITY

Dental mobility is related to the degree of involvement of the periodontium and changes in the mineralization of the hard plate. Longitudinal studies report that probing depth increases due to inflammation.^{35, 38, 39}

Although dental mobility is also associated with the presence of a hormone called relaxin, which favors the passage during labor, generating a relaxation in the periodontal fibers, but this is more common in the final stage of pregnancy.⁴⁰

DENTAL CARIES

Pregnant women are more susceptible to tooth decay, caused by *Streptococcus mutans*, other *streptococci* of the *non-mutans streptococcus* group, *Actinomyces* and *Lactobacillus* that play a key role in this process. This is due to special conditions

experienced by pregnant women, for example, increased acidity in the oral cavity, cravings for sugary foods, inadequate oral health care and delayed treatment, coupled with behavioral changes, such as difficulty in performing proper oral hygiene, which lead to an increased presence of biofilm.⁴¹⁻⁴⁴ This is favored by changes in saliva such as flow, composition, pH and hormone levels. The change in salivary composition is manifested by a decrease in pH below 5.5 and sodium, as well as increased levels of potassium, protein and estrogen.⁴⁵ The pathogenesis of dental caries in pregnancy is not clear, whether the influence is due to environmental/behavioral factors (vomiting, increased consumption and frequency of sucrose, as well as a deficit in oral hygiene) or systemic factors (mineral deficiency "calcium, fluoride and phosphorus that remineralize dentin and enamel", metabolic and hormonal changes).⁴⁵⁻⁴⁷ Scientific evidence suggests that during pregnancy there is a reduction of micronutrients in women's health, favoring the hazard of dental caries. During pregnancy there is a great mobilization of minerals from maternal reserves for the requirements necessary for fetal development. This hypothesis is supported by the "maternal depletion syndrome", which refers to the presence of depletion in cases of very short intervals between births. Since there is no adequate time for the reserves to be restored, a nutritional collapse occurs, with detriment to the woman and to fetal growth and development.^{48,49}

XEROSTOMIA

It is the subjective sensation that the patient self-perceives when there is a decrease or absence of saliva in the mouth. In pregnancy, physiological xerostomia is common, mainly caused by hormonal changes, as well as by the intake of some medications (antispasmodics, antihistamines and antidepressants).⁵⁰

RECOMMENDATIONS AND PREVENTIVE ACTIONS DURING PREGNANCY

First trimester: preventive treatments, patient education and motivation, dental prophylaxis, invasive procedures are not recommended during this period unless it is an emergency, due to the risk of teratogenesis since organogenesis occurs in this trimester. There are data that show that one out of five pregnancies can present a spontaneous miscarriage.⁵

Second trimester: continue with preventive measures, scaling and root planning if necessary, treatment of any active oral pathology, if present. In this trimester organogenesis is complete and fetal risk is lower. The mother has had time to adapt to the pregnancy, although "supine hypotension" may occur, so it is advisable to make short appointments.⁵

Third trimester: preventive measures, avoidance of dental treatment in the second half of the third trimester.⁵

Dental emergencies, acute pain and infections require intervention by the dentist and treatment cannot be postponed. The American Academy of Periodontology advises the dental professional to treat acute periodontal infections or infectious foci regardless of the stage of pregnancy.³⁵

It is important to remember that emotions and anxiety are heightened during pregnancy, and this can intensify fear and the perception of pain in the dental chair. Hence the importance of controlling the positioning of the dental chair. Evaluate the potential risk of the medications if they are necessary in any treatment, based on the classification of the Food and Drug Administration (FDA) that divides the medications into 5 categories according to their reliability with respect to scientific evidence and the cost/benefit ratio. The use of local anesthetics is also considered safe, although it is important to evaluate the characteristics of each anesthetic according to the FDA in order to choose one according to the treatment to be performed.³⁵ It is advisable for the treating dentist to be in contact with the attending physician to manage the case as a whole, in case there is any suggestion regarding the safety of the procedure to be performed.⁵

Tarannum et al. in 2007 in 200 pregnant women assigned to a treatment group and a control group, performed periodontal examinations where the treatment group received non-surgical periodontal therapy during the gestational period and the control group received the treatment after delivery, where a significant effect of periodontal treatment on delivery outcomes was found: treatment group 53 preterm deliveries vs. 68 in the control group, 26 low birth weight infants in the treatment group vs. 48 in the control group.⁵¹

Some studies such as the one carried out by Hu W. et al. in 2022 where they provided information to a group of pregnant women, dividing them into two intervention groups and a control group, found an improvement in periodontal status ($p < 0.05$) and the number of active caries in the intervention group with a significant improvement ($p < 0.001$), concluding the importance of oral health management and promotion in pregnant women.⁵²

CONCLUSION

Taking into account the high complexity degree that corresponds to the pregnancy process and the influence it has to generate changes in the female structure and based on an adequate knowledge of the susceptibility of the oral cavity to develop or accelerate some oral conditions in pregnancy, the dentist and health personnel must generate promotion and prevention strategies to achieve an optimal health condition, so essential at this stage, which can affect both the health of the mother and an adequate fetal development.

REFERENCES

[1] Atrash HK, Friede A, Hogue CJR. Abdominal Pregnancy in the United States: Frequency and Mortality. *Obstet. Gynecol.* 1987;333-7.

- [2] INEGI. Comunicado de prensa núm. 209/20 7 de mayo de 2020 página 1/2 estadísticas a propósito del día de la madre datos nacionales 1[Internet]. Org.mx. 2020. [Cited 2023 Mar 21]. Available from: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/madre2020_Nal.pdf
- [3] Hemalatha VT, Manigandan T, Sarumathi T, Aarthi Nisha V, Amudhan A. Dental considerations in pregnancy-a critical review on the oral care. *J. Clin. Diagn. Res.* 2013;7(5):948-953.
- [4] Martínez MC, Patiño LM, Martínez CM, López AM. Características físicoquímicas y microbiológicas de la saliva durante y después del embarazo. *Rev. Salud Publica (Bogotá).* 2014;16(1):128-38.
- [5] Alfaro A, Castejón I, Magán R, Alfaro MJ. Embarazo y salud oral. *Rev. Clin. Med. Fam.* 2018; 11(3): 144-153.
- [6] Meo SA, Hassain A. Metabolic physiology in pregnancy. *J. Pak. Med. Assoc.* 2016;66(9 1): 8-10.
- [7] Curran-Everett D, Morris KG Jr, Moore LG. Regional circulatory contributions to increased systemic vascular conductance of pregnancy. *Am. J. Physiol.* 199;261(6 Pt 2):1842-7.
- [8] Guimicheva B, Czuprynska J, Arya R. The prevention of pregnancy-related venous thromboembolism. *Br. J. Haematol.* 2015;168(2):16374.
- [9] Easterling TR, Benedetti TJ, Schmucker BC, Carlson K, Millard SP. Maternal hemodynamics and aortic diameter in normal and hypertensive pregnancies. *Obstet. Gynecol.* 1991;78(6):1073-7.
- [10] Suresh L, Radfar L. Pregnancy and lactation. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2004;97(6):672-82.
- [11] Silk H, Douglass AB, Douglass JM, Silk L. Oral health during pregnancy. *Am. Fam. Physician.* 2008;77(8):1139-44.
- [12] Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 2013;27(6):791802.
- [13] Hemalata Vt, Manigandan T, Sarumathi T, Aarthi NV, Amudhan A. Dental considerations in pregnancy-a critical review on the oral care. *J. Clin. Diagn. Res.* 2013;7(5):948-53.
- [14] Deghatipour M, Ghorbani Z, Ghanbari S, Arshi S, Ehdavivand F, Namdari M, et al. Oral health status in relation to socioeconomic and behavioral factors among pregnant women: a community based cross-sectional study. *BMC. Oral Health.* 2019;19(1):117.
- [15] Rashidi Maybodi F, Haerian-Ardakani A, Vaziri F, Khabbazian A, Mohammadi-Asl S. CPITN changes during pregnancy and maternal demographic factors 'impact on periodontal health. *Irán J. Reprod. Med.* 2015;13(2):107-12.
- [16] Jamal M, Ahmad W, Andleeb S, Jalil F, Imran M, Nawaz MA, Hussain T, Ali M, Rafiq M, Kamil MA. Bacterial biofilm and associated infections. *J. Chin. Med. Assoc.* 2018;81(1):7-11.
- [17] Erchick DJ, Rai B, Agrawal NK, Khattry SK, Katz J, LeClerq SC, Reynolds MA, et al. Oral hygiene, prevalence of gingivitis, and associated risk factors among pregnant women in sarlahi district, nepal. *B. M. C. Oral Health.* 2019;19(1):2.
- [18] Nannan M, Xiaoping L, Ying J. Periodontal disease in pregnancy and adverse pregnancy outcomes: Progress in related mechanisms and management strategies. *Front. Med. (Lausanne).* 2022;9:963956.
- [19] Godínez-López MJ, Loyola-Rodríguez JP, Medina-Solís CE, Márquez ML, Pontigo-Loyola AP, Mora-Acosta M, et al. (2023). Factores de virulencia de los componentes de *Porphyromona gingivalis*: una revisión narrativa. *Gac. Méd. Caracas*, 131(1):188-199.
- [20] McKee AS, McDerimid AS, Baskerville A, Dowsett AB, Ellwood DC, Marsh PD. Effect of hemin on the physiology and virulence of *Bacteroides gingivalis* W50. *Infect. Immun.* 1986; 52(2): 349-55.

- [21] Sreenivasan, Meyer DH, Fives-Taylor PM. Factors influencing the growth and viability of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Oral Microbiol. Immunol.* 1993;8(Issue 6): 361-69.
- [22] Saadaoui M, Singh P, Al Khodor S. Oral microbiome and pregnancy: A bidirectional relationship. *J. Reprod. Immunol.* 2021;145:103293.
- [23] Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: consensus report of workgroup 1 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. *J. Periodontol.* 2018;89:74–84.
- [24] Jensen J, Liljemark W, Bloomquist C. The effect of female sex hormones on subgingival plaque. *J. Periodontol.* 1981;52(10):599-602.
- [25] Massoni RSS, Aranha AMF, Matos FZ, Guedes OA, Borges AH, Miotto M, et al. Correlation of periodontal and microbiological evaluations, with serum levels of estradiol and progesterone, during different trimesters of gestation. *Sci. Rep.* 2019;9(1):11762.
- [26] Borgnakke WS, Genco RJ, Eke PI, Taylor GW. Oral health and diabetes. in: *diabetes in america*. 3rd ed. Bethesda: National institute of diabetes and digestive and kidney diseases US; 2018. Chapter 31.
- [27] Amini H, Casimassimo PS. Prenatal dental care: a review. *Gen. Dent.* 2010;58(3):176-80.
- [28] Vamos CA, Walsh ML, Thompson E, Daley EM, Detman L, DeBate R. Oral-systemic health during pregnancy: exploring prenatal and oral health providers' information, motivation and behavioral skills. *Matern. Child Health J.* 2015;19(6):1263-75.
- [29] Horton AL, Boggess KA, Moss KL, Jared HL, Beck J, Offenbacher S. Periodontal disease early in pregnancy is associated with maternal systemic inflammation among african american women. *J. Periodontol.* 2008;79(7):1127-32
- [30] Kumar PS, Matthews CR, Joshi V, de Jager M, Aspiras M. Tobacco smoking affects bacterial acquisition and colonization in oral biofilms. *Infect. Immun.*, 2011;79(11):4730-4738.
- [31] Mason MR, Preshaw PM, Nagaraja HN, Dabdoub SM, Rahman A, Kumar PS. The subgingival microbiome of clinically healthy current and never smokers. *I.S.M.E. J.* 2015;9(1):268-72.
- [32] Paropkari AD, Leblebicioglu B, Christian LM, Kumar PS. Smoking, pregnancy and the subgingival microbiome. *Sci. Rep.* 2016;6:30388.
- [33] Buduneli N, Baylas H, Buduneli E, Türkoğlu O, Dahlen G. Evaluation of the relationship between smoking during pregnancy and subgingival microbiota. *J. Clin. Periodontol.* 2005;32(1):68-74.
- [34] Díaz RM, Robles Andrade MS, Espino S. Prevención de enfermedades bucales durante el embarazo. *Cienc. Clín.* 2014;14(2):37–44.
- [35] Favero V, Bacci C, Volpato A, Bandiera M, Favero L, Zanette G. Pregnancy and dentistry: a literature review on risk management during dental surgical procedures. *Dent. J. Basel.* 2021;9(4):46.
- [36] Yuan K, Wing LY, Lin MT. Pathogenetic roles of angiogenic factors in pyogenic granulomas in pregnancy are modulated by female sex hormones. *J. Periodontol.* 2002;73(7):701-8.
- [37] Bouza M, Martínez J, Carmenate Y, Betancourt M, García M. El embarazo y la salud bucal. *Rev. Med. Electrón.* 2016;38(4):628-634.
- [38] Rateitschak KH. Tooth mobility changes in pregnancy. *J. Periodontal Res.* 1967;2(3):199-206.
- [39] Gürsoy M, Pajukanta R, Sorsa T, Könönen E. Clinical changes in periodontium during pregnancy and post-partum. *J. Clin. Periodontol.* 2008;35(7):576-83.
- [40] Annan B, Nuamah K. Oral pathologies seen in pregnant and nonpregnant women. *Ghana Med. J.* 2005;39(1):24-7.
- [41] Kateeb E, Momany E. Dental caries experience and associated risk indicators among Palestinian pregnant women in the Jerusalem area: a cross-sectional study. *B. M. C. Oral Health.* 2018;18(1):170.
- [42] Struzicka I. The oral microbiome in dental caries. *Pol. J. Microbiol.* 2014;63(2):127-35.
- [43] Amin M, ElSalhy M. Factors affecting utilization of dental services during pregnancy. *J. Periodontol.* 2014;85(12):1712-21.
- [44] Vergnes JN, Pastor-Harper D, Constantin D, Bedos C, Kaminski M, Nabet C, et al. Perceived oral health and use of dental services during pregnancy: the maternident study. *Santé Publique.* 2013;25(3):281-92.
- [45] Salvolini E, Giorgio R, Curatola A, Mazzanti L, Fratto G. Biochemical modifications of human whole saliva induced by pregnancy. *B. J. O. G.* 1998;105(6):656–60.
- [46] Martínez-Pabón MC, Martínez Delgado CM, López-Palacio AM, Patiño-Gómez LM, Arango-Pérez EA. The physicochemical and microbiological characteristics of saliva during and after pregnancy. *Rev. Salud Pública Bogota.* 2014;16(1):128-38.
- [47] Costa EM, Azevedo JAP, Martins RFM, Alves CMC, Ribeiro CCC, Thomaz EBAF. Anemia and dental caries in pregnant women: a prospective cohort study *Biol. Trace. Elem. Res.* 2017;177(2):241-250.
- [48] Conde-Agudelo A, Belizán JM. Risk factors for pre-eclampsia in a large cohort of latina american and caribbean women. *B. J. O. G.* 2000;107(1):75-83.
- [49] Leme AFP, Koo H, Bellato CM, Bedi G, Cury JA. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation - new insight. *J. Dent. Res.* 2006;85(10):878-887.
- [50] González E, Aguilar MJ, Guisado R, Tristán JM, García PA, Álvarez J. Xerostomía: Diagnóstico y Manejo Clínico. *Rev. Clin. Med. Fam.* 2009; 2(6):300-304.
- [51] Tarannum F, Faizuddin M. Effect of periodontal therapy on pregnancy outcome in women affected by periodontitis. *J Periodontol.* 2007;78(11):2095-103.
- [52] Hu W, Wang Y, Chen R, Pan T. Application of a Systematic Oral Health Promotion Model for Pregnant Women: A Randomised Controlled Study. *Oral Health Prev. Dent.* 2022;20(1):413-419.

Factores de virulencia de los componentes de *Porphyromona gingivalis*: una revisión narrativa

Virulence factors of the components of *Porphyromona gingivalis*: A narrative review

Manuel Jesús Godínez-López^{1a}, Juan Pablo Loyola-Rodríguez^{2b}, María de Lourdes Márquez-Corona^{3c}, América Patricia Pontigo-Loyola^{4c}, Gladys Remigia Acuña-González^{5d}, Mariana Mora-Acosta^{6c}, Salvador Eduardo Lucas-Rincón^{7c}, Taurino Amílcar Sosa-Velasco^{8e}, Carlo Eduardo Medina-Solís^{9cf}

RESUMEN

La cavidad bucal es un ecosistema donde existen más de 700 especies de bacterias, en el que las superficies de los dientes, tejidos blandos e incluso prótesis ofrecen nichos ecológicos para la colonización de microorganismos. La enfermedad periodontal se caracteriza por inflamación crónica y destrucción progresiva de los tejidos de soporte del diente. Entre estas bacterias periodontopatógenas se incluyen: *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, especies de *Treponema*, especies de *Prevotella*, *Selenomonas*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Filifactor alocis*, especies de *Synergistetes*, por mencionar

algunas. La *P. gingivalis* es un miembro de una triada perteneciente al complejo rojo, de acuerdo con la clasificación de Socransky, y que se considera una pieza clave en cuanto a la patogenia de la enfermedad periodontal.

P. gingivalis posee distintos factores de virulencia por medio de los cuales puede adherirse e invadir las células y tejidos del hospedero e inducir una respuesta inmuno-inflamatoria que puede causar la destrucción de la inserción periodontal, donde podemos encontrar algunos de sus componentes como: lipopolisacáridos, fimbrias, proteínas de choque térmico, etc. y componentes secretores como: gingipaínas, vesículas de la membrana externa y hemaglutininas.

Palabras clave: Disbiosis, enfermedad periodontal,

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2023.131.1.19>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0375-9701>¹ ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-0892-0082>² ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-8313-1169>³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5336-1705>⁴

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7739-2001>⁵

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8000-2764>⁶

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6622-8054>⁷

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0852-9748>⁸ ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-1410-9491>⁹

^aPrograma de Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud del Área Académica de Medicina del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, México.

Recibido: 30 de noviembre 2022

Aceptado: 27 de febrero 2023

factores de virulencia, *P. gingivalis*.

^bFacultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Culiacán, México. ^cÁrea Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Pachuca, México.

^dFacultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Campeche.

Campeche, México.

^eFacultad de Odontología de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Oaxaca, México. ^fCentro de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Autor de correspondencia: Taurino Amílcar Sosa-Velasco y Carlo Eduardo Medina-Solís.

Av Alamo 204. Pachuca, México.

E-mail : taurinoamilcar@hotmail.com y cemedinas@yahoo.com

SUMMARY

The oral cavity is an ecosystem where there are more than 700 species of bacteria, in which the surfaces of the teeth, soft

tissues, and even prostheses offer ecological niches for the colonization of microorganisms. Periodontal disease is characterized by chronic inflammation and the progressive destruction of the supporting tissues of the tooth. These periodontal pathogenic bacteria include *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Treponema* species, *Prevotella* species, *Selenomonas*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Filifactor alocis*, *Synergistetes* species, to name a few. *P. gingivalis* is a member of a triad belonging to the red complex, according to Socransky's classification, and which is considered a key element in terms of the pathogenesis of periodontal disease. *P. gingivalis* has different virulence factors through which it can adhere to and invade the cells and tissues of the host and induce an immuno-inflammatory response that can destroy the periodontal insertion, where we can find some of its components such as lipopolysaccharides, fimbriae, heat shock proteins, etc. and secretory components such as gingipains, outer membrane vesicles, and hemagglutinins.

Keywords: Dysbiosis, periodontal disease, virulence factors, *P. gingivalis*.

INTRODUCCIÓN

Para poder desarrollar una planificación y evaluación de políticas de salud, es necesario contar con datos epidemiológicos en lo que concierna a las afecciones orales más prevalentes. De acuerdo con el *Global Burden of Disease*, se demuestra que las condiciones bucales siguen siendo un reto importante en cuanto a la salud de la población. A nivel mundial, se presentaron aproximadamente 3 500 millones de casos de afecciones bucales, donde 2 300 millones presentaron caries no tratada en dientes permanentes, en 796 millones padecían periodontitis severa, 532 millones tenían pérdida dental total, y 139 millones presentaron otras afecciones orales (1). Estos datos demuestran que las enfermedades bucales y sus consecuencias, son problemas de salud pública que deben enfrentar los sistemas de salud del mundo. La cavidad bucal es un ecosistema altamente complejo que comprende más de 700 especies de bacterias, en el que las superficies, tanto de los órganos dentarios como los tejidos blandos e incluso las prótesis, ofrecen nichos ecológicos de distinta índole para la colonización de microorganismos (2,3). Debido a la alta presencia bacteriana, también es altamente probable desarrollar alguna enfermedad bucal donde podemos encontrar que algunos hábitos y conductas puedan favorecer a la aparición de alguna patología a nivel bucal. Entre ellas, la enfermedad periodontal, la cual se caracteriza por ser una enfermedad infecciosa, inflamatoria crónica,

multifactorial, asociada principalmente al biofilm dental disbiótico, que invade el medio subgingival y genera una respuesta inflamatoria persistente y desequilibrada, que tiene como consecuencia la destrucción de los tejidos de soporte dentario, tanto blandos como duros, incluyendo inflamación gingival y reabsorción ósea alveolar, lo que eventualmente genera una pérdida de los dientes y en ocasiones se presenta de forma asintomática (4,5). Según el *Global Burden of Disease Study*, la enfermedad periodontal grave fue la undécima condición más prevalente en el mundo (6). La prevalencia mundial de la enfermedad periodontal aumenta con la edad de las personas, siendo en las personas adultos en donde se iniciarían las lesiones más cruentas. La prevalencia de pérdida de inserción clínica mayor a 4mm en adolescentes (15 a 19 años), adultos (35 a 44 años) y personas mayores (65 a 74 años), fue de 9,5 %, 36,6 % y 48,7 %, respectivamente (7).

Con el paso de los años, las investigaciones han logrado desarrollar y acumular evidencia sustancial de lo que puede implicar tan solo una pequeña proporción de bacterias que residen en un nicho subgingival en cuanto a la iniciación y progresión de la enfermedad periodontal. Estos microorganismos incluyen *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*), *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, especies de *Treponema*, especies de *Prevotella*, *Selenomonas*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Filifactor alocis*, especies de *Synergistetes*, por mencionar algunas. *P. gingivalis*, un anaerobio gramnegativo y miembro de una triada perteneciente al complejo rojo de acuerdo a la clasificación de Socransky, se le considera un miembro clave en cuanto a la patogenia de la enfermedad periodontal (8).

La enfermedad periodontal tiene una alta prevalencia y puede afectar tanto a individuos con comorbilidades como aquellos que no presentan comorbilidades, de ahí la importancia de generar estrategias de prevención. Algunos estudios donde evaluaron la prevalencia de *P. gingivalis*, se pudo observar que esta es elevada, entre el 73 % a 75 %, de acuerdo con el método de detección (cultivo o PCR); mientras que entre sujetos con periodontitis se reportó del 89,5 % al 91,5 % y del 54,4 % al 58 % en individuos sanos (7). Otro estudio observó una prevalencia de *P. gingivalis* de 76 % entre los que tenían periodontitis y de 49 % en los individuos sanos (9). Estos estudios indican que la prevalencia que tiene *P. gingivalis* es alta en la población y que es posible encontrar este patógeno en individuos cuando incluso no tengan la presencia de afecciones periodontales. No importa cuál sea la perspectiva de cada individuo, las comunidades

microbianas son increíblemente complejas. Esa impresión de complejidad no deriva únicamente del gran número de células a menudo densamente empaquetadas o a la gran pluralidad genética, fisiológica y funcional de los tipos, sino en la especificidad en cuanto a la identificación de que células adyacentes puedan competir e interactuar. El alcance, la escala y la dinámica de estas interacciones se ignoran y son difíciles de comprender en gran medida. Ya que estos intentos por entender los múltiples efectos, incluyendo los diferentes modelos de diversidad, confunden a la mente. El desafío es aún más complejo: la ecología es solo una porción de la imagen. Los procesos ecológicos generan una determinación en cuanto a las condiciones selectivas que propician el cambio evolutivo, que también estimula una retroalimentación para afectar los patrones de diversidad, lo que genera un inmenso cambio evolutivo en ciclos interactivos y continuos (10).

La importancia clínica de este microorganismo, de la enfermedad periodontal y sus consecuencias, se debe a la relación que guarda con diferentes enfermedades sistémicas, con quienes además comparten factores de riesgo biológicos, conductuales y psicosociales comunes (11), entre ellas la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el síndrome del ovario poliquístico, cáncer de pulmón, enfermedad renal crónica, Alzheimer, deterioro cognitivo relacionado con la edad, artritis reumatoide, obesidad, entre otras (12-23).

Igualmente, según la evidencia epidemiológica, se ha sugerido que la enfermedad periodontal está relacionada con resultados adversos del embarazo, como parto prematuro, bajo peso al nacer y preeclampsia (24-28). Por lo que las medidas deben estar encaminadas a la reducción del principal agente etiológico en la aparición de las enfermedades bucales, el biofilm. El mantenimiento del equilibrio de la microbiota bucal es la forma más sencilla de prevenir las enfermedades bucales (29), a través de acciones costo efectivas como lo es el cepillado dental (11,30-32).

En la actualidad existen diversas alternativas de tratamiento, además del raspado y alisado radicular que se utilizan junto con antibióticos locales o sistémicos para tratar la periodontitis. Sin embargo, el uso extensivo de antibióticos puede desencadenar el aumento de la resistencia a los medicamentos en las bacterias orales (33,34). Como no hay muchos antibióticos nuevos en proceso de desarrollo, existe un interés significativo y creciente en la medicina alternativa para el control y las terapias de la infección periodontal en todo el mundo como, por ejemplo: los bacteriófagos, los fitoquímicos (Propóleo, aloe vera, té verde, arándano, caléndula, mirra

y salvia), la fototerapia, los probióticos, los prebióticos, sales metálicas y varias nanopartículas (NP) (p. ej., NP de ZnO, NP de Ag, etc.) y las vacunas como alternativas a la terapia actual. Aunque existen varias ventajas asociadas con las terapias alternativas, también se asocian algunas desventajas (35-37).

Para poder comprender de mejor forma el funcionamiento microbiano es de vital importancia tener claros algunos conceptos los cuales han sido ajustados con el tiempo. El microbioma se define como una comunidad microbiana, la cual ocupa un hábitat el cual está bien definido y posee distintas propiedades fisicoquímicas. No solo hace referencia a microorganismos involucrados, sino que abarca su actividad, lo que da como resultado la creación de nichos ecológicos específicos. Este microbioma va a formar un microecosistema dinámico e interactivo que está expuesto a sufrir cambios de acuerdo al tiempo y escala, y está integrado en un macroecosistema el cual incluye huéspedes eucariotas, y aquí es de vital importancia para su funcionamiento y salud. Para la definición original de microbioma se originaron una serie de recomendaciones y enmiendas: 1) los miembros del microbioma, 2) las interacciones entre los miembros del microbioma dentro de redes microbianas existentes, 3) las características espaciales y temporales de los microbiomas en su entorno, 4) la microbiota central, 5) el movimiento desde las predicciones funcionales hasta fenotipos de especies, y 6) microbioma: interacción del huésped o del medio ambiente y su coevolución. Por su parte, la microbiota consiste en un conjunto de microorganismos que pertenecen a diferentes microorganismos como procariotas (bacterias y arqueas), eucariotas (protozoos, hongos y algas), mientras que su actividad corresponde a estructuras microbianas, metabolitos, elementos genéticos móviles (transposones, fagos y virus) y ADN reliquia incrustado en condiciones ambientales del hábitat (38). Nuestra incapacidad para definir el equilibrio, genera una problemática para especificar qué constituye un desequilibrio en la microbiota, comúnmente conocida como disbiosis, un concepto importante en lo que concierne a la investigación de microbioma. La disbiosis la podemos describir como una alteración en cuanto a la composición y función de la microbiota en individuos con una enfermedad presente a diferencia de un sujeto sano. Cuando se presenta la disbiosis hay una pérdida microbiana de cualidades que traen beneficios y existe un aumento microbiano con capacidad dañina o una pérdida en cuanto a la diversidad de microorganismos general (39).

Las condiciones ecológicas de los ambientes supra y subgingivales son marcadamente únicas, lo que promueve la organización de una comunidad muy diversa. Al principio, las bacterias comensales se adhieren a las superficies dentales y son seguidas por otras especies infecciosas exógenas (35). Algunos estudios han clasificado o agrupado a los microorganismos de acuerdo a ciertos aspectos donde encontramos la colonización, de las características que requieren para sobrevivir y su potencial patógeno. Socransky y col. en 1998 (40) desarrollaron un estudio donde agrupan por medio de un sistema de colores a un conjunto de microorganismos a nivel subgingival, estos grupos fueron denominados como Complejos de Socransky (Figura 1), los cuales se organizan de la siguiente manera: 1) El complejo amarillo, conformado por colonizadores primarios, anaerobios, acidófilos y fermentadores lácticos *Streptococcus* de diferentes grupos como: *S. mitis*, *S. oralis*, *S. sanguis*, *S. gordonii*; 2) Complejo azul, que tiene una asociación con el complejo amarillo por medio de coagregación formado por *Actinomices*; 3) El complejo púrpura, donde podemos ubicar microorganismos que se asocian con los colonizadores secundarios, posteriormente a que el oxígeno fue consumido como: *Actinomyces odontolyticus*, *Veillonella parvula*; 4) El complejo verde, donde hay microorganismos característicos de placas maduras como: *Capnocytophaga*, *Campylobacter concisus*, *Eikenella corrodens* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*; 5) El complejo naranja, presente en áreas más profundas de la placa y posee la característica de contar con bacterias puente que están presentes en las comunidades pioneras, entre ellas: *Fusobacterias* (*F. nucleatum* y *F. periodonticum*), bacilos *Prevotella* (*P. intermedia*, *P. nigrescens*) y *Peptostreptococcus micros*, otras bacterias presentes en placa subgingival como *Synergistes*, *Eubacterium nodatum*, *Campylobacter rectus*, *Campylobacter showae*, *Campylobacter gracilis* y *Streptococcus constellatus*; y, 6) El complejo rojo, este grupo es característico en casos como periodontitis, son microorganismos anaerobios de características invasivas que se encuentran en íntimo contacto con la mucosa bucal y están relacionados a la respuesta inflamatoria, tales: *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* y *P. gingivalis* (40,41).

Los factores de virulencia microbianos abarcan una amplia gama de moléculas que se producen por microorganismos patógenos con la intención de mejorar sus virtudes para lograr eludir los mecanismos de defensa del huésped y así poder causar enfermedades. Estas características comprenden productos que son secretados

por parte de los microorganismos como toxinas, enzimas, exopolisacáridos, así como estructuras de la superficie celular presente en cada agente patógeno como cápsulas, lipopolisacáridos, glicoproteínas y lipoproteínas. También pueden desarrollar cambios intracelulares en redes reguladoras metabólicas, gobernadas por sensores o reguladores de proteínas y ARN reguladores no codificantes, que contribuyen al potencial de virulencia. Además, ciertos productos microbianos que son secretados pueden ingresar

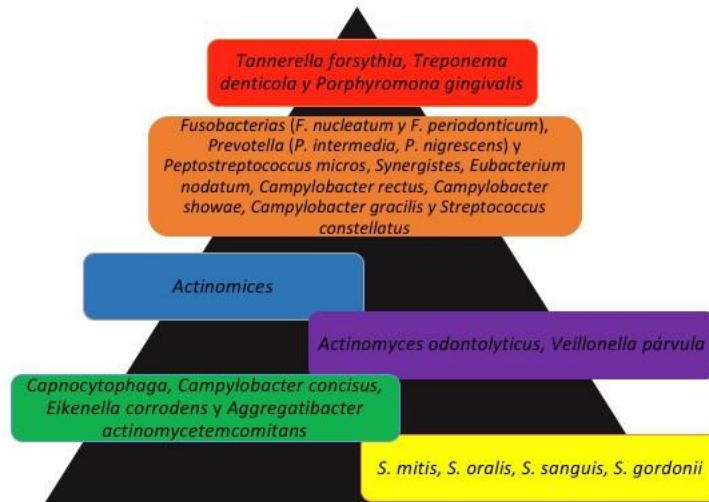


Figura 1. Disposición bacteriana de acuerdo a los Complejos de Socransky, donde encontramos 6 grupos, 1) El complejo amarillo conformado por colonizadores primarios, anaerobios, acidófilos y fermentadores lácticos, 2) El complejo azul que tiene una asociación con el complejo amarillo por medio de coagregación, 3) El complejo púrpura, donde podemos ubicar microorganismos que se asocian con los colonizadores secundarios, 4) El complejo verde donde hay microorganismos característicos de placas maduras, 5) El complejo naranja, presente en áreas más profundas de la placa y posee la característica de contar con bacterias puente que están presentes en las comunidades pioneras, y 6) El complejo rojo, es considerado el complejo más significativo en la progresión de la enfermedad periodontal, este grupo es característico en casos como periodontitis, son microorganismos anaerobios de características invasivas que se encuentran en íntimo contacto con la mucosa bucal y están relacionados a la respuesta inflamatoria.

a las células del huésped y manipularla, lo que favorece el éxito de la infección (42). Las alteraciones en los componentes del periodonto que interrumpen sus funciones de barrera pueden conducir a un aumento de patógenos oportunistas, provocando el desarrollo de enfermedades tanto a nivel local como sistémico. En esta revisión, nos enfocamos en *P. gingivalis* (43).

P. gingivalis es una especie de bacteria gramnegativa inmóvil, asacarolítica, en forma de bastón que forma colonias negras en sangre agar, que requiere condiciones anaeróbicas para crecer y la presencia de hemo o hemina y vitamina K en su medio nutritivo. Obtiene su energía metabólica fermentando aminoácidos, una propiedad decisiva para su supervivencia (44,45). Este microorganismo posee una formidable variedad de factores de virulencia con la capacidad de perturbar los mecanismos de defensa del huésped y desintegrar los componentes estructurales de los tejidos periodontales. Esto ha originado una percepción bastante mordaz de esta bacteria. Con el desarrollo de más investigación de este microbio, el conocimiento se vuelve más detallado en cuanto a las condiciones del equilibrio biológico entre este

organismo y el epitelio, alentando a una reconsideración sobre las cualidades patógenas de *P. gingivalis* (46).

Es un colonizador exitoso del epitelio oral y un componente de los microbiomas subgingivales, y es capaz de remodelar la comunidad de bacterias comensales para promover un estado de disbiosis (46,47). A lo largo de la evolución ha desarrollado mecanismos únicos e intrincados, por ejemplo, la alteración de las vías de señalización de la inflamación, el sistema del complemento, el ciclo celular y la apoptosis, y la interacción con varios receptores del huésped, modificando de esta forma su entorno o la respuesta inmunitaria por parte del huésped.

Para modular todo el ecosistema y persistir en tejidos del huésped (48). Las estrategias de supervivencia y patogenicidad dependen en gran medida de sus factores de virulencia donde podemos encontrar algunos de sus componentes

como (lipopolisacáridos, fimbrias, proteínas de choque térmico, etc.) y componentes secretores (gingipainas y vesículas de la membrana externa) y hemaglutininas (49). En la Figura 2 se puede observar los componentes de *P. gingivalis*, así como otras estructuras de esta bacteria.

Componentes de *P. gingivalis*

Las fimbrias (pili)

Son apéndices filamentosos proteicos que sobresalen de la superficie de la célula bacteriana y que están involucrados en la membrana celular. Desempeñan funciones cruciales en la formación de biopelículas, la autoagregación, la coagregación con bacterias orales, la adhesión a las moléculas huésped y la invasión de la célula huésped (49-52).

P. gingivalis expresa fimbrias FimA largas o mayores tienen 5 nm de ancho y se extienden hasta 3 µm de largo con tamaños que varían de 41 a 49 kDa. Las fimbrias se clasifican en seis tipos según la secuencia de nucleótidos del gen fimA tipo I con cepas (381, ATCC 33277 Y HG565), Ib, II cepas (A7A1, SA2, BH18/10, OMZ314 Y OMZ409), III cepa (BH6/26), IV cepas (W50 Y W83) y V cepa (HNA99). Tipo II y I son los más distribuidos en muestras de placa de pacientes con periodontitis (44).

Las fimbrias MfaI cortas o menores, difieren de 60 a 500 nm en su longitud cada fimbria se compone de polímeros de proteína FimA y MfaI condicionados por fimA y mfaI. Las fimbrias maduras también cuentan con las proteínas menores FimB-E y Mfa 2-5 (49,50,53). Los 2 tipos de fimbrias son genéticamente distintos y se expresan a partir de grupos de genes separados, a pesar de su similitud de secuencia muy baja, tienen una arquitectura similar (54).

Las fimbrias pueden ser reconocidas por receptores de células epiteliales, endoteliales e inmunitarias, lo que ocasiona la activación de células y la producción de citocinas y moléculas de adhesión. Las fimbrias largas inducen la producción de citocinas proinflamatorias (5,45,49).

P. gingivalis promueve tanto la adhesión bacteriana como la invasión de sitios específicos, es probable que las fimbrias interrumpen la señalización celular a través de las proteínas/ integrinas de la matriz extracelular en las regiones periodontales, también se considera que las

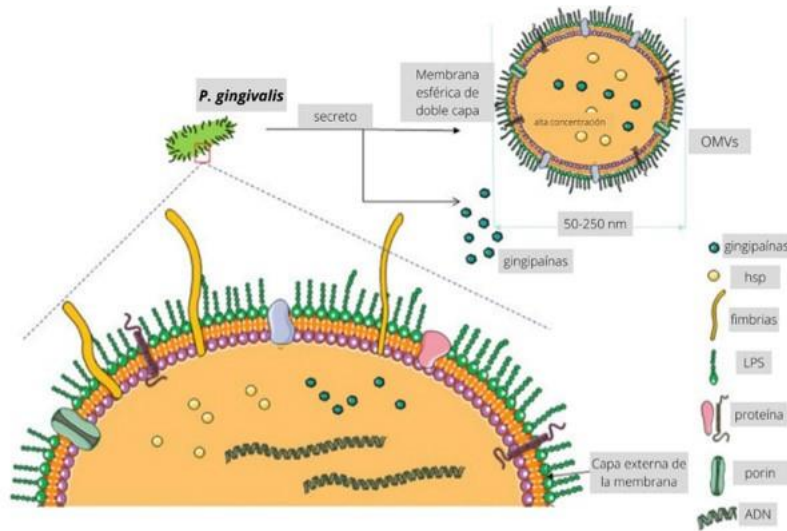


Figura 2. Características de *Porphyromonas gingivalis*. 1) Como el patógeno periodontal más común compuesto por: una membrana celular y material genético. La capa externa tiene gran cantidad de fimbrias, proteínas y canales, 2) La patogenicidad proviene de sus componentes estructurales (lipopolisacáridos, fimbrias y proteínas) y componentes secretores (gingipainas y vesículas de membrana externa, 3) Las vesículas de membrana externa esférica de doble capa y contiene gran cantidad de factores patógenos. Tomado de: Zhang X, Yu W. Heat shock proteins and viral infection. Front Immunol. 2022;13: 947789.

fimbrias tienen una importancia crítica en los eventos

invasivos en las células huésped. Las fimbrias son capaces de unirse a las enzimas salivales, las proteínas de la matriz extracelular y las bacterias comensales, así como a la integrina alfa5beta1 celular. Después de la adhesión a la integrina alfa5beta1, *P. gingivalis* es capturada por pseudópodos celulares que permiten su invaginación a través de una vía mediada por actina. Este evento invasivo requiere dinamina (GTPasa responsable de la endocitosis en las células eucariotas) celular del huésped, fibras de actina, microtúbulos y balsas lipídicas. Tras atravesar la barrera epitelial, el patógeno intracelular *P. gingivalis* altera la función celular (55).

La interacción de *P. gingivalis* con otros patógenos periodontales pueden influir en el nivel de expresión de sus fimbrias. Se ha demostrado que cuando hay un desarrollo de *P. gingivalis* con *Streptococcus gordinii*, *Streptococcus sanguinis* y *Streptococcus mitis* conduce a la regulación baja de su fimbria menor, mientras que el desarrollo con *Streptococcus cristatus* conduce a una regulación a la baja de fimbria mayor (52).

Lipopolisacáridos (LPS)

Es un patrón molecular asociado a patógenos (PAMP) o más recientemente identificado como un patrón molecular asociado a microbios (MAMP). LPS es un componente de la pared celular (la membrana celular externa) de bacterias gramnegativas. LPS bien conocido por su toxicidad y su capacidad de causar inflamación no deseada en el huésped, lo que le dio el nombre de endotoxina. La diferencia de estructura en LPS puede explicar los distintos mecanismos a través de los cuales las células huésped reconocen las especies bacterianas (45,56). Se considera un importante factor de virulencia de las bacterias gramnegativas y está formado por grandes moléculas de lípidos y polisacáridos (56).

El LPS contiene importantes diferencias estructurales entre diferentes especies bacterianas que pueden alterar significativamente las respuestas del huésped. El LPS de *P. gingivalis* provoca una respuesta inmunitaria altamente innata a través de los receptores del huésped, que es el receptor tipo toll-2 (TLR-2) y el TLR-4 en la superficie de la célula huésped, lo que induce la secreción de citocinas proinflamatorias, como interleucina-1 (IL-1 β), IL-6 e IL-8 y factor de necrosis tumoral- α , en las células del huésped y que inducen la destrucción periodontal (5,55).

Los datos experimentales y el análisis bioinformático han revelado que *P. gingivalis* produce tres tipos de LPS: normal (tipo O), aniónico (tipo A) y capsular (tipo K). Las

enzimas implicadas en la producción de los tres tipos de LPS se han identificado en gran medida para los dos primeros y parcialmente para el tercer tipo (57).

Las proteínas de choque térmico (HSP)

Son un tipo de proteínas que se encuentran principalmente en células bacterianas, vegetales y animales, en las que participan en el control y regulación de las actividades de la vida celular. Las HPS protegen a otras proteínas que están bajo estrés ambiental y celular al tener una acción regulatoria del plegamiento de proteínas y respaldar la estructura correctamente plegada en proteínas. En una infección viral, algunas HSP pueden tener acciones antivirales inhibiendo la proliferación viral mediante la interacción y activación de vías inmunitarias para proteger la célula huésped. Aunque la función principal de HSP es mantener la homeostasis de las células, también pueden ser secuestradas por virus para ayudar a su invasión, replicación y maduración, aumentando las posibilidades de supervivencia viral en condiciones desfavorables dentro del huésped. Las HSP tienen una amplia gama de pesos moleculares de aprox. 10 a 100 kDa y se pueden clasificar de acuerdo con su peso molecular, incluidas las proteínas de choque término pequeñas (sHSP), HSP40, HSP60, HSP70, HSP90 y proteínas de choque térmico grandes (58).

Se plantea que las bacterias patógenas estimulan las células del periodonto para regularizar el aumento en la expresión de HSP60, lo que estimulara a los macrófagos, y posiblemente a otras células, generando una producción de citocinas proinflamatorias (59). HSP60 tiene una secuencia de aminoácidos bien conservada y se ha sugerido que es un regulador que promueve o suprime la autoinmunidad. HSP60 en *P. gingivalis*, un patógeno importante en la enfermedad periodontal, se considera que es un vínculo clave entre la periodontitis como una enfermedad infecciosa y la aterosclerosis como enfermedad autoinmune. Se ha descubierto que los péptidos originados de HSP promueven la generación de citocinas antiinflamatorias, lo que nos indica que tiene un potencial inmunorregulador. Se ha observado que un péptido antigénico impulsado por patógenos derivados de *P. gingivalis* HSP60 desencadena y agrava la aterosclerosis autoinmune (60).

Las gingipainas

Es una familia de cisteína proteinasa (RgpA, RgpB, y Kgp), conocida como enzima “similar a la tripsina”

importantes en la patogenia de la periodontitis, que afectan fuertemente el sistema inmunológico del huésped. Las gingipaínas se pueden dividir en dos categorías: gingipaína R dependiente de arginina (Rgp) y gingipaína K dependiente de lisina (Kgp). Estos dos tipos de gingipaínas de *P. gingivalis* completan el 85 % de la proteólisis fuera de la célula (61). Actúan como factores proinflamatorios en el tejido gingival, crean un entorno favorable para el crecimiento de patobiontes inflamatorios. Provocan respuestas inmunitarias desreguladas e inflamación, la inactivación de los inhibidores inmunitarios, la degradación de factores inmunitarios y la escisión de receptores de células inmunitarias. Las gingipaínas mejoran la interacción de *P. gingivalis* con otros patógenos periodontales, para facilitar su supervivencia y la formación de biopelículas. Las gingipaínas participan directamente en la coagregación de otras bacterias o en la adhesión a los tejidos y células huésped. También proporcionan nutrientes para las bacterias y ayudar a su proliferación. Degradan el fibrinógeno/fibrina, lo que contribuye a la descomposición del tejido gingival, la inhibición de la coagulación sanguínea y el aumento del sangrado, también escinde las proteínas hemo del huésped (5,45,62). Las gingipaínas proporcionan la capacidad de evadir las respuestas inmunitarias y la eliminación del huésped. Las gingipaínas regulan la respuesta inmunitaria y la producción de mediadores inmunitarios en varias células (45).

Cápsula de *P. gingivalis*

Es una estructura de envoltura externa que se encuentra fuera de la célula bacteriana, encierra una célula bacteriana. Consta de polisacáridos y contiene agua para evitar que las células bacterianas se des sequen. Es de vital importancia para que sobrevivan las bacterias en su entorno menos optimo. La cápsula se conoce como antígeno K y actúa como mecanismo protector en el sentido que las bacterias encapsuladas son más resistentes a la fagocitosis y la muerte intracelular. Las cápsulas de *P. gingivalis* pueden unirse a otros periodontopatógenos para facilitar la agregación conjunta de bacterias y formación de biopelículas. La cápsula induce respuestas inmunitarias del huésped, es un inductor de inmunidad más débil que otros factores de virulencia y es antagonista (22,63).

La composición química de la capsula varía con las diferentes cepas de *P. gingivalis*, donde se pueden dividir en diferentes serotipos K si tienen una cubierta o pueden estar completos sin capsula. *P. gingivalis* con cápsula

muestra una mayor tasa de supervivencia, debido a la resistencia que presenta a la fagocitosis por parte de macrófagos y células dendríticas, que aquellos sin capsula. Sin embargo, diferentes serotipos de *P. gingivalis* encapsulados mostraron varias capacidades de adhesión y los serotipos no envueltos logran una mejor adhesión a las células epiteliales gingivales (22).

Vesículas de la membrana externa (OMV)

Son estructuras similares a membranas esféricas de doble capa con un diámetro de aproximadamente 50 a 250 nanómetros que se descargan de forma continua desde la superficie celular durante el crecimiento de bacterias gramnegativas. Compuesta por proteínas de membrana externa, lipopolisacáridos, fosfolípidos, ADN y una parte del periplasma que es un envuelto por la membrana externa durante el proceso de formación (23).

Las OMV de *P. gingivalis* que están enriquecidas selectivamente por proteínas de la familia del dominio C-terminal (CTD), en gran parte las gingipaínas, pueden apoyar la coagregación bacteriana, promover el desarrollo de biopelículas y actuar como un intercesor para el transporte de bacterias inmóviles por bacterias móviles. También se considera que OMV de *P. gingivalis* contribuye a la interacción y colonización del huésped, la evasión de mecanismos de defensa inmunitaria y la destrucción de tejidos periodontales y puede ser crucial en la captación de micro y macronutrientes (64). Se ha demostrado que las OMV de *P. gingivalis* ingresan a las células epiteliales del huésped y degradan las proteínas receptoras clave utilizando las gingipaínas (65).

Hemaglutininas

Son un grupo de proteínas que tienen un papel vital en el proceso de infección al permitir que *P. gingivalis* pueda adherirse a la superficie de las células huésped, que es un paso inicial en el proceso de infección bacteriana. Permitirá la adquisición de hemo por medio de la unión a los eritrocitos, siendo capaz de provocar lisis y agregación de eritrocitos a través de varias enzimas proteolíticas conocidas como gingipaínas, que liberan la fracción hemo de la molécula de hemoglobina como nutriente. *P. gingivalis* posee cinco hemaglutininas diferentes ubicadas en la superficie celular, además de secretar exohemaglutininas, que son responsables de la unión eficaz a los eritrocitos y células epiteliales. La adherencia a células diana es un evento primordial para la invasión de las células huésped. Para evitar las defensas inespecíficas

del huésped, como la eliminación mecánica, las bacterias se unen a células del huésped a través de las moléculas de adhesina. Y posteriormente entran las bacterias en las células del huésped que confiere protección contra el sistema inmunitario del huésped y también contribuir al daño tisular del huésped (36,66,67).

CONCLUSIONES

La prevalencia a nivel mundial de las afecciones bucales es de proporciones considerables. El desarrollo de investigación a lo largo de los años ha proporcionado datos para comprender como es el actuar de los microorganismos y su capacidad para desarrollar enfermedades en los seres vivos, el cual es altamente complejo debido a la evolución que también experimentan estos agentes microbianos. Un claro ejemplo es *P. gingivalis* un agente microbiano relacionado en un amplio número de afecciones sistémicas crónicas. El desarrollo de más investigaciones con respecto a este microorganismo es de vital importancia, así como es de gran relevancia estudiar ese trabajo cooperativo con otros microorganismos para el desarrollo de patologías en un ser vivo.

REFERENCIAS

- Bernabe E, Marcenes W, Hernández CR, Bailey J, Abreu LG, Alipour V, et al. Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *J Dent Res.* 2020;99:362-373.
- Demirel KJ, Guimaraes AN, Demirel I. Effects of estradiol on the virulence traits of *Porphyromonas gingivalis*. *Sci Rep.* 2022;12:13881.
- Davies JR, Kad T, Neilands J, Kinnby B, Prgomet Z, Bengtsson T, et al. Polymicrobial synergy stimulates *Porphyromonas gingivalis* survival and gingipain expression in a multi-species subgingival community. *BMC Oral Health.* 2021;21:639.
- Sedghi LM, Bacino M, Kapila YL. Periodontal Disease: The Good, The Bad, and The Unknown. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:766944.
- Nakayama M, Ohara N. Molecular mechanisms of *Porphyromonas gingivalis*-host cell interaction on periodontal diseases. *Jpn Dent Sci Rev.* 2017;53:134140.
- GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet.* 2017;390:1211-1259.
- Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global Prevalence of Periodontal Disease and Lack of Its Surveillance. *Scientific World J.* 2020;2020:2146160.
- Ingalagi P, Bhat K, Kulkarni R, Kotrashetti V, Kumbar V, Kugaji M. Detection and comparison of prevalence of *Porphyromonas gingivalis* through culture and Real Time-polymerase chain reaction in subgingival plaque samples of chronic periodontitis and healthy individuals. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2022;26:288.
- Ingalagi P, Kotrashetti V, Bhat K, Kugaji M. Comparison of cluster analysis of *Porphyromonas gingivalis* by arbitrarily primed-polymerase chain reaction between healthy and chronic periodontitis subjects. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2020;24:251-257.
- Rainey PB, Quistad SD. Toward a dynamical understanding of microbial communities. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2020;375(1798):20190248.
- Acuña-González GR, Casanova-Sarmiento JA, IslasGranillo H, Márquez-Rodríguez S, Benítez-Valladares D, Villalobos-Rodelo JJ, et al. Desigualdades en salud bucal: Revisión de la literatura sobre la relación del cepillado dental y la posición socioeconómica. *Comunidad y Salud.* 2022;20(2):63-71.
- Ponce-Díaz ME, Rodríguez-Hernández AP, González-López BS, Robles-Bermeo NL, Medina-Solís CE, Sámano-Valencia C, Márquez-Corona ML. Factores de virulencia de *Porphyromonas gingivalis* en la evolución de enfermedades cardiovasculares. *Acta Bioclínica* 2023; in press.
- Shetty B, Fazal I, Khan SF, Nambiar M, D KI, Prasad R, Raj A. Association between cardiovascular diseases and periodontal disease: More than what meets the eye. *Drug Target Insights.* 2023;17:31-38.
- Dou Y, Xin J, Zhou P, Tang J, Xie H, Fan W, et al. Bidirectional association between polycystic ovary syndrome and periodontal diseases. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2023;14:1008675.
- Baciu SF, Mesaroş AŞ, Kacso IM. Chronic Kidney Disease and Periodontitis Interplay-A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(2):1298.
- Fu Y, Xu X, Zhang Y, Yue P, Fan Y, Liu M, et al. Oral *Porphyromonas gingivalis* Infections Increase the Risk of Alzheimer's Disease: A Review. *Oral Health Prev Dent.* 2023;21(1):7-16.
- Islas-Zarazúa R, Mora-Acosta M, Navarrete-Hernández JJ, Reynoso-Vázquez J, Villalobos-Rodelo JJ, Rojas-Ortega L, et al. Comparative Analysis of Edentulism in a Sample of Mexican Adults with and without Type 2 Diabetes. *Healthcare* 2022;10(12):2378.
- Kesharani P, Kansara P, Kansara T, Kini A, Bhat R, Shetty P, Penugonda B. Is Periodontitis a Risk Factor for Lung

- Cancer? A Meta-Analysis and Detailed Review of Mechanisms of Association. *Contemp Clin Dent*. 2022;13(4):297-306.
19. Li C, Yu R, Ding Y. Association between *Porphyromonas gingivalis* and systemic diseases: Focus on T cells-mediated adaptive immunity. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12:1026457.
 20. Dzedzic A. Is Periodontitis Associated with Age-Related Cognitive Impairment? The Systematic Review, Confounders Assessment and Meta-Analysis of Clinical Studies. *Int J Mol Sci*. 2022;23(23):15320.
 21. Casanova-Rosado AJ, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez M, Robles-Minaya JL, Casanova-Sarmiento JA, Márquez-Corona ML, et al. Association of Edentulism with Various Chronic Diseases in Mexican Elders 60+ Years: Results of a Population-Based Survey. *Healthcare* 2021;9(4):404.
 22. Aleksijević LH, Aleksijević M, Škrlec I, Šram M, Šram M, Talapko J. *Porphyromonas gingivalis* Virulence Factors and Clinical Significance in Periodontal Disease and Coronary Artery Diseases. *Pathogens*. 2022;11:1173.
 23. Zhang Z, Liu D, Liu S, Zhang S, Pan Y. The Role of *Porphyromonas gingivalis* Outer Membrane Vesicles in Periodontal Disease and Related Systemic Diseases. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020;10:585917.
 24. Márquez-Corona ML, Tellez-Girón-Valdez A, PontigoLoyola AP, Islas-Zarazúa R, Robles-Bermeo NL, González-López BS, et al. Preterm birth associated with periodontal and dental indicators: A pilot case-control study in a developing country. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2021;34(5):690-695.
 25. Nannan M, Xiaoping L, Ying J. Periodontal disease in pregnancy and adverse pregnancy outcomes: Progress in related mechanisms and management strategies. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:963956.
 26. Téllez-Girón Valdez A, Veras-Hernández MA, Espinosa-de Santillana IA, Kubodera-Ito T, SosaVelasco TA, Canseco-Prado G, et al. Efecto de indicadores de salud bucal maternos sobre partos prematuros con bajo peso al nacer: un estudio de casos y controles. Working paper. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2023.
 27. Wen X, Fu X, Zhao C, Yang L, Huang R. The bidirectional relationship between periodontal disease and pregnancy via the interaction of oral microorganisms, hormone and immune response. *Front Microbiol*. 2023;14:1070917.
 28. Alnasser BH, Alkhalidi NK, Alghamdi WK, Alghamdi FT. The Potential Association Between Periodontal Diseases and Adverse Pregnancy Outcomes in Pregnant Women: A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *Cureus*. 2023;15(1):e33216.
 29. Santos DSF, Peralta-Mamani M, Brandão FS, Andrade FB, Cruvinel T, Santos PSDS. Could polyhexanide and chlorine dioxide be used as an alternative to chlorhexidine? A systematic review. *Sao Paulo Med J*. 2022;140(1):42-55.
 30. Islas-Granillo H, Casanova-Rosado JF, de la Rosa-Santillana R, Casanova-Rosado AJ, Islas-Zarazúa R, Márquez-Corona ML, et al. Self-reported oral hygiene practices with emphasis on frequency of tooth brushing: A cross-sectional study of Mexican older adults aged 60 years or above. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(36):e21622.
 31. Acuña-González GR, Casanova-Sarmiento JA, Islas-Granillo H, Márquez-Rodríguez S, Benítez-Valladares D, Mendoza-Rodríguez M, et al. Socioeconomic Inequalities and Toothbrushing Frequency among Schoolchildren Aged 6 to 12 Years in a Multi-Site Study of Mexican Cities: A Cross-Sectional Study. *Children*. 2022;9(7):1069.
 32. Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Minaya-Sánchez M, Lara-Carrillo E, Robles-Bermeo NL, de la Rosa-Santillana R, et al. Toothbrushing frequency and maternal schooling associated with caries in primary dentition in 6- and 7-year-old children. *West Indian Med J*. 2022;69(8):545-549.
 33. Elashiry M, Morandini AC, Cornelius Timothius CJ, Ghaly M, Cutler CW. Selective Antimicrobial Therapies for Periodontitis: Win the “Battle and the War”. *Int J Mol Sci*. 2021;22(12):6459.
 34. Ardila CM, Bedoya-García JA, Arrubla-Escobar DE. Antibiotic resistance in periodontitis patients: A systematic scoping review of randomized clinical trials. *Oral Dis*. 2023; in press. <https://doi.org/10.1111/odi.14288>
 35. Figueiredo LC, Figueiredo NF, Cruz DF da, Baccelli GT, Sarachini GE, Bueno MR, et al. Propolis, Aloe Vera, Green Tea, Cranberry, Calendula, Myrrha and Salvia Properties against Periodontal Microorganisms. *Microorganisms*. 2022;10:2172.
 36. Eltigani SA, Eltayeb MM, Ishihara A, Arima J. Isolates from *Monechma ciliatum* seeds’ extract hampered *Porphyromonas gingivalis* hemagglutinins. *J Food Biochem*. 2019;43:e13029.
 37. Das V, Vinod V, Biswas L, Kumar A, Biswas R. An update on possible alternative therapeutics for future periodontal disease management. *J Appl Microbiol*. 2023;134(1):lxac039.
 38. Berg G, Rybakova D, Fischer D, Cernava T, Vergès MCC, Charles T, et al. Microbiome definition revisited: Old concepts and new challenges. *Microbiome*. 2020;8:103.
 39. Tiffany CR, Bäumlér AJ. Microbiome and Host Interactions: Dysbiosis: From fiction to function. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2019;317:G602-G608.
 40. Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, Smith C, Kent RL. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol*. 1998;25:134-144.

41. Roy R, Tiwari M, Donelli G, Tiwari V. Strategies for combating bacterial biofilms: A focus on anti-biofilm agents and their mechanisms of action. *Virulence*. 2018;9:522-554.
42. Leitão JH. Microbial Virulence Factors. *Int J Mol Sci*. 2020;21:5320.
43. Villalobos V, Garrido M, Reyes A, Fernández C, Diaz C, Torres VA, et al. Aging envisage imbalance of the periodontium: A keystone in oral disease and systemic health. *Front Immunol*. 2022;13:1044334.
44. Bostanci N, Belibasakis GN. *Porphyromonas gingivalis*: an invasive and evasive opportunistic oral pathogen. *FEMS Microbiol Lett*. 2012;333(1):1-9.
45. Xu W, Zhou W, Wang H, Liang S. Roles of *Porphyromonas gingivalis* and its Virulence factors in periodontitis. *Adv Protein Chem Struct Biol*. 2020;120:45-84.
46. Yilmaz Ö. The chronicles of *Porphyromonas gingivalis*: the microbium, the human oral epithelium and their interplay. *Microbiology (Reading)*. 2008;154(Pt 10):2897-2903.
47. Olsen I, Lambris JD, Hajishengallis G. *Porphyromonas gingivalis* disturbs host-commensal homeostasis by changing complement function. *J Oral Microbiol*. 2017;9:1340085.
48. Chopra A, Bhat SG, Sivaraman K. *Porphyromonas gingivalis* adopts intricate and unique molecular mechanisms to survive and persist within the host: a critical update. *J Oral Microbiol*. 2020;12:1801090.
49. Enersen M, Nakano K, Amano A. *Porphyromonas gingivalis* fimbriae. *J Oral Microbiol*. 2013;5.
50. Hamada S, Amano A, Kimura S, Nakagawa I, Kawabata S, Morisaki I. The importance of fimbriae in the virulence and ecology of some oral bacteria. *Oral Microbiol Immunol*. 1998;13:129-38.
51. Holt SC, Kesavalu L, Walker S, Genco CA. Virulence factors of *Porphyromonas gingivalis*. *Periodontol*. 2000. 1999;20:168-238.
52. Meghil MM, Ghaly M, Cutler CW. A Tale of Two Fimbriae: How Invasion of Dendritic Cells by *Porphyromonas gingivalis* Disrupts DC Maturation and Depolarizes the T-Cell-Mediated Immune Response. *Pathogens*. 2022;11:328.
53. Hasegawa Y, Iijima Y, Persson K, Nagano K, Yoshida Y, Lamont RJ, et al. Role of Mfa5 in Expression of Mfa1 Fimbriae in *Porphyromonas gingivalis*. *J Dent Res*. 2016;95:1291-1297.
54. Yoshimura F, Murakami Y, Nishikawa K, Hasegawa Y, Kawaminami S. Surface components of *Porphyromonas gingivalis*. *J Periodontal Res*. 2009;44:1-12.
55. Mysak J, Podzimek S, Sommerova P, Lyuya-Mi Y, Bartova J, Janatova T, et al. *Porphyromonas gingivalis*: Major Periodontopathic Pathogen Overview. *J Immunol Res*. 2014;2014:476068.
56. Bhuyan R, Bhuyan SK, Mohanty JN, Das S, Juliana N, Abu IF. Periodontitis and Its Inflammatory Changes Linked to Various Systemic Diseases: A Review of Its Underlying Mechanisms. *Biomedicines*. 2022;10:2659.
57. Swietnicki W, Caspi R. Prediction of Selected Biosynthetic Pathways for the Lipopolysaccharide Components in *Porphyromonas gingivalis*. *Pathogens*. 2021;10:374.
58. Zhang X, Yu W. Heat shock proteins and viral infection. *Front Immunol*. 2022;13:947789.
59. Pleguezuelos O, Dainty SJ, Kapas S, Taylor JJ. A human oral keratinocyte cell line responds to human heat shock protein 60 through activation of ERK1/2 MAP kinases and up-regulation of IL-1 β . *Clin Exp Immunol*. 2005;141:307-314.
60. Joo JY, Cha GS, Kim HJ, Lee JY, Choi J. Atheroprotective nasal immunization with a heat shock protein 60 peptide from *Porphyromonas gingivalis*. *J Periodontal Implant Sci*. 2020;50:159-170.
61. Jia L, Han N, Du J, Guo L, Luo Z, Liu Y. Pathogenesis of Important Virulence Factors of *Porphyromonas gingivalis* via Toll-Like Receptors. *Front Cell Infect Microbiol*. 2019;9:262.
62. Ciaston I, Budziaszek J, Satala D, Potempa B, Fuchs A, Rapala-Kozik M, et al. Proteolytic Activity Independent Activation of the Immune Response by Gingipains from *Porphyromonas gingivalis*. *mBio*. 2022;13(3):e0378721.
63. Lamont RJ, Jenkinson HF. Life Below the Gum Line: Pathogenic Mechanisms of *Porphyromonas gingivalis*. *Microbiol Mol Biol Rev*. 1998;62:1244-1263.
64. Gui MJ, Dashper SG, Slakeski N, Chen YY, Reynolds EC. Spheres of influence: *Porphyromonas gingivalis* outer membrane vesicles. *Mol Oral Microbiol*. 2016;31:365-378.
65. Gabarrini G, Grasso S, Winkelhoff AJ van, Dijn JM van. Gingimaps: Protein Localization in the Oral Pathogen *Porphyromonas gingivalis*. *Microbiol Mol Biol Rev*. 2020;84:e00032-19.
66. He Z, Zhang X, Song Z, Li L, Chang H, Li S, et al. Quercetin inhibits virulence properties of *Porphyromonas gingivalis* in periodontal disease. *Sci Rep*. 2020;10:18313.
67. Song H, Bélanger M, Whitlock J, Kozarov E, Progulske-Fox A. Hemagglutinin B Is Involved in the Adherence of *Porphyromonas gingivalis* to Human Coronary Artery Endothelial Cells. *Infect Immun*. 2005;73:7267-7273.



La
del
Otorga



Universidad Autónoma
Estado de Hidalgo

el presente

RECONOCIMIENTO

Manuel Jesús Godínez-López, América Patricia Pontigo-Loyola, María de Lourdes Márquez-Corona, Nuria Patiño-Marín, Juan Fernando Casanova-

A: Rosado, Alejandro José Casanova-Rosado, Norma Leticia Robles-Bermeo, José de Jesús Navarrete-Hernández, Carlo Eduardo Medina-Solís, Gerardo Maupomé.

Por haber obtenido el **SEGUNDO LUGAR** en la categoría **INVESTIGACIÓN: MAESTRÍA BLOQUE B** con el trabajo: **Estudio multicéntrico sobre la prevalencia de dolor dental en escolares mexicanos de 6 a 12 años de edad: indicadores de riesgo clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos**, dentro del concurso del 4to seminario de la Red de Investigación en Estomatología, realizado de manera virtual del 8 al 10 de diciembre del 2023.



Elijo ser
GARZA
uaeh.edu.mx




“AMOR, ÓRDEN Y PROGRESO”

Pachuca de Soto, Hidalgo a 10 de diciembre del 2023



Mtro. Enrique Espinosa Aquino

Director del Instituto de Ciencias de la Salud



Dr. José de Jesús Navarrete Hernández

Jefe del Área Académica de Odontología