



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“Evaluación del Estado de Salud Oral en Escolares
para la Identificación de Factores Asociados a
Caries.”**

Tesis que para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS Y DE LA SALUD

Presenta:

C.D. PAMELA JOSUARY CASTAÑEDA HURTADO

Director(a) de Tesis

MTRO. EN PER. HORACIO ISLAS GRANILLO

San Agustín Tlaxiaca Hgo. Agosto de 2021



2/agosto/2021
 AAM/MCBS/0702021

Asunto: Asignación de Jurado de Examen

Pamela Josuary Castañeda Hurtado
Alumna de la Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud

Por este conducto le comunico el jurado que le fue asignado a su Tesis titulada "Evaluación del estado de salud oral en escolares para la identificación de factores asociados a caries" con el cual obtendrá el **Grado de Maestra en Ciencias Biomédicas y de la Salud**; después de revisar la tesis mencionada y haber realizado las correcciones acordadas, han decidido autorizar la impresión de la misma.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

- PRESIDENTE Dr. Carlos Enrique Cuevas Suárez
- PRIMER VOCAL Mtro. Horacio Islas Granillo
- SECRETARIO Mtro. José de Jesús Navarrete Hernández
- SUPLENTE Dr. Manuel Sánchez Gutiérrez
- SUPLENTE Mtra. Josefina Reynoso Vázquez

Sin otro asunto en particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente
 "AMOR, ORDEN Y PROGRESO"

M.C. ESP. ADRIAN MOYA ESCALERA
 DIRECTOR



DIRECCIÓN

DRA. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
 COORDINADORA DE POSGRADO ICSA

DR. MANUEL SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
 COORDINADOR DEL PROGRAMA

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. 4308
 medicina@uaeh.edu.mx



Agradecimientos

Durante el desarrollo de estos estudios, se contó con una beca de manutención otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), número de beca 100 58 65.

Primeramente, mi agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por la beca otorgada durante este tiempo, misma que me permitió culminar mis estudios de posgrado.

A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo por la oportunidad de ingresar y por permitirme llevar a cabo el proyecto.

A la Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo, en especial al Mtro. Francisco Javier Pérez Salinas y la Mtra. Nora Bertha Guzmán Cabrera por el otorgamiento de permisos para el trabajo en las escuelas primarias.

Mi agradecimiento para la Mtra. Georgina Villa Cordero directora de la escuela primaria “Margarita Maza de Juárez” en la comunidad “El Durazno” del municipio de San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, y todo el personal docente y administrativo que labora en la institución, por las facilidades y su participación para llevar a cabo la prueba piloto del proyecto.

Un especial agradecimiento a la directora la Mtra. Verenice Granados Aguilar y el Mtro. Rubén Bautista Pichardo, a los docentes, alumnos, padres de familia y personal que labora en la Escuela Primaria “Josefa Ortiz de Domínguez” de la comunidad de Santiago Tlapacoya, en Pachuca de Soto, Hidalgo; por su participación, colaboración y entusiasmo durante el proyecto.

Mi profundo agradecimiento a mi tutor el Mtro. en Per. Horacio Islas Granillo por guiarme durante todo este tiempo, por su disposición, sus conocimientos, su dedicación y entrega, para hacer posible la realización del proyecto.

A mi codirector el Mtro. José de Jesús Navarrete Hernández por su tiempo, asesoría en el desarrollo del proyecto y el apoyo para la obtención de los reactivos.

Al Dr. Carlos Enrique Cuevas Suárez por su disposición, asesoría metodológica para los procedimientos en laboratorio y el apoyo con material para llevar a cabo el proyecto.

A los integrantes de mi comité tutorial la Mtra. Josefina Reynoso Vázquez y el Dr. Manuel Sánchez Gutiérrez por todo el apoyo brindado, por su tiempo y compromiso con el proyecto, así como sus sugerencias para la mejora del trabajo.

A la Dra. Jeannett Alejandra Izquierdo Vega por su tiempo, sus conocimientos, ayuda y total compromiso para la redacción y escritura de tesis.

Al Dr. Abel Lerma Talamantes por sus conocimientos, recomendaciones y sugerencias al proyecto durante el curso de Desarrollo e Implantación de Programas de Prevención y Promoción de Salud.

Al Dr. Mario Isidoro Ortiz Ramírez, el Dr. José Arias Rico, la Dra. Teresita de Jesús Saucedo Molina y el Dr. Luilli Antonio López Contreras (Q.E.P.D) por sus conocimientos en las asignaturas impartidas y aporte de recomendaciones para la mejora del proyecto.

Al Dr. Enrique Espinosa Aquino por el aporte de sugerencias al trabajo.

A la responsable de Laboratorios del Área Académica de Farmacia del Instituto de Ciencias de la Salud Rocío Huesca Rodríguez por la capacitación para uso del potenciómetro y las facilidades para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para el análisis de saliva; al Jefe de los Laboratorios del Área Académica de Farmacia José Ramón Montejano Rodríguez por su asesoría en las pruebas de laboratorio, asimismo a Raúl Marines Lugo responsable de los Laboratorios de Medicina por su asistencia en laboratorio. Al Dr. en Ciencias de los Materiales José Abraham González López por su capacitación en el Laboratorio Central del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.

A Monserrat, Karely, Edith, Esteban, Anahí y Jamilet, pasantes de servicio social y estudiantes de la Licenciatura en Odontología por su colaboración y disposición en la ejecución del proyecto.

Agradecimientos

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, pese a todo los obstáculos que se presentaron en el trayecto de esta investigación.

Mi más sincero y profundo agradecimiento a mi familia, mi esposo y mi hijo, que siempre estuvieron a mi lado, a mis padres, mis hermanos y mis suegros por su incondicional apoyo durante todo este tiempo, por no dejarme caer y siempre animarme, infinitas gracias por su tiempo y su paciencia para conmigo.

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ABREVIATURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I INTRODUCCIÓN	1
II ANTECEDENTES	3
<i>Generalidades</i>	3
<i>2.1. Caries</i>	3
<i>2.1.1 Definición</i>	3
<i>2.1.2 Etiología</i>	3
<i>2.1.3 Fisiopatología</i>	4
<i>2.1.4 Microbiología de la caries dental</i>	5
<i>2.1.4.1 Streptococcus</i>	5
<i>2.1.4.2 Lactobacillus</i>	6
<i>2.1.4.3 Actinomyces</i>	6
<i>2.1.4.4 Prevotella</i>	6
<i>2.1.4.5 Veillonella</i>	6
<i>2.1.5 Factores de riesgo</i>	7
<i>2.1.6 Perfil epidemiológico</i>	9
<i>2.1.6.1 Estadísticas Internacionales</i>	9
<i>2.1.6.2 Estadísticas nacionales</i>	11
<i>2.1.6.2.1 Características demográficas</i>	11

2.1.6.2.2	<i>Estado actual dental en el niño y adolescente en México</i>	13
2.1.6.3	<i>Epidemiología de salud bucal en el estado de Hidalgo</i>	20
2.1.6.3.1	<i>Características demográficas</i>	20
2.1.6.3.2	<i>Estado actual dental en el niño y adolescente</i>	20
2.1.7	<i>Métodos para la medición de Caries</i>	22
2.1.7.1	<i>CPOD y ceod</i>	22
2.1.7.1.1	<i>Descripción</i>	22
2.1.7.1.2	<i>Criterios</i>	23
2.1.7.2	<i>Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries (ICDAS)</i>	23
2.1.7.2.1	<i>Criterios</i>	24
2.1.8	<i>Biofilm</i>	25
2.1.8.1	<i>Características generales</i>	25
2.1.8.2	<i>Factores que influyen sobre el desarrollo del biofilm</i>	26
2.1.8.3	<i>Biofilm: estructura y organización</i>	26
2.1.8.3.1	<i>Estructura y Organización general del biofilm</i>	26
2.1.8.3.2.1	<i>Biofilm supragingival</i>	27
2.1.8.3.2.2	<i>Biofilm de fosas y fisuras</i>	27
2.1.8.3.2.3	<i>Biofilm del surco gingival</i>	27
2.1.8.4	<i>Formación del biofilm</i>	27
2.1.8.5	<i>Composición microbiana de la placa</i>	29
2.1.8.6	<i>Composición química del biofilm</i>	29
2.1.8.6.1	<i>Componentes orgánicos e inorgánicos</i>	29
2.1.8.7	<i>Potencial patogénico de la película</i>	30
2.1.8.8	<i>Control de la placa dentobacteriana</i>	30
2.1.8.8.1	<i>Eliminación de la placa por medios mecánicos</i>	30

2.1.8.8.1.1	<i>Técnicas de cepillado</i>	30
2.1.8.8.1.2	<i>Técnica de Stillman modificado</i>	31
2.1.9	<i>Higiene Oral</i>	31
2.1.9.1	<i>Índices de Higiene Oral</i>	32
2.1.9.1.1	<i>Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S)</i>	32
2.1.9.2	<i>La saliva y su relación con el medio oral</i>	33
2.1.9.2.1	<i>Definición de saliva</i>	33
2.1.9.2.2	<i>Composición salival</i>	33
2.1.9.2.2.1	<i>Componentes orgánicos</i>	34
2.1.9.2.2.2	<i>Componentes inorgánicos</i>	34
2.1.9.2.3	<i>Proteínas de la saliva</i>	34
2.1.9.2.4	<i>Funciones de la saliva</i>	34
2.1.9.2.5	<i>Perfil salival</i>	37
2.1.9.2.5.1	<i>Flujo salival</i>	37
2.1.9.2.5.2	<i>pH salival</i>	39
2.1.9.2.5.3	<i>Capacidad amortiguador o buffer</i>	39
2.1.9.2.6	<i>Métodos de obtención de saliva</i>	39
2.1.9.2.6.1	<i>Método 1. Prueba o test de saliva global</i>	39
2.1.9.2.6.2	<i>Método 2. Prueba de obtención de saliva en reposo escupiendo (spitting)</i>	40
2.1.9.2.7	<i>Método para la obtención de saliva estimulada</i>	40
2.1.9.2.7.1	<i>Método 1. Estimulación por masticación o parafina</i>	40
2.1.9.2.7.2	<i>Método 2. Estimulación con ácido cítrico</i>	40
2.1.9.2.8	<i>Métodos de medición de pH</i>	41
2.1.9.2.8.1	<i>Medición de pH (potenciómetro)</i>	41
2.1.9.2.9	<i>Medición de la capacidad Buffer (Método de Ericsson)</i>	41

2.1.9.2.9.1 <i>Determinación de la capacidad amortiguadora saliva por el sistema CTR Buffer</i>	42
2.1.9.3 <i>Dieta y Caries</i>	42
2.1.9.3.1 <i>Alimentos cariogénicos</i>	43
2.1.9.3.2 <i>Alimentos cariostáticos</i>	44
2.2 <i>Antecedentes del problema</i>	45
2.2.1 <i>Factores asociados a caries (Índice de placa, pH salival, capacidad buffer, hábitos de higiene y dieta)</i>	45
2.3 <i>Planteamiento del problema</i>	55
III. JUSTIFICACIÓN	56
IV. HIPÓTESIS	57
V. OBJETIVOS	57
5.1. <i>Objetivo general</i>	57
5.2. <i>Objetivos específicos</i>	57
VI. MÉTODOS	58
6.1 <i>Contexto de la investigación</i>	58
6.2 <i>Tipo y diseño de estudio</i>	59
6.3 <i>Selección de la población, criterios de inclusión, exclusión y eliminación</i>	59
6.4 <i>Tamaño de la muestra</i>	60
6.5. <i>Diagrama de diseño experimental</i>	61
6.6 <i>Definición de variables, Piloteo de instrumentos</i>	62
6.6.1 <i>Examen clínico</i>	64
6.6.2 <i>Caries dental</i>	64
6.6.3 <i>Placa dentobacteriana</i>	67
6.6.4 <i>Perfil salival</i>	69
6.6.4.1 <i>Flujo salival</i>	69

6.6.4.2 <i>pH salival</i>	71
6.6.4.3 <i>Capacidad buffer</i>	72
6.7 <i>Análisis estadístico</i>	73
VII. RESULTADOS	74
7.1 <i>Distribución sociodemográfica</i>	74
7.2 <i>Variables de hábitos de higiene</i>	77
7.3 <i>Variables de hábitos de alimentación</i>	82
7.4 <i>Variables bucodentales</i>	84
VIII. DISCUSIÓN	92
8.1 <i>La caries y un índice alto de CPOD tuvo mayor prevalencia en niñas</i>	92
8.2 <i>La frecuencia de cepillado se asocia con la participación del padre o tutor</i>	94
IX. CONCLUSIONES	97
X. RECOMENDACIONES	98
XI. REFERENCIAS	99
XII. ANEXOS	110
12.1 <i>Anexo # 1: Aprobación del protocolo por el comité</i>	111
12.2 <i>Anexo # 2: Cuestionario sociodemográfico</i>	112
12.3 <i>Anexo # 3: Examen clínico Sección I</i>	113
12.3.1 <i>Examen clínico Sección II</i>	114
12.4 <i>Anexo # 4: Consentimiento informado</i>	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: La caries dental, una enfermedad multifactorial.....	4
Figura 2: Los determinantes de la salud bucodental.....	7
Figura 3: Modelo de Keyes modificado por Newbrun (1978)	8
Figura 4: Distribución global de la caries.	10
Figura 5: Datos sociodemográficos de México	12
Figura 6: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por sexo y grupo de edad, SIVEPAB (2016, 2017, 2018, 2019).....	17
Figura 7: Indicadores sociodemográficos del estado de Hidalgo.	20
Figura 8: Prevalencia de caries dental por entidad federativa.	21
Figura 9: Códigos y condición de experiencia de caries de acuerdo al indicador CPO-ceo..	23
Figura 10: Códigos y criterios de acuerdo al indicador CPOD-cpod	23
Figura 11: Códigos y condición de caries en la corona dental de acuerdo al índice ICDAS.	24
Figura 12: Criterios ICDAS para evaluar actividad de caries en la corona dental.	25
Figura 13: Bacterias predominantes presentes en la placa de tres sitios distintos y factores ecológicos determinantes	29
Figura 14: Registro para el Índice de Higiene Oral-Simplificado	32
Figura 15: Criterios para el Índice de Higiene Oral-Simplificado	33
Figura 16: Medicamentos que afectan la secreción salival	38
Figura 17: Grado de acidogenicidad de algunos alimentos.....	43
Figura 18: Diagrama del estudio.....	61

Figura 19: Rutina sistemática para el examen de caries	65
Figura 20: Odontograma	65
Figura 21: Criterios para identificar la condición de experiencia a caries	66
Figura 22: Condición de IHO-S.....	67
Figura 23: Criterios para establecer el grado de detritos.....	68
Figura 24: Criterios para establecer el grado de cálculo	68
Figura 25: Distribución porcentual de la población por prevalencia de caries.	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2016.	14
Tabla 2: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2017.	14
Tabla 3: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2018.	15
Tabla 4: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2019.	15
Tabla 5: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2016.	19
Tabla 6: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2017.	19
Tabla 7: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2018.	19
Tabla 8: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2019.	19
Tabla 9: Promedio de dientes permanentes cariados en escolares en el estado de Hidalgo 2012-2013.	21
Tabla 10: Descripción del procedimiento para medición caries dental con el índice CPOD.	65
Tabla 11: Descripción del procedimiento para medición de placa dentobacteriana con IHOS	69
Tabla 12: Descripción del procedimiento para la medición de flujo salival	70

Tabla 13: Descripción del procedimiento para la medición del pH salival	71
Tabla 14: Descripción del procedimiento para la medición de la capacidad buffer.....	72
Tabla 15: Distribución porcentual de la población entrevistada según sexo y media de edad. Pachuca, Hidalgo 2020.....	74
Tabla 16: Edad respecto al sexo.	75
Tabla 17: Distribución de la población por grado cursado.	75
Tabla 18: Distribución de la población por escolaridad del padre o tutor.	76
Tabla 19: Distribución porcentual de la población por escolaridad del padre o tutor según edad.	76
Tabla 20: Distribución porcentual de la población por uso de hilo dental.....	77
Tabla 21: Distribución de la población por uso de hilo dental según la edad.	77
Tabla 22: Distribución porcentual de la población por uso de enjuague bucal.	78
Tabla 23: Distribución de la población por uso de enjuague bucal según la edad.	78
Tabla 24: Distribución porcentual de la población por frecuencia de cepillado dental.	79
Tabla 25: Distribución de la población por frecuencia de cepillado dental según la edad. ...	79
Tabla 26: Frecuencia de cepillado dental respecto a la participación en la higiene oral del niño	80
Tabla 27: Frecuencia de cepillado dental respecto a la capacidad buffer.	80
Tabla 28: Frecuencia de cepillado dental respecto a variables sociodemográficas.	81
Tabla 29: Distribución porcentual de la población por participación del padre o tutor en la higiene oral del niño.....	81

Tabla 30: Distribución de la población por participación del padre o tutor en la higiene oral del niño según la edad.	82
Tabla 31: Distribución porcentual de la población por frecuencia de alimentos cariogénicos.	82
Tabla 32: Distribución de la población por frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos según la edad.	83
Tabla 33: Distribución porcentual de la población por frecuencia de alimentos cariostáticos..	83
Tabla 34: Distribución de la población por frecuencia de consumo de alimentos cariostáticos según la edad	84
Tabla 35: Promedio de CPOD de la población por sexo.	84
Tabla 36: Distribución de la población por CPOD.....	85
Tabla 37:CPOD respecto al sexo.....	85
Tabla 38: Distribución porcentual de la población por flujo salival.....	86
Tabla 39: Distribución porcentual de la población por pH salival.	86
Tabla 40: Distribución porcentual de la población por capacidad buffer.	87
Tabla 41: Distribución de la población por capacidad buffer según la edad.	87
Tabla 42: Capacidad buffer respecto al sexo.....	88
Tabla 43: Capacidad buffer respecto a la edad.....	88
Tabla 44: Capacidad buffer respecto a la frecuencia de alimentos cariostáticos.	89
Tabla 45: Promedio de IHOS de la población por sexo.....	90
Tabla 46: Distribución porcentual de la población por IHOS.....	90

Tabla 47: Distribución de la población por IHOS según la edad.	90
Tabla 48: IHOS respecto a variables sociodemográficas.	91
Tabla 49: IHOS respecto a variables de hábitos de higiene y alimentación	91

ABREVIATURAS

ceod - unidades de dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados

CPOD - Unidades de dientes permanentes cariados, extraídos y obturados

dmft- Número de dientes permanentes cariados, perdidos u obturados

ENCFD - Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental

FDI - Federación Dental Internacional

ICDAS - Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries

IHOS - Índice de Higiene Oral Simplificado

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

OMS - Organización Mundial de la Salud

PS – Promoción de la salud

SIVEPAB - Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucales

RESUMEN

La caries dental es una de las patologías bucodentales con mayor prevalencia en escolares. Actualmente, su aparición se asocia en gran manera con factores socioculturales, económicos, ambientales y del comportamiento. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el estado de salud oral mediante indicadores bucales e identificar los principales factores asociados a caries en escolares de nivel primaria del estado de Hidalgo. Metodología. Corresponde a un estudio observacional, transversal y analítico. La muestra estuvo constituida por 77 escolares, se aplicó un cuestionario para determinar hábitos de higiene y hábitos de alimentación, se les realizó un examen clínico para determinar variables dentales: caries mediante el CPOD, placa dentobacteriana con el IHOS, flujo salival, pH salival y capacidad buffer. Resultados. El promedio del índice CPOD fue de 2.25 ± 2.34 , la prevalencia fue de 72.7%. Las niñas presentaron mayor experiencia de caries que los niños ($p=0.05$). El IHOS fue de 2.42 ± 0.66 . El promedio del flujo salival (0.76 ± 0.36) y pH (7.62 ± 0.28) presentaron valores dentro de la normalidad, mientras que la capacidad buffer (5.27 ± 1.27) presentó un valor bajo. La edad, el sexo y la frecuencia de cepillado se asociaron significativamente con la capacidad buffer. La frecuencia de cepillado se asoció significativamente con la participación del padre o tutor en la higiene oral del niño. Conclusiones. Factores sociodemográficos se asociaron con la experiencia de caries dental. Se hallaron ciertas diferencias por sexo. Se observaron valores altos de prevalencia de caries.

Palabras clave: Caries, índice de higiene oral, actitud salud bucal, pH salival, capacidad buffer.

ABSTRACT

Dental caries is one of the oral pathologies with the highest prevalence in schoolchildren. Currently, its appearance is largely associated with sociocultural, economic, environmental and behavioral factors. The **purpose** of this study was to evaluate the state of oral health through oral indicators and identify the main factors associated with caries in primary schoolchildren in the state of Hidalgo. **Methodology.** It corresponds to an observational, cross-sectional and analytical study. The sample consisted of 77 schoolchildren, a questionnaire was applied to determine hygiene habits and eating habits, a clinical examination was carried out to determine dental variables: caries by index DMFT, dentobacterial plaque with OHI-S, salivary flow, salivary pH and buffer capacity. **Results.** The mean DMFT index was $2.25 \pm SD 2.34$, the prevalence was 72.7%. Girls had higher caries experience than boys ($p = 0.05$). The OHI-S was $2.42 \pm SD 0.66$. The mean salivary flow ($0.76 \pm SD 0.36$) and pH ($7.62 \pm SD 0.28$) presented values within normality, while the buffer capacity ($5.27 \pm SD 1.27$) presented a low value. Age, sex, and brushing frequency were significantly associated with buffer capacity. The frequency of brushing was significantly associated with the participation of the parent or guardian in the child's oral hygiene. **Conclusions.** Sociodemographic factors were found to be associated with dental caries experience. We found some differences by sex. We observed high levels of prevalence of dental caries.

Key words: Dental caries, oral hygiene index, oral health attitude, salivary pH, buffer capacity.

I INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen enfermedades que constituyen un reto para el sistema de salud, debido a sus elevadas cifras de prevalencia en la población a nivel mundial; con un aumento anual constante, la caries dental es considerada como la condición más prevalente de entre los 291 procesos estudiados entre 1990 y 2010 en el marco del Estudio Internacional sobre la carga de las Enfermedades de acuerdo a la Federación Dental Internacional (FDI); es la enfermedad crónica más extendida en el mundo y el mayor problema de salud oral en países industrializados, afectando del 60 al 90% de su población escolar. Es también la enfermedad oral más prevalente en países en vía de desarrollo, como aquellos pertenecientes a Asia y América Latina (1).

Los datos actuales muestran que la caries no tratada en dientes permanentes tiene una prevalencia global del 40%. La carga de la caries dental a los 12 años es mayor en los países con ingresos moderados en los que aproximadamente las 2/3 partes de las caries son no tratadas. A pesar de que los países de bajo ingreso presentan menores niveles de caries, estas permanecen no tratadas en su práctica totalidad, reflejo del débil sistema sanitario. Incluso en los países con alto nivel de ingresos, más de la mitad de las caries permanecen sin tratamiento (1).

A pesar de los múltiples esfuerzos por bajar considerablemente las cifras, estos no han sido efectivos ni eficientes; afectando a un gran porcentaje de población adulta e infantil, y constituyendo un grave problema de salud pública, con efectos individuales y colectivos, desde un punto de vista del dolor y de la pérdida de capacidad funcional y de calidad de vida que traen consigo(2) .

La caries dental se desarrolla a lo largo del tiempo y es desencadenada por la producción ácida resultante del metabolismo de los azúcares. Sin embargo, un amplio rango de otros factores tiene influencia en el desarrollo de la misma, por lo que resulta importante identificar de manera específica los que se asocian de manera directa en el desarrollo de la enfermedad, para cada sector de la población, con la finalidad de que el tratamiento implementado se ajuste a las necesidades propias de cada individuo.

De acuerdo a las estadísticas es entre los 9 y 12 años que presentan los valores más altos de CPOD, es decir una mayor cantidad de dientes afectados por caries en comparación con edades por debajo de ese rango.

En virtud de lo anteriormente expuesto, la presente investigación sobre la “Evaluación del Estado de Salud Oral en Escolares de 9 a 12 años de edad para la Identificación de Factores Asociados a Caries” se propone evaluar el estado de salud oral mediante indicadores bucales e identificar los principales factores asociados a caries en escolares del estado de Hidalgo.

El presente proyecto de investigación a través de un estudio analítico transversal conoce los hábitos de higiene y alimentación y determina el estado de salud oral de escolares de 9 a 12 años seleccionados por medio de un muestreo a conveniencia de una escuela primaria; a través de un cuestionario y un examen clínico que evalúa la presencia de caries mediante el CPOD, el nivel de higiene oral con el IHOS, asimismo a través de la recolección de una muestra de saliva sometida a análisis en laboratorio, la obtención del perfil salival (flujo salival, pH salival y capacidad buffer); para así identificar los principales factores que favorecen la aparición de lesiones cariosas y su asociación con dicha enfermedad.

En la sección de resultados, se tendrá una perspectiva de las condiciones de la cavidad oral en la comunidad estudiada desde su rutina de higiene y tipo de alimentación incluyendo el papel del padre o tutor, con una participación positiva o nula en la higiene oral del menor, y la asociación de dichas variables con el desarrollo de caries, información que es respaldada con los datos que demuestran las condiciones bucales de cada individuo obtenidas en la exploración clínica; con la finalidad de definir cuáles son los principales factores relacionados con la aparición y desarrollo de la enfermedad.

Por lo tanto, con este proceso de investigación se aportan recomendaciones para el adecuado diagnóstico que permita la identificación de manera específica de los principales factores asociados a caries.

II ANTECEDENTES

Generalidades

2.1. Caries

2.1.1 Definición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades (2).

2.1.2 Etiología

En su estadio inicial puede ser detenida e incluso revertida, pero en su fase avanzada se forma una cavidad. En ese momento se hace necesario un tratamiento para restaurar la función del diente, incluyendo la remoción del tejido cariado y la realización de una obturación o corona. Si se deja sin tratamiento, la caries puede conllevar a una extensa destrucción del diente, con dolor e infección. Esto último puede originar la formación de un absceso o incluso una septicemia (1). En esta fase ya es necesaria la realización de un tratamiento de endodoncia o la extracción del diente. La mayoría de los factores envueltos en la caries dental son modificables permitiendo a los individuos y a los profesionales de la salud bucodental tomar las acciones oportunas para prevenir o reducir la severidad de la enfermedad. La reducción del ataque ácido del esmalte dental puede llevarse a cabo a través de una reducción de la ingesta total y la frecuencia de consumo de los azúcares (1).

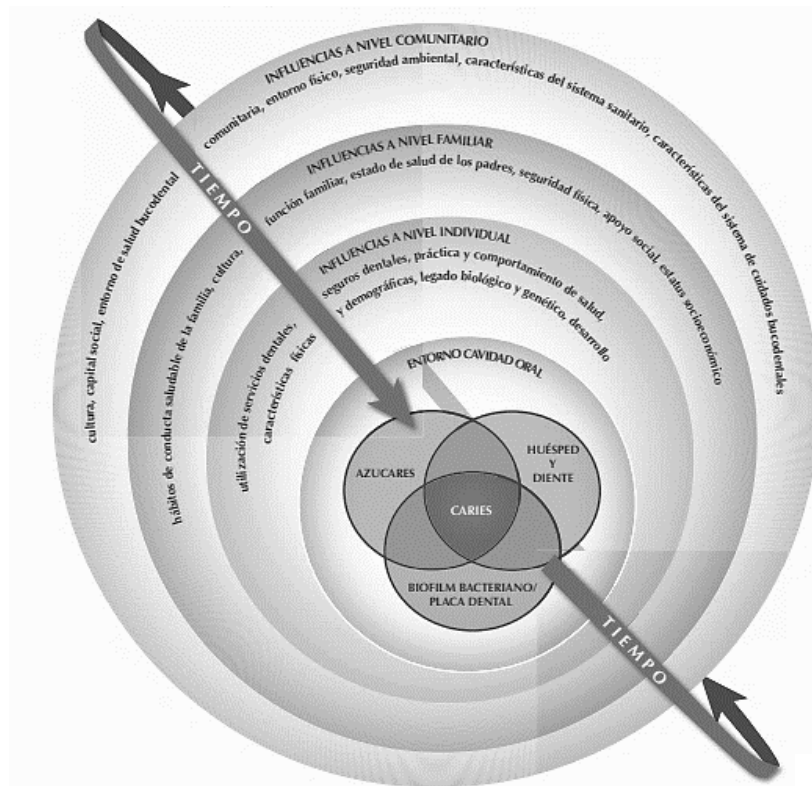


Figura 1: La Caries dental, una enfermedad multifactorial. Modificado de Fisher-Owens, 2007. Internacional FD (FDI). *El Desafío de las Enfermedades Bucodentales. Una llamada a la acción global. Atlas de Salud Bucodental. 2a. ed. Ginebra: Myriad Editions ;2015.*

2.1.3 Fisiopatología

Las manifestaciones evidentes, tanto para el dentista como para el paciente de esta enfermedad, son las cavidades que resultan de la destrucción de los tejidos duros de los dientes. Las lesiones que produce la caries son el resultado de la actividad catabólica de las bacterias acidogénicas que forman parte de la flora oral normal y que colonizan la superficie del esmalte dental; este tejido está formado por una estructura acelular que no se regenera y su capacidad reparativa es bastante limitada, lo cual da lugar a diferencias respecto de las infecciones que ocurren en otras partes del organismo, que están expuestas al medio externo como las mucosas y la piel, en donde el tejido conectivo subyacente a los epitelios participa activamente tanto en la respuesta inmunitaria innata y adquirida como en los procesos de inflamación y reparación (3,4). A diferencia de la mayoría de las enfermedades infecciosas, las bacterias asociadas a la caries dental presentan un modo de transmisión vertical boca a boca de la madre al hijo, por medio de besos o de la cuchara que utiliza el infante para

alimentarse y que la mamá ha lamido o chupado previamente (4). Los resultados de algunos estudios clínicos han evidenciado que los niños generalmente adquieren el *Streptococcus mutans* a través de sus madres. Y en ellos se ha demostrado que las cepas aisladas de *S. mutans* de las madres y los niños muestran perfiles similares de bacteriocinas. La cavidad oral se hace receptiva a la colonización, cuando los dientes erupcionan. Se creía que la ventana de infectividad para adquirir el *S. mutans* estaba limitada al periodo de erupción de los dientes. Sin embargo, en algunos estudios clínicos se ha encontrado que se puede detectar al *S. mutans* en la boca de lactantes antes de la erupción dental. Wan *et al.* en 2001 demostraron la presencia de *S. mutans* en el 30% de un grupo de 188 lactantes antes de la erupción de los dientes y aislaron la bacteria en el 60% de los niños seis meses después. La adquisición de algunas bacterias ocurre óptimamente en determinadas edades. Por ejemplo, se propuso una ventana específica de infectividad entre los 19 y 31 meses de edad para la colonización de *S. mutans* (5).

2.1.4 Microbiología de la caries dental

Al determinar la presencia de ciertas especies bacterianas en cada etapa de avance de la lesión, se ha podido evidenciar que algunas especies bacterianas predominan sólo en las etapas iniciales, y otras predominan exclusivamente en las etapas avanzadas de la lesión. Para la aparición y desarrollo de la lesión cariosa es esencial que las bacterias involucradas tengan la habilidad de producir ácido (acidogénicas) y tolerar un medio de pH bajo (acidúricas). Con el avance de la lesión cariosa se da una transición de bacterias anaerobias facultativas Gram-positivas, que predominan en las etapas iniciales de la lesión, a bacterias anaerobias estrictas Gram-positivas y Gram-negativas presentes en etapas posteriores (4). Entre las bacterias asociadas con el inicio, progresión o avance de la lesión de caries dental podemos mencionar (4):

2.1.4.1 *Streptococcus*

Son cocos Gram positivos, anaerobios facultativos, comprenden parte de la flora microbiana residente de la cavidad bucal y vías respiratorias altas, pero también son patógenos oportunistas en enfermedades humanas como la caries dental y la endocarditis infecciosa, entre otras. Algunas de ellos que se han encontrado en la cavidad bucal son: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus parasanguinis*,

Streptococcus sanguinis (*Streptococcus sanguis*), *Streptococcus cristatus*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus constellatus*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus anginosus* y *Streptococcus oligofermentans* (4,6).

2.1.4.2 *Lactobacillus*

Son bacilos Gram-positivos, anaerobios facultativos, acidógenos y acidúricos, pH cercanos a 5 favorecen su crecimiento. Algunas cepas sintetizan polisacáridos intra y extracelulares a partir de la sacarosa, pero se adhieren muy poco a superficies lisas. Entre las especies de *Lactobacillus* aisladas en lesiones de caries dentinaria se distinguen: *L. casei*, *L. paracasei*, *L. rhamnosus*, *L. gasseri*, *L. ultunensis*, *L. salivarius*, *L. crispatus*, *L. fermentum*, *L. panis*, *L. nagelli*, *L. delbrueckii* y *L. gallinarum* (6,7).

2.1.4.3 *Actinomyces*

Son bacilos Gram positivos, anaerobios y heterofermentativos. Producen una mezcla de ácidos orgánicos, como productos finales, tales como: succínico, láctico o acético. Entre los factores que determinan su virulencia se considera la presencia de fimbrias, que contribuyen a la adhesión, agregación, congregación y la producción de enzimas proteolíticas como la neuraminidasa, de gran importancia cuando las lesiones de caries progresan a dentina profunda. (8).

2.1.4.4 *Prevotella*

Son bacilos anaerobios estrictos, Gram-negativos. En la cavidad bucal las más comunes de encontrar son *Prevotella melaninogénica*, *Prevotella oralis*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella buccae*, *Prevotella nigrescens*, *Prevotella denticola* y *Prevotella loeschii* (4).

2.1.4.5 *Veillonella*

Son Gram negativos, anaerobios estrictos, que conforman parte de la flora residente en cavidad bucal y vías respiratorias altas. Está presente en grandes cantidades en placa dental sub gingival y supragingival y sobre mucosas bucales (4).

2.1.5 Factores de riesgo

Se define el riesgo como la probabilidad que tiene una persona a desarrollar una enfermedad en un periodo específico; la susceptibilidad es la condición que hace a un individuo candidato a enfermar, guardando relación con otros factores biológicos.

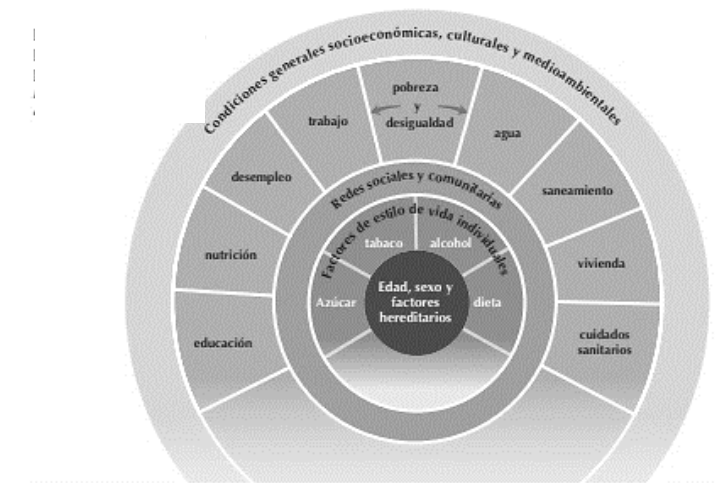


Figura 2: Los determinantes de la salud bucodental. Modificado de Whitehead & Dahlgren. Obtenida de: Internacional FD (FDI). *El Desafío de las Enfermedades Bucodentales. Una llamada a la acción global. Atlas de Salud Bucodental. 2a. ed. Ginebra: Myriad Editions ;2015.*

En este sentido, un factor de riesgo es la característica o circunstancia que se puede detectar en el individuo y que se asocia con el aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a una enfermedad (9). En la figura 2 observamos los determinantes de la salud.

En 1969, Keyes, a partir del modelo microbiano basado en la triada ecológica formulada inicialmente por Gordon, propuso un modelo teórico explicativo de la caries dental en el que identificó los factores de riesgo locales para la caries, con lo que cambió el pensamiento del origen unicausal a multicausal. La triada estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes (huésped, microorganismos y dieta) que debían interactuar entre sí y que la inexistencia de la caries se daría en caso de ser removido algunos de los factores primarios. Asimismo, esta teoría identifica que la sacarosa favorece el proceso carioso, establece el carácter infectocontagioso de la enfermedad y responsabiliza al *S. mutans* como causa (9,10).

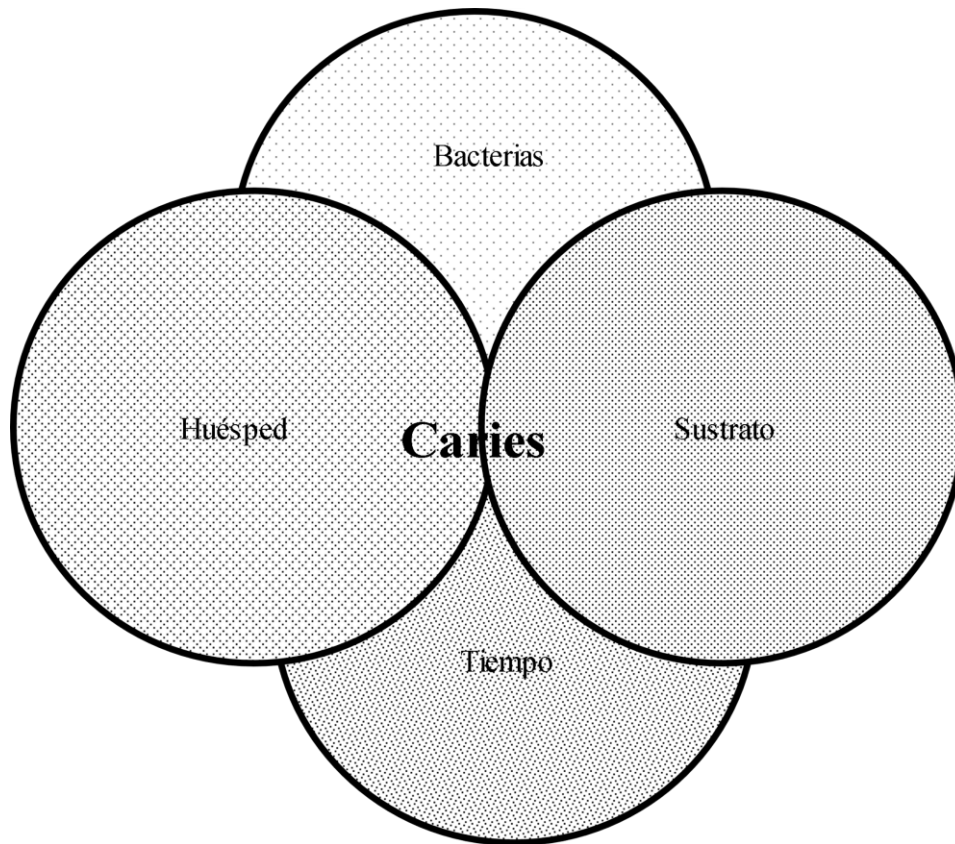


Figura 3: Triada de Keyes. Modelo de Keyes modificado por Newbrun en 1978. Obtenida de: Sánchez L. "Manual de prácticas de laboratorio. Pruebas de identificación de factores de riesgo a caries." 1ª ed. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2016.

Newbrun lo modificó convirtiéndolo en un esquema tetrafactorial al añadirle un cuarto factor: el tiempo. Este modelo etiológico (que se muestra en la Figura 3) de macrotendencia multicausal biologicista se volvió característico de un estilo de pensamiento de la “ciencia odontológica” (10).

Las enfermedades bucodentales, como todas las otras enfermedades, comparten una amplia gama de factores de riesgo. Algunos, como la edad, el sexo y las condiciones hereditarias, son intrínsecos a la persona y no se pueden cambiar o modificar. Otros, que están sujetos a los comportamientos y estilos de vida, se consideran factores de riesgo modificables, ya que la acción individual y la modificación de un hábito o comportamiento particular es posible (1,11). Los factores de riesgo modificables de las enfermedades bucodentales incluyen una

dieta poco saludable, particularmente aquella alta en contenido de azúcar, el consumo de tabaco y el consumo poco saludable de alcohol. Estos factores de riesgo también se comparten con la mayoría de las otras enfermedades no transmisibles principales. Los azúcares libres son la causa principal de la caries dental en niños y adultos. Una serie de factores externos, que pueden ser mitigados sólo a pequeña escala por los comportamientos individuales, también determinan la salud bucodental. Estos determinantes incluyen malas condiciones de vida, bajo nivel de educación, el desempleo, el acceso limitado a agua potable e instalaciones sanitarias, y el limitado acceso a la salud bucodental (1). Las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales también afectan la salud bucodental de los individuos, pero estas están más allá de la influencia de un individuo en concreto (1,9).

2.1.6 Perfil epidemiológico

2.1.6.1 Estadísticas Internacionales

Según datos de la Federación Dental Internacional de los 291 procesos analizados en el Estudio Internacional sobre la carga de las enfermedades la caries dental es la condición más frecuente, la OMS la identifica como la tercera patología mundial que afecta en los países desarrollados a más del 95% de la población. La caries en dientes permanentes que no ha recibido tratamiento tiene una prevalencia global del 40%, causa frecuentemente dolor afectando a 7 de cada 10 niños en India, 1 de cada 3 adolescentes en Tanzania y a 1 de cada 3 adultos en Brasil. La carga de la caries dental a los 12 años es mayor en los países con ingresos moderados en los que aproximadamente las 2/3 partes de las caries son no tratadas. En los países de bajo ingreso se presentan menores niveles de caries, pero estas son no tratadas en su totalidad, reflejo del débil sistema sanitario. Incluso en los países con alto nivel de ingresos, más de la mitad de las caries permanecen sin tratamiento (como se muestra en la figura 4). Al igual que para otras enfermedades bucodentales, la caries comparte los mismos determinantes sociales y las mismas desigualdades en salud (1).

A pesar de la naturaleza extendida de la caries, los datos globales estandarizados y fiables son limitados. Eso es sobre todo debido al hecho de que los datos sobre salud bucodental no están integrados en la vigilancia nacional de enfermedades, fundamentalmente en los países con ingresos bajos o moderados. Esta falta de puesta al día de información epidemiológica restringe el desarrollo de enfoques apropiados para reducir la carga de la enfermedad. La caries es la condición más prevalente afectando a casi la mitad de la población mundial (44%) en 2010 seguida de dolores de cabeza (21%), migrañas (15%), periodontitis severa (11%), diabetes (8%) y asma (5%) (1)

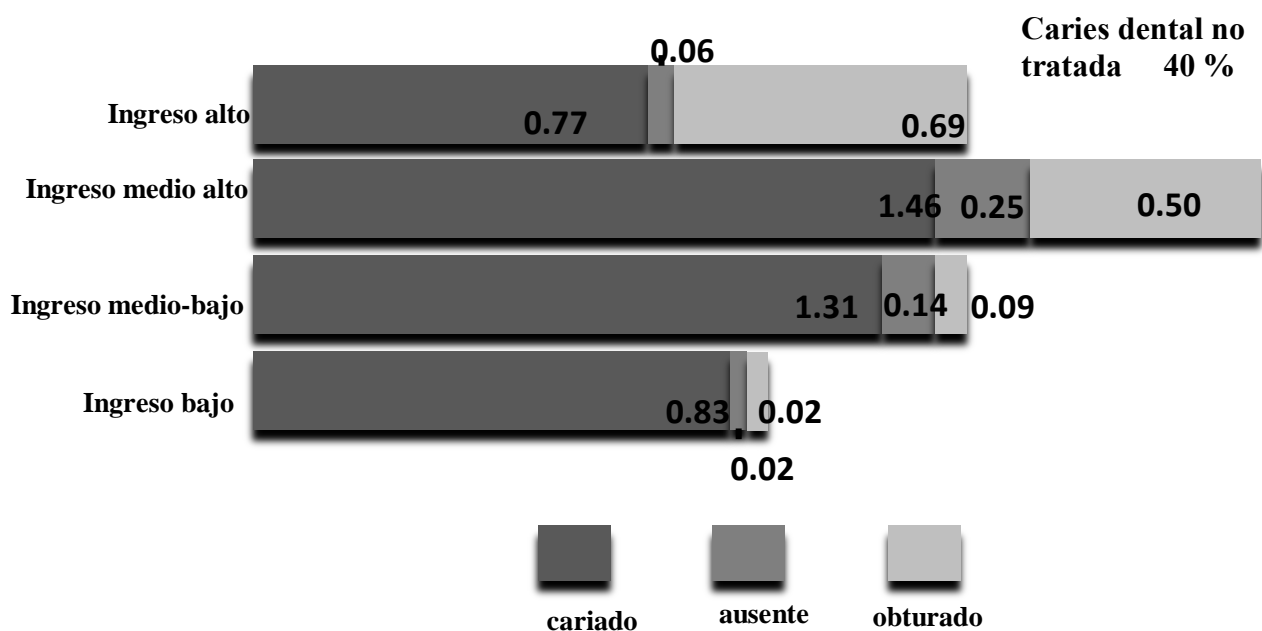


Figura 4: Distribución de la enfermedad. Media de dientes cariados no tratados en un grupo de 12 años. Internacional FD (FDI). El Desafío de las Enfermedades Bucodentales. Una llamada a la acción global. Atlas de Salud Bucodental. 2a. ed. Ginebra: Myriad Editions ;2015.

2.1.6.2 Estadísticas nacionales

2.1.6.2.1 Características demográficas

De acuerdo a los reportado en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México, la población total para 2020 fue de 126,014,024 habitantes; mostrando un incremento a lo largo del tiempo con un avance acelerado a partir de 1960 hasta el último año censado, según la distribución por sexo y edad el mayor porcentaje 4.4% para hombres y 4.3% para mujeres se encuentra concentrado dentro del rango de edad de los 10-14 años, en cuanto al nivel de escolaridad poco menos de la mitad de la población 49.3 %, solo cuenta con un nivel básico. En relación al acceso a los servicios de salud la mayor parte la población recibe atención médica por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social que (IMSS) y el seguro popular. Figura 5 (12).

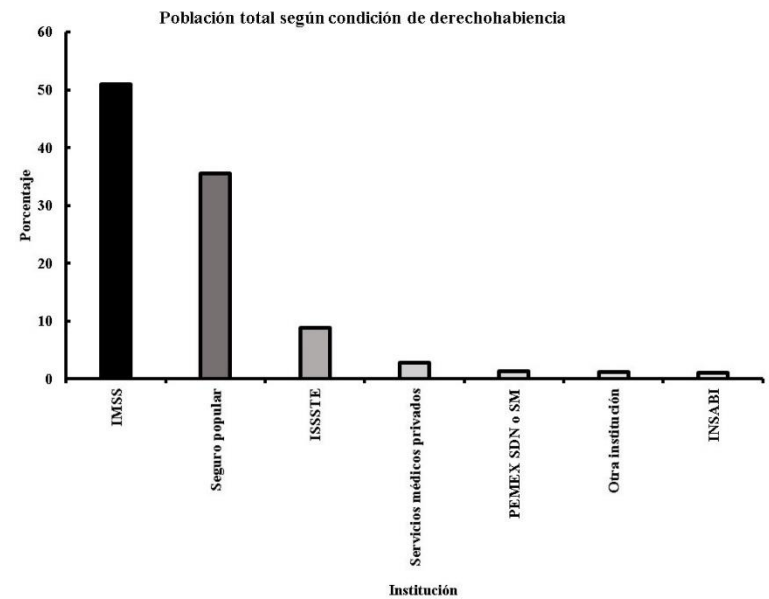
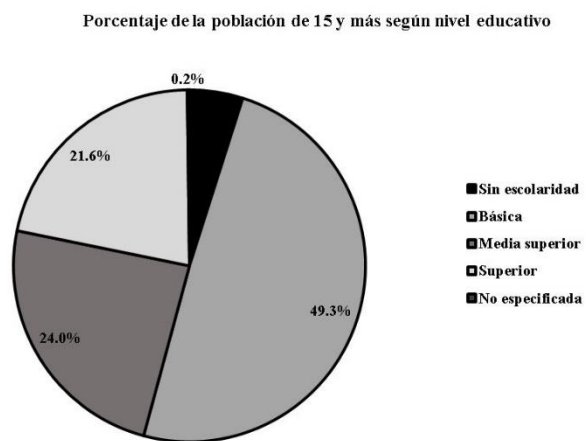
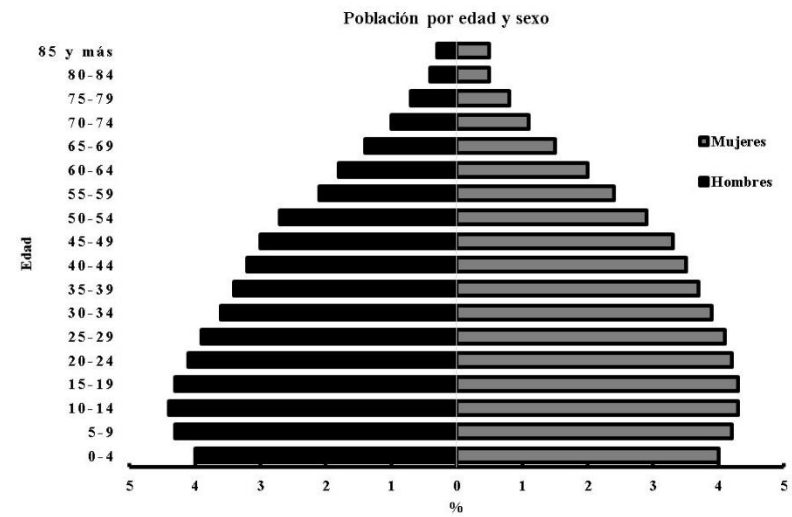
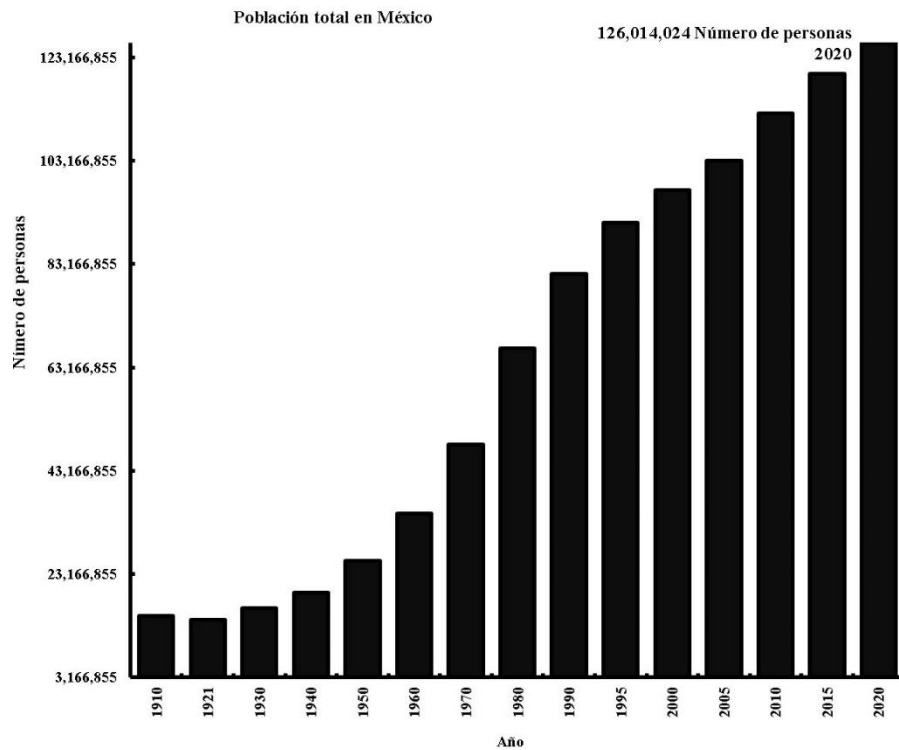


Figura 5: Datos sociodemográficos de México. Fuente: INEGI Encuesta Intercensal 2015 y Censo de Población y Vivienda 2020.

2.1.6.2.2 *Estado actual dental en el niño y adolescente en México*

En México, los principales retos de la salud oral son mejorar las condiciones bucales de la población e incrementar la capacidad de respuesta y calidad en los servicios de salud, actualmente la caries dental afecta al 87% de la población que acude a los Servicios de Salud. En 2009 según resultados del SIVEPAB (Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucales) la prevalencia de caries afectó a alrededor del 95% de los niños menores de ocho años de edad y al 99% de los adultos, cifras alarmantes resultado de múltiples factores entre los cuales se ha mencionado frecuentemente el alto consumo de golosinas y alimentos chatarras, auspiciado por una desmedida comercialización y publicidad; a la que se agrega la falta de conocimientos de la sociedad sobre los daños que causa a la salud dental el consumo de golosinas entre comidas, lo cual frecuentemente es ignorado por padres y maestros y que por consiguiente repercute en la población infantil (13). A pesar de las múltiples campañas de prevención en salud bucal, no se ha generado un impacto positivo para reducir la prevalencia de caries, muestra de ello son los resultados obtenidos en el SIVEPAB que se realiza de manera anual, y presentan evidencia contundente del aumento en los índices de caries e higiene oral. En 2016 la proporción de pacientes de 2 a 19 años de edad con caries no tratada fue 70.1, las mujeres presentaron mayor proporción (70.8 %) que los hombres (69.2 %), cifras que con el paso de los años han ido en aumento. En el total de los grupos de edad de 6 a 19 años, el índice CPOD (Promedio del índice de caries dental en dentición permanente) cariado, obturado, perdido, # de dientes) el promedio fue de 3.27 (2016), 3.3 (2017), 3.2 (2018), 3.2 (2019). Las cifras muestran un aumento en la experiencia de caries dental con la edad, encontrándose el más alto a los 19 años. En general, el número promedio de dientes cariados fue el mayor componente, representando más del 86% (2016), 84% (2017), 85% (2018) y 85.7% (2019) del índice total. En la Tabla 1-4 se muestra el promedio del índice CPOD y la distribución de sus componentes en los diferentes grupos de edad.(14–17)

Tabla 1: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2016.

Edad	N	Cariados	Perdidos	Obturados	Cpod
6	6,387	0.11	0.00	0.01	0.12
7	7,126	0.57	0.01	0.03	0.61
8	6,870	0.98	0.01	0.07	1.06
9	6,532	1.21	0.02	0.11	1.34
10	6,485	1.53	0.03	0.14	1.70
11	6,637	1.77	0.02	0.19	1.98
12	5,861	2.27	0.02	0.27	2.56
13	5,332	3.02	0.03	0.37	3.42
14	5,780	3.68	0.05	0.51	4.24
15	6,322	4.17	0.06	0.62	4.85
16	7,393	4.56	0.17	0.79	5.52
17	7,313	5.00	0.21	0.91	6.12
18	6,348	5.00	0.15	0.92	6.07
19	5,654	5.17	0.20	1.07	6.44
Total	90,040	2.77	0.07	0.43	3.27

Tabla 1: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2016. México; 2018.

Tabla 2: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2017.

Edad	N	Cariados	Perdidos	Obturados	Cpod
6	6,534	0.2	0.0	0.0	0.2
7	7,499	0.7	0.0	0.1	0.8
8	7,000	1.0	0.0	0.1	1.1
9	6,922	1.3	0.0	0.1	1.4
10	6,786	1.6	0.0	0.2	1.7
11	6,936	1.9	0.0	0.2	2.1
12	6,511	2.4	0.0	0.3	2.7
13	6,128	3.2	0.0	0.4	3.6
14	6,204	3.7	0.1	0.5	4.2
15	6,504	4.2	0.1	0.6	4.9
16	7,190	4.6	0.1	0.7	5.4
17	7,637	4.7	0.2	0.9	5.8
18	6,748	4.9	0.2	1.0	6.1
19	5,938	5.0	0.2	1.1	6.4
Total	94,537	2.8	0.1	0.4	3.3

Tabla 2: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2017. México; 2019.

Tabla 3: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2018.

Edad	N	Cariados	Perdidos	Obturados	Cpod
6	6,579	0.2	0.0	0.0	0.2
7	6,902	0.7	0.0	0.0	0.7
8	6,724	1.0	0.0	0.1	1.1
9	6,550	1.3	0.0	0.1	1.4
10	6,642	1.4	0.0	0.1	1.5
11	6,710	1.8	0.0	0.2	2.0
12	6,096	2.4	0.0	0.2	2.6
13	5,775	3.2	0.1	0.4	3.7
14	5,882	3.6	0.1	0.5	4.2
15	5,966	4.0	0.1	0.6	4.7
16	6,560	4.4	0.1	0.7	5.2
17	6,857	4.7	0.1	0.8	5.6
18	6,627	4.7	0.2	1.0	5.9
19	6,164	5.1	0.3	1.2	6.6
Total	90,034	2.7	0.1	0.4	3.2

Tabla 3: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2018. México; 2020.

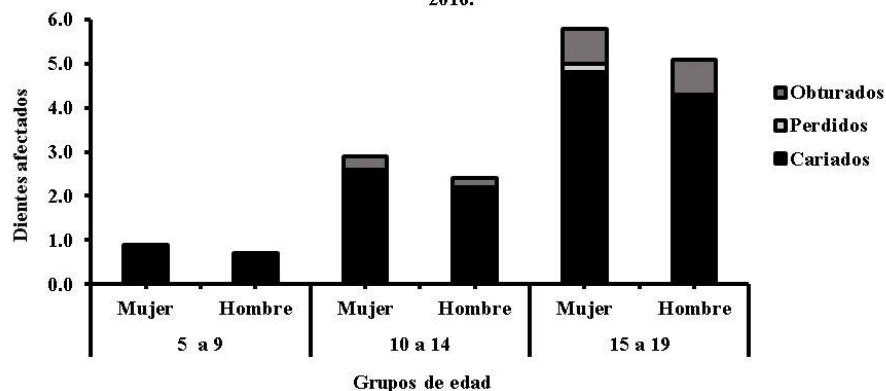
Tabla 4: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por edad en niñas, niños y adolescentes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2019.

Edad	N	Cariados	Perdidos	Obturados	Cpod
6	6,539	0.2	0.0	0.0	0.2
7	7,240	0.8	0.0	0.0	0.8
8	7,005	1.0	0.0	0.1	1.1
9	6,650	1.2	0.0	0.1	1.3
10	6,325	1.4	0.0	0.1	1.6
11	6,286	1.7	0.0	0.2	1.9
12	5,277	2.3	0.0	0.3	2.6
13	5,031	3.2	0.1	0.4	3.6
14	4,998	3.8	0.1	0.5	4.4
15	5,383	4.1	0.1	0.6	4.8
16	6,017	4.5	0.1	0.6	5.2
17	6,363	4.8	0.1	0.7	5.6
18	6,304	5.0	0.1	0.8	6.0
19	6,361	5.3	0.2	1.0	6.5
Total	85,779	2.7	0.1	0.4	3.2

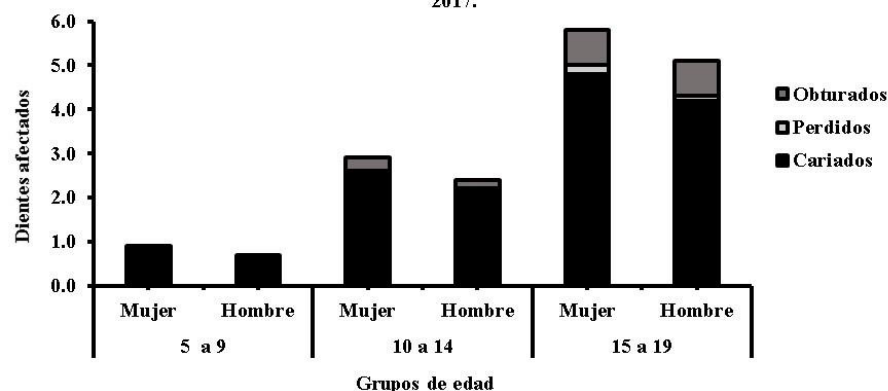
Tabla 4: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2019. 2020.

La comparación de los índices de caries entre ambos sexos mostró que, en todos los grupos de edad, las mujeres presentaban índices de caries más elevados que los hombres. La figura 6 muestran la comparación del índice CPOD por sexo en el 2016,2017, 2018 y 2019 (14–17).

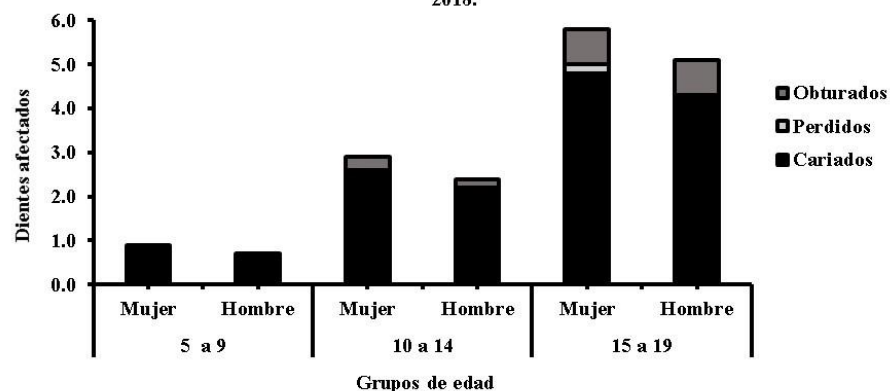
Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por sexo y grupo de edad en niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años. México, SIVEPAB 2016.



Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por sexo y grupo de edad en niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años. México, SIVEPAB 2017.



Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por sexo y grupo de edad en niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años. México, SIVEPAB 2018.



Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por sexo y grupo de edad en niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años. México, SIVEPAB 2019.

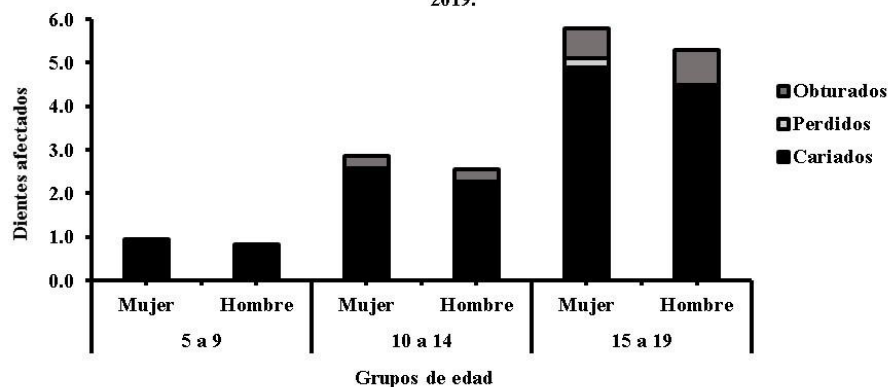


Figura 6: Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por sexo y grupo de edad en niñas, niños y adolescentes de 5 a 19 años México, SIVEPAB 2016, 2017, 2018, 2019.

Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2016. México; 2018.

Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2017. México; 2019.

Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2018. México; 2020.

Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2019. México; 2020.

La OMS, define el índice CPOD en dentición permanente a los 12 años como indicador de salud bucal de una población y de acuerdo con su valor establece una escala de gravedad de la afección con cinco niveles (18):

- Muy bajo 0.0 – 1.1
- Bajo 1.2 – 2.6
- Moderado 2.7 – 4.4
- Alto 4.5 – 6.5.
- Muy alto +6.6

Tomando en cuenta los valores de CPOD a la edad de 15 en adelante el nivel de gravedad oscila entre alto y muy alto, situación que resulta alarmante.

En relación a la higiene oral, la distribución del IHOS (Índice de Higiene Oral Simplificado) mostró que en 2016 un 44.9% tenían visibles detritos o cálculo en los dientes (IHOS > 0) en el 2017 el total de niñas, niños y adolescentes examinados mostró un 45.9% mientras que para el 2018 un 45.4% y en 2019 cinco de cada diez niños, niñas y adolescentes de 6 a 19 años. Al estratificar por edad se observó que en el grupo de 6 a 9 años en el que existe una corresponsabilidad padres-hijos para la higiene bucal, 65.9% (2016), 64.0% en 2017, 64.9 % para 2018 y 2019 seis de cada diez mantenían excelente higiene bucal. No obstante, la falta de higiene se vuelve evidente al aumentar la edad, así en el grupo de 10 a 14 años, el porcentaje de excelente higiene disminuyó a 54.5% en 2016, 54.3% en 2017, en 2018 a 54.8% (14–17) . Como se puede observar en las tablas 5-8.

Tabla 5: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2016.

Grupo de edad	N	IHOS			
		0	0.1 a 1.2	1.3 a 3.0	3.1 a 6.0
5 a 9	24,404	65.9	28.3	5.6	0.2
10 a 14	29,375	54.5	34.4	10.5	0.6
15 a 19	32,813	47.6	30.8	19.5	2.1
Total	86,592	55.1	31.3	12.6	1.0

Tabla 5: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2016. México; 2018.

Tabla 7: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2018.

Grupo de edad	N	IHOS			
		0	0.1 a 1.2	1.3 a 3.0	3.1 a 6.0
6 a 9	23,655	64.9	29.3	5.5	0.3
10 a 14	30,427	54.8	33.2	11.1	0.9
15 a 19	31,935	46.8	30.8	20.2	2.2
Total	86,017	54.6	31.3	12.9	1.2

Tabla 7: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2018. México; 2020.

Tabla 6: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2017.

Grupos de edad	N	IHOS			
		0	0.1 a 1.2	1.3 a 3.0	3.1 a 6.0
6 a 9	24,779	64.0	29.9	6.0	0.2
10 a 14	31,808	54.3	34.3	10.8	0.7
15 a 19	33,800	46.8	31.2	19.8	2.3
Total	90,387	54.1	31.9	12.9	1.1

Tabla 6: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2017. México; 2019.

Tabla 8: Porcentaje del índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) en niñas, niños y adolescentes por grupo de edad. México, SIVEPAB 2019.

Grupos de edad	N	IHOS			
		0	0.1 a 1.2	1.3 a 3.0	3.1 a 6.0
6 a 9	24,447	64.8	29.2	5.8	0.2
10 a 14	27,305	57.0	31.7	10.6	0.7
15 a 19	30,213	45.7	32.0	20.0	2.3
Total	81,965	55.2	31.1	12.6	1.1

Tabla 8: Fuente: Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2019. México; 2020.

2.1.6.3 Epidemiología de salud bucal en el estado de Hidalgo

2.1.6.3.1 Características demográficas

Es importante tener una perspectiva de las características demográficas a nivel estatal, de acuerdo a datos obtenidos del INEGI en la figura 7 se da una breve descripción en cifras de los indicadores sociodemográficos del Estado de Hidalgo, con un total de población de 3,082,841 habitantes, el número total de viviendas particulares habitadas, el grado promedio de escolaridad en la población de 15 y más años (8.7 años de escolaridad), entre otros (12).

Población	
Concepto	Dato
Población Total (Quinquenal) 2020	3,082,841 (Número de personas)
Total, de viviendas particulares habitadas (Quinquenal) 2020	857,174 (viviendas)
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (Quinquenal) 2015	8.7 (años de escolaridad)
Población de 5 años y más hablante de lengua indígena (Quinquenal) 2010	359,972 (Número de personas)

Figura 7: Indicadores sociodemográficos del estado de Hidalgo. Fuente: INEGI Encuesta Intercensal 2015 y Censo de Población y Vivienda 2020

2.1.6.3.2 Estado actual dental en el niño y adolescente

En Hidalgo existe información limitada sobre la magnitud de los principales problemas bucales. Basándonos en la información de cinco estudios sobre caries coronal y uno sobre caries radicular que fueron realizados en Tula, San Agustín Tlaxiaca, Zempoala y Pachuca, y en conjunto con los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental (ENCFD) 2011-2014 se reportó que, en sujetos de cinco a 15 años, la prevalencia de caries va de 42 a 69 %, dependiendo del grupo de edad que se trate. Mientras que el índice CPOD va de 0.37 a 2.50 (19,20), como a continuación se muestra en la figura 8 y la tabla 9:

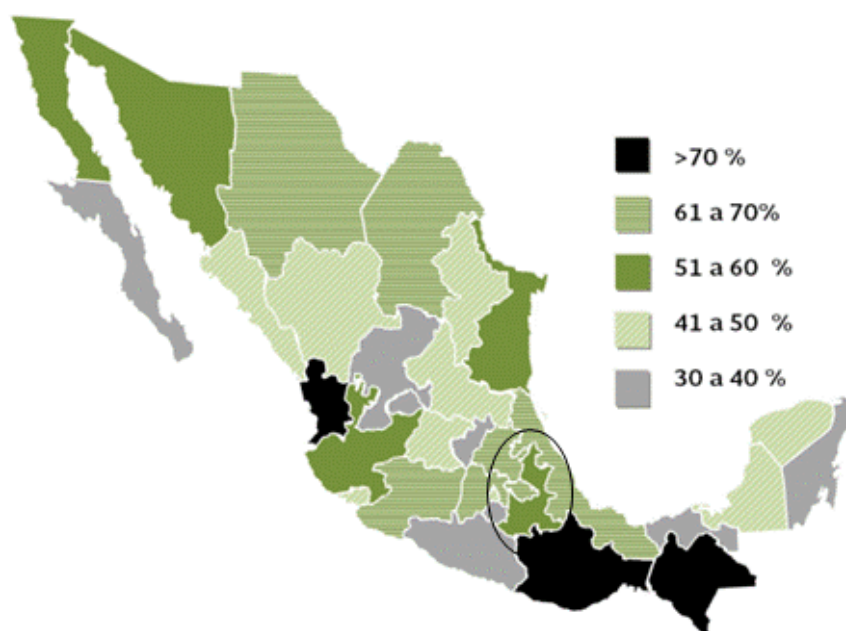


Figura 8: Mapa de prevalencia de caries dental en escolares de 12 años de edad por entidad federativa. México ENCFD. Fuente: Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud. Informe de caries dental. Encuesta nacional de caries y fluorosis dental 2011-2014. México; 2018.

Tabla 9: Promedio de dientes permanentes cariados en escolares en el estado de Hidalgo, México. 2012-2013

Edad en años	C2D		Observaciones	Expansión
	Promedio	Intervalo de confianza (95%)		
6	0.153	0.060 – 0.245	529	58,649
9	0.724	0.519 – 0.929	473	58,339
12	1.752	1.456 – 2.048	597	45,880
15	2.599	2.056 – 3.141	234	21,746

Tabla 9: Promedio de dientes permanentes cariados en escolares en el estado de Hidalgo, Hidalgo, México. 2012-2013. Fuente: Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud. Informe de caries dental. Encuesta nacional de caries y fluorosis dental 2011-2014. México; 2018.

De acuerdo con el SIVEPAB en 2018 Hidalgo se encontraba dentro de las diecisiete entidades con un nivel moderado de dientes afectados por caries dental un promedio de 2.8 de CPOD. Lo anterior hace evidente la necesidad de seguir trabajando en los programas preventivos para reducir las cifras de prevalencia de caries en las entidades con un nivel moderado de daño (16) .

2.1.7 *Métodos para la medición de Caries*

2.1.7.1 *CPOD y ceod*

2.1.7.1.1 *Descripción*

Los índices disponibles dan cuenta de diferentes momentos del proceso de salud-enfermedad-atención y pueden identificarse así: índices que miden: (a) la historia pasada, (b) los factores de riesgo, (c) la necesidad de tratamiento y (d) el proceso de desarrollo de la caries dental. Índices que miden la historia pasada de caries. Los índices epidemiológicos tradicionales y de fácil relevamiento son: CPOD, ceod, CPOS y ceos (21) .

- CPOD (unidades de dientes permanentes cariados, extraídos y obturados).

El CPOD fue desarrollado por Klein, Palmer y Knutson en 1938 durante un estudio sobre el estado y la necesidad tratamiento dental en niños asistentes a escuelas primarias en Hagerstown (Maryland, USA); registrando la experiencia de caries del total de dientes (28) sin incluir a los terceros molares) se toman en cuenta lesiones cariosas cavitadas y tratadas. Es la suma de los dientes permanentes cariados, perdidos y obturados presentes incluyendo las extracciones indicadas. Para obtener el CPOD en población se realiza la sumatoria de los CPOD individuales sobre el total de individuos que fueron examinados. Para su mejor análisis e interpretación se debe descomponer en cada uno de sus componentes y expresarse en valores absolutos o relativos (%) (21,22) .

- ceod (unidades de dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados)(21) .

El Índice ceod, adoptado por Gruebbel en 1944 para la dentición primaria, se obtiene en forma similar al CPOD, pero considera sólo los dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados. Se consideran 20 dientes (9,21,22) .

Códigos para dientes permanentes (CPO)	Condición de experiencia de caries	Códigos para diente temporales (ceo)
1	Cariado	6
2	Obturado	7
3	Perdido por caries	-
4	Extracción indicada	8
5	Sano	9
0	No aplicable	0

Figura 9: Códigos y condición de experiencia de caries de acuerdo al indicador CPO-ceo. Fuente: Obtenida de: Valdez Penagos RG. *Confiabilidad en la medición de caries dental. 1a.ed. México, D.F.: UNAM FZ, Proyecto PAPIME PE 211915; 2018.*

2.1.7.1.2 Criterios

Estos índices epidemiológicos se pueden utilizar con cualquiera de las dos unidades de medida que la OMS propone: el diente o la superficie y se expresan: cuando utilizo como unidad de medida el diente como ceod y CPOD y cuando la unidad de medida es la superficie se expresa como ceos y cpos. El ceo o el CPO es la suma de los componentes c+e+o o C+P+O, eso da el índice para cada individuo. Si se desea saber cuál es el índice para una comunidad es la suma de cada índice individual entre el número de individuos examinados (9,21) .

CPOD Dentición adulta	Códigos y criterios	cpod Dentición infantil
1	Cariado	5
2	Perdido	6
3	Obturado	7
4	Sano	8
0	No aplicable	0

Figura 10: Códigos y criterios de acuerdo al indicador CPOD-cpod. Obtenida de: Valdez Penagos RG. *Confiabilidad en la medición de caries dental. 1a.ed. México, D.F.: UNAM FZ, Proyecto PAPIME PE 211915; 2018.*

2.1.7.2 Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries (ICDAS)

Pitts y Stamm en 2004 presentaron el Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries con sus siglas en inglés ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) surgió de una reunión internacional de investigación clínica en caries (ICW-CCT)

realizada en Escocia donde se precisó la necesidad de la detección precoz de lesiones de cariosas no cavitadas con énfasis en las evidencias científicas sobre la posibilidad de detener y revertir el proceso carioso (21) .

La importancia de ICDAS radica en que permite detectar y clasificar las lesiones cariosas no cavitada además de las cavitadas, es decir, aquellas que comúnmente habían sido excluidas tanto en el método clínico como en los estudios epidemiológicos. El sistema ICDAS es un método objetivo basado en el diagnóstico visual para detectar la presencia o ausencia de la enfermedad por superficie, lo que permite caracterizar la alteración y evaluar el estado de progreso de las lesiones. Actualmente, los criterios de ICDAS son utilizados con fines clínicos, de investigación, así como académicos con el objetivo primordial de obtener un diagnóstico Integral de la enfermedad para lo que debe realizarse (18) :

- Un diagnóstico por superficie dentaria, considerando el estado y pronóstico.
- La evaluación del riesgo cariogénico del paciente, considerando sus antecedentes y hábitos higiénico-dietéticos.
- La planeación del tratamiento, considerando el nivel de cuidados básicos con actividades preventivas y restaurativas (18).

2.1.7.2.1 Criterios

Códigos	Condición
0	Sano
1	Cambio visible en el esmalte-visto seco
2	Cambio detectable en esmalte
3	Ruptura localizada del esmalte
4	Sombra oscura subyacente de dentina
5	Cavidad detectable con dentina visible
6	Cavidad detectable extensa con dentina visible

Figura 11: Códigos y condición de caries en la corona dental de acuerdo al índice ICDAS. Fuente: Obtenida de: Valdez Penagos RG. *Confiableidad en la medición de caries dental. 1a.ed. México, D.F.: UNAM FZ, Proyecto PAPIME PE 211915; 2018.*

Característica	Estado de la lesión	
	Activa	Detenida
Biopelícula dentaria en la superficie dentaria	Acumulación	No acumulación
Color	Blanco	Café
Apariencia	Opaca	Brillante
Sensación Táctil	Rugosa/blanda	Lisa/dura
Visual y/o Táctil	Ruptura	Intacto

Figura 12: Criterios ICDAS para evaluar actividad de caries en la corona dental. Fuente: Obtenida de: Valdez Penagos RG. *Confiabilidad en la medición de caries dental. 1a.ed. México, D.F.: UNAM FZ, Proyecto PAPIME PE 211915; 2018.*

2.1.8 Biofilm

Por definición la placa dental es una comunidad microbiana que se encuentra sobre la superficie dental, formando una biopelícula embebida en una matriz de polímeros de origen bacteriano y salival. Se presenta en la boca de individuos sanos y enfermos, y es el agente etiológico de dos de las enfermedades orales más prevalentes: la caries dental y la enfermedad periodontal. En 1978, Costerton introdujo el término biofilm. El biofilm, o biopelícula, es una formación de agregados bacterianos, usualmente existentes como comunidades cercanamente asociadas, que se adhieren a una variedad de superficies naturales o artificiales, en un medio acuoso que contiene una concentración suficiente de nutrientes para sostener las necesidades metabólicas de la microbiota. Se ha determinado que las células bacterianas de la biopelícula exhiben características biológicas que difieren marcadamente de las bacterias que están aisladas, o en suspensión. Las biopelículas constituyen una comunidad microbiana protegida de una amplia variedad de factores antibacterianos y que predominan en cualquier ecosistema que posea un nivel suficiente de nutrientes (11,13,23).

2.1.8.1 Características generales

Las biopelículas están estructuradas, principalmente, por grandes colonias de bacterias sésiles, incrustadas en una matriz polimérica extracelular o glicocálix. Se ven clínicamente como acúmulos blanquecinos de espesor variable. De manera natural, se encuentran sobre la superficie del diente y participan en la defensa del huésped al impedir la llegada de bacterias

exógenas con potencial patógeno. Sin embargo, pueden acumularse en cantidad tal que sea incompatible con la salud, se altera la composición bacteriana y, en consecuencia, sobreviene la enfermedad (3,23).

2.1.8.2 Factores que influyen sobre el desarrollo del biofilm

Algunos de los factores que influyen sobre el desarrollo del biofilm en la cavidad oral son:

- Anatomía, posición y estructura de los dientes.
- Nutrición bacteriana.
- Variaciones y composición de la saliva y del fluido crevicular.
- Dieta. La consistencia, la frecuencia, la cantidad consumida y la velocidad de barrido de la cavidad bucal.
- Hábitos personales de higiene bucal (3) .

2.1.8.3 Biofilm: estructura y organización

2.1.8.3.1 Estructura y Organización general del biofilm

El carácter tridimensional de las bacterias se refleja en la estructura de la biopelícula supragingival que lleva varios días de formación. El acumulo de bacterias sobre la superficie del diente es el resultado del balance entre adhesión, crecimiento y remoción de bacterias. Alcanza un punto de saturación a partir del cual ya no es posible aumentar el volumen. Continuamente en su interior hay reorganización y sucesión bacteriana (24) .

Los microorganismos viven en torreonos celulares, en forma de “mazorca de maíz”, que se extienden en forma tridimensional desde la superficie a la cual están adheridas o en forma de “cepillo de tubo de laboratorio”. Estos torreonos están compuestos por microcolonias de diferentes células bacterianas, tanto aeróbicas como anaeróbicas. La organización es una característica del comportamiento bacteriano durante el desarrollo de la biopelícula, resultado de complejas interacciones fisicoquímicas e intermoleculares (3,23,24) .

2.1.8.3.2.1 *Biofilm supragingival*

La ubicación topográfica de la biopelícula supragingival es:

- a) Sobre las superficies lisas expuestas como las vestibulares y linguales.
- b) Sobre superficies lisas protegidas como las superficies proximales, por debajo del punto de contacto.
- c) En las fosas y fisuras oclusales de molares y bicúspides o en el cingulum de centrales superiores

En la biopelícula proximal, recién formada, predominan gérmenes grampositivos, fundamentalmente *Streptococcus sp*, de los cuales el 10% del total son *S. sanguis*, abundan *Actinomyces sp*, *A. naeslundii*, *A. israelii* y otras variedades. El *S. mutans* se encuentra muy localizado. Entre la bacterias gramnegativas se encuentran *veillonelas*, fusobacterias y algunos bacteroides (3) .

2.1.8.3.2.2 *Biofilm de fosas y fisuras*

En la microbiología de las fosas y de las fisuras predominan los *Streptococcus sp* productores de polisacáridos extracelulares. La concentración en saliva de *S. mutans* y *S. sanguis* es fundamental para la colonización (3) .

2.1.8.3.2.3 *Biofilm del surco gingival*

El hábitat microbiano subgingival posee características diferentes al supragingival; la tensión de oxígeno es diferente (predominio de anaerobios obligados), la mayoría gramnegativos. Algunos de los microorganismos localizados subgingivalmente se encuentran adheridos a las superficies duras del diente y al cemento, y otros colonizan sobre los cálculos dentales. Otros microorganismos flotan libremente en el medio acuático que rodea al diente; allí predominan espiroquetas y otras bacterias móviles, muchas de ellas gramnegativas (3) .

2.1.8.4 *Formación del biofilm*

La formación de la placa dental comprende un patrón ordenado de colonización (sucesión microbiana). Los colonizadores primarios pueden retenerse cerca de la superficie dental mediante interacciones físico-químicas no específicas entre las moléculas cargadas

provenientes de la célula bacteriana y de la superficie del huésped. Posteriormente, se establecen una serie de interacciones intermoleculares específicas bastante fuertes entre las adhesinas bacterianas y los receptores complementarios de la película adherida (acondicionadora), dando como resultado una adherencia irreversible. Los primeros colonizadores de la superficie dentaria cubierta con la película son los microorganismos grampositivos facultativos, como *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus sanguis*. Estos colonizadores iniciales se adhieren a la película mediante moléculas específicas, denominadas adhesinas, presentes en la superficie bacteriana, que interactúan con receptores en la película dental. Estos colonizadores primarios luego crecen, modificando las condiciones medioambientales locales y haciendo del lugar un medio favorable para la colonización de especies anaerobias (23,24) . Después aquellos que en un principio no se establecieron sobre superficies dentales limpias se conocen como colonizadores secundarios entre ellos: *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, especies de *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*. Dichos patógenos se adhieren a las células de bacterias ya presentes en la masa de la biopelícula. Estos últimos colonizadores se unen a especies bacterianas ya adheridas a través de la co-adhesión. De esta manera se formarán biopelículas estructuralmente complejas compuestas por diversas especies de microorganismos.

La placa dental, con el tiempo, se convierte en una estructura organizada espacialmente con organismos que ocupan posiciones particulares definidas, debido a las propiedades biológicas y físicas del sitio en el que se encuentran, dando lugar a lo que algunos investigadores han denominado “mosaico de microorganismos”(11,23,24).

2.1.8.5 Composición microbiana de la placa

Bacterias	Fisuras (%)	Superficie proximal (%)	Surco gingival (%)
<i>Streptococcus</i>	8- 86	<1 - 70	2 – 73
<i>Actinomyces</i>	0 – 46	4 - 81	10 – 63
AnG+R*	0 – 21	0 - 6	0 – 37
<i>Neisseria</i>	+**	0 - 44	0 – 2
<i>Veillonella</i>	0 - 44	0 - 59	0 - 5
AnG-R*	++	0 - 66	8 - 20
Medio ambiente			
Fuente de nutrientes	saliva y dieta	saliva y FCG+§	FCG
pH	neutro - bajo	neutro - bajo	neutro - alto
Potencial Redox	positivo	lig. negativo	negativo

*AnG+R, AnG-R: Bacterias anaerobias obligadas Gram positivas y bacterias anaerobias Gram negativas, respectivamente.
 ++: ocasionalmente detectadas
 +§ FGC: fluido crevicular gingival.

Figura 13: Bacterias predominantes presentes en la placa de tres sitios distintos y factores ecológicos determinantes.
 Fuente: Obtenida de: Luyo Pérez AG. *La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental.* Rev Estomatol Hered. 2005;15(1).

2.1.8.6 Composición química del biofilm

2.1.8.6.1 Componentes orgánicos e inorgánicos

Constituyen más o menos 30% de la placa dentobacteriana. Del 80% es agua y 20% sólidos. Las proteínas representan el 40%, los carbohidratos (CHO) entre el 13% y 18% y los lípidos entre el 10% y 14%. Está formada por glucoproteínas, proteínas (amilasa, lisozima, albúmina y las inmunoglobulinas IgA, IgG), hidratos de carbono y agua, provenientes de la dieta, la saliva y las bacterias; estos elementos se encuentran entre las colonias de bacterias y entre las células, así como entre las células y la superficie del diente. Los compuestos inorgánicos varían dependiendo de la edad, el contenido mineral del agua, la composición del esmalte y los alimentos ingeridos; pero en términos generales incluyen sodio, potasio, calcio, fosfato inorgánico, magnesio, hierro, flúor (3,11).

2.1.8.7 Potencial patogénico de la película

La biopelícula puede ser inmadura: la que lleva pocas horas de formación y se encuentra en proceso de organización o madura la que lleva varios días de formación y se considera metabólicamente activa, organizada. Exhibe potencial patógeno. Según las condiciones existentes, la biopelícula es cariogénica; otras veces periodontopática (3) .

2.1.8.8 Control de la placa dentobacteriana

2.1.8.8.1 Eliminación de la placa por medios mecánicos

Para el control mecánico de la placa es el cepillado la mejor forma de prevenir con eficacia la caries y la enfermedad periodontal siempre que esta sea removida en su totalidad (5). Por lo que el paciente debe ser meticoloso, estar altamente motivado y llevar un estilo de vida sano, con una dieta y hábitos de consumo adecuados.

Se recomienda a los pacientes que el cepillado tenga una duración aproximada de dos minutos, hacer uso de hilo dental además de un enjuague durante 30 o 60 segundos. Estos enjuagues poseen componentes antimicrobianos en concentraciones que pueden alterar las biopelículas orales. Uno de los agentes antimicrobianos más utilizados es la clorhexidina; sin embargo, en el caso de la caries, el uso de la clorhexidina como auxiliar en la prevención, se ha convertido en un tema de controversia entre académicos y clínicos. En diferentes revisiones se ha concluido que la reducción persistente de los estreptococos del grupo *mutans* es más efectiva con los barnices, seguida de los geles y al final de la lista por los colutorios. Sin embargo, el resultado más importante en la clínica es la reducción del número de lesiones cariosas (3,5) .

2.1.8.8.1.1 Técnicas de cepillado

Se han desarrollado varias técnicas de cepillado fundadas básicamente en el movimiento impreso del cepillo:

- Horizontal
- Vertical
- Rotatoria
- Vibratoria

- Fisiológica
- De barrido

Es probable que la aceptación de un método se deba a factores relacionados con el paciente y con la simplicidad. Distintas investigaciones han demostrado que la mejoría en la higiene bucal no depende del desarrollo de mejores técnicas, sino de un rendimiento adecuado de cualquiera de los métodos. En la actualidad la técnica más popular entre los pacientes y los odontólogos es la técnica de Bass. El tiempo mínimo estimado para cubrir todas las zonas que necesitan ser limpiadas con la cantidad de movimientos apropiados es de tres minutos según Matsuzawa en 1975(3) .

2.1.8.8.1.2 Técnica de Stillman modificado

Para realizar de manera correcta esta técnica el cepillo se debe tomar firmemente colocándolo sobre la encía y los dientes, realizando movimientos de barrido, los dientes superiores el movimiento es hacia abajo a diferencia de los dientes inferiores que se cepillan hacia arriba, dicho procedimiento se repite en vestibular y en lingual. La cara oclusal de premolares y molares se cepilla de manera circular. Una vez terminado el cepillado de encía y dientes por todas sus caras se indica cepillar la lengua con movimiento de barrido de atrás hacia delante (25).

Entre otras técnicas se encuentran:

- Técnica horizontal
- Técnica de Stillman
- Técnica de Charters (3,11).

2.1.9 Higiene Oral

La medición de la biopelícula dental mediante indicadores cuantitativos, cualitativos o mixtos se aplica tanto a nivel individual para la evaluación del estado de higiene bucal de cada persona como en estudios clínicos para establecer la eficacia de los procedimientos de higiene o de los agentes antiplaca o en estudios epidemiológicos. Los criterios más comunes para la cuantificación de la placa (biopelícula dental) se relacionan con:

- La medición de la extensión de las áreas ocupadas por la placa
- La medición del grosor de la placa
- La medición del peso de la placa en una base cuantitativa (26).

2.1.9.1 Índices de Higiene Oral

Una importante herramienta usada en los exámenes de un grupo poblacional consiste en los índices odontológicos, que es una clasificación numérica que cuantifica la magnitud de la enfermedad medida. Con el propósito de dar una medición objetiva del estado de salud oral se han desarrollado varios índices, algunos utilizados clínica o experimentalmente son (26) :

- Índice de higiene bucal de Greene y Vermillion (1964)
- Índice de higiene bucal de Quigley y Hein (1962)
- Índice de placa de Silness y Løe (1964)
- Índice O' Leary (1972) (11)

2.1.9.1.1 Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S)

Uno de los indicadores más populares para determinar el estado de higiene oral en estudios de epidemiología es el índice de higiene oral (IHO). Fue desarrollado en 1960 por Greene y Vermillion y modificado cuatro años después como el IHO-S que es la versión simplificada. Es muy útil para encuestas epidemiológicas a gran escala (3,11,26).

Índice de Higiene Oral-Simplificado (Greene y Vermillion)										
IPB					IPC					
16	11	26	16	11	26	16	11	26		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IPB	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IPC	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IHO-S	
46	31	36	46	31	36					
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>					

Figura 14: Registro para el Índice de Higiene Oral-Simplificado. Fuente: Obtenido de: Harris, Norman O., García-Godoy F. *Odontología Preventiva Primaria. 2a. ed. México: El Manual Moderno; 2005.*

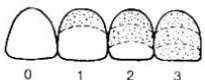
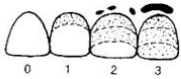
Greene y Vermillion (IHO-S)		
IPB		16 (cara vestibular)
		11 (cara vestibular)
		26 (cara vestibular)
IPC		36 (cara lingual)
		31 (cara vestibular)
		46 (cara lingual)

Figura 15: Criterios para el Índice de Higiene Oral-Simplificado. Fuente: Obtenido de: Harris, Norman O., García-Godoy F. *Odontología Preventiva Primaria*. 2a. ed. México: El Manual Moderno; 2005.

2.1.9.2 La saliva y su relación con el medio oral

La gran incidencia de enfermedades infecciosas bucodentales ha sido el principal motor para la instauración de métodos preventivos por parte de las entidades de salud. Por ello, se vienen explorando nuevos métodos de estudio, como las investigaciones realizadas sobre las funciones de la saliva y su importancia en la salud oral; sin embargo, son escasos los estudios que relacionen el perfil salival y la prevalencia de caries en niños, lo cual podría ser de suma importancia en el establecimiento de un futuro inicio y/o posible progreso de caries dental (27).

2.1.9.2.1 Definición de saliva

La saliva es un líquido que humedece la cavidad bucal, es secretada por todas las glándulas salivales¹⁻⁴ más específicamente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por todas las regiones de la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro. Es estéril cuando sale de las glándulas salivales, pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el fluido crevicular, restos alimenticios, microorganismos y células descamadas de la mucosa oral (28).

2.1.9.2.2 Composición salival

La saliva contiene agua, mucina, proteínas, sales, enzimas, además de bacterias que normalmente residen en la cavidad bucal, células planas producto de la descamación del

epitelio bucal, linfocitos y granulocitos degenerados llamados corpúsculos salivales los cuáles provienen principalmente de las amígdalas. Puede variar la consistencia de muy líquida a viscosa dependiendo de la glándula que la produzca y la excrete dentro de la cavidad oral (29).

2.1.9.2.2.1 Componentes orgánicos

La concentración de proteínas en el fluido salival es alrededor de 200mg/mL., lo cual representa cerca del 3% de la concentración de proteínas del plasma. Este porcentaje incluye enzimas, inmunoglobulinas, glicoproteínas y albúminas (28,29) .

2.1.9.2.2.2 Componentes inorgánicos

Se encuentran en forma iónica y no iónica. Se comportan como electrolitos, los más importantes son: sodio, potasio, cloruro y bicarbonato; estos contribuyen con la osmolaridad de la saliva, la cual es la mitad de la del plasma, por lo tanto, la saliva es hipotónica con respecto al plasma. La concentración de los componentes orgánicos e inorgánicos disueltos presenta variaciones en cada individuo según las circunstancias (28).

2.1.9.2.3 Proteínas de la saliva

Los investigadores han identificado 309 proteínas en la saliva total. Proteínas ricas en prolina, alfa-amilasa salival, mucinas, aglutininas, cistatinas, histatinas y estaterinas, inmunoglobulinas, lisozima, peroxidasa salival y lactoferrina, juegan un rol muy importante en la dinámica de la cavidad bucal puesto que se les atribuyen propiedades antimicrobianas y antifúngicas, participan en la lubricación y mantenimiento de la integridad de la mucosa, contribuyen a aumentar la capacidad buffer y promueven la remineralización, además de participar en los procesos fisiológicos de deglución, digestión, fonación y gusto. Las proteínas también intervienen en un gran número de procesos biológicos, como el soporte celular, la tensión y la flexibilidad de los tejidos, la respuesta inmune y las reacciones enzimáticas (29,30)

2.1.9.2.4 Funciones de la saliva

Las funciones de la saliva son principalmente ablandar y humedecer los alimentos para facilitar la digestión y humectar la mucosa oral; además la composición de la saliva misma

es un coadyuvante para realizar la excreción de elementos desechables y la regulación de la pérdida o la retención de agua (29).

- Lubricación

Además del agua, la presencia de la mucina y de glicoproteínas ricas en prolina, contribuyen con las propiedades lubricantes. La saliva funciona como lubricante protegiendo a los tejidos orales contra agentes irritantes. Este líquido facilita la formación del bolo alimenticio por su capacidad humectante que transforma los alimentos en una masa semisólida o líquida para que puedan ser deglutidos con facilidad además de permitir la sensación del gusto (31).

- Capacidad buffer

La concentración de iones bicarbonato en la saliva en reposo es menor que en saliva estimulada, al aumentar la concentración de bicarbonato, también se incrementa el pH y la capacidad amortiguadora de la saliva. La función amortiguadora de la saliva se debe principalmente a la presencia del bicarbonato ya que la influencia del fosfato es menos extensa. La capacidad amortiguadora es la habilidad de la saliva para contrarrestar los cambios de pH, es decir, ayuda a proteger los tejidos bucales contra la acción de los ácidos provenientes de la comida o de la placa dental, por lo tanto, puede reducir el potencial cariogénico del ambiente. ionizada, es decir que libere pocos H^+ u OH^- . El principal amortiguador de la saliva es el bicarbonato, cuya concentración varía de acuerdo al flujo salival y este mismo es utilizado para la valoración de riesgo de caries; el fosfato y las proteínas también actúan como amortiguadores salivales (28).

El buffer ácido carbónico/bicarbonato ejerce su acción sobre todo cuando aumenta el flujo salival estimulado. El buffer fosfato, juega un papel fundamental en situaciones de flujo salival bajo, por encima de un pH de 6 la saliva está sobresaturada de fosfato con respecto a la hidroxiapatita (HA), cuando el pH se ve disminuido por debajo del pH crítico (5,5), la HA comienza a disolverse, y los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido, lo que dependerá en último término del contenido de iones de fosfato y calcio del medio circundante. Algunas proteínas como las histatinas o la sialina, así como algunos productos

alcalinos generados por la actividad metabólica de las bacterias sobre los aminoácidos, péptidos, proteínas y urea también son importantes en el control del pH(29,31).

- Participación en la formación de la película adquirida

Por la presencia de proteínas ricas en prolina; la capa de saliva sobre los dientes y la mucosa pueden crear superficies cargadas e influenciar las uniones microbianas, además de crear una capa de lubricación de protección contra el exceso de humedad, la penetración de ácidos y una débil barrera a la salida de minerales (28).

- Acción antibacteriana de la saliva

El tener presente numerosos sistemas antimicrobianos ayuda a controlar la flora bacteriana y la protección de los tejidos bucales, fundamentalmente en el control de la caries dental (28).

- Aclaramiento salival: lavado y eliminación

El aclaramiento salival se define como la eliminación de una sustancia presente en la saliva en un tiempo determinado. Este es uno de los roles más importantes de la saliva, ya que diluye los substratos bacterianos y azúcares ingeridos (31).

- Remineralización

La saliva juega un papel fundamental en el mantenimiento de la integridad físico-químico del esmalte de los dientes por la modulación y la remineralización. Cuando los dientes hacen erupción, la saliva proporciona los minerales necesarios para que el diente pueda completar su maduración, haciendo que la superficie dentaria sea más dura y menos permeable al medio bucal (32).

- Función digestiva

La saliva es responsable de la digestión inicial del almidón que favorece la formación del bolo alimenticio. Esta acción se produce principalmente por la presencia de la enzima digestiva α -amilasa (31).

- Reparación del tejido

Una función que se atribuye a la saliva es la reparación de tejidos; principalmente en el tiempo de sangrado, ya que en los tejidos orales parece ser más corto que otros tejidos. Cuando la saliva se mezcla experimentalmente con la sangre, el tiempo de coagulación se puede acelerar en gran medida (31).

2.1.9.2.5 Perfil salival

El perfil salival lo constituyen valores promedio de las principales características presentes en ella como es su pH, volumen, flujo salival, capacidad buffer, densidad poblacional salival del *Streptococcus mutans* y valores de flúor (27). A continuación, se describen algunas de ellas.

2.1.9.2.5.1 Flujo salival

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de neurotransmisores, que durante la mayor parte del día son bajos, estables y producen una secreción salival basal o un flujo salival no estimulado o en reposo, cuya función es la humectación de las mucosas orales y vías aéreas superiores. Una de las principales funciones de protección de la saliva, es la de dilución de ácidos y la de limpieza de la cavidad oral, que sirve como una defensa del huésped, y permite el intercambio de iones con el esmalte dental, ciertas características salivales fuera del intervalo de valores de normalidad pueden contribuir con el desarrollo de la lesión de caries. Durante el consumo de alimentos, debido a los estímulos del gusto y de la masticación, hay un aumento marcado en la actividad neurotransmisora lo cual aumenta la secreción salival, y se le conoce como flujo salival estimulado, cuya función es la de formación del bolo alimenticio, la deglución y el inicio de la digestión a través de enzimas que degradan el alimento (30).

La cantidad de saliva que se produce está sujeta a un ritmo circadiano (variaciones durante el día) que tiene su máximo pico alrededor de mediodía y que depende del nivel de hidratación del individuo. En individuos sanos, el promedio en los niveles de flujo salival no estimulado oscila entre 0.3 a 0.4 mL/min, mientras que el promedio de los niveles de flujo salival estimulado con el método de la cera con parafina es de 1 a 2 mL/ min. El hallazgo

más importante de todos los estudios es la marcada diferencia entre ambos niveles de flujo salival (9). El flujo no estimulado puede variar entre 0.08 y 1.83 mL/min mientras que el flujo salival estimulado puede medirse entre 0.2 y 5.7 mL/min, ello implica que los individuos funcionan dentro de una amplia gama de volúmenes de producción salival. Una tasa de flujo salival adecuada es esencial para que la salud bucal se mantenga, pero este equilibrio puede interrumpirse al alterarse el balance entre el huésped y los microorganismos, dando lugar al crecimiento excesivo de las bacterias (33).

Hay que recordar también que el flujo salival estimulado, aumenta conforme la edad (5 a 12 años), que es ligeramente mayor en los hombres que en las mujeres y que, además, es más abundante en los climas fríos. Otros factores que también pueden determinar la cantidad de saliva que se produce son: la temperatura, la estación del año y la salud general del individuo (medicamentos que se estén tomando) (30).

A continuación, se muestra una tabla de algunos medicamentos que afectan la secreción salival:

Diuréticos (Clorotiazida)	Psicoterapéuticos (Alprazolam)	Antidepresivos (Imipramina)
Analgésicos (Meperidina)	Antihistamínicos (Difenhidramina)	Antiparkinsonianos (Biperideno)
Anorexígenos (Fendimetrazina)	Antiespasmódicos urinarios (Oxibutinina)	Antiartrósicos (Piroxicam)
Antihipertensivos (Prazosin)	Antiespasmódicos gastrointestinales (Glicopirrolato)	Antiacné (Isotretinoína)
Antidiarreicos (Difenoxilato)	Antipscóticos (Tioridazina)	Diuréticos (Nadolol- bendroflumetiazida)

Figura 16: Medicamentos que afectan la secreción salival. Fuente: Obtenido de: Bordoni, N., Escobar Rojas A. CMR. *Odontología Pediátrica. 1a ed.* Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010.

2.1.9.2.5.2 pH

El pH es una unidad de medida que ha sido estudiada en diversas investigaciones por expresar el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia. Presenta una escala de valores, la cual está graduada del 0 al 14, siendo neutro cuando es de 7.0 como promedio. En estado saludable, el pH salival en reposo se mantiene entre un estrecho rango de 6.7 y 7.4; y en los niños, este pH tiene un valor promedio de 6.94. Si no se mantiene una higiene bucal adecuada, el pH dentro de la boca se vuelve ácido y facilita el desarrollo de diversas enfermedades orales. Sin embargo, la saliva ejerce una protección integral del esmalte dental estabilizando el pH de la boca (27).

2.1.9.2.5.3 Capacidad amortiguador o buffer

Como ya se mencionó en la párrafos anteriores la capacidad buffer salival, es la habilidad de la saliva para contrarrestar los cambios de pH, es decir, ayuda a proteger los tejidos bucales contra la acción de los ácidos provenientes de la comida o de la placa dental, por lo tanto, puede reducir el potencial cariogénico del ambiente, ionizada, es decir que libere pocos H^+ u OH^- (28).

2.1.9.2.6 Métodos de obtención de saliva

Método de obtención de saliva sin estímulo

Está especialmente indicada en aquellos pacientes que tienen síntomas de xerostomía: el paciente manifiesta sequedad de boca, tiene los labios reseca y, a la exploración, no acumulan saliva en el piso de la boca. En condiciones normales no puede considerarse como prueba de actividad de caries, solo como un factor de riesgo (9).

2.1.9.2.6.1 Método 1. Prueba o test de saliva global

La medición de la producción salival en reposo se realizará mediante el test de saliva global (tsg) por sus siglas en inglés, de acuerdo con la metodología descrita por López-Jornet, et al., el tsg es un método cuantitativo para medir la producción de saliva total (34) .

2.1.9.2.6.2 Método 2. Prueba de obtención de saliva en reposo escupiendo (spitting)

La determinación de saliva no estimulada o en reposo tiene importancia ya que se relaciona también con el tiempo de aclaramiento de azúcar y ácidos de la boca (9).

Procedimiento

Su recolección se realiza con el paciente sentado en posición relajada, con los antebrazos apoyados sobre las piernas. Se le pide al paciente que trague la saliva que tiene en la boca para iniciar la prueba. Se debe evitar cualquier movimiento de las mejillas o de la mandíbula; la lengua se apoya en las superficies linguales de los incisivos superiores. En esta posición, con los labios cerrados, el paciente con la cabeza inclinada hacia delante va escupir en el cono de plástico cuando se le dé la indicación al final de cada minuto, durante los cinco minutos que dura la prueba. La saliva se recolecta en un tubo graduado, el resultado se mide en mL/min (9).

2.1.9.2.7 Método para la obtención de saliva estimulada

La principal función de la saliva estimulada es la conformación del bolo alimenticio y ayuda a la digestión inicial de los alimentos mediante los componentes enzimáticos como son la amilasa y las proteasas, a la deglución y a la sensación del gusto (9).

2.1.9.2.7.1 Método 1. Estimulación por masticación o parafina

El paciente debe masticar una pastilla de cera o de parafina estéril de entre 0.7 a 1.0 gr. (se empleará parafina con un punto de fusión de 42- 44 °C), recogiendo toda la saliva en un tubo graduado por un lapso de 5 minutos. Como la saliva estimulada se colecta muchas veces con fines bacteriológicos, se sugiere desechar la saliva producida en los 2 primeros minutos y empezar a contar a partir de ese momento; de esta forma se arrastran restos residuales que hay en boca (9).

2.1.9.2.7.2 Método 2. Estimulación con ácido cítrico

El paciente se sienta cómodamente en la silla y se dan las siguientes instrucciones: Tragar saliva antes de iniciar la prueba. Se coloca la solución de ácido cítrico al 2% sobre el dorso de la lengua con un hisopo (cada 30 segundos durante un período de 5 minutos). Escupir periódicamente la saliva acumulada en el tubo de medición (9).

2.1.9.2.8 Métodos de medición de pH

La medida del pH nos dice el grado de acidez o basicidad de una determinada disolución. Esta medida se puede hacer por distintos métodos.

- Tiras indicadoras de pH: Es un tipo de papel impregnado de una mezcla de sustancias químicas (indicadores) y que, al ser sumergido en una disolución, adopta un color el cual va a depender de la concentración de protones existentes en la disolución (35).

2.1.9.2.8.1 Medición de pH (potenciómetro)

Se compone de un par de electrodos conectados a un medidor capaz de medir voltajes pequeños, del orden de milivoltios. El valor de pH se obtiene a través de la medida del potencial que adopta un electrodo de vidrio al ser sumergido en una disolución problema. Para ello, antes de proceder a la medida, se tiene que realizar la calibración del aparato utilizando dos disoluciones tampón de pH 4 y 7 (35).

2.1.9.2.9 Medición de la capacidad Buffer (Método de Ericsson)

Aunque existen diversos métodos, la determinación de la capacidad buffer se realiza en la actualidad mediante algunos sistemas simplificados que se basan en el método de Ericsson que se describe a continuación: a 1 mL. de saliva estimulada se le añaden 3 mL. de HCl 0.005 M (ácido clorhídrico) junto con una gota de octanol (que impide la formación de espuma). La mezcla se coloca en un sistema de aireación que burbujea aire lentamente a través de la saliva; después de transcurridos 20 minutos se hace la medición del pH. Los H^+ del HCl desvían la reacción a la izquierda formándose CO_2 que se libera casi totalmente debido a la aireación. El pH final es un fiel reflejo de la concentración original de HCO_3^- . De esta forma se obtienen valores que están relacionados con la capacidad tampón de ambos sistemas (bicarbonato y fosfato), ya que éstos actúan juntos. El valor de la capacidad buffer es un parámetro que, aunque puede variar, es razonablemente estable, teniendo su mayor importancia clínica, en relación con el riesgo de caries, cuando los valores son inferiores a 5.5 (9).

2.1.9.2.9.1 Determinación de la capacidad amortiguadora saliva por el sistema CTR Buffer®

Se basa en el método de Ericsson. La mayor diferencia con respecto a él estriba en que se suprime el paso de la corriente de aire y se obtienen casi los mismos resultados que con el método original. El equipo consta de una tira de papel en cuyo extremo lleva una almohadilla impregnada con la solución ácida y con el indicador de pH, cápsulas de parafina y pipetas desechables (9).

2.1.9.3 Dieta y Caries

La salud bucodental y la nutrición se interrelacionan de tal manera que una mala alimentación favorece el desarrollo de la caries y otras patologías. Del mismo modo, una consecuencia de este tipo de procesos es la dificultad para conseguir una alimentación adecuada debido a la falta de órganos dentarios o a la aparición de dolor. La nutrición durante el embarazo, la lactancia y la infancia es muy importante para la salud bucodental, pues condiciona la formación y mineralización de dientes, su colocación en la mandíbula y el desarrollo de las glándulas salivares. Las deficiencias de vitaminas A, C, D, proteínas, calorías, calcio, yodo, fósforo y flúor se asocian a un aumento de la susceptibilidad de la primera dentición y de los molares permanentes a la caries. Concretamente, la malnutrición proteico calórica ocasiona un retraso en la erupción de los dientes, disminución del tamaño de las piezas dentales, menor estabilidad del esmalte y disfunción de las glándulas salivares, con aumento del riesgo de caries (36).

Alimentos y su potencial cariogénico

Cabe afirmar que una medida cualitativa de la capacidad de un alimento de incidir en el desarrollo de lesiones cariosas viene determinada por su acidogenicidad, entendida ésta como la cuantificación del pH que existe en la placa después de su ingestión. La cantidad de ácido formada no es proporcional al contenido en azúcar del alimento y el grado de desmineralización tampoco depende de la cantidad de ácido producido. Parece que lo que influye verdaderamente es la formación de distintos productos de fermentación o incluso la presencia en los alimentos de sustancias que invierten, disminuyen o intensifican la acción

cariogénica de los azúcares. La adherencia a la superficie dental también determina el tiempo disponible para la actividad cariogénica (36).

A continuación, se presenta el grado de acidogenicidad de algunos alimentos

Grado de acidogenicidad		
Alta	Moderada	Baja
Uvas	Peras	Brécol, coliflor
Frutos secos dulces	Manzanas	Pepino, apio
Dátiles	Melocotones	Zanahoria
Crackers de trigo	Mosto	Pepinillos
Galletas dulces	Sidra de manzana	Carne, Pescado
Galletas rellenas	Zumo de naranja	Jamón, queso
Chocolate con leche	Bebidas dulces	Cacahuates
Snacks		Almendras, Avellanas
Patatas fritas tipo chips		Nueces, palomitas

Figura 17: Grado de acidogenicidad de algunos alimentos. Fuente: Obtenido de: Gómez-Álvarez Salinas P. *Nutrición y caries Acción preventiva. Farm Prof. 2003;17(1):66-9.*

2.1.9.3.1 Alimentos cariogénicos

Como se ha visto, los llamados «choques ácidos» frecuentes y la larga retención de los sustratos aumentan la posibilidad del desarrollo de caries. También se ha comprobado que los alimentos más cariogénicos son los más acidógenos y viscosos, pues su consistencia también tiene alguna influencia sobre el tiempo de retención y son preferibles los líquidos a los sólidos y las partículas gruesas a las finas. Los pegajosos y retentivos (dulces, frutos secos) se adhieren a las superficies y grietas de los dientes, permaneciendo más tiempo en contacto con la estructura dental. Las bebidas gaseosas se eliminan con rapidez de la boca, aunque su alto contenido en ácido puede contribuir a la erosión del esmalte cuando se consumen en grandes cantidades. El mayor potencial cariogénico corresponde a la sacarosa, debido a que puede intervenir en el proceso cariogénico por dos vías: por un lado, la sacarosa de la dieta es utilizada por los microorganismos de la flora oral para la formación de polisacáridos adherentes (dextranos, levanos) que sirven de material de anclaje para la retención de la placa bacteriana (36,37). También, las enzimas bacterianas hidrolizan la

sacarosa para desdoblarla en glucosa y fructosa, que son utilizadas inmediatamente como fuente de energía mediante el ciclo de Krebs, que da como resultado final la producción de ácidos (láctico, pirúvico) causantes de la desmineralización del esmalte. Otros hidratos de carbono fermentables, como la fructosa, la glucosa, la maltosa y la lactosa son también cariogénicos, aunque mucho menos que la sacarosa. El almidón no puede iniciar el proceso de caries sin una oportunidad prolongada para que las bacterias se adapten a metabolizarlo. Si el alimento con almidón queda retenido un tiempo suficiente en la boca, la amilasa salival hace más disponible el sustrato a medida que hidroliza el almidón en maltosa (36,37) .

2.1.9.3.2 Alimentos cariostáticos

Son aquellos que no contribuyen a la aparición de caries, al no ser metabolizados por los microorganismos de la placa dentobacteriana. En este grupo se incluyen carnes, pescados, huevos y dulces sin azúcar. Por otro lado, las grasas pueden reducir el riesgo de caries cuando están en presencia de azúcares fermentables, al formar una película protectora sobre la superficie dental (36,38).

Ciertos quesos se comportan como tales porque además de no ser acidogénicos, previenen el descenso del pH por varios mecanismos posibles (36,37):

- Acción tampón sobre el pH de la placa.
- Aceleración del aumento del pH por acción de péptidos.
- Inhibición de bacterias cariogénicas.
- Reducción de la desmineralización por su contenido en calcio y fosfatos.

En general, todos los estimulantes de la secreción salival (queso, chicle, sal, frutas y vegetales), así como los alimentos con alto contenido de calcio y fósforo y aquellos con un pH inferior a 6 pueden ser considerados anticariogénicos. Por eso, puede ser beneficioso para reducir la caries activa sustituir los azúcares por edulcorantes no fermentables como xilitol, sorbitol, aspartamo o sacarina, permitiendo incluso la remineralización de las superficies afectadas recientemente por caries. Además, aumentar la ingestión de grasa manteniendo

constante la cantidad de hidratos de carbono se asocia a una menor incidencia de caries (36,37).

2.2 *Antecedentes del Problema*

2.2.1 *Factores asociados a caries (Índice de placa, pH salival, capacidad buffer, hábitos de higiene y dieta)*

En 2002 Navas P, Rojas de Morales *et al.*, determinaron el estado de salud bucal en preescolares y su relación con las actitudes y nivel educativo de los padres. La salud bucal se estableció en 132 niños, evaluando la caries inicial y manifiesta. Se midió también el índice de placa y el índice gingival, y se determinaron las actitudes hacia la higiene bucal y el nivel educativo de los padres. Se encontró que entre más alto es el nivel educativo de los padres, mejores son las condiciones de salud oral de los niños; igualmente, una mejor actitud por parte de los padres hacia la salud, después de procesos educativos, también se correlaciona positivamente con las condiciones de salud. Este estudio concluyó que existe la necesidad de desarrollar programas estratégicos preventivos de salud bucal que promuevan la participación de los padres en la adquisición de hábitos de higiene bucal en niños desde la edad de preescolar (39).

En 2005 Casanova-Rosado, Medina-Solís *et al.*, llevaron a cabo un estudio para establecer la prevalencia de caries dental y la experiencia en la dentición primaria y permanente de escolares de 6 a 13 años en Campeche, México, asimismo estimar los roles contribuyentes de los probables indicadores de riesgo a través de un estudio transversal en 1.644 niños. Se aplicaron cuestionarios autoadministrados donde obtuvieron información sobre variables sociales, económicas, conductuales y demográficas. En los exámenes bucales se evaluó la dentición temporal de 1.309 niños y la dentición permanente de 1.640 niños. La prevalencia global de caries fue 77,4%, las variables asociadas a la caries dental en ambas denticiones fueron la presencia de defectos en el esmalte, la presencia de placa dental, el nivel socioeconómico bajo, el sexo femenino y la edad avanzada (40).

En 2009, Sansano *et al.*, mencionaron que la existencia previa de la enfermedad es el mejor predictor del futuro incremento de caries, como así lo indican multitud de trabajos. Por ello

llevaron a cabo un estudio para cuantificar los factores de riesgo de caries y determinar la asociación entre los valores del pH de la placa, la capacidad tampón de la saliva y el revelado de la placa con los índices de caries. Se realizó un estudio descriptivo transversal con 339 niños de 6 años y 258 de 12, a través de una encuesta a los padres, exploración bucal y realización de tres pruebas incruentas sobre el niño, evaluando variables como cepillado dental, consumo de azúcares, empleo de colutorios fluorados, pH de la placa, capacidad tampón de la saliva, índice de placa coloreada, lesiones en dientes y superficies resistentes, caries activas, empastes en mal estado y presencia de aparatología ortodóncica. Encontraron asociación significativa estadísticamente ($p < 0,05$) entre el pH de la placa ácido y valores más altos de caries. Concluyendo que el pH de la placa tiene utilidad predictiva como factor de riesgo a caries, pero la historia pasada de la enfermedad sigue siendo el valor más relevante (41).

En julio de 2010 Maeda de Dios realizó un investigación para comprobar la relación entre el flujo y la capacidad amortiguadora salival con la experiencia de caries, en niños con bajo y alto índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) mediante un estudio descriptivo transversal a un grupo de 60 niños de 6 a 11 años de edad, de ambos sexos, admitidos para consulta en la Clínica de Admisión de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Baja California, sede Mexicali, midieron y registraron el volumen de saliva estimulada y la capacidad amortiguadora para cada sujeto, observando una correlación negativa ($r=-0,221$) entre el flujo salival y el CPOD; sin embargo, esta tendencia no fue estadísticamente significativa ($p>0,05$), pero en cuanto a la capacidad amortiguadora, se hallaron diferencias estadísticamente significativas al relacionar una mayor capacidad amortiguadora y un CPOD bajo ($p<0,05$), concluyendo así que la mayor capacidad amortiguadora de la saliva se relacionó con la menor experiencia de caries. Por su parte, el flujo salival estimulado mostró alguna asociación descriptivamente con el CPOD, pero dicha asociación no fue estadísticamente significativa. Sin embargo, recomiendan que el uso de la capacidad amortiguadora de la saliva resulta de mucha importancia para la creación de programas que buscan determinar el riesgo de caries dental en los pacientes individuales y las poblaciones (42).

En 2013 ElSalhy *et al.*, examinaron las asociaciones entre los hábitos diarios, *Streptococcus mutans* y caries utilizando el Índice de Caries del Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS CI); y compararlo con el índice CPO. Por lo que entrevistaron y examinaron a 122 niños, tomándoles muestra de saliva y placa, obteniendo como resultado que el ICDAS CI fue significativamente ($p < 0.01$) y fuertemente asociado con CPOD / cpod ($p = 0.72$), y la placa de *S. mutans* se correlacionó significativamente ($p < 0.05$) con ICDAS CI y DT / dt (número total de dientes cariados). También notaron que los niños que se cepillaban una vez al día o más tenían IC ICDAS significativamente más bajo ($p < 0.01$) y que los niños que consumían dulces o refrescos más de una vez al día tenían ICDAS CI significativamente más alto ($p < 0.05$) pero no encontraron una asociación significativa entre ICDAS CI y la frecuencia de uso de hilo dental, uso de enjuague bucal o mascar chicle (43).

En 2013 Herrera, Medina-Solís *et al.*, realizaron una investigación para evaluar el efecto de varios indicadores de riesgo de caries dental en dientes temporales de niños nicaragüenses (de León, Nicaragua) de 6 a 9 años, utilizando el modelo de regresión binomial negativa, llevaron a cabo un estudio transversal para recolectar datos clínicos, demográficos, socioeconómicos y conductuales de 794 escolares de 6 a 9 años en el que obtuvieron que cepillarse los dientes al menos una vez al día y haber recibido atención dental preventiva en el último año antes de la recopilación de datos se asoció con disminuciones en la media esperada de cpod (número de dientes permanentes cariados, perdidos u obturados) en un 19,5% y un 69,6%, respectivamente, la presencia de placa dental aumentó el dmft medio esperado en un 395,5%. Encontrando una alta proporción de estudiantes con caries y asociación entre la caries dental en la dentición temporal y la placa dental, cepillarse los dientes al menos una vez al día y haber recibido atención dental preventiva. Recalcando que, para mejorar la salud bucal, es necesario desarrollar programas escolares y / o intervenciones adecuadas a la edad en función del perfil específico de la experiencia de caries y los indicadores de riesgo asociados (44).

En 2014 Casanova-Rosado, Medina-Solís *et al.*, buscaron determinar la frecuencia de cepillado de dientes y las variables asociadas a esta práctica en escolares residentes en el sureste de México, mediante un estudio transversal en 1644 escolares de 6 a 13 años. Se aplicaron cuestionarios donde obtuvieron información sobre variables sociodemográficas,

socioeconómicas y conductuales. La prevalencia de cepillado de dientes al menos una vez al día fue del 49,8%; las características relacionadas con la frecuencia de cepillado ($p < 0,05$) fueron: mayor edad (OR = 1,11), ser mujer (OR = 1,64), tener una familia más numerosa (OR = 0,87), haber tenido una visita a un dentista durante el año anterior al estudio (OR = 1,37), y haber tenido aplicaciones de flúor por parte de un profesional (OR = 1,39) (45).

En 2014 Gao, Ruan *et al.*, buscaron describir el estado de salud bucal y analizar los posibles factores de riesgo en la provincia rural de Shaanxi, encuestaron a niños de 12 a 15 años y de 4 a 6 años. Los cuestionarios estructurados se entregaron a los niños de 12 a 15 años y a los cuidadores de los de 4 a 6 años para recopilar información sobre los conocimientos, actitudes y comportamientos de salud bucal de los sujetos. Se realizó un examen clínico para evaluar la caries dental y el sangrado gingival (solo de 12 a 15 años). Reportaron que la prevalencia de caries fue del 23,9% en los de 12 a 15 años y del 67% en los de 4 a 6 años. Además, el 45,2% de los jóvenes de 12 a 15 años tenía sangrado gingival y el 62,8% tenía cálculos. El conocimiento de la salud bucal de los sujetos era en general deficiente, mientras que tenían actitudes muy positivas hacia la salud bucal. Sin embargo, se encontró una relación estadísticamente significativa entre las puntuaciones de conocimiento de la salud bucal, la frecuencia de cepillado de dientes y las puntuaciones de CPOD, así como el sangrado gingival en los niños de 12 a 15 años. La frecuencia de consumo de dulces estuvo fuertemente relacionada con las puntuaciones de dmft en los niños de 4 a 6 años. Recomendaron emprender educación sobre salud bucodental para mejorar los conocimientos sobre salud bucal y aumentar la frecuencia del cepillado de dientes (46).

En 2014 Borda Guardia realizó una investigación para determinar el riesgo de caries dental en niños de 5 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria de Canchaque, Piura, año 2014; y determinar la asociación entre el riesgo de caries y los factores de riesgo de caries. Fueron evaluados ciento setenta y dos niños matriculados mediante la ficha de evaluación de dieta cariogénica de Lipari y la ficha de determinación de riesgo de Melgar encontrando que los factores que presentaban una asociación estadísticamente significativa con el riesgo de caries fueron: estabilidad en el hogar, experiencia pasada de caries, dieta cariogénica, lesiones cariosas cavitadas, superficies retentivas e índice de higiene oral. El único factor que no presentó una asociación estadísticamente significativa fue el factor de

condiciones socioeconómicas. Concluyen mencionando la importancia de hacer estudios para determinación de riesgo caries mediante la utilización de sistemas como CAMBRA o Cariograma (47).

En 2015 Molina-Frechero *et al.*, realizaron un estudio transversal, descriptivo, observacional y analítico para determinar la prevalencia de caries en preescolares de una zona marginada en niños de cuatro y cinco años de edad inscriptos a estancias infantiles. La evaluación clínica se realizó aplicando el índice de caries para dentición temporal y se calculó el índice significativo de caries (SIC). La higiene bucal fue valorada aplicando los criterios del índice de O'Leary. La población de estudio estuvo constituida por niños de ambos géneros; el 69.5% presentaron caries, y el cpod fue de 3.52 ± 3.7 . El 98.2% de los niños con caries presentaron una mala higiene oral con un cpod de 4.91 que en los niños con una buena higiene fue de 0.17. Hubo una asociación entre presencia de caries e higiene oral: (IC 95%: 0.864-0.962; $p < 0.01$) (13).

En 2015 Farooqi *et al.*, buscaron determinar la prevalencia de caries dental en los dientes primarios y permanentes, y evaluar los hábitos de cepillado de los escolares en Dammam, Reino de Arabia Saudita, realizaron un estudio a través de un examen oral obteniendo como resultado los niños de 6 a 9 años, la prevalencia de caries fue aproximadamente del 78% ($n = 397$) mientras que, entre los niños de 10 a 12 años, fue de aproximadamente el 68% ($n = 314$). El cepillado diario de los dientes tuvo un efecto positivo en la prevención de caries y este efecto fue estadísticamente significativo para la caries en los dientes temporales. Recomiendan que se debe informar a los estudiantes, así como a los maestros y padres sobre la importancia de los buenos hábitos de cepillado y las visitas regulares al dentista (48).

En 2016 Cagetti, Congiu *et al.*, buscaron identificar los indicadores de riesgo involucrados en el desarrollo de la caries y si estos podrían afectar la evolución dinámica del proceso, es por ello que realizaron un estudio transversal a 390 sujetos de 6 a 8 años de edad, se evaluó la caries y los sujetos se estratificaron de la siguiente manera: puntuación más alta de caries; puntaje de caries más prevalente; y número de dientes afectados. aplicando un cuestionario a los padres sobre estadísticas vitales, indicadores socioeconómicos, hábitos alimentarios, hábitos de higiene bucal y comportamientos de salud bucal. Encontrando que la nacionalidad materna, el nivel de educación de los padres, el uso de chupete endulzado por la noche, la

ingesta de leche sin lactosa y la frecuencia de cepillado fueron estadísticamente significativos asociados ($p < 0,05$) con los sujetos estratificados según la puntuación más alta de caries. Los indicadores que estuvieron involucrados en el cambio de estado libre de caries a diferentes estadios de caries fueron principalmente la nacionalidad materna, el bajo nivel educativo de la madre, la ingesta de leche sin lactosa y la baja frecuencia de cepillado de dientes, el género, el desempleo paterno; mostrando cómo los indicadores de riesgo distintivos se asociaron con las diferentes etapas de la caries (49).

En 2016 Kumar *et al.*, realizaron una investigación para evaluar el estado de caries dental y el comportamiento relacionado con la salud bucal de escolares de 12 años en relación con la urbanización y el género y analizar el efecto de variables sociodemográficas y de comportamiento sobre la experiencia de caries dental. La muestra del estudio incluyó a 831 escolares de 12 años de la India. El estado de caries se evaluó mediante el índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) y se administró un cuestionario cerrado de 16 ítems a los niños para evaluar sus conocimientos, creencias y comportamiento relacionados con la salud bucal, encontrando que los niños eran más propensos ($OR = 1,2$, IC del 95% = 1,10 a 1,96) de tener caries que las niñas, los niños que vivían en zonas rurales y cuyos padres no eran profesionales o semiprofesionales tenían más probabilidades de sufrir caries, los niños cuyas madres eran no calificadas o amas de casa tenían más del doble de probabilidades de presentar caries ($OR = 2,14$, IC del 95%: 2,03 a 2,45) que los niños cuyas madres eran calificadas o semi-calificadas, los hijos de padres y madres analfabetos tenían 1,09 (IC del 95%, 1,02-1,49) y 1,98 (IC del 95%, 1,13-1,99) más probabilidades de tener caries dental que los niños cuyos padres tenían más de 10 años de educación. En general, los conocimientos, las creencias y las prácticas de salud bucodental eran escasos, predominantemente en niños de zonas rurales y varones. La experiencia de caries se asoció significativamente con el sexo, el lugar de residencia, la frecuencia de cepillado, la frecuencia de consumo de refrescos y dulces, la ocupación y la educación de los padres (50).

En 2016 Radha *et al.*, exploraron la asociación de discapacidades y salud bucal, evaluando el pH de la saliva y la placa y el estado de salud bucal de niños con y sin discapacidad. Examinaron a 100 escolares 100 escolares (50 con discapacidad y 50 sin discapacidad) de 9 a 15 años de edad. Se realizaron análisis de pH de la saliva y de la placa en ambos grupos.

Se recopilaron datos clínicos sobre el estado periodontal y la caries dental. Encontrando que las puntuaciones medias de la placa y el pH salival fueron menores (5,73 y 5,67) en los niños con discapacidad intelectual (ID) ($P < 0,001$). Pudiendo concluir que existe una diferencia estadísticamente significativa en la placa y el pH salival entre los niños con y sin DI con menor placa y pH salival entre los niños con DI. Además de esto, la salud bucal también se vio más comprometida en los niños con DI, lo que confirma la necesidad de un tratamiento preventivo para estos niños (51).

En 2016 Aguirre Aguilar y Narro Sebastián diseñaron un estudio transversal para determinar la relación del perfil salival con el índice CEOD en niños 40 niños de cinco años. divididos en cuatro grupos de 10 individuos cada uno, de acuerdo al índice CEOD; la recolección de muestras se realizó mediante el método de saliva no estimulada, estableciendo un perfil salival promedio con los siguientes valores: volumen salival de 4.76 mL., flujo salival de 0.48 mL/min, densidad poblacional de *Streptococcus mutans* de 4.85×10^5 UFC/mL, pH salival de 6.75, capacidad buffer salival de 5.9 y nivel de flúor de 0.04997 ppm; sin presentar diferencia significativa. Concluyendo que el perfil salival no difiere significativamente en las diferentes etapas de caries dental (27).

En 2016, Aduviri Hurtado, llevo a cabo un estudio observacional analítico, prospectivo y transversal para determinar la relación el perfil salival con el índice CEOD en niños de 5 años, obteniendo como resultado que el flujo salival fue aumentado en el 50% y normal en el otro 50%, el pH fue ácido en el 10%, el 46% neutro y alcalino en el 44%; la capacidad buffer fue alto en el 46%, normal en 44% y bajo en el 10% y el recuento de *streptococcus mutans* 70% estuvo en bajo y un 30% en medio. Índice de Ceod se encontró por encima de la escala en un 48%, alto en el 22 % y moderado en el 10%. Por lo que concluyo que la relación entre el perfil salival con el índice ceod fue: estadísticamente significativa relacionada con el flujo salival ($p: 0,000$); de la misma manera relacionada con la capacidad buffer ($p: 0,001$) y con el recuento de *streptococcus mutans* ($p: 0.009$), pero no encontró diferencia significativa con el pH (52).

En 2017 Limo, buscó determinar la relación entre el índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS), el Índice CPOD y el pH salival de alumnos con retardo mental del Centro Ann Sullivan del Perú (CASP), por lo que realizó un estudio transversal, prospectivo y clínico en

45 alumnos del CASP, entre 10 y 50 años de edad, los cuales fueron evaluados para obtener sus IHOS y sus Índices CPOD a través de un odontograma y pH salival. Se encontró un IHOS de 2.0 equivalente a un índice regular; y un CPOD muy bajo de 0.30, según la categorización de la Organización Mundial de la Salud. Los rangos de pH registrados fueron en su mayoría de 7.7, se obtuvo un valor de $p=0,362$ para la relación entre el IHOS y el pH salival, y de ($p=0,280$) para la relación del pH salival con el Índice CPOD. Concluyendo que no existen diferencia entre el IHOS, el CPOD y el pH salival de los alumnos con retardo mental del CASP (53).

En 2018 Bashirian *et al.*, al observar que las caries dentales entre los niños iraníes de escuela primaria de 6 a 12 años seguían aumentando buscaron evaluar la experiencia de caries, la placa dental y los factores asociados para estimar las necesidades de tratamiento y ofrecer orientación sobre salud dental. Es por ello que mediante un estudio transversal seleccionaron a 988 niños de escuela primaria de 7 a 12 años estudiando la caries y la placa dental mediante una entrevista basada en un cuestionario recopilaron datos sobre la educación y ocupación de los padres, el distrito de vida, el dolor dental durante el último año y los hábitos de cepillado de dientes bajo la supervisión de los padres. La proporción de dientes cariados en la escuela primaria de 7 años según el índice cpod fue de 80,36%, además, la proporción en la escuela primaria de 12 años fue de 40,17% según el índice CPOD. La edad, el sexo y el dolor dental durante el último año se asociaron significativamente con CPOD y cpod. La probabilidad de desarrollar caries dental (CPOD) fue 1,70 veces mayor en las niñas que en los niños ($p < 0,001$) y 1,72 veces mayor en los estudiantes que refirieron dolor dental con frecuencia que en los que no ($p = 0,005$). La probabilidad de desarrollar caries dental (cpod) fue 0,47 veces menor en las niñas que en los niños ($p < 0,001$). La edad se correlacionó significativamente con la placa dental, de modo que el índice de placa aumentó 2,44 veces por aumento de un año en la edad ($p < 0,001$). Concluyendo que la experiencia de caries dental y la formación de placa entre los niños de la escuela primaria en Hamadan eran altas y estaban influenciadas por sus factores sociodemográficos (54).

En 2018 Crocombe, Allen *et al.*, realizaron un estudio para determinar la asociación entre la educación de los padres y la caries dental en escolares de 6 a 17 años, utilizaron un cuestionario y un examen oral, los resultados indicaron que no hay asociación entre el nivel

de educación de los padres y la prevalencia de caries no tratadas pero hubo asociación entre el nivel de educación de los padres y la caries no tratada en los dientes permanentes ($P = 0.03$) y la caries no tratada en general ($P = .01$). Los niños cuyos padres tenían niveles de educación más altos tienen aproximadamente la mitad del riesgo relativo (aRR 0.47, 95% CI 0.25-0) (55).

En 2019 Calache, Christian *et al.*, buscaron determinar la prevalencia y la experiencia de caries en niños de Timor-leste al tener estos fácil acceso al azúcar, seguridad alimentaria deficiente y la falta de fluoración del agua, con la finalidad de informar los problemas de salud bucal y las políticas de salud tanto a nivel local como nacional, por lo que a través de estudio investigaron el estado de caries y los posibles factores de riesgo entre 685 niños de la escuela primaria en el municipio rural de Aileu en Timor-Leste, encontrando , la prevalencia global de caries fue del 64% el 84% de las lesiones de caries se identificaron como activas, determinando que se necesitan con urgencia programas y políticas que promuevan la salud bucodental y también para la prevención y el tratamiento de la caries dental en los niños timorenses haciendo énfasis que estas estrategias también deben abordar la necesidad urgente de servicios dentales de emergencia dirigidos al alivio del dolor, primeros auxilios para infecciones bucales y restauraciones, dada la alta prevalencia de enfermedad avanzada en esta población infantil (56).

En 2019 Du, Zhang *et al.*, realizaron un estudio con el objetivo de comprender el estado de salud bucal de los niños de 12 años en la provincia de Jilin, China, para demostrar la prevalencia de enfermedades relacionadas con la salud bucal, así como para identificar los factores de riesgo asociados. el estado de salud bucal de los niños de 12 años en la provincia de Jilin, China, para demostrar la prevalencia de enfermedades relacionadas con la salud bucal, así como para identificar los factores de riesgo asociados, se realizó una investigación transversal entre 2324 niños de 12 años de 63 escuelas públicas, Se realizó un cuestionario de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para determinar los posibles factores de riesgo asociados con las enfermedades bucodentales, también se evaluó la media del diente cariado-faltante-obturado (CPOD), la tasa de cierre de fosas y fisuras, el nivel de educación de los pacientes, los hábitos de cepillado y el consumo de azúcar. Se alcanzó la prevalencia de caries dental, fluorosis dental, cálculos y sangrado gingival. 40,8 %%, 21,8%, 47,93% y

48,88%. La proporción de CPOD fue del 83,7% para los dientes cariados, del 0,2% para los dientes perdidos y del 16,1% para los dientes de obturación. El nivel educativo de los padres se correlacionó negativamente con la prevalencia de enfermedades bucales, mientras que el consumo de azúcar se asoció positivamente con la prevalencia de caries dental en los niños (57).

En 2019 Ghasemianpour *et al.*, investigaron las asociaciones de factores sociales y económicos con la experiencia de caries dental entre niños iraníes de 6 y 12 años. A través de un estudio transversal a 31146 estudiantes, de 6 y 12 años de edad les aplicaron una encuesta de salud bucal, midieron el índice de caries a través de exámenes clínicos se compararon a nivel individual y provincial utilizando un análisis de regresión multinivel, como resultados obtuvieron que las diferencias en los índices de caries dentales fueron estadísticamente significativas entre provincias; el mayor nivel de educación de los padres se relacionó negativamente con los índices de caries dental de ambos grupos de edad, la residencia rural fue positiva y el uso de hilo dental se asoció a la inversa con el índice cpod de niños de 6 años. Se encontraron asociaciones negativas entre la frecuencia de cepillado de dientes y la utilización dental preventiva con índices de cpod y CPOD. Por lo que determinaron que los factores sociodemográficos y conductuales se asociaron con la experiencia de caries dental (58).

En enero de 2020 Prada, busco estimar la prevalencia de caries y estudiar hábitos de salud bucal (higiene bucal, frecuencia de cepillado, dieta cariogénica o no cariogénica, visitas al dentista) en niños de 6 a 12 años con riesgo de exclusión social. realizó un estudio transversal en una muestra de 160 niños de 6 a 12 años pertenecientes al Colegio Madre Petra de Torrent y al Colegio Nuestra Señora de los Desamparados de Nazaret (Valencia). Entre otras variables, se analizaron CPOD y el índice de placa simplificado de Greene y Vermillion. Como resultado obtuvieron que la prevalencia de caries observada fue del 81,87% y el CPOD global fue de 4,481. Se observó una asociación significativa entre CPOD global y etnia y CPOD global y frecuencia de cepillado. También se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el índice de placa y las visitas al dentista y el índice de placa y la dieta. Concluyendo que exclusión social constituye un factor subyacente que

incrementa la prevalencia de caries y el CPOD global y un marcador de malos hábitos de higiene bucal (59).

En julio de 2020 Chen, Zhang y Wang, realizaron un estudio para investigar el estado de la caries dental y los indicadores de riesgo relacionados entre los estudiantes de 12 años de la provincia de Jilin, a través de una investigación transversal entre 2324 niños de 12 años. La caries se evaluó con el índice de dientes cariados-faltantes-obturados, el nivel de educación de los pacientes, los hábitos de cepillado y el consumo de azúcar se evaluaron en un cuestionario estructurado; obtuvieron que la prevalencia de caries dental fue del 56,11% y el valor de los dientes cariados-faltantes-obturados fue de 1,53. Se encontró más caries dental en estudiantes que vivían en áreas con alto contenido de flúor ($P < 0.01$). Los resultados del análisis de regresión logística mostraron que las mujeres, la mala autoevaluación de la salud bucal, la experiencia de dolor de muelas, las visitas al dentista y los niveles de educación de los padres son indicadores de riesgo de caries ($p < 0,01$) (60).

En julio de 2020 Asmare, Alamirew y Wondimeneh debido a que en Etiopía, la prevención y el tratamiento de la salud bucal han recibido poca atención en el gobierno y los servicios dentales existentes son de propiedad privada y, por lo tanto, costosos, realizaron un estudio para evaluar la prevalencia de caries dental y sus factores asociados en 417 niños de escuelas primarias gubernamentales en la ciudad de Debre Berhan, mediante un estudio transversal de base institucional del 30 de enero al 14 de febrero de 2019. Pudieron observar que los predictores independientes de caries dental fueron beber té azucarado [aOR = 2.034, IC del 95%: (1.223-3.385)] y partículas de comida en sus dientes [aOR = 6.709, IC del 95%: (3.475-12.954)], mostrando una asociación significativa con la caries dental. De manera que concluyeron que beber té azucarado, la presencia de partículas de alimentos o placa dental se asociaron significativamente con la caries dental. Por lo que consideran necesario que se debe prestar atención a brindar educación para la salud para minimizar el consumo de té con azúcar y lavarse los dientes después de consumir té con azúcar (61).

2.3 Planteamiento del problema

Hoy en día la caries sigue siendo un problema de salud pública que afecta a miles de personas; en la actualidad, su aparición se asocia en gran manera con factores socioculturales,

económicos, del ambiente y del comportamiento y a pesar de los esfuerzos del sistema de salud por implementar campañas para reducir la prevalencia no se han logrado los resultados esperados (25).

La evidencia científica muestra que estas enfermedades se pueden evitar aplicando medidas preventivas a nivel poblacional, a través de programas permanentes de educación para el autocuidado de la salud oral, mediante la implementación de actividades de promoción a la salud en la escuelas en conjunto con los padres de familia quienes son los responsables de la educación para la salud en sus hogares, pero es necesario identificar de manera específica los principales factores asociados a caries responsables del incremento en las cifras. El medio bucal esta normalmente en equilibrio, pero malos hábitos de higiene bucal, el abuso en la ingesta de azúcares y el desconocimiento de la importancia de la salud bucal, traen consigo alteraciones en el pH salival que pueden favorecer la aparición de caries. Diversos autores han demostrado que la mayoría de pacientes que presentan mala higiene oral tienen altos porcentajes de caries dental, y que existe asociación de hábitos de higiene oral con la presencia de caries dental (62).

Por lo que en este estudio se pretende identificar el estado de salud oral mediante la medición del nivel de conocimientos sobre salud bucal, hábitos de higiene y alimentación, para detectar factores asociados a caries y establecer la relación del CPOD e IHOS con el pH salival. A partir de todo lo anterior surge el siguiente cuestionamiento: ¿Evaluar el estado de salud oral a partir de indicadores bucales (CPOD, IHO-S y Perfil salival) nos permitirá identificar factores asociados a caries?

III. JUSTIFICACIÓN

La Estomatología tiene un papel muy importante en la salud pública, primordialmente cuando la práctica está orientada a la población infantil.

Existen diversos estudios en los que se ha evaluado el nivel de conocimiento de educación de salud bucal tanto en padres como en niños, asimismo estudios que relacionen el CPOD e IHOS con el perfil salival para conocer el diagnóstico del estado de salud oral de la población

y su implicación en su vida diaria, además del impacto que genera en el desarrollo de enfermedades bucodentales.

Es por ello que el presente estudio plantea realizar una evaluación en escolares de 9 a 12 años de nivel primaria en el estado de Hidalgo para identificar factores asociados con el desarrollo de caries y su relación con variables sociodemográficas, hábitos de higiene y hábitos de alimentación, de manera que permita establecer un diagnóstico específico, y por consiguiente facilitar la planificación de los tratamientos preventivos que permitan posteriormente lograr cambios de comportamiento en el paciente a nivel personal, familiar y comunitario, así como crear hábitos saludables, desde aspectos conductuales y la modificación dietética, de manera, que se convierta en un estilo de vida que mejore su estado bucodental, y así evitar la aparición de posibles enfermedades, todo con la finalidad de mejorar su calidad de vida, estableciéndolas como prácticas permanentes, de la misma manera concientizándolos acerca de la importancia del mantenimiento de la salud bucal.

IV. HIPÓTESIS

H₁

Existe asociación entre diferentes indicadores bucales (CPOD, IHO-S y Perfil salival) y la prevalencia de caries en escolares de 9 a 12 años de edad.

H₀

No existe asociación entre diferentes indicadores bucales (CPOD, IHO-S y Perfil salival) y la prevalencia de caries en escolares de 9 a 12 años de edad.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Evaluar el estado de salud oral mediante indicadores bucales e identificar los principales factores asociados a caries en escolares de Tlapacoya, Hidalgo.

5.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar a la población según variables sociodemográficas, dietéticas y bucales.

2. Determinar la caries dental mediante el índice CPOD y su asociación con las características sociodemográficas y conductuales de la población.
3. Determinar flujo salival, pH y capacidad buffer, y su asociación con caries dental.
4. Evaluar el índice de higiene oral simplificado (IHO-S) y su asociación con caries dental.
5. Determinar la asociación del índice de higiene oral simplificado, el flujo salival, pH y capacidad buffer con las características sociodemográficas y conductuales de la población.

VI. MÉTODOS

6.1 Contexto de la investigación

El presente estudio se realizó en una escuela primaria que forma parte del sistema de instituciones incorporadas a la Secretaría de Educación Pública, en el periodo comprendido de enero 2020-marzo 2020.

Se llevó a cabo el estudio conforme a lo establecido en la **DECLARACIÓN DE HELSINKI** (63), que especifica los requisitos científicos para la elaboración de protocolos de investigación en sus apartados del 21 al 32, las **BUENAS PRÁCTICAS CLÍNICAS DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD** (64), en su **capítulo 2**, las **PAUTAS ÉTICAS PARA LA INVESTIGACIÓN RELACIONADA CON LA SALUD CON SERES HUMANOS DEL CONSEJO DE ORGANIZACIONES INTERNACIONALES DE LAS CIENCIAS MÉDICAS (CIOMS)** (65), en colaboración con la **OMS** (1,2,6-10,15,17,23,24), la **LEY GENERAL DE SALUD** (66), en su **Título 5to. Investigación para la Salud Capítulo único. Artículo 100. La investigación en seres humanos**, y **EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD (RLGSMI)** (67), atendiendo al **título 2do. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos Capítulo I, Artículos 13-16** y en referencia directa el **Artículo 38 de la LEY DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA** (68), en vigor, que de acuerdo con ellos aquellos individuos que accedan a participar en el estudio lo harán a través de un consentimiento informado por escrito garantizando la voluntariedad del individuo, así mismo se protegerá la privacidad y

confidencialidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Los datos derivados del presente estudio tendrán solamente fines estadísticos.

Atendiendo al **RLGSMI (67), Artículo 17, fracción II** que estipula que este estudio es factible y se considera como **investigación con riesgo mínimo**, cumpliendo con lo establecido en **Capítulo III De la Investigación en Menores de Edad o Incapaces, Artículos 34-39**, y bajo los estatutos de la **NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 (69)**, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Dicho proyecto fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; **Código: CEEI-044-2019** (Anexo # 1).

6.2 Tipo y diseño de estudio

Se realizó un estudio:

- Observacional
- Transversal
- Analítico

6.3 Selección de la población, criterios de inclusión, exclusión y eliminación

El universo estuvo comprendido por una población de escolares de una Escuela Primaria del Municipio de Tlapacoya, Hidalgo, durante el ciclo escolar agosto 2019 – Julio 2020.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de Inclusión

- Escolares de 9-12 años que asistieron regularmente a la escuela.
- Que se recibió autorización por parte de padres de familia mediante un consentimiento informado y un asentimiento verbal del menor.

Criterios de Exclusión

- Escolares que participaron en otro programa de atención bucal previamente.
- Escolares portadores de aparatología ortodóntica.
- Escolares con discapacidad auditiva o mental.
- Alumnado que asistió a consulta dental recientemente.

Criterios de Eliminación

- Escolares ausentes o suspendidos los días en que se aplicó el cuestionario o se realizó el examen clínico.
- Escolares que por cuestiones médicas se ausentaron de la institución.

6.4 Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se tomó como referencia el número de sujetos incluidos en estudios previos realizados en niños de edades similares (42,43,47,59). La muestra estuvo conformada por 77 escolares de 9-12 años de la escuela antes mencionada. Se solicitó a la dirección de la escuela las listas correspondientes a la matrícula de alumnos que se encontraron cursando 5° y 6° de primaria.

Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Del total de alumnos que asistían a la escuela fueron seleccionados los alumnos que cumplieran con el rango edad y que estuviesen cursando 5° o 6° de primaria durante el periodo en que se llevó a cabo el proyecto.

6.5. Diagrama de diseño experimental

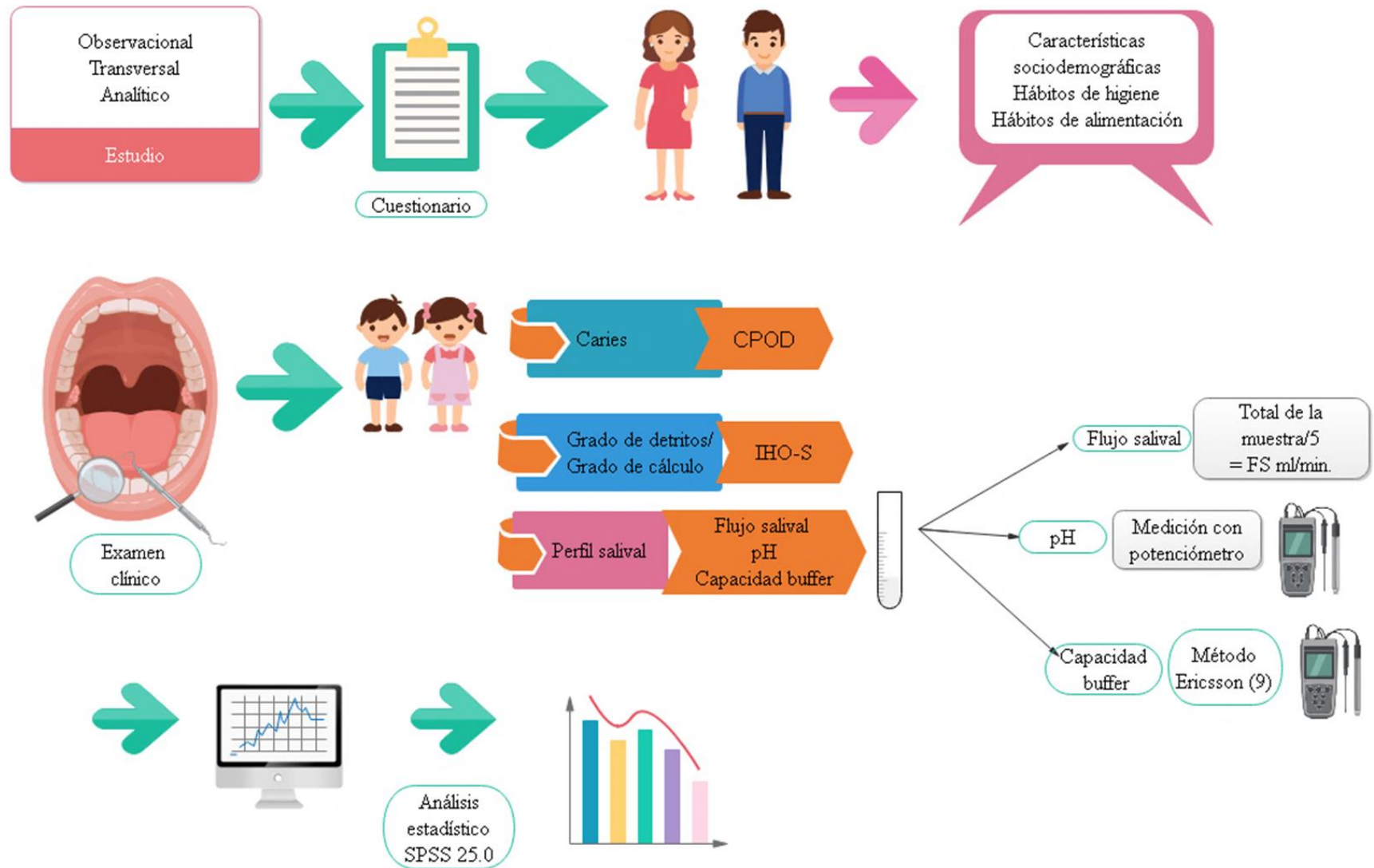


Figura 18: Diagrama del estudio

6.6 Definición de variables, Piloteo de instrumentos

Variable dependiente: Caries

Variables Independientes:

- Flujo salival estimulado
- pH salival
- Capacidad buffer
- Placa dentobacteriana
- Edad
- Sexo
- Escolaridad del padre/tutor
- Año que cursa
- Frecuencia de uso de hilo dental
- Frecuencia de uso de enjuague bucal
- Frecuencia de cepillado dental
- Participación del padre o tutor en la higiene oral del niño
- Frecuencia de ingesta de alimentos cariogénicos
- Frecuencia de ingesta de alimentos cariostáticos

Piloteo de instrumentos

Para poder evaluar los instrumentos propuestos se llevó a cabo la realización de la prueba piloto en una escuela primaria con 18 niños de edades similares a las establecidas para el estudio, se aplicó un cuestionario (anexo # 2) el cual fue validado previamente mediante el método de Juicio de Expertos para sus posibles correcciones de aplicación y ejecución, la segunda parte correspondió al examen clínico (anexo # 3 Sección I y II) el cual está conformado por índices establecidos y acreditados por la OMS para su aplicación en estudios epidemiológicos en población escolar, para lo cual los examinadores se sometieron a previo entrenamiento para calibración en índice CPOD e IHOS, obteniendo un coeficiente de kappa de 0.94 para CPOD y 0.9 para IHOS; con respecto a la toma de muestra de saliva fue necesario previa capacitación tanto de los examinadores como del personal de apoyo para su

correcta recolección, de igual manera para el análisis de la muestra en laboratorio y uso del potenciómetro.

Recolección de la información

Previa entrega de consentimiento informado (anexo # 4) al padre de familia o tutor, y asentimiento por parte de escolar para confirmar su autorización y participación en dicho estudio, posteriormente se procedió a la aplicación de un cuestionario estructurado de preguntas cerradas, autoadministrado con presencia de un entrevistador el cual fue respondido por el padre; abarcó en un primer apartado aspectos generales para identificación del escolar, incluyendo frecuencia de hábitos y nivel de conocimientos en salud oral, de acuerdo a actitudes del menor en su rutina de higiene bucal diaria.

VARIABLES DE ESTUDIO:

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS: A través de ellas se caracterizar a la población en estudio.

- Edad, sexo, año que cursa y escolaridad de madre.

VARIABLES CONDUCTUALES: Determinar el nivel de conocimiento en salud bucal, en cuanto hábitos de higiene y estilo de vida.

- Frecuencia de uso de hilo dental, frecuencia de uso de enjuague bucal, frecuencia de cepillado dental, actitud de la madre en la higiene oral del niño.

VARIABLES DIETÉTICAS: Determinar el tipo de dieta consumida habitualmente.

- Frecuencia de ingesta de alimentos cariogénicos, frecuencia de ingesta de alimentos cariostáticos.

Se llevó a cabo en el total de la muestra: 77 escolares. Se les convocó a los padres de familia en grupos de 20 por día, para explicar los objetivos del estudio. En el transcurso de 2 semanas, se aplicó el cuestionario. La aplicación se hizo en los salones de clase durante el horario escolar, se les proporcionó el cuestionario y un lapicero de tinta negra para el llenado.

6.6.1 Examen clínico

Con el propósito de identificar las condiciones de salud bucal en los niños en edad escolar de 9 -12 años y su relación con las actitudes y nivel educativo de sus padres hacia la higiene bucal se realizó el registro de prevalencia de caries, el estado de higiene bucal, y el análisis de perfil salival incluyendo: el flujo salival, el pH y la capacidad buffer; para identificar factores de riesgo.

- Caries dental, placa dentobacteriana, flujo salival, pH salival, capacidad buffer

El tiempo estimado para la revisión clínica constó de 2 horas 30 minutos por cada 20 niños a cargo de 2 examinadores y 2 asistentes.

Como parte del examen clínico el cual sólo fue realizado en el escolar se procedió al registro de la medición de variables (CPOD, IHOS y perfil salival), y la recolección de una muestra de saliva que posteriormente se trasladó a laboratorio para su análisis:

Se realizó el examen bucal en un área destinada por parte de la institución, que contó con adecuada iluminación. Los escolares examinados realizaron previamente el cepillado de dientes. Se les solicitó tomar asiento en una silla indicando colocar la cabeza lo más atrás posible, el examinador apoyado de lámpara tipo minero de luz blanca se coloca a las 12 de acuerdo a las manecillas del reloj y el anotador a un área pertinente en la que le fue posible escuchar el dictado de códigos. Se pidió al paciente apertura bucal.

6.6.2 Caries dental:

Para su medición se utilizó el índice CPOD el cual determina la historia pasada de caries y está indicado para estudios epidemiológicos, el procedimiento fue ejecutado de acuerdo a las indicaciones establecidas por la OMS y basados en el manual de “Confiabilidad en la medición de caries dental” publicado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se utilizó la categoría de la OMS para dentición permanente a los 12 años como indicador para establecer el grado de gravedad (18).

Criterios para identificar la condición de experiencia a caries (70–74)

Código	Criterio
1/5	<p>Cariado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esmalte que presenta una cavidad inconfundible o piso socavado y paredes con reblandecimiento. • Presencia de obturaciones temporales. • Diente obturado con presencia de caries. <p>Consideración importante durante el examen: La sonda debe entrar claramente en la lesión sin ejercer presión, cuando existe duda, debe registrarse como sano. Los casos que en su momento fueron considerados extracción indicada ahora serán considerados como cariados.</p>
2/6	<p>Perdido por caries</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dientes permanentes que fueron extraídos por razones de caries. • Esta condición requiere información del individuo examinado para su correcta codificación. • No aplica en dentición temporal, para el índice ceo.
3/7	<p>Obturado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de restauraciones permanentes, sin evidencia clínica de caries. • Dientes que presentan coronas por experiencia de caries se registran en esta condición.
4/8	<p>Sano</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay presencia de caries clínicamente tratada. <p>Se considera como sano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manchas blancas o yesosas. • Puntos o fisuras manchados que retienen la sonda, pero cuyo suelo o pared no están reblandecidos. • Lesiones que por su examen visual/táctil, parecen deberse a la abrasión. • Lesiones donde no entra la esfera de la sonda, se consideran superficies sanas.
0	<p>No aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dientes con presencia de coronas por otro motivo diferente a caries, ejemplo de ello el soporte de una prótesis fija. • Dientes que presentan obturación de fisura con sellador u otro tipo de material. • Diente perdido por otra razón diferente a caries, ejemplo de ello es el tratamiento de ortodoncia. • Ausencia congénita del diente. • Se encuentra retenido y la persona examinada lo refiere. • Dientes que no se pueden observar por presencia de bandas de ortodoncia. • Dientes fracturados.

Figura 21: Criterios para identificar la condición de experiencia a caries. Fuente: Obtenida de: Valdez Penagos RG. Confiabilidad en la medición de caries dental. 1a.ed. México, D.F.: UNAM FZ, Proyecto PAPIME PE 211915; 2018.

Consideraciones especiales:

- Un diente con erupción incompleta es posible considerarlo para el examen, cuando cualquier porción de su superficie estuviese expuesta en la cavidad bucal y pudiese ser tocada por la sonda.
- Un diente es considerado presente, aun y cuando su corona este totalmente destruida, incluso cuando lo único visible sean sus raíces.
- Los dientes supernumerarios no son considerados para este índice.
- Si un diente temporal no ha sido exfoliado y su sucesor permanente está presente, se registra solamente el permanente.
- Cuando existe duda entre si el diente presente es un primer premolar, o un segundo premolar, se registrará siempre como si fuera el primer premolar.
- Cuando se tiene duda en la condición que presenta el diente, siempre se registrará el menor grado, ejemplo: entre sano y cariado se registra sano, entre cariado y obturado se registra como obturado, entre cariado y extracción indicada se registra como cariado (18).

6.6.3 Placa dentobacteriana:

La medición de la biopelícula dental mediante indicadores cuantitativos, o mixtos se aplica tanto a nivel individual para la evaluación del estado de higiene bucal de cada persona como en estudios clínicos para establecer la eficacia de los procedimientos de higiene o de los agentes antiplaca. Uno de los indicadores más populares para determinar el estado de higiene oral en estudios de epidemiología es el índice de higiene oral (IHO). El IHO tiene dos componentes: la puntuación de detritos orales y la puntuación de cálculo (11,21,26). Por definición los detritos corresponden a la materia suave adherida al diente, formada por mucina, bacterias, así como los restos alimenticios. Para su medición se utilizó el índice IHO-S establecido por Greene y Vermillion, que contempla la siguiente clasificación según el valor obtenido en el IHO-S:

Condición de IHO-S	
Bueno	0.0-1.2
Regular	1.3-3.0
Malo	3.1-6.0

Figura 22: Condición de IHO-S.
Fuente: Obtenido de: Harris, Norman O., García-Godoy F. Odontología Preventiva Primaria. 2a. ed. México: El Manual Moderno; 2005.

Para establecer el grado de detritos y el grado de cálculo se tomó como base los criterios del Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica del Odontólogo de la Unidad Centinela publicado por la Secretaría de Salud (75) .





Criterios para establecer el grado de detritos		
Valor o código	Criterio	Signo clínico
0	Ausencia de detritos o mancha extrínseca en la superficie examinada	
1	Presencia de detritos cubriendo menos de 1/3 de la superficie del diente, o ausencia de detritos, más presencia de mancha extrínseca	
2	Presencia de detritos cubriendo más de 1/3 pero no más de 2/3 de la superficie examinada, podrá haber o no presencia de mancha extrínseca	
3	Presencia de detritos cubriendo 2/3 de la superficie examinada, podrá haber o no la presencia de mancha extrínseca	

Figura 23: Criterios para establecer el grado de detritos. Obtenida de: Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica del Odontólogo de la Unidad Centinela. México; 2012.





Criterios para establecer el grado de cálculo		
Valor o código	Criterio	Signo clínico
0	Ausencia de cálculo supragingival	
1	Presencia de cálculo supragingival cubriendo menos de 1/3 de la superficie examinada	
2	Presencia de cálculo supragingival cubriendo más de 1/3 pero no más de 2/3 de la superficie examinada o bien presencia de pequeñas porciones de cálculo subgingival	
3	Presencia de cálculo supragingival cubriendo más de 2/3 de la superficie examinada o bien una faja continua de cálculo subgingival a lo largo de la región cervical del diente.	

Figura 24: Criterios para establecer el grado de cálculo. Obtenida de: Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica del Odontólogo de la Unidad Centinela. México; 2012. .

Tabla 11: Descripción del procedimiento para medición de placa dentobacteriana con IHOS

Procedimiento

- Evaluar solo 6 dientes seleccionados (OD 16,11, 26,36,31,46) con la ayuda de un espejo bucal plano en la superficie vestibular o lingual según corresponda (Figura 15).
- Utilizar la sonda periodontal WHO para estimar el área cubierta.
- Para el registro de detritos tomar como referencia los códigos usados en la figura 23.
- Para el registro de cálculo dentario utilizar los códigos de la figura 24.
- Llenar en la sección correspondiente (Figura 14), del formato de registro, (Anexo # 3 Sección II).
- Para indicar que un diente se ha excluido por alguna razón, llenar la celda con el número 9.
- Obtención de IHO-S

$$\frac{\text{Suma de índice de placa bacteriana (detritos bucales)}}{\text{No. de dientes examinados}} = \text{Promedio de IPB}$$
$$\frac{\text{Suma de índice de cálculo dentario}}{\text{No. de dientes examinados}} = \text{Promedio de IPC}$$

$$\text{Promedio de IPB} + \text{Promedio de IPC} = \text{IHO-S}$$

- Determinar la categoría en que se ubica de acuerdo la clasificación de Greene y Vermillion. (Figura 22)
-

6.6.4 Perfil salival

6.6.4.1 Flujo salival:

La saliva es secretada en respuesta a estímulos de neurotransmisores, que durante la mayor parte del día son bajos, estables y producen una secreción salival basal o un flujo salival no estimulado o en reposo, cuya función es la humectación de las mucosas orales y vías aéreas superiores. Durante el consumo de alimentos, debido a los estímulos del gusto y de la masticación, hay un aumento marcado en la actividad neurotransmisora lo cual aumenta la secreción salival, y se le conoce como flujo salival estimulado, cuya función es la de formación del bolo alimenticio, la deglución y el inicio de la digestión a través de enzimas

que degradan el alimento. En individuos sanos, el promedio en los niveles de flujo salival no estimulado oscila entre 0.3 a 0.4 mL/min, mientras que el promedio de los niveles de flujo salival estimulado con el método de la cera con parafina es de 1 a 2 mL/ min (9) . Para la recolección de la muestra se utilizó el método para la obtención de saliva estimulada por masticación con parafina, para lo cual se utilizaron tubos de centrifuga con tapa rosca graduados para su recolección, posteriormente fueron trasladadas las muestras de saliva a laboratorio para su análisis, transportadas en una hielera con bloques de hielo seco para su mantenimiento.

Tabla 12: Descripción del procedimiento para la medición de flujo salival

Procedimiento

- Para la toma de muestra de saliva, colocar al paciente en una silla con respaldo, con la cabeza ligeramente inclinada hacia delante y en relajación por 5 minutos.
- Rotular previamente los tubos con el nombre de cada paciente.
- Proporcionar un tubo recolector cónico graduado CRM ® junto con un cono de plástico con orificio en el fondo para escupir en el tubo simulando un embudo.
- Dar la instrucción de introducir una tira de 2 cm. de ancho de parafina Bemis™ Parafilm™ en la boca e indicar masticarla de manera bilateral.
- Desechar la saliva producida durante los primeros 2 minutos.
- Posteriormente solicitar que la saliva producida durante 30 segundos la deposite en el tubo a través del cono así hasta completar 5 minutos.
- Medir la cantidad de saliva recolectada y dividir entre 5, para obtener el valor del flujo salival en mL/min. Anotar en el formato de registro. (Anexo # 3 Sección II)
- Para transportar las muestras de saliva mantenerlas en una hielera a una temperatura de 4°C a 8°C.

6.6.4.2 pH salival:

El pH salival es la forma de expresar en términos de una escala logarítmica la concentración de iones hidrógenos que se encuentran en la solución salival, determinando así las características ácidas o básicas de la saliva (9). Para fines de este estudio se llevó a cabo la medición de pH con el potenciómetro en laboratorio; previa capacitación para su uso.

Tabla 13: Descripción del procedimiento para la medición del pH salival

Procedimiento

- Rotular los vasos de precipitado para identificar la solución buffer pH Thermo Scientific 4 y 7.
- Colocar 30 mL. de solución buffer en los vasos de precipitado uno por cada solución.
- Previo a la medición del pH calibrar el potenciómetro, introducir el electrodo en la solución buffer pH 4, hasta obtener dicho valor, enjuagar el electrodo con agua destilada y retirar el exceso con toalla de papel absorbente, posteriormente calibrar con la solución buffer pH 7, sumergir el electrodo en la solución, hasta obtener dicho valor, enjuagar y secar.
- Una vez completado el proceso de calibración proceder a la medición de pH de las muestras de saliva.
- Introducir el electrodo en el tubo que contiene la muestra y hacer la medición con el potenciómetro HANNA instruments HI 2211.
- Anotar en el formato de registro el valor de pH. (Anexo # 3 Sección II)
- Enjuagar el electrodo con agua destilada entre cada medición de muestra y retirar el exceso con una toalla de papel absorbente.
- Cada 2 horas realizar nuevamente el proceso de calibración y retomar las mediciones.
- Nota: Mantener el electrodo sumergido en agua destilada cuando este no se utilice.

6.6.4.3 Capacidad buffer:

La capacidad amortiguadora es la habilidad de la saliva para contrarrestar los cambios de pH, es decir, ayuda a proteger los tejidos bucales contra la acción de los ácidos provenientes de la comida o de la placa dental, por lo tanto, puede reducir el potencial cariogénico del ambiente (9). Para su obtención se utilizó el método de Ericsson.

Tabla 14: Descripción del procedimiento para la medición de la capacidad buffer

Procedimiento

- Ajustar la micropipeta a 1000 μ L, colocar la punta CRM ® y medir 1 mL de la muestra de saliva, vaciarlo a un godete de vidrio y agregar con ayuda de una pipeta, 3 mL. de HCl al 0.005M, vaciar la mezcla al tubo recolector.
 - Colocar el tubo sin tapa en el vórtex durante 20 minutos de manera que se genere un sistema de aireación.
 - Previa calibración del potenciómetro HANNA instruments HI 2211, sumergir el electrodo en la mezcla inmediatamente después de transcurrido el tiempo y hacer la medición, el valor obtenido corresponde al valor de la capacidad buffer.
 - Anotar en el formato de registro (Anexo # 3 Sección II).
 - Enjuagar con agua destilada y retirar el exceso con toallas de papel absorbente entre cada medición.
 - Repetir los pasos anteriores para cada muestra de saliva.
 - Nota: Mantener el electrodo sumergido en agua destilada cuando este no se utilice.
-

6.7 Análisis estadístico

Se realizó la captura de la información en una base de datos en Excel y posteriormente fue trasladado a SPSS 25.0 donde se realizó la validación de los mismos. Para caracterizar a la muestra se llevó a cabo un análisis univariado que consistió en cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas continuas, y frecuencias para variables cualitativas categóricas. Para el análisis bivariado se utilizaron pruebas de X_2 para variables categóricas. Los procedimientos estadísticos se realizaron en SPSS 25.0.

VII RESULTADOS

7.1 Distribución sociodemográfica

Se examinaron 77 niños, de 5° y 6° año de nivel primaria de la escuela “Josefa Ortiz de Domínguez” en Santiago Tlapacoya, Hidalgo, 57.1 % eran del sexo femenino y 42.9 % del sexo masculino; de los cuales 2.6 % correspondían a 9 años, 40.3% 10 años, 49.4% 11 años y un 7.8% de 12 años. La media de edad fue de 10.62 años (DE \pm 0.67); para el sexo femenino fue de \bar{x} 10.55 años \pm DE 0.69, con una distribución de 4.5% de 9 años, 43.2% 10 años, 45.5% 11 años y 6.8% 12 años; para el sexo masculino la media de edad fue de \bar{x} 10.73 años \pm DE 0.62, 36.4% de 10 años, 54.5% 11 años y 9.1% 12 años (Tabla 15).

Tabla 15: Distribución porcentual de la población entrevistada según sexo y media de edad. Pachuca, Hidalgo 2020.

Edad	Sexo	N	%
9 años	Femenino	2	100
	Masculino	0	0.0
	Total	2	100
10 años	Femenino	19	61.3
	Masculino	12	38.7
	Total	31	100
11 años	Femenino	20	52.6
	Masculino	18	47.4
	Total	38	100
12 años	Femenino	3	50.0
	Masculino	3	50.0
	Total	6	100
Total	Femenino	44	57.1
	Masculino	33	42.9
	Total	77	100

n=77

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Al relacionar la edad respecto al sexo se encontraron proporciones similares para todos los grupos, se observó una muestra homogénea por lo que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 16).

Tabla 16: Edad respecto al sexo.									
			Edad				Total	Valor X ²	Valor p
			9	10	11	12			
Sexo	Femenino	N	2	19	20	3	44	2.16	0.54
		%	4.5	43.2	45.5	6.8	100		
Masculino	N	0	12	18	3	33			
	%	0.0	36.4	54.5	9.1	100			
Total	N	2	31	38	6	77			
	%	2.6	40.3	49.4	7.8	100			

Chi cuadrado.
 No hubo diferencias estadísticamente significativas. n=77
 Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Grado cursado

En la tabla 17 según la distribución por grado cursado se observó valores similares en las proporciones para cada grupo correspondiente a 5° (50% vs. 51.5%) y 6° (50.0% vs. 48.5%) de primaria, en relación al sexo.

Tabla 17: Distribución de la población por grado cursado.						
Sexo	Grado cursado				Total	
	5° Primaria		6° Primaria		N	%
Femenino	N	%	N	%	44	100
Masculino	17	51.5	16	48.5	33	100
Total	39	50.6	38	49.4	77	100

n=77
 Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Nivel de escolaridad del padre o tutor

En relación a nivel de escolaridad del padre o tutor se encontró que más de la mitad, el 60% solo cursó hasta secundaria mientras que solo el 4% reportó posgrado; para los grupos comprendidos en un rango de edad de 10-12 años fue similar la proporción de padres o tutores que solo cursaron secundaria (Tabla 18 y 19).

Tabla 18: Distribución de la población por escolaridad del padre o tutor.

Sexo	Escolaridad del padre o tutor												Total	
	Prim.		Sec.		Prepa.		Téc. o secretariales		Profesional		Posgrado			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Femenino	0	0.0	27	62.8	5	11.6	6	14.0	3	6.8	2	4.7	43	100
Masculino	7	21.9	18	56.3	2	6.3	1	3.1	3	9.4	1	3.1	32	100
Total	7	9.3	45	60.0	7	9.3	7	9.3	6	8.0	3	4.0	75	100

n=75

Prim. = Primaria, Sec.= Secundaria, Prepa. = Preparatoria, Téc. = Técnicos.

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 19: Distribución porcentual de la población por escolaridad del padre o tutor según edad.

Edad	Escolaridad del padre o tutor												Total	
	Prim.		Sec.		Prepa.		Téc. o secretariales		Profesional		Posgrado			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
10	2	6.7	19	63.3	3	10.0	2	6.7	2	6.7	2	6.7	30	100
11	4	10.8	22	59.5	4	10.8	3	8.1	3	8.1	1	2.7	37	100
12	1	16.7	4	66.7	0	0.0	0	0.0	1	16.7	0	0.0	6	100
Total	7	9.3	45	60.0	7	9.3	7	9.3	6	8.0	3	4.0	75	100

n=75

Prim. = Primaria, Sec.= Secundaria, Prepa. = Preparatoria, Téc. = Técnicos.

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

7.2 Variables de hábitos de higiene

Uso de hilo dental

En cuanto a hábitos de higiene para el uso de hilo dental (Tabla 20 y 21) los valores obtenidos coinciden tanto en el sexo femenino (87.8 %) como en el masculino (90.6%), en los cuales es evidente la falta de uso; sin embargo, con respecto a la edad se observó que a partir de los 10 años (4.1%) incluyen como parte de su rutina de higiene el uso del hilo dental con una frecuencia de al menos 1 vez al día.

Tabla 20: Distribución porcentual de la población por uso de hilo dental.

Sexo	Uso de hilo dental						Total	
	Nunca		Al menos 1 vez al día		1 vez a la semana			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Femenino	36	87.8	2	4.9	3	7.3	41	100
Masculino	29	90.6	3	9.4	0	0.0	32	100
Total	65	89.0	5	6.8	3	4.1	73	100

n=73
Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 21: Distribución de la población por uso de hilo dental según la edad.

Edad	Uso de hilo dental						Total	
	Nunca		Al menos 1 vez al día		1 vez a la semana			
	N	%	N	%	N	%	N	%
9 años	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
10 años	26	89.7	2	6.9	1	3.4	29	100
11 años	33	89.2	2	5.4	2	5.4	37	100
12 años	4	80.0	1	20.0	0	0.0	5	100
Total	65	89.0	5	6.8	3	4.1	73	100

n=73
Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Uso de enjuague bucal

En la tabla 22 y 23 en relación al uso del enjuague bucal para ambos sexos, el 74.0% no lo utiliza, pero es entre los 10 (3.4%) y 11 (5.4%) años que suelen incluirlo en su rutina de higiene oral al menos 1 vez al día.

Tabla 22: Distribución porcentual de la población por uso de enjuague bucal.

Sexo	Uso de enjuague bucal						Total	
	Nunca		Al - 1 vez ⁺		≥2 veces ⁺		N	%
	N	%	N	%	N	%		
Femenino	35	85.4	5	12.2	1	2.4	41	100
Masculino	22	68.8	8	25.0	2	6.3	32	100
Total	57	74.0	13	17.8	3	4.1	73	100

n=73

⁺Frecuencia diaria

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 23: Distribución de la población por uso de enjuague bucal según la edad.

Edad	Uso de enjuague bucal						Total	
	Nunca		Al - 1 vez ⁺		≥2 veces ⁺		N	%
	N	%	N	%	N	%		
9 años	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
10 años	24	82.8	4	13.8	1	3.4	29	100
11 años	27	73.0	8	21.6	2	5.4	37	100
12 años	4	80.0	1	20.0	0	0.0	5	100
Total	57	74.0	13	17.8	3	4.1	73	100

n=73

⁺Frecuencia diaria

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Frecuencia de cepillado dental

En cuanto a la frecuencia de cepillado, más de la mitad tanto en niñas (50%) como en niños (65.6%) su rutina de cepillado lo realiza de 2 a 3 veces al día, mostrando un incremento conforme aumenta la edad, de los 10 a 11 años un 24.3% y de los 11 a 12 años de 12.4% (Tabla 24 y 25).

Tabla 24: Distribución porcentual de la población por frecuencia de cepillado dental.

	Frecuencia de cepillado dental							
	Nunca		Al - 1 vez ⁺		2 o 3 veces ⁺		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo								
Femenino	0	0.0	21	50.0	21	50.0	42	100
Masculino	1	3.1	10	31.3	21	65.6	32	100
Total	1	1.4	31	41.9	42	56.8	74	100

n=74

⁺Frecuencia diaria

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 25: Distribución de la población por frecuencia de cepillado dental según la edad.

Edad	Frecuencia de cepillado dental							
	Nunca		Al -1 vez ⁺		2 o 3 veces ⁺		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
9 años	0	0.0	2	100	0	0.0	2	100
10 años	1	3.3	16	53.3	13	43.3	30	100
11 años	0	0.0	12	32.4	25	67.6	37	100
12 años	0	0.0	1	20.0	4	80.0	5	100
Total	1	1.4	31	41.9	42	56.8	74	100

n=74

⁺Frecuencia diaria

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Al realizar el análisis bivariado entre frecuencia de cepillado y las distintas variables se encontraron diferencias estadísticamente significativas con: la participación del padre o tutor en la higiene oral del niño (X^2 9.10 $p=0.01$) ya que el 66.7% de los niños que contaron con el apoyo familiar en su hábitos de higiene realizaron el cepillado de 2 a 3 veces al día; también hubo diferencia significativa con la capacidad buffer (X^2 8.16 $p=0.01$) ya que aquellos que con solo realizar el cepillado al menos 1 vez al día (61.9%) presentaron una mejor capacidad amortiguadora de la saliva (Tabla 26, y 27).

Tabla 26: Frecuencia de cepillado dental respecto a la participación en la higiene oral del niño.

			Frecuencia de cepillado dental				Valor X^2	Valor p
			Nunca	Al - 1 vez ⁺	2 o 3 veces ⁺	Total		
Participación del padre en la higiene oral del niño	No	N	0	10	3	13	9.10	0.01
		%	0.0	76.9	23.1	100		
	Si	N	1	18	38	57		
		%	1.8	31.6	66.7	100		
Total	N	1	28	41	70			
	%		1.4	40.0	58.6	100		

Chi cuadrado.

Hubo diferencia estadísticamente significativa. $n=70$

⁺Frecuencia diaria

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 27: Frecuencia de cepillado dental respecto a la capacidad buffer.

			Frecuencia de cepillado dental				Valor X^2	Valor p
			Nunca	Al (-)1 vez ⁺	2 o 3 veces ⁺	Total		
Capacidad buffer	Valor bajo	N	0	18	35	53	8.16	0.02
		%	0.0	34.0	66.0	100		
	Valor normal	N	1	13	7	21		
		%	4.8	61.9	33.3	100.0		
Total	N	1	31	42	74			
	%		1.4	41.9	56.8	100		

Chi cuadrado.

Hubo diferencia estadísticamente significativa. $n=74$

⁺Frecuencia diaria

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Al asociar la frecuencia de cepillado con las variables sociodemográficas edad, sexo y escolaridad del padre o tutor, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 28).

Tabla 28:Frecuencia de cepillado dental respecto a variables sociodemográficas.	
Variables	Frecuencia de cepillado Valor p
Edad	0,19
Sexo	0,16
Escolaridad del padre o tutor	0,74

No hubo diferencias estadísticamente significativas. n=74
Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Participación del padre o tutor en la higiene oral del niño

Respecto a la participación del padre o tutor en la higiene oral del niño el 81.4% mostró una actitud participativa y solo un 18.6% no se involucra en la rutina de higiene del niño, es mayor en los niños que en las niñas (93.5% vs, 71.8%), siendo más evidente su colaboración a los 10 (79.3%) y 11 años (85.7%) de edad (Tabla 29 y 30). Continúa en la siguiente página.

Tabla 29:Distribución porcentual de la población por participación del padre o tutor en la higiene oral del niño.						
Sexo	Participación del padre o tutor en la higiene oral del niño					
	Participativa		No participativa		Total	
	N	%	N	%	N	%
Femenino	28	71.8	11	28.2	39	100
Masculino	29	93.5	2	6.5	31	100
Total	57	81.4	13	18.6	70	100

n=70
Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 30: Distribución de la población por participación del padre o tutor en la higiene oral del niño según la edad.

Edad	Participación del padre o tutor en la higiene oral del niño					
	Participativa		No participativa		Total	
	N	%	N	%	N	%
9 años	0	0.0	2	100	2	100
10 años	23	79.3	6	20.7	29	100
11 años	30	85.7	5	14.3	35	100
12 años	4	100	0	0.0	4	100
Total	57	81.4	13	18.6	70	100

n=70
Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

7.3 Variables de hábitos de alimentación

Consumo de alimentos cariogénicos

En la tabla 31 y 32 en cuanto a los hábitos de alimentación, el consumo basado en una dieta cariogénica en el 40.5% es de 2-4 días a la semana. Este hábito es considerablemente menor en las niñas (2.4%) en la categoría de todos los días 2 veces al día con respecto a los niños (12.5%). Continúa en la siguiente página.

Tabla 31: Distribución porcentual de la población por frecuencia de alimentos cariogénicos.

	Frecuencia de alimentos cariogénicos															
	Nunca		1 día ⁺		2-4 días ⁺		5-6 días ⁺		7 días 1 vez ⁺		7 días 2 veces ⁺		7 días >2 veces ⁺		Total	
Sexo	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Femenino	4	9.5	14	33.3	15	35.7	0	0.0	8	19.0	1	2.4	0	0.0	42	100
Masculino	0	0.0	11	34.4	15	46.9	0	0.0	2	6.3	4	12.5	0	0.0	32	100
Total	4	5.4	25	33.8	30	40.5	0	0.0	10	13.5	5	6.8	0	0.0	74	100

Alimentos cariogénicos comidas y bebidas azucaradas (jugo, bebidas energéticas, refrescos carbonatados o no carbonatados, jarabes medicinales.

n=74

⁺Frecuencia semanal

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 32: Distribución de la población por frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos según la edad.

Edad	Frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos															
	Nunca		1 día ⁺		2-4 días ⁺		5-6 días ⁺		7 días 1 vez ⁺		7 días 2 veces ⁺		7 días >2 veces ⁺		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
10	1	3.3	10	33.3	14	46.7	0	0.0	3	10.0	2	6.7	0	0.0	30	100
11	3	8.1	11	29.7	16	43.2	0	0.0	4	10.8	3	8.1	0	0.0	37	100
12	0	0.0	4	80.0	0	0.0	0	0.0	1	20.0	0	0.0	0	0.0	5	100
Total	4	5.4	25	33.8	30	40.5	0	0.0	10	13.5	5	6.8	0	0.0	74	100

Alimentos cariogénicos: comidas y bebidas azucaradas (jugo, bebidas energéticas, refrescos carbonatados o no carbonatados, jarabes medicinales).

⁺Frecuencia semanal

n=74

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Consumo de alimentos cariostáticos

En relación a la dieta basada en alimentos cariostáticos en el 35.1 % de la población los ingieren de 2-4 días a la semana, con valores similares en los distintos grupos de edad. En el caso de una mayor ingesta, es decir todos los días 2 veces al día, el resultado fue similar entre ambos sexos (7.1 % vs. 9.4%) (Tabla 33 y 34). Continúa en la siguiente página.

Tabla 33: Distribución porcentual de la población por frecuencia de alimentos cariostáticos.

Sexo	Frecuencia de alimentos cariostáticos															
	Nunca		1 día ⁺		2-4 días ⁺		5-6 días ⁺		7 días 1 vez ⁺		7 días 2 veces ⁺		7 días >2 veces ⁺		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Femenino	1	2.4	7	16.7	16	36.4	3	7.1	10	23.8	3	7.1	2	4.8	42	100
Masculino	0	0.0	5	15.6	10	31.3	6	18.8	7	21.9	3	9.4	1	3.1	32	100
Total	1	1.4	12	16.2	26	35.1	9	12.2	17	23.0	6	8.1	3	4.1	74	100

Alimentos cariostáticos: (Queso, cacahuates, leche, cacao, té, carnes, pescados, huevos).

n=74

⁺Frecuencia semanal

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

Tabla 34: Distribución de la población por frecuencia de consumo de alimentos cariostáticos según la edad.

Edad	Frecuencia de consumo de alimentos cariostáticos														Total	
	Nunca	1 día ⁺	2-4 días ⁺	5-6 días ⁺	7 días 1 vez ⁺	7 días 2 veces ⁺	7 días >2 veces ⁺	N		%		N		%		
9	0	0.0	0	0.0	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
10	0	0.0	5	16.7	11	36.7	5	16.7	5	16.7	3	10.0	1	3.3	30	100
11	1	2.7	6	16.2	11	29.7	4	10.8	11	29.7	2	5.4	2	5.4	37	100
12	0	0.0	1	20.0	2	40.0	0	0.0	1	20.0	1	20.0	0	0.0	5	100
Total	1	1.4	12	16.2	26	35.1	9	12.2	17	23.0	6	8.1	3	4.1	74	100

Alimentos cariostáticos: (Queso, cacahuates, leche, cacao, té, carnes, pescados, huevos).

n=74

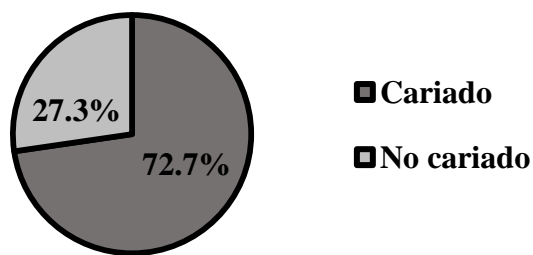
⁺Frecuencia semanal

Fuente: Cuestionario sociodemográfico.

7.4 Variables bucodentales

Prevalencia de Caries

La prevalencia de caries en la población fue de 72.7%, el nivel de severidad obtenido con el índice CPOD poblacional correspondió a un nivel BAJO (\bar{X} 2.25 \pm DE 2.34) de acuerdo a la OMS (21); según la distribución por grupos de edad, a los 10 y 11 años tuvieron los valores de CPOD más altos, es decir una mayor cantidad de dientes afectados, con un 9.7 % de CPOD Alto a los 10 años y un 13.2% de CPOD Muy alto a los 11 años de edad. (Figura 25 y Tabla 35 y 36) Continúa en la siguiente página.



n=77

Figura 25: Distribución porcentual de la población por prevalencia de caries.

Tabla 35: Promedio de CPOD de la población por sexo.

Sexo	CPOD $\bar{X} \pm$
Femenino	2.36 \pm 2.61
Masculino	2.09 \pm 1.95

CPOD: promedio de dientes cariados, perdidos y obturados. \pm : desviación estándar. n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 36: Distribución de la población por CPOD.

Edad	CPOD										Total	
	Muy bajo		Bajo		Moderado		Alto		Muy alto			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
9	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	100	2	100
10	12	38.7	8	25.8	7	22.6	3	9.7	1	3.2	31	100
11	16	42.1	8	21.1	7	18.4	2	5.3	5	13.2	38	100
12	5	83.3	1	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100
Total	34	44.2	18	23.4	14	18.2	5	6.5	6	7.8	77	100

CPOD: promedio de dientes cariados, perdidos y obturados.

n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

En relación a la experiencia de caries medida a través del índice CPOD y su escala de gravedad de afección de acuerdo a la OMS, solo se encontró diferencia estadísticamente significativa con el sexo (X^2 8.95 $p=0.05$), siendo el sexo femenino el más afectado, presentado valores de CPOD dentro de la clasificación de Alto (11.4%) y Muy alto (9.1%) (Tabla 37).

Tabla 37: CPOD respecto al sexo.

Sexo	CPOD										Valor X^2	Valor p		
	Muy bajo		Bajo		Moderado		Alto		Muy alto				Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Femenino	21	47.7	10	22.7	4	9.1	5	11.4	4	9.1	44	100	8.95	0.05
Masculino	13	39.4	8	24.2	10	30.3	0	0.0	2	6.1	33	100		
Total	34	44.2	18	23.4	14	18.2	5	6.5	6	7.8	77	100		

CPOD: promedio de dientes cariados, perdidos y obturados.

Chi cuadrado.

Hubo diferencia estadísticamente significativa. n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Con las variables sociodemográficas (edad, escolaridad del padre o tutor) variables de hábitos de higiene (frecuencia de uso de hilo dental, uso de enjuague bucal, frecuencia de cepillado, participación del padre o tutor en la higiene oral del niño), variables de hábitos de alimentación (consumo de alimentos cariogénicos y consumo de alimentos cariostáticos) y las variables bucodentales (IHO-S, flujo salival, pH salival y capacidad buffer) no se encontró asociación estadísticamente significativa .

Flujo salival y pH salival

En cuanto a la distribución de flujo salival el total de la muestra presentó un valor normal >0.7 mL/min. (\bar{x} $0.76 \pm$ DE 0.36), caso similar ocurrió con el pH salival ya que en su totalidad presentaron valores dentro de la normalidad >6.9 (\bar{x} $7.62 \pm$ DE 0.28). (Tabla 38 y 39)

Tabla 38: Distribución porcentual de la población por flujo salival.

Sexo	Flujo salival				Total	
	Valor bajo		Valor normal		N	%
	< de 0.7 mL/min.		> de 0.7 mL/min.			
N	%	N	%			
Femenino	0	0.0	44	100	44	100
Masculino	0	0.0	33	100	33	100
Total	0	0.0	77	100	77	100

n=77

No fue posible realizar la asociación entre variables, ya que el total de la muestra se ubicó en la misma categoría.

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 39: Distribución porcentual de la población por pH salival.

Sexo	pH salival				Total	
	Valor bajo		Valor normal		N	%
	< de 6.9		> de 6.9			
N	%	N	%			
Femenino	0	0.0	44	100	44	100
Masculino	0	0.0	33	100	33	100
Total	0	0.0	77	100	77	100

n=77

No fue posible realizar la asociación entre variables, ya que el total de la muestra se ubicó en la misma categoría.

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Capacidad buffer

En relación a la capacidad buffer el 71.4% presentó una baja capacidad para contrarrestar los cambios de pH ($\bar{X}5.27 \pm DE1.27$); esta tendencia se observó con más frecuencia a los 11 años (84.2%) (Tabla 40 y 41).

Tabla 40: Distribución porcentual de la población por capacidad buffer.

Sexo	Capacidad buffer				Total	
	Valor bajo < 5.9		Valor normal > 5.9		N	%
	N	%	N	%		
Femenino	35	79.5	9	20.5	44	100
Masculino	20	60.6	13	39.4	33	100
Total	55	71.4	22	28.6	77	100

n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 41: Distribución de la población por capacidad buffer según la edad.

Edad	Capacidad buffer				Total	
	Valor bajo		Valor normal		N	%
	N	%	N	%		
9 años	2	100	0	0.0	2	100
10 años	17	54.8	14	45.2	31	100
11 años	32	84.2	6	15.8	38	100
12 años	4	66.7	2	33.3	6	100
Total	55	71.4	22	28.6	77	100

n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Al relacionar la capacidad buffer se encontraron diferencias estadísticamente significativas con el sexo (X^2 3.31 $p=0.05$), el 79.5% correspondiente al sexo femenino presentaron un valor bajo en comparación con un 60.6% del sexo masculino en quienes se observó valores dentro de la normalidad mostrando una tendencia por parte de los niños para contrarrestar mejor los cambios de pH ; con respecto a la edad (X^2 8.08 $p=0.04$) también se encontró diferencia significativa, el 45.2% ubicados en el rango de edad de 10 años presentó una mejor capacidad amortiguadora en comparación con los grupos de 9, 11 y 12 años; en cuanto al consumo de alimentos cariostáticos (X^2 13.60 $p=0.03$) hubo diferencia significativa sin embargo los resultados obtenidos mostraron una tendencia negativa, ya que a mayor consumo de este tipo de alimentos el valor de la capacidad buffer presentó valores por debajo de la normalidad. (Tabla 42, 43, 44). Continúa en la siguiente página.

Tabla 42: Capacidad buffer respecto al sexo.

			Capacidad buffer		Total	Valor X^2	Valor p
			Valor bajo < 5.9	Valor normal > 5.9			
			Sexo	F			
		%	79.5	20.5	100		
	M	N	20	13	33		
		%	60.6	39.4	100	3.31	0.05
Total		N	55	22	77		
		%	71.4	28.6	100		

Chi cuadrado.

Hubo diferencia estadísticamente significativa.

F= Femenino M=Masculino

n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 43: Capacidad buffer respecto a la edad.

Edad			Capacidad buffer		Total	Valor X^2	Valor p
			Valor bajo < 5.9	Valor normal > 5.9			
			9	N			
		%	100	0.0	100		
10	N	17	14	31			
		%	54.8	45.2	100	8.08	0.04
11	N	32	6	38			
		%	84.2	15.8	100		
12	N	4	2	6			
		%	66.7	33.3	100		
Total		N	55	22	77		
		%	71.4	28.6	100		

Chi cuadrado.

Hubo diferencia estadísticamente significativa. n=77

Fuente: Examen clínico realizado a escolares

Tabla 44: Capacidad buffer respecto a la frecuencia de alimentos cariostáticos.

			Capacidad buffer			Valor X ²	Valor p
			Valor bajo < 5.9	Valor normal > 5.9	Total		
Frecuencia de alimentos cariostáticos	Nunca	N	1	0	1	13.60	0.03
		%	100	0.0	100		
	1 día	N	12	0	12		
		%	100	0.0	100		
	2-4 días	N	17	9	26		
		%	65.4	34.6	100		
	5-6 días	N	3	6	9		
		%	33.3	66.7	100		
	7 días 1 vez	N	13	4	17		
		%	76.5	23.5	100		
	7 días 2 veces	N	4	2	6		
		%	66.7	33.3	100		
7 días >2 veces	N	3	0	3			
	%	100	0.0	100			
Total		N	53	21	74		
		%	71.6	28.4	100		

Chi cuadrado.

Hubo diferencia estadísticamente significativa. n=74

Fuente: Examen clínico realizado a escolares

IHOS

La higiene bucal categorizada bajo los criterios de buena, regular y mala, en base a la presencia de cálculo dental y placa bacteriana, el 80.5% presentó una higiene regular y solo 2 individuos presentaron una buena higiene. Por grupo de edad a los 10 y 11 años con una higiene regular presentaron valores similares en las proporciones. El nivel de higiene oral obtenido con el índice IHOS se clasificó: Regular (\bar{X} 2.42 \pm DE 0.66) de acuerdo lo establecido por Greene y Vermillion (3,11,28) (Tabla 45, 46, 47).

Tabla 45: Promedio de IHOS de la población por sexo.

Sexo	IHOS $\bar{X} \pm$
Femenino	2.32 \pm 0.66
Masculino	2.55 \pm 0.65

IHOS: Promedio del Índice de higiene oral simplificado.
 \pm : desviación estándar.
n=77
Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 46: Distribución porcentual de la población por IHOS.

Sexo	IHOS						Total	
	Bueno		Regular		Malo		N	%
F	2	4.5	34	77.3	8	18.2	44	100
M	0	0.0	28	84.8	5	15.2	33	100
Total	2	2.6	62	80.5	13	16.9	77	100

IHOS: Promedio del Índice de higiene oral simplificado.
n=77 F= Femenino M=Masculino
Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 47: Distribución de la población por IHOS según la edad.

Edad	IHOS						Total	
	Bueno		Regular		Malo		N	%
9	0	0.0	2	100	0	0.0	2	100
10	0	0.0	25	80.6	6	19.4	31	100
11	1	2.6	31	81.6	6	15.8	38	100
12	1	16.7	4	66.7	1	16.7	6	100
Total	2	2.6	62	80.5	13	16.9	77	100

IHOS: Promedio del Índice de higiene oral simplificado.
n=77
Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

En la tabla 48 y 49 al relacionar el IHOS con las variables sociodemográficas (edad, sexo, escolaridad del padre o tutor), variables de hábitos de higiene (frecuencia de uso de hilo dental, uso de enjuague bucal, frecuencia de cepillado, participación del padre o tutor en la higiene oral del niño), variables de hábitos de alimentación (consumo de alimentos cariogénicos y consumo de alimentos cariostáticos) no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 48: IHOS respecto a variables sociodemográficas.

Variables	IHOS Valor p
Edad	0,40
Sexo	0,42
Escolaridad del padre o tutor	0,86 ⁿ¹

IHOS: Promedio del Índice de higiene oral simplificado.
Chi cuadrado.
No hubo diferencias estadísticamente significativas.
n=77, n¹=75
Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

Tabla 49: IHOS respecto a variables de hábitos de higiene y alimentación

Variables	IHOS Valor p
Uso de hilo dental	0,94 ⁿ¹
Uso de enjuague bucal	0,83 ⁿ¹
Frecuencia de cepillado dental	0,76 ⁿ²
Participación del padre o tutor en la higiene oral del niño	0,81 ⁿ³
Consumo de alimentos cariogénicos	0,10 ⁿ²
Consumo de alimentos cariostáticos	0,22 ⁿ²

IHOS: Promedio del Índice de higiene oral simplificado.
Chi cuadrado.
No hubo diferencias estadísticamente significativas.
n¹=73, n²=74, n³=70
Fuente: Examen clínico realizado a escolares.

VIII DISCUSIÓN

8.1 La caries y un índice alto de CPOD tuvo mayor prevalencia en niñas

Esta investigación reporta los hallazgos del estado de salud bucal de escolares de 9-12 años de una escuela primaria del Municipio de Tlapacoya, Hidalgo; los parámetros estudiados fueron caries dental, higiene oral, perfil salival y su asociación con aspectos sociodemográficos, conductuales y alimenticios.

Los resultados del presente estudio mostraron que factores sociodemográficos como el sexo estaban asociados con la experiencia de caries dental. Por tanto, es posible aceptar la hipótesis planteada en esta investigación.

La caries y un índice alto de CPOD tuvo mayor prevalencia en niñas

La prevalencia de caries en este estudio fue de 72.7%, valores por encima de lo reportado en la ENCFD 2011-2014 (19) para el estado de Hidalgo, la prevalencia fue de 42 a 69%. Este resultado es comparable con el obtenido en otros estados de la república llevado a cabo en escolares de edades similares, como el realizado en Tabasco que reportó prevalencias entre 62.9% y 65.3% (76), Sinaloa 82% (77) y Campeche 77.4% (40); de la misma manera los estudios efectuados en otros países, como el de ElSalhy *et al.* (43), que encontraron una prevalencia de caries de 70.5% en escolares de 11-12 años de Kuwait, también es similar a lo encontrado por Herrera *et al.* (44) en escolares de 6-9 años de Nicaragua en la que la prevalencia de caries fue de 77.6%, asimismo con el estudio realizado por Prada (59) en el que encontró una mayor prevalencia, 81.87% en escolares de 6 a 12 años en Valencia, España.

Estos resultados, son el reflejo de un débil sistema sanitario y nos dan muestra de las carencias de estos grupos poblacionales, aunado a la ineffectividad de los programas de salud hasta ahora implementados para la atención prioritaria en la prevención de caries, y la falta de cobertura que responda a las necesidades de tratamiento, de los individuos que están dentro de este rango de edad (13,54) .

Algunas variables sociodemográficas, especialmente la edad y el sexo, han sido comúnmente asociados con la prevalencia de caries dental y los niveles de CPOD. En este estudio se observó asociación entre la prevalencia de caries y el índice CPOD, sin embargo, esta asociación fue significativa únicamente con las niñas. Estos hallazgos son consistentes con los reportados en el SIVEPAB durante los últimos cuatro años 2016-2019 (14–17); en donde es evidente que los valores más altos de CPOD se presentan en el sexo femenino. Diversos estudios coinciden con nuestros resultados, como los obtenidos en población mexicana en San Luis Potosí (78), Sinaloa (77) y Campeche (40), asimismo con los realizados en escolares de diferentes nacionalidades, tal es el caso de Bashirian *et al.* (54) en el que el valor medio de CPOD fue mayor en las niñas (\bar{X} 0.96 \pm 1.49) que en los niños (\bar{X} 0.63 \pm 1.17), de igual manera con lo observado por Chen *et al.* (60) en 2020, donde las estudiantes mujeres tuvieron una prevalencia de caries más alta que fue del 61,44%, superior al 51,04% en los hombres ($p < 0,001$), escolares de 12 años de la Provincia de Jilin, China; también coinciden con los resultados obtenidos en 2019 por Ghasemianpour *et al.* (58), de entre niños iraníes de 6 y 12 años, se observó asociación positiva entre el índice CPOD y las niñas de 12 años; lo mismo sucedió con el estudio de Gatou *et al.* (79), en 2011, donde encontró que el sexo femenino fue el de mayor experiencia de caries.

Contrariamente a nuestro hallazgo, un estudio realizado en Etiopía por Asmare *et al.* (61), identificó que la prevalencia de caries dental fue mayor en los estudiantes varones 61 (34,27%) que en las mujeres 74 (33,9%), asimismo el estudio de Farooqi *et al.* (48) con escolares de entre 10-12 años del Reino de Arabia Saudita, el CPOD entre los hombres fue de \bar{X} 2,06 \pm 2,08, mientras que en las mujeres fue de 1,76 \pm 1,86.

Esta tendencia podría atribuirse a una erupción dentaria relativamente más temprana en las niñas lo que genera una mayor exposición a un entorno oral cariogénico en comparación con los niños (54,58,60,80). Un estudio realizado por Lukacs y Largaespada hacen referencia a las fluctuaciones hormonales en las niñas como posible factor determinante para su estado de salud bucal y dental, (81,82); en la literatura se sugiere que podría deberse a una deficiente producción del gen de amelogenina (AMELX) y su producto proteico (amelogenina), quienes son responsables de la formación del esmalte, generando una mayor susceptibilidad a desarrollar caries (82–84); así como a la posible diferencia en la composición y la velocidad

de flujo de su saliva siendo menos protectores en las mujeres, lo que coincide con los resultados de nuestro estudio donde el sexo femenino (60.6%) presentó un valor de capacidad buffer por debajo de la normalidad, mostrando una tendencia por parte de los niños para contrarrestar mejor los cambios de pH, además de presentar esta tendencia con mayor frecuencia a los 10 y 11 años, es decir, conforme aumenta la edad, acercándose a la etapa de la pubertad, donde comienzan a presentar cambios hormonales que pudieran afectar el entorno de su cavidad oral, de acuerdo a lo mencionado por otros autores posiblemente también pudiera deberse a una concentración más baja de IgA que actúa como protectora de las glándulas salivales menores (bucal, palatina y labial)(85,86).

Al igual que en otros estudios (42,46,53,58,87), no se encontró asociación de la caries dental con variables como la edad, hábitos de higiene, hábitos de alimentación, pH salival y capacidad buffer (27), lo cual pudo deberse en relación a la edad, a la falta de una distribución homogénea en nuestro grupo de estudio; en cuanto a los hábitos de higiene a pesar de presentar una higiene regular en su mayoría (80.5%) y siendo está más frecuente en el sexo masculino (IHO-S \bar{X} 2.55 \pm 0 .65) (79,88), además de no incluir el uso de hilo dental y enjuague bucal en su rutina de higiene, este no se relacionó con la presencia de caries ni con el índice de placa (89).

La falta de asociación entre la caries dental y los hábitos alimenticios pudo verse influenciado posiblemente por una dieta aparentemente equilibrada ya que en la misma proporción que consumen alimentos cariogénicos asimismo es el consumo de alimentos cariostáticos, misma razón que explicaría la falta de asociación entre flujo salival, y pH salival, al no verse modificados por la dieta y presentar valores alcalinos (42).

8.2 La frecuencia de cepillado se asocia con la participación del padre o tutor

En cuanto a su comportamiento para los hábitos de higiene dentro de las variables estudiadas se evaluó la frecuencia de cepillado, encontrándose una asociación con la participación del padre o tutor (X^2 9.10 $p=0.01$), siendo esta significativa, demostrando la importancia de la colaboración de los padres al involucrarse y estar pendientes de la salud bucal de los menores manteniendo una actitud favorable hacia la higiene bucal (39); ya que los niños que contaron con la motivación y el apoyo familiar en su rutina de higiene bucal diaria realizaron el

cepillado de 2 a 3 veces. Estudios previos han demostrado que es de suma importancia que los padres tengan conocimiento de la calidad de cepillado de sus hijos (43,90–92).

A diferencia de los resultados encontrados en diversos estudios en el nuestro no se encontró asociación significativa de la frecuencia de cepillado con caries (43,46,48,49,54,58,93), solo el estudio de Du *et al.*(57) corrobora nuestros hallazgos al no encontrar significancia estadística con dicho hábito, sin embargo no se debe descartar la importancia de su práctica para la prevención de la caries dental, ya que el desconocimiento de una buena técnica de cepillado ya sea por falta de información o de destreza manual en el caso de los escolares, la ausencia del uso de hilo dental y el uso de pastas con una menor cantidad de flúor (menor a 1000 ppm), prácticas encontradas en nuestra población de estudio, podrían favorecer el desarrollo de caries (45) .

Los resultados de este estudio no mostraron que las niñas se cepillarán con mayor frecuencia, las proporciones fueron similares por sexo en la frecuencia de cepillado, ya que tanto niñas (50%) como niños (65.6%) lo realizan de 2 a 3 veces al día al contrario de los hallazgos de otros estudios (50,94); muestra de la preocupación y el interés en ambos por mantener su salud bucal, demostrando así un nivel de conciencia por su apariencia personal (50).Un hallazgo interesante en nuestro estudio demostró que con solo realizar el cepillado al menos 1 vez a día era suficiente para reestablecer la capacidad buffer de la saliva (X^2 8.16 $p=0.02$), ya que al eliminar la placa dentobacteriana de manera eficaz era posible mantener la capacidad amortiguadora salival con valores dentro de la normalidad (41,44), a pesar de haber encontrado asociación significativa en cuanto al consumo de alimentos cariostáticos (X^2 13.60 $p=0.03$) los resultados obtenidos mostraron una tendencia negativa, ya que a mayor consumo de este tipo de alimentos el valor de la capacidad buffer presentó valores por debajo de la normalidad, lo que nos indica que esta propiedad de la saliva no depende de la dieta sino de la eliminación de la placa, lo que evita un descenso en el valor de la capacidad buffer (95) .

A pesar de no encontrar diferencia significativa con la edad como lo hallado por Prada (59), nuestros hallazgos demostraron una tendencia similar ya que había un incremento en la frecuencia de cepillado conforme aumentaba la edad; resultado comparable con Pujar *et al.* (96) quien menciona que una edad avanzada se asocia con un cepillado más eficaz.

Es importante mencionar que una de las limitaciones del estudio correspondió al diseño del mismo ya que al ser de tipo transversal solo obtuvimos datos de prevalencia que únicamente caracterizan las condiciones del Estado de Salud Bucal de los escolares de 9 a 12 años de la Escuela Primaria seleccionada, además de la imposibilidad de hacer inferencias de causalidad, y/o un seguimiento.

Otro aspecto a considerar fue el tamaño de muestra que requirió ser limitado debido a la pandemia causada por el SARS-CoV-2, ya que, al determinar el cierre de escuelas por contingencia sanitaria por tiempo indefinido, hubo la necesidad de marcar una pausa al trabajo de campo que de enero de 2020 a marzo de 2020 se había llevado a cabo, imposibilitando el seguimiento del proyecto.

IX CONCLUSIONES

La prevalencia de caries dental en escolares de 9 a 12 años del municipio Santiago Tlapacoya, Hidalgo fue alta. Se identificaron factores sociodemográficos asociados con la presencia de caries encontrando diferencias por sexo, siendo las niñas el grupo más afectado, quienes también presentaron una menor capacidad amortiguadora de la saliva. En general tanto niños como niñas presentaron una higiene regular, mostrando una tendencia de mayor prevalencia en el sexo masculino; el uso de hilo dental y enjuague bucal no forman parte de su rutina de higiene diaria, sin embargo, no hubo asociación con caries. Se encontró significancia estadística de la frecuencia de cepillado con la edad y la participación del padre o tutor, mostrando un incremento del hábito conforme aumenta la edad.

X RECOMENDACIONES

- Se sugiere el diseño y la implementación de programas permanentes de promoción e intervención de higiene bucal dirigidos a la escuela y la comunidad, que permita evaluar el efecto periódico de las estrategias y su impacto, para ayudar a reducir la experiencia de caries, utilizando los indicadores y factores de riesgo identificados; integrar la aplicación de barniz de flúor y selladores de fosetas y fisuras.
- Proporcionar información a los padres que permita concientizarlos sobre la importancia del cuidado de la salud bucal y que promueva su participación activa en la higiene oral de los niños con la adquisición de hábitos de higiene.

XI REFERENCIAS

1. Internacional FD (FDI). El Desafío de las Enfermedades Bucodentales. Una llamada a la acción global. Atlas de Salud Bucodental. 2a. ed. Ginebra: Myriad Editions; 2015.
2. - World Health Organization (1987): Oral health surveys. Basic Methods. 3rd. Geneve, Suiza, WHO.
3. Bordoni, N., Escobar Rojas A. CMR. Odontología Pediátrica. 1a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010.
4. Figueroa-Gordon, M., Alonso, Guillermina., Acevedo A. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de la Caries dental. Acta Odontológica Venez. 2009;47(1):1–13.
5. Cuadrado Vilchis, DB., Peña Castillo, RE., Gómez Clavel J. El concepto de caries: hacia un tratamiento no invasivo. Rev ADM. 2013;70(2):54–60.
6. Harris-Ricardo J, Fang L, Herrera-Herrera A, Fortich-Mesa N, Olier-Castillo D, Cavanzo-Rojas D, et al. Perfil bacteriano del biofilm dental supragingival en niños con dentición temporal y mixta temprana utilizando la técnica de secuenciación de próxima generación (HOMINGS). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2019;37(7):448–53.
7. Richards VP, Alvarez AJ, Luce AR, Bedenbaugh M, Mitchell ML, Burne RA, et al. Microbiomes of sitespecific dental plaques from children with different caries status. Young VB. Infect Immun. 2017;85(8).
8. Baca-Castañón ML, De la Garza-Ramos MA, Alcázar-Pizaña AG, Grondin Y, Coronado-Mendoza A, Sánchez-Najera RI, et al. Antimicrobial Effect of Lactobacillus reuteri on Cariogenic Bacteria Streptococcus gordonii, Streptococcus mutans, and Periodontal Diseases Actinomyces naeslundii and Tannerella forsythia. Probiotics Antimicrob Proteins. 2014;7(1):1–8.

9. Sánchez L. “Manual de prácticas de laboratorio. Pruebas de identificación de factores de riesgo a caries.” 1ª ed. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2016.
10. Calle-Sánchez MJ, Baldeon-Gutiérrez RE, Curto-Manrique J, Céspedes-Martínez DI, Góngora-León IA, Molina-Arredondo KE P-M de PG. Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: Revisión de literatura. Rev Científica Odontológica. 2018;6(1):98–105.
11. Bertha HY. Odontología Preventiva. 2a. ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2009.
12. (INEGI) IN de E y G. Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI) . Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI; Available from:<https://www.inegi.org.mx>.
13. Molina-Frechero N, Durán-Merino D, Castañeda-Castaneira E, Juárez-López MLA. Caries and its relation to oral hygiene in Mexican preschool children. Gac Med Mex. 2015;151(4):485–90.
14. Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiologica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2016. México; 2018.
15. Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiologica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2017. México; 2019.
16. Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2018. México; 2020.
17. Secretaría de Salud. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) 2019. 2020.
18. Valdez Penagos RG. Confiabilidad en la medición de caries dental. 1a. ed. México, D.F.:UNAM FZ, editor. Proyecto PAPIME PE 211915; 2018.

19. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud. Informe de caries dental. Encuesta nacional de caries y fluorosis dental 2011-2014. México; 2018.
20. Medina-Solís, Carlo Eduardo & Cuevas Suárez, Carlos & Lucas- Rincón, Salvador & Pontigo, América & Villagrán, Arturo & Mendoza-Rodríguez, Martha & Ruíz J. Salud bucodental en Hidalgo, México: revisión crítica de la literatura científica. Boletín Inf la Coord Investig. 2011;42(3):3-7.
21. Piovano S, Squassi A, Bordoni N. Estado del arte de indicadores para la medición de caries dental. Rev la Fac Odontol. 2010;25(58):29-43.
22. 1997 WHOG. Oral health surveys: basic methods. World Health Organization. England; 1997. p. 1-66.
23. Luyo Pérez AG. La Biopelícula : una nueva visión de la placa dental. Rev Estomatol Hered. 2005;15(1).
24. Sarduy Bermudez L GDM. La biopelícula: Una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Rev Cient Villa Cl. 2016;20(3):167-75.
25. Secretaría de Salud, Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. Centro nacional de programas preventivos y control de enfermedades. Salud Bucal del Preescolar y Escolar. 1ra. ed. México, D.F: Secretaría de Salud; 2011.
26. Harris, Norman O., García-Godoy F. Odontología Preventiva Primaria. 2a. ed. México, D.F:Editorial El Manual Moderno; 2005.
27. Aguirre Aguilar AA, Narro Sebastián FG. Perfil salival y su relación con el índice CEOD en niños de 5 años. Rev Odontológica Mex. 2016;20(3):159-65.
28. Castañeda A, Moya G. Características y propiedades fisico-químicas de la saliva: una revision. UstaSalud. 2012 Jul 1;11(2):101-11.

29. Llana-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006 Aug;11(5):E449-55.
30. Dawes C. Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *J Am Dent Assoc*. 2008 May;139:18S-24S.
31. De Almeida PDV, Grégio AMT, Machado MAN, de Lima AAS, Azevedo LR. Saliva composition and functions: a comprehensive review. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9(3):72–80.
32. Carrillo Sánchez C. Desmineralización y remineralización. *Rev ADM*. 2010;67(1):30–2.
33. Barrios CE, Vila VG, Martínez SE, Tutuy AJE. La Saliva, Flujo y Ph en relación a la Actividad Cariogénica. *Rev Fac Odontol Univ Nac (Córdoba)*. 2012;5(1):33–8.
34. López-Jornet P, Bermejo-Fenoll A, Bagan-Sebastian J V, Pascual-Gomez E. Comparison of a new test for the measurement of resting whole saliva with the draining and the swab techniques. *Braz Dent J*. 1996;7(2):81–6.
35. Jacqueline S, Tejada S. “Determinar la valoración del pH salival con diferentes técnicas de cepillado en los estudiantes de primer y segundo grado de primaria de la institución educativa No. 14032 Villa La Legua-Catacaos.” *Universidad Alas Peruanas*; 2016.
36. Gómez-Álvarez Salinas P. Nutrición y caries Acción preventiva. *Farm Prof*. 2003;17(1):66–9.
37. Casanueva E., et al. . *Nutriología Médica*. 3ª. ed. México: Fundación Mexicana para la Salud: Editorial Médica Panamericana; 2008.
38. González Sanz ÁM, González Nieto BA, González Nieto E. Salud dental: Relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr Hosp*. 2013;28(SUPPL.4):64–71.

39. Navas P R, Rojas de Morales T, Zambrano O, Álvarez CJ, Santana Y, Viera N. Salud bucal en preescolares: su relación con las actitudes y nivel educativo de los padres. *Interciencia*. 2002;27(11):631–4.
40. Casanova-Rosado AJ, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Maupomé G, Ávila-Burgos L. Dental caries and associated factors in Mexican schoolchildren aged 6-13 years. *Acta Odontol Scand*. 2005;63(4):245–51.
41. Blasco Sansano R, Castellar Ponce MD, Llorca Salort N, Valero Rosique J, García Espinosa S. Estudio sobre los factores de riesgo de caries y evaluación de un test indicador del pH y revelado de la placa y la capacidad tampón de la saliva. *Pediatr Aten Primaria*. 2009;11(41):33–47.
42. Maeda de Dios, Lorena E, Rubio Carrillo S, Manuel R, de Jesús R, Armando R, Bernal S, et al. Flujo y capacidad amortiguadora salival en dos grupos de sujetos de 6 a 11 años de edad con bajo y alto índice de dientes cariados, perdidos y obturados. *Univ Odontológica*. 2010;29(63):77–82.
43. Elsalhy M, Honkala S, Söderling E, Varghese A, Honkala E. Relationship between daily habits, *Streptococcus mutans*, and caries among schoolboys. *J Dent*. 2013;41(11):1000–6.
44. Del Socorro Herrera M, Medina-Solis CE, Minaya-Sánchez M, Pontigo-Loyola AP, Villalobos-Rodelo JJ, Islas-Granillo H, et al. Dental plaque, preventive care, and tooth brushing associated with dental caries in primary teeth in schoolchildren ages 6-9 years of Leon, Nicaragua. *Med Sci Monit*. 2013;19:1019–26.
45. Casanova-Rosado AJ, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Minaya-Sánchez M, Mendoza-Rodríguez M, et al. Tooth brushing frequency in Mexican schoolchildren and associated sociodemographic, socioeconomic, and dental variables. *Med Sci Monit*. 2014;20:938–44.

46. Gao J, Ruan J, Zhao L, Zhou H, Huang R, Tian J. Oral health status and oral health knowledge, attitudes and behavior among rural children in Shaanxi, western China: A cross-sectional survey. *BMC Oral Health*. 2014;14(1).
47. Borda Guardia A. V. Factores de riesgo de caries dental en niños de una institución educativa primaria de Canchaque, Piura. [Lima-Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
48. Farooqi FA, Khabeer A, Moheet IA, Khan SQ, Farooq I, Arrejaie AS. Prevalence of dental caries in primary and permanent teeth and its relation with tooth brushing habits among schoolchildren in Eastern Saudi Arabia. *Saudi Med J*. 2015;36(6):737–42.
49. Cagetti MG, Congiu G, Cocco F, Meloni G, Sale S, Campus G. Are distinctive risk indicators associated with different stages of caries in children? A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2016;16(1):1–10.
50. Kumar S, Tadakamadla J, Duraiswamy P, Kulkarni S. Dental caries and its socio-behavioral predictors- An exploratory cross-sectional study. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(3):186–92.
51. Radha G, Swathi V, Jha A. Assessment of salivary and plaque pH and oral health status among children with and without intellectual disabilities. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016;34(3):257–61.
52. Aduviri Hurtado JW. Perfil salival y su relación con el índice CEOD en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial “Niños Héroe” N°225 de Tacna en el 2016. Universidad Privada de Tacna. Universidad Privada de Tacna; 2017.
53. Limo Dávila LA. El IHOS y CPOD y su relación con el PH salival en alumnos con habilidades diferentes con retardo mental del centro Ann Sullivan del Perú. *Kiru*. 2017;14(1):35–45.
54. Bashirian S, Shirahmadi S, Seyedzadeh-Sabounchi S, Soltanian AR, Karimi-shahanjarini A, Vahdatinia F. Association of caries experience and dental plaque with sociodemographic characteristics in elementary school-aged children: A cross-

sectional study. *BMC Oral Health*. 2018;18(1).

55. Crocombe LA, Allen P, Bettiol S, Babo Soares LF. Parental Education Level and Dental Caries in School Children Living in Dili, Timor-Leste. *Asia-Pacific J Public Heal*. 2018;30(2):128–36.
56. Calache H, Christian B, Mamerto M, Kangutkar T, Hall M. An epidemiological study of dental caries and associated risk factors among primary school children in the Aileu Municipality, Timor-Leste. *Rural Remote Health*. 2019;19(4).
57. Du A, Zhang H, Chen C, Zhang F, Liu X, Zhang Z, et al. Oral health of 12-year-old children in Jilin province, China: A population-based epidemiological survey. *Med (United States)*. 2019;98(51).
58. Ghasemianpour M, Bakhshandeh S, Shirvani A, Emadi N, Samadzadeh H, Moosavi Fatemi N, et al. Dental caries experience and socio-economic status among Iranian children: A multilevel analysis. *BMC Public Health*. 2019;19(1).
59. Prada I. Prevalence of dental caries among 6-12 year old schoolchildren in social marginated zones of Valencia, Spain. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(4):e399–409.
60. Chen C, Zhang F, Wang R. Dental caries experience and related risk indicators of 12-year-old students in Jilin, China. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(28):e20988.
61. Aynalem YA, Alamirew G, Shiferaw WS. Magnitude of Dental Caries and Its Associated Factors Among Governmental Primary School Children in Debre Berhan Town, North-East Ethiopia. *Pediatr Heal Med Ther*. 2020;11:225–33.
62. Muñoz-Cabrera WE, Mattos-Vela MA. Técnica Educativa para Mejorar los Conocimientos de Salud Oral de Madres y Reducir el Índice de Higiene Oral de Preescolares. *Int J Odontostomatol*. 2015;9(2):321–7.
63. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association. 5 de mayo del 2015. 2019. p. 1–3.

64. Organización Panamericana de la Salud, Clínicas G de T en BP. Buenas Prácticas Clínicas: Documento de las Américas. Asoc Panam la salud. 2005;100. Available from: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s18627es/s18627es.pdf>
65. Consejo de Organizaciones Internacionales de la Ciencias Médicas (CIOMS) OM de la S (OMS). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos Elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cioms. 2016. 83–87 p. Available from: www.paho.org/permissions
66. Salud S de. Ley General de Salud, Secretaría de Salud. D Of la Fed.
67. Decreto PEF. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. D Of la Fed. 2007;1–30.
68. Diputados C De, Congreso H, Unión D. Ley de Información Estadística y Geográfica. 2004;1–18. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/L301280.html>
69. Congreso EL, Estados GDELOS, Mexicanos U, Reforman. DOF - Diario Oficial de la Federación . Vol. 5002338. 2007. p. 1–14. Available from: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013
70. Mena GA RL. Epidemiología bucal, conceptos básicos. Venezuela: OFEDO/DUAL; 1991.
71. Adriano AM, Caudillo JT GC. Epidemiología estomatológica, situación actual y perspectiva. 2a. ed. México:Zaragoza FES, editor; 2001.
72. Murrieta PJ, López RY JL. Índices epidemiológicos de morbilidad bucal. México: Ed. Ideograma; 2006.
73. Klein H, Palmer CE KJ. Studies on dental caries: I. Dental Status and Dental Needs of Elementary school children. Public Health Rep. 1938;53(19):751–65.

74. Organization. WH. Oral Health Surveys. Basic Methods. 5th ed. Geneve:WHO; 2013.
75. Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica del Odontólogo de la Unidad Centinela. México: 2012.
76. Isidro Olán LB, Ramírez J, Morales García MH, Batres Ledón E, Moreno Enríquez X. Diagnóstico sobre el índice de caries dental en niños escolares del Estado de Tabasco, municipio de Centro. *Horiz Sanit.* 2014;11(3):17.
77. J. Villalobos-Rodelo J, E. Medina-Solís C, A. Vallejos-Sánchez A, L. Espinoza-Beltrán J. Caries dental en escolares de 6 a 12 años de Navolato, Sinaloa: resultados preliminares. *Rev Biomédica.* 2005;16(3):217–9.
78. E Pérez, K. M., Ávila, A. M., Marín, N. P., Rodríguez, J. P. L., Mandeville, P. B., Solís, C. M., & Márquez, A. I. Estudio epidemiológico sobre caries dental y necesidades de tratamiento en escolares de 6 a 12 años de edad de San Luis Potosí. *Rev. Invest. Clin.* 2010; 62(3):206-213n.
79. Gatou T, Koletsi Kounari H, Mamai-Homata E. Dental caries prevalence and treatment needs of 5- to 12-year-old children in relation to area-based income and immigrant background in Greece. *Int Dent J.* 2011;61(3):144–51.
80. Höföding J, Maeda M, Yamaguchi K, Tsuji H, Kuwabara S, Nohara Y, et al. Emergence of permanent teeth and onset of dental stages in Japanese children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1984;12(1):55–8.
81. Lukacs JR, Largaespada LL. Explaining sex differences in dental caries prevalence: Saliva, hormones, and “life history” etiologies. *Am J Hum Biol.* 2006;18(4):540–55.
82. Ferraro M, Vieira AR. Explaining Gender Differences in Caries: A Multifactorial Approach to a Multifactorial Disease. *Int J Dent.* 2010;2010:1–5.
83. Deeley K, Letra A, Rose EK, Brandon CA, Resick JM, Marazita ML, et al. Possible association of amelogenin to high caries experience in a guatemalan-mayan

- population. *Caries Res.* 2008;42(1):8–13.
84. Patir A, Seymen F, Yildirim M, Deeley K, Cooper ME, Marazita ML, et al. Enamel formation genes are associated with high caries experience in Turkish children. *Caries Res.* 2008;42(5):394–400.
 85. Eliasson L, Birkhed D, Österberg T, Carlén A. Minor salivary gland secretion rates and immunoglobulin A in adults and the elderly. *Eur J Oral Sci.* 2006;114(6):494–9.
 86. Galvão-Moreira LV, de Andrade CM, Fernandes de Oliveira JF, Bomfim MRQ, Silva Figueiredo P de M, Branco-de-Almeida LS. Sex differences in salivary parameters of caries susceptibility in healthy individuals. *Oral Health Prev Dent.* 2018;16(1):71–7.
 87. Gupta P, Gupta N, Singh HP. Prevalence of Dental Caries in relation to Body Mass Index, Daily Sugar Intake, and Oral Hygiene Status in 12-Year-Old School Children in Mathura City: A Pilot Study. *Int J Pediatr.* 2014;2014:1–5.
 88. Quadri MFA, Shubayr MA, Hattan AH, Wafi SA, Jafer AH. Oral Hygiene Practices among Saudi Arabian Children and Its Relation to Their Dental Caries Status. *Int J Dent.* 2018;(ID 3234970):6.
 89. Gopinath VK, Rahman B, Awad MA. Assessment of gingival health among school children in Sharjah, United Arab Emirates. *Eur J Dent.* 2015;9(1):36–40.
 90. Boustedt K, Dahlgren J, Twetman S, Roswall J. Tooth brushing habits and prevalence of early childhood caries: a prospective cohort study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(1):155–9.
 91. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Maupomé G, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez M, Villalobos-Rodelo JJ, et al. Sociobehavioral factors influencing tooth-brushing frequency among schoolchildren. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(6):743–9.
 92. Guido JA, Martinez Mier EA, Soto A, Eggertsson H, Sanders BJ, Jones JE, et al. Caries prevalence and its association with brushing habits, water availability, and the intake of sugared beverages. *Int J Paediatr Dent.* 2011;21(6):432–40.

93. Teshome A, Yitayeh A, Gizachew M. Prevalence of Dental Caries and Associated Factors Among Finote Selam Primary School Students Aged 12-20 years , Finote Selam Town , Ethiopia. 2007;15(1):1-6.
94. Chu CH, Wong AWY, Lo ECM, Courtel F. Oral health status and behaviours of children in rural districts of Cambodia. *Int Dent J.* 2008;58(1):15-22.
95. Valkenburg C, Slot DE, Bakker EWP, Van der Weijden FA. Does dentifrice use help to remove plaque? A systematic review. *J. Clin. Periodontol.* 2016; 43:1050-8.
96. Pujar P, Subbareddy V V. Evaluation of the tooth brushing skills in children aged 6-12 years. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14(4):213-9.

XII ANEXOS

12.1 Anexo # 1: Aprobación del protocolo por el comité



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Medical Sciences

1 8 NOV 2019



Pachuca de Soto, Hidalgo a 14 de noviembre del 2019

MTRO. HORACIO ISLAS GRANILLO
INVESTIGADOR ADSCRITO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD/ÁREA ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA

Asunto: DICTÁMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN
APROBACIÓN

Título del Proyecto:
“Efecto de un Programa de Intervención en la Higiene Bucal en el Estado de Salud Oral en Escolares”
Código asignado por el Comité: CEEI-044-2019

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 con observaciones

Este protocolo tiene vigencia de Enero de 2020 a Julio de 2021.
En caso de requerir una ampliación, le rogamos tenga en cuenta que deberá enviar al Comité un reporte del progreso al menos 30 días antes de la fecha de término de su vigencia.

ATENTAMENTE

“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”

M.C.Esp. Adrián Moya Escalera
Presidente





DIRECCIÓN

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, 4303
direccion_icsa@uaeh.edu.mx



12.2 Anexo # 2: Cuestionario sociodemográfico

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS Y DE LA SALUD Proyecto: Evaluación del Estado de Salud Oral en Escolares para la Identificación de Factores Asociados a Caries	
	CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO	Folio: _____ AÑO QUE CURSA: / ___ / 1=4° 2=5° 3=6°
ESCUELA:		Grupo: 1= A 2= B 3= C
NOMBRE DEL ALUMNO:		
NOMBRE DEL PADRE O TUTOR:		
DIRECCIÓN:		
TELÉFONO:		

1000.- VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS			
1001	¿Cuál es la edad del escolar?	1=9 3=11 4=12 2=10 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /
1002	¿Cuál es el sexo del paciente?	1=F 2=M 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /
1003	Escaridad del padre o tutor	0= Sin escolaridad o sólo preescolar 0 1= Primaria años 2= Secundaria años 3= Preparatoria años 4= Técnicos o secretariales años 5= Profesional años 6= Posgrado años 9= No sabe / No contesta, no aplica	/ ___ / / ___ / / ___ / / ___ / / ___ / / ___ / / ___ /

2000.- VARIABLES CONDUCTUALES			
2001	¿Con que frecuencia usa hilo dental su hijo?	0= Nunca 2= 1 vez a la semana 1= 1 vez al día 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /
2002	¿Con que frecuencia usa el enjuague bucal su hijo?	0= Nunca 2= 2 veces al día o más 1= 1 vez al día 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /
2003	¿Con que frecuencia realiza el cepillado dental su hijo?	0= Nunca 2= 2 o 3 veces al día 1= 1 vez al día 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /
2004	¿Cómo es su participación en la higiene oral del niño?	0=No participativa 1=Participativa 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /

3000.- VARIABLES DIETÉTICAS			
3001	¿Con que frecuencia consume alimentos cariogénicos, comidas y bebidas azucaradas (jugo, bebidas energéticas, refrescos carbonatados o no carbonatados, jarabes medicinales)?	0=Nunca 4=Todos los días, 1 vez al día 1= 1 día a la semana 5= Todos los días, 2 veces al día 2= 2-4 días a la semana 6=Todos los días, más de 2 veces al día 3= 5-6 días a la semana 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /
3002	¿Con que frecuencia ingiere alimentos cariostáticos (queso, cacahuates, leche, cacao, té, carnes, pescados, huevos)?	0=Nunca 4=Todos los días, 1 vez al día 1= 1 día a la semana 5= Todos los días, 2 veces al día 2= 2-4 días a la semana 6=Todos los días, más de 2 veces al día 3= 5-6 días a la semana 9=No sabe, no contesta, no aplica	/ ___ /

12.3 Anexo # 3: Examen clínico Sección I

4000. EXAMEN CLÍNICO

4001. Índice CPOD

CPOD Dentición adulta	CÓDIGOS Y CRITERIOS	Cpod Dentición infantil
1	CARIADO	5
2	PERDIDO	6
3	OBTURADO	7
4	SANO	8
0	NO APLICABLE	0

Código	Frecuencia
1	
2	
3	
4	
0	
Sumatoria	





			55	54	53	52	51	61	62	63	64	65			
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75			





C	P	O	Σ CPO	D

OBSERVACIONES:

12.3.1 Examen clínico Sección II

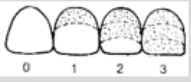
4002. Índice de higiene oral simplificado (IHO-S)

Criterios para establecer el grado de cálculo		
VALOR O CÓDIGO	CRITERIO	SIGNO CLÍNICO
0	Ausencia de cálculo supragingival	
1	Presencia de cálculo supragingival cubriendo menos de 1/3 de la superficie examinada	
2	Presencia de cálculo supragingival cubriendo más de 1/3 pero no más de 2/3 de la superficie examinada o bien presencia de pequeñas porciones de cálculo subgingival	
3	Presencia de cálculo supragingival cubriendo más de 2/3 de la superficie examinada o bien una faja continua de cálculo subgingival a lo largo de la región cervical del diente.	

Criterios para establecer el grado de detritos		
VALOR O CÓDIGO	CRITERIO	SIGNO CLÍNICO
0	Ausencia de detritos o mancha extrínseca en la superficie examinada	
1	Presencia de detritos cubriendo menos de 1/3 de la superficie del diente, o ausencia de detritos, más presencia de mancha extrínseca	
2	Presencia de detritos cubriendo más de 1/3 pero no más de 2/3 de la superficie examinada, podrá haber o no presencia de mancha extrínseca	
3	Presencia de detritos cubriendo 2/3 de la superficie examinada, podrá haber o no la presencia de mancha extrínseca	

Greene y Vermillion (IHO-S)

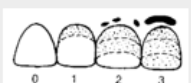
IPB



0 1 2 3

16 (cara vestibular)
11 (cara vestibular)
26 (cara vestibular)
36 (cara lingual)
31 (cara vestibular)
46 (cara lingual)

IPC



0 1 2 3

Índice de Higiene Oral-Simplificado (Greene y Vermillion)

IPB **IPC**

16 11 26 16 11 26

46 31 36 46 31 36

Bueno Regular Malo

IPB
IPC
IHO-S

PERFIL SALIVAL		
4003	Flujo salival	SER/____/ - /____/ mL/min.
4004	pH salival	/____/ Escala 2- 14
4005	Capacidad buffer	/____/ Escala 2- 14

Condición de IHO-S	
Bueno	0.0-1.2
Regular	1.3-3.0
Malo	3.1- 6.0

12.4 Anexo # 4: Consentimiento informado



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias de la Salud
Área Académica de Medicina
Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud

Estimado Sr(a):

Actualmente investigadores del Área Académica de Medicina del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo están realizando una investigación para evaluar el efecto de un programa de intervención de higiene bucal en el estado de salud oral de escolares. Por tal motivo, solicitamos autorización para participar en dicho estudio.

Las actividades de este estudio consisten en:

- 1.- Responder un cuestionario con preguntas generales y referentes a hábitos de higiene bucal.
- 2.- Exploración bucal de su hijo/tutorado al inicio y término del estudio con la finalidad de detectar placa dentobacteriana, caries y otras enfermedades dentales.
- 3.- Toma de muestra de saliva al inicio y término del estudio.
- 4.- Participación de su hijo/tutorado en talleres y pláticas sobre educación bucal
- 5.- Participación de usted o de un responsable del menor en pláticas de educación bucal.

Cabe mencionar que su participación es muy valiosa en este estudio ya que además de arrojar resultados dirigidos a establecer acciones encaminadas a mejorar la educación e higiene oral de su hijo, usted recibirá un diagnóstico bucal priorizando actividades de atención que pueden ser cubiertas en el Área Académica de Odontología a través de sus clínicas de atención.

Firmo este documento como prueba de mi aceptación, habiendo sido antes informado(a) sobre la finalidad del trabajo y que ninguno de los procedimientos a utilizarse en la investigación pondrá en riesgo la salud y bienestar de mi menor hijo(a) ya que las actividades mencionadas serán coordinadas por personal altamente capacitado en odontología. Me ha sido aclarado además que no haré ningún gasto, ni recibiré contribución económica por mi participación. Es necesario destacar que este estudio cumplirá con los reglamentos y leyes mexicanas para realizar investigaciones en humanos:

RESPECTO A LAS PERSONAS

De acuerdo al Artículo 13, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, en vigor: “En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección a sus derechos y su bienestar.”

CONFIDENCIALIDAD

Conforme a las disposiciones del Artículo 16, del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, en vigor; “En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo, sólo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

En referencia directa el Artículo 38 de la Ley de Información Estadística y Geográfica, en vigor: enuncia “Los datos e informes que los particulares proporcionen para fines estadísticos o provengan de registro administrativo o civiles, serán manejados para efectos de esta Ley, bajo la observancia de los principios de confidencialidad y reserva y no podrán comunicarse en ningún caso, en forma normativa o individualizada, ni harán prueba ante autoridad administrativa o fiscal, ni en juicio o fuera de él”.

Acepto: _____
Nombre del padre o tutor *Firma*

Datos del paciente:

Nombre: _____ Dirección _____

CONTACTO:

Dr. Horacio Islas Granillo (Profesor Investigador) Correo: hislasg@uaeh.edu.mx

Dr. José de Jesús Navarrete Hernández (Profesor Investigador) Correo: josedejesus_navarrete@uaeh.edu.mx

Dra. Pamela Josuary Castañeda Hurtado (Alumno de la Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud (UAEH))

Correo: ca429497@uaeh.edu.mx