



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA

TÍTULO

**CARIES DENTAL EN DENTICIÓN PRIMARIA EVALUADA CON
EL INSTRUMENTO CARIES ASSESSMENT SPECTRUM AND
TREATMENT (CAST)**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN**

ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

C.D ANA LAURA AVILA BONILLA

DIRECTOR DE TESIS

Dr. ALVARO GARCÍA PÉREZ

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PÁGINA
1. RESUMEN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
5. JUSTIFICACIÓN	19
6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	20
7. OBJETIVO GENERAL	20
8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
9. MATERIAL Y MÉTODOS	21
10. CRITERIOS DE SELECCIÓN	21
11. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	22
12. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS	23
13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
14. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD	25
15. RESULTADOS	26
16. DISCUSIÓN	31
17. CONCLUSIONES	33
18. REFERENCIAS	34

1. RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la prevalencia de caries dental en dentición primaria en niños entre 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan estado de México.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio transversal, retrospectivo que incluyó 218 niños de una escuela primaria cercana a la clínica de Especializaciones de FES Iztacala. Fue utilizado el índice CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment) compuesto de nueve categorías para evaluar caries dental, además del IHO-S (Índice de Higiene Oral Simplificado) para higiene bucal. Se realizó un análisis bivariado usando pruebas no paramétricas (Xi cuadrada de Pearson) para evaluar la asociación entre las variables: caries, higiene bucal, sexo y cepillado dental, toda la información fue analizada con el programa estadístico Stata 15.

RESULTADOS: 50.7% niñas y 49.3% niños, el promedio de edad fue de 7.04 (± 0.8) años. 58.3% de los niños se cepillan los dientes menos de dos veces al día y 65.1% tienen una higiene bucal mala, por sexo no se encontraron diferencias significativas. La prevalencia de caries para la dentición primaria de los niños fue de 72.5% (lesiones cariosas en esmalte y dentina), 24.8% presentó restauraciones, 1.4% selladores y solo 27.5% fueron libres de caries. Niños con mala higiene bucal presentaron más lesiones en dentina en comparación con los niños que tienen buena higiene (75.6% vs 24.4%) ($p=0.025$).

CONCLUSIONES: Se encontró una prevalencia de caries de 72.5%, además solo 15.1% presentó restauraciones, es importante el diagnóstico oportuno y las actividades preventivas en esta población de estudio con el objetivo de disminuir la prevalencia de caries.

Palabras clave: Caries dental, niños, higiene bucal, CAST, frecuencia de cepillado

2. MARCO TEÓRICO

CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad más prevalente a nivel mundial, imponiendo una carga significativa en todas las etapas de la vida desde la infancia hasta la adultez.¹ Es una enfermedad multifactorial que provoca la destrucción del tejido dental debido a la presencia de ácidos orgánicos que son producidos por las bacterias cariogénicas situadas en el biofilm dental, sumado a un desequilibrio en el proceso de remineralización y desmineralización a través del tiempo.²

Antiguamente se consideró el término caries como sinónimo de cavitación, lo cual no es correcto, ya que la cavitación se produce en los estadios finales de la enfermedad. La lesión de "mancha blanca" es el primer indicio clínico del desequilibrio en la superficie del esmalte. Si se diagnóstica la caries en estadio inicial, es posible detener o revertir el proceso.³

La Organización Mundial de la Salud OMS señala que la caries dental sigue siendo considerada como una de las afecciones que mayormente compromete la salud bucal. El 98% de la población mundial padece caries dental y aproximadamente el 90% de los escolares de entre 5 y 17 años la tienen. La caries presenta un impacto negativo en términos de dolor, infección, deterioro funcional y disminución de la calidad de vida, junto con los altos costos de tratamiento y también posibles consecuencias adversas adicionales, incluyendo trastornos gastrointestinales, malnutrición y anemia.² La OMS estima que el tratamiento representa entre el 5% y el 10% del gasto en salud de los países industrializados, y está por encima de los recursos de muchos países en desarrollo. El elevado costo de los tratamientos odontológicos puede evitarse aplicando medidas eficaces de prevención y promoción de la salud.³

Composición del esmalte dental

El esmalte dental es el tejido más mineralizado y cuando el diente erupciona ha alcanzado una composición de 95% mineral, 5% agua y material orgánico. El contenido inorgánico del esmalte es un tipo de fosfato de calcio cristalino conocido como hidroxiapatita que también se encuentra en la dentina y el cemento. Varios iones tales como el estroncio, el magnesio, el plomo y el flúor se encuentran presentes durante la formación del esmalte y pueden ser incorporados dentro de él o absorbidos por los cristales de hidroxiapatita. La formación de esta estructura dental se da por eventos celulares denominados en conjunto amelogénesis y eventos bioquímicos que reciben el nombre de biomineralización. Por esto, aunque es posible sintetizar hidroxiapatita a partir de calcio y fosfato en el laboratorio, el mineral precipitado nunca alcanzará el grado de organización y morfología del esmalte.⁴ La maduración del esmalte se produce en dos fases una pre-eruptiva y otra post-eruptiva. El diente recién erupcionado no tiene el esmalte completamente calcificado y sufre un proceso de maduración post-eruptiva de dos años de duración aproximadamente, durante el cual hay una continua acumulación de fluoruro y otros elementos en la superficie del esmalte, éstos proceden tanto de la saliva como de la exposición del diente a productos fluorurados, provenientes de la dieta (sal), del agua para beber y de productos dentales. De esta forma el fluoruro adquirido en la etapa pre-eruptiva beneficiará principalmente las superficies interproximales, bucal y lingual y el adquirido en la fase post-eruptiva brindará protección a las superficies oclusales, de esta manera el flúor actuará tanto por vía sistémica en formación y mineralización dentaria y localmente por la presencia de este ion en la saliva, el cual puede inhibir la disolución de esmalte a bajo pH y la producción de algunas enzimas de las bacterias de la cavidad bucal, así como participar en el proceso de remineralización de lesiones cariosas incipientes.⁴

Esmalte y lesión incipiente de caries dental

La lesión inicial de caries denominada mancha blanca, puede producirse tanto a nivel de fosetas y fisuras como de superficies lisas del esmalte. La primera manifestación macroscópica que podemos observar en el esmalte es la pérdida de su translucidez que da como resultado una superficie opaca, de aspecto tizoso y sin brillo. A medida que continúa el proceso de la caries, los cambios en el esmalte se hacen visibles, indicando que la porosidad de la superficie se ha incrementado con el agrandamiento de los espacios intercristalinos. Sin embargo, cuando los espacios intercristalinos de la totalidad de la superficie del esmalte afectado están agrandados, ya existe una extensa pérdida mineral debajo de la capa superficial.⁵⁻⁷

Una de las características más importantes de la lesión inicial de caries es la presencia de una capa superficial aparentemente intacta sobre una subyacente donde ha ocurrido una desmineralización importante. A veces la capa superficial del esmalte por sí misma ejerce una protección contra la desmineralización por el alto contenido de minerales que se encuentran en esta capa también por las estrechas vías de difusión (espacios intercristalinos), la diferente orientación de los cristales, la alta resistencia a la disolución ácida de la fluorapatita y la baja concentración de carbonato y magnesio. Además, las lesiones iniciales de caries tienen un alto contenido de fluoruros en comparación con el esmalte adyacente.⁵⁻⁷

Clasificación de la caries dental

a) Por su localización en la estructura dental:

1. Caries de fosetas o fisuras
2. Caries de superficies lisas
3. Caries radicular

Más allá de esta clasificación tradicional, también el tipo de población de estudio, se consideran los siguientes subtipos:

Caries de la infancia temprana (Early Childhood Caries)

Este tipo de caries se presenta en pacientes menores de 72 meses de edad y se define como uno o más dientes primarios afectados. Este tipo se ha subdividido de acuerdo con tres patrones predominantes:⁸

1. Caries aislada en incisivos o molares.
2. Caries vestíbulo lingual en incisivos con o sin los molares afectados.
3. Caries rampante generalizada.

Caries temprana grave de la infancia (Severe Early Childhood caries)

Diferentes investigaciones mencionaron que, entre los factores a considerar, en la determinación de la susceptibilidad a caries de los individuos, están el consumo frecuente de carbohidratos fermentables (sacarosa), características específicas de la estructura dental, factores relacionados con una deficiente higiene bucal y la presencia de microorganismos cariogénicos (*Streptococcus Mutans*) en la biopelícula dental. La caries temprana grave de la infancia es una forma grave y rampante de caries dental que sufren los bebés y niños(as) más pequeños. Ismail sugirió que la caries temprana grave de la infancia puede ser definida como "la ocurrencia de cualquier signo de caries dental en cualquiera de las superficies dentales durante los tres primeros años de vida". Las lesiones se desarrollan rápidamente y ocurren en superficies consideradas de bajo riesgo de caries. Esta enfermedad puede ser asociada a infección, dolor y pérdida prematura de dientes primarios.⁸

Caries de esmalte

El esmalte es un tejido de origen ectodérmico y por ello no posee colágeno en su estructura. Siendo el esmalte un tejido altamente mineralizado donde los cristales de hidroxiapatita representan casi todo su peso, y la caries dental una enfermedad que implica una disolución por ácidos que puede alternar con períodos de remineralización, los cambios que puedan visualizarse van a estar relacionados con la pérdida o ganancia de sales minerales que pueden ser detectados con diferentes técnicas capaces de evidenciar los cambios morfológicos consecuentes.

En las superficies lisas

Como consecuencia de la caries dental, el cambio macroscópico que puede apreciarse primero en las superficies lisas del esmalte es la pérdida de la transparencia, a esto se le conoce como mancha blanca. Cuando la caries es de avance muy lento o se detiene, la superficie puede pigmentarse y observarse más amarilla o incluso marrón.

En las fisuras

Las fisuras oclusales tienen diversas formas, Nagano presentó en 1960 una clasificación morfológica de las fisuras con su correspondiente distribución porcentual. Lo que se observa más frecuentemente es que la lesión de caries comienza en ambas paredes de la fisura y luego penetra perpendicularmente buscando el límite amelodentinario. Al igual que en las superficies lisas, pueden verse los cambios macroscópicos como el aspecto gisáceo y la pigmentación, Al corte, la lesión tiene forma de cono con base hacia la dentina. Estas alteraciones macroscópicas de la caries incipiente en el esmalte preceden a la formación de la cavidad de caries y están presente aun antes de que se observe la ruptura de la superficie del esmalte.⁹

Caries de dentina

Cuando el proceso de disolución del esmalte alcanza el límite amelodentinario, la lesión expone la dentina e inmediatamente afecta a los canalículos dentinarios como zonas preferenciales para el avance.¹⁰

Cambios microscópicos

Tradicionalmente los cambios patológicos que ocurren en la dentina como consecuencia de la caries dental se han dividido en cinco zonas que, aun cuando no representan una delimitación exacta de los cambios, si facilitan la comprensión del proceso. Estas zonas, ordenadas desde la profundidad a la superficie pueden entenderse fácilmente en las lesiones crónicas o de avance lento.¹⁰

- Zona de degeneración grasa: Se aprecia adyacente a la dentina sana y ha sido observada mediante coloraciones especiales para lípidos en procesos de caries activa.
- Zona de esclerosis dentinal: Ocurre un proceso de esclerosis como respuesta a la estimulación bacteriana que se manifiesta en la producción de dentina peritubular por parte de la prolongación odontoblástica. Se interpreta la esclerosis como un intento biológico tendiente a bloquear el avance de la lesión de caries.¹⁰
- Zona de desmineralización: Sigue a la esclerótica, afecta la dentina intertubular y se acompaña de una oclusión de los canalículos que se continúa con la esclerosis, debida probablemente a la reprecipitación de material cristalino previamente disuelto.¹⁰
- Zona de invasión bacteriana: Se reconoce por el ensanchamiento irregular de los túbulos dentinarios que le provocan las bacterias en intensa reproducción y producción de ácidos.
- Zona de dentina descompuesta: Se conforma por la coalescencia de los túbulos que al ensancharse por la desmineralización pierden los tabiques que los separan entre sí y se

constituyen de esta manera las cavidades de caries contentivas de bacterias, detritus, saliva y restos alimenticios.¹⁰

FACTORES DE RIESGO DE CARIES

La caries es una enfermedad multifactorial en la que existe la interacción de tres factores principales: el huésped (la higiene bucal, la saliva y las características de los dientes), la microflora y el sustrato (dieta), que condiciona la desmineralización del tejido duro del diente.³

Los últimos estudios recientes avalan el rol primordial que tiene el azúcar en su desarrollo. Los azúcares proporcionan un sustrato para que las bacterias bucales cariogénicas florezcan y generen ácidos desmineralizadores del esmalte, produciendo una disbiosis de colonias de bacterias azúcar-dependientes. Asimismo, se ha demostrado que los azúcares libres son un factor dietético necesario en el desarrollo de la caries dental. También se ha encontrado relación entre la prevalencia de caries y el nivel socioeconómico, tanto en países en vías de desarrollo como en los industrializados. Los niños de menor nivel socioeconómico tienen mayor prevalencia y gravedad de caries.³

De igual manera, la caries es más frecuente en aquellos niños cuyos padres tienen un deterioro de sus dientes y encías. Los cuidados dentales de los niños, particularmente su higiene bucal, tienen que ver fundamentalmente con la educación en salud de los padres. La importancia del problema radica en que se sabe que un niño con caries en los dientes primarios será probablemente un adulto con múltiples caries y restauraciones en la dentición permanente.³

La caries se ha considerado como la enfermedad de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal en todo el mundo. En la actualidad, su distribución y gravedad varían de una región a otra, y su aparición se asocia en gran medida con factores socioculturales, económicos, ambientales y del

comportamiento. Aunque su prevalencia ha disminuido, en los países industrializados afecta al 60-90% tanto de la población infantil como de la adulta.⁴

CARIES EN MEXICO EN POBLACION INFANTIL

A nivel mundial la caries dental afecta a gran parte de la población infantil, asimismo en los países desarrollados se ha reducido gracias a adecuados programas de control y prevención, en países como México la caries afecta a alrededor del 95% de los niños menores de ocho años y al 99% de los adultos.^{11, 12} En México, los índices de caries son elevados; las encuestas realizadas se enfocan básicamente a niños en edad escolar. Molina *et al.*, publicaron en el año 2002 un estudio sobre la prevalencia de caries dental en niños en escuelas de la Ciudad de México con nivel socioeconómico alto y bajo, el grupo de estudio estuvo conformado por niños de once años. Se encontró que 65.2% de los escolares tenían caries, con marcadas diferencias entre los niños de la clase social alta y baja. La caries fue más frecuente entre los niños de la zona donde el nivel socioeconómico es bajo.¹³

Velázquez Monroy *et al.*, en una muestra representativa de escolares de 6 a 10 años de los estados de Nuevo León, Tabasco y el Distrito Federal, adicionalmente se incluyeron escolares de 12 años del D.F en dos periodos 1987–1988 (n=7590) y 1997–1998 (n= 8164) donde el objetivo fue comparar la prevalencia y la gravedad de la caries dental en dos estudios de vigilancia epidemiológica realizados en tres regiones de México en los años 1987–1988 y en 1997–1998. Los resultados mostraron una disminución de la prevalencia y de la gravedad de la caries dental en los grupos de edad examinados. En 1997–1998, tanto en el estado de Tabasco como en el de Nuevo León se logró la meta propuesta por la OMS de reducir a no más de tres los dientes cariados, perdidos u obturados a los 12 años, con índices de CPOD de 2.67 y 1.72, aunque el D.F. sobrepasó esa cifra (CPOD = 3.11).¹⁴

Irigoyen ME reportó la experiencia de caries dental en los escolares de 12 años en el Estado de México y los cambios después de 9 años de la fluoruración de la sal (1988-1997). La población fueron 2275 alumnos de 12 años en 1988 y 1138 en 1997. La media del índice CPOD fue de 4.39 en 1988 y 2.47 en 1997, la reducción de la caries fue de 43.7%. Los resultados del presente estudio indican que el estado de salud bucal de Estado de los estudiantes de México ha mejorado durante la última década, sin embargo, todavía hay una necesidad de reducir aún más la caries dental.¹⁵

La alta incidencia de caries entre los niños de México se debe a muchos factores, entre los cuales se ha mencionado frecuentemente el alto consumo de golosinas y alimentos chatarra, auspiciado por una desmedida comercialización y publicidad; 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.¹²

SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO PARA EVALUAR CARIES

Anteriormente, el diagnóstico de caries se realizaba de acuerdo con la cavidad encontrada, por ende, los examinadores no podían evaluar de forma fiable las lesiones de caries. Sin embargo, actualmente, tenemos nuevas herramientas para evaluar desde el principio de la lesión hasta su progresión, así como para definir si la lesión está activa para poder detenerla con medidas de prevención y si existen nuevas lesiones después de una restauración.¹⁶

Se han sugerido que, para llevar a cabo un diagnóstico preciso de la caries, se deben considerar tres componentes que deben ser utilizados para poder determinar cuál es el mejor tratamiento para cada paciente:

- La detección de las lesiones de caries.
- La medición de la actividad de las lesiones.
- La medición del riesgo de caries.

El diagnóstico de la caries debe de ser lo más preciso posible, porque depende de la adecuada utilización de los tres componentes mencionados anteriormente, para poder determinar las medidas terapéuticas pertinentes que contribuyan a un tratamiento exitoso, tanto preventivo como restaurativo. Clínicamente, las lesiones tempranas de caries que se encuentran en un proceso dinámico entre la ligera pérdida del balance de la desmineralización-remineralización, pueden ser confundidas fácilmente con lesiones arrestadas o inactivas y generar la dificultad de la identificación que es esencial en el diagnóstico acertado y preciso del estadio de cada lesión. Y a la inspección visual, puede no presentarse o estar visible ningún cambio clínico. Aún los sistemas más actuales para la detección de lesiones cariosas y para conocer la severidad de la caries con base y fundamento en evidencia científica, dependen en mucho de la inspección visual, pero también, del criterio y habilidad del examinador.¹⁷

Entre los métodos diagnósticos se encuentran, el sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessment System)¹⁸ y NYVAD (Sistema creado por el autor Nyvad),^{19, 20} exploración clínica, inspección visual, exploración táctil con sonda, radiografía digital, transiluminación (FOTI), método de conductibilidad eléctrica (ECM), y fluorescencia entre otros.^{21, 22} También existen índices para su diagnóstico como el ceod (dientes cariados, extraídos y obturados) para dentición temporal, el COPD

(dientes cariados, obturados y perdidos) para dentición permanente los cuales permiten evaluar la prevalencia de caries de acuerdo con el manual de salud bucodental de la OMS.²³

INTERNATIONAL CARIES DETECTION AND ASSESSMENT SYSTEM (ICDAS)

El Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS) se desarrolló debido a la necesidad de introducir sistemas estandarizados internacionalmente y así evitar diferencias en el diagnóstico y detección de la caries.¹⁸

Como resultado de las discusiones en el comité fundador y los estudios piloto, en 2003, se diseñó el sistema de detección de caries ICDAS I y se definió la lesión de caries en etapas que iban del 1 al 6 entendiendo que 0 es un diente sano, es decir, libre de caries. Posteriormente, bajo evidencia se dan cuenta que el estadio 3 está más avanzado que el estadio 4 y, por consenso entre aproximadamente 70 participantes de todo el mundo reunidos en el taller de ICDAS en Baltimore (Maryland), en 2005, cambian el orden: el 4 pasa a ser el 3 y el 3 pasa a ser el 4. Con esta modificación, ICDAS I pasó a llamarse ICDAS II.¹⁸

ICDAS es un sistema de puntuación clínica que se utiliza para detectar y evaluar la caries dental. Se genera para ser utilizado en educación odontológica, aplicaciones clínicas, investigaciones y estudios epidemiológicos. Este sistema de puntuación se puede utilizar en superficies coronales y superficies radicales y se puede aplicar para caries de esmalte, caries de dentina, lesiones no cavitadas (al contrario de muchos sistemas) y lesiones cavitadas para detectar y evaluar estas lesiones. El objetivo de la planificación de ICDAS es obtener información de mejor calidad para tomar decisiones sobre el diagnóstico, pronóstico y manejo clínico adecuados de la caries dental tanto a nivel individual como de salud pública.¹⁸

Dado que la caries dental es un proceso dinámico, su categorización es difícil. ICDAS mide los cambios en la superficie y la profundidad histológica potencial de las lesiones cariosas basándose en las características de la superficie. Los criterios del ICDAS se dividen en dos categorías: caries primaria coronal y caries radicular. La codificación de detección de caries y la codificación de actividad de caries deben realizarse por separado. El sistema ICDAS II tiene codificación de dos dígitos para los criterios de detección de caries coronal. El primero está relacionado con la restauración de dientes y tiene una codificación que va de 0 a 9. El segundo dígito varía de 0 a 6 y se utiliza para codificar las lesiones de caries.¹⁸ Hay variaciones menores entre los signos visuales asociados con cada código según una serie de factores. Por ello, se detalla cada uno de los códigos con los siguientes encabezados: fosas y fisuras, superficie lisa (mesial o distal), superficies lisas libres y caries asociadas con restauraciones y sellantes. Las superficies lisas describen las superficies mesiales y distales que tienen contacto con los dientes adyacentes y requieren una inspección visual desde las direcciones oclusal, bucal y lingual. Las superficies libres y lisas describen las superficies bucales y linguales y las superficies mesiales y distales que no tienen dientes adyacentes y requieren un examen directo de las superficies bucales, linguales, mesiales y distales.²⁴

El sistema de codificación de sellador / restauración de ICDAS II ¹⁸	
0 Superficie no restaurada o sellada	5 Corona de acero inoxidable
1 Sellador parcial	6 Corona o chapa de porcelana, oro o PFM
2 Sellador completo	7 Restauración perdida o rota
3 Restauración del color del diente	8 Restauración temporal
4 Restauración de amalgama	9 Usado para las siguientes condiciones: <p style="text-align: center;">96: No se puede examinar la superficie del diente</p> <p style="text-align: center;">97: Falta un diente por caries</p> <p style="text-align: center;">98: Falta de diente por causas distintas a la caries</p> <p style="text-align: center;">99: Inquebrantable</p>

Descripción del segundo dígito que se utiliza para codificar la caries primaria coronal ¹⁸
0: Sano
1: Mancha Blanca/Marrón en esmalte seco
2: Mancha Blanca/Marrón en esmalte húmedo
3: Microcavidad en esmalte seco menos a 0.5mm Sin dentina visible
4: Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidad
5: Exposición de dentina en cavidad mayor a 0.5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco
6: Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental

La detección de la lesión de caries es importante. Sin embargo; solo representa parte del proceso de diagnóstico necesario para evaluar adecuadamente el estado de la enfermedad de caries. Los criterios de ICDAS pueden predecir la tasa de progreso de la caries. Esta situación puede proporcionar información de alta calidad que se puede utilizar para determinar el pronóstico y el tratamiento.^{18,24}

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA GRAVEDAD Y LA ACTIVIDAD DE LA LESIÓN DE CARIES DE NYVAD. ^{19, 20}		
Código ICDAS	Características de la lesión	
1, 2 o 3	<p>Lesión activa</p> <p>La superficie del esmalte es blanquecina / amarillenta opaca con pérdida de brillo; se siente áspero cuando se mueve la punta de la sonda.</p> <p>La lesión se encuentra en un área de estancamiento de la placa, es decir: fosas y fisuras, cerca de la superficie gingival y proximal debajo del punto de contacto.</p>	<p>Lesión inactiva</p> <p>La superficie del esmalte es blanquecina, pardusca o negra.</p> <p>El esmalte puede ser brillante y se siente duro y suave cuando se mueve la punta de la sonda.</p> <p>Para superficies lisas, la lesión de caries se localiza típicamente a cierta distancia del margen gingival.</p>
4	Probablemente activo	
5 o 6	La cavidad se siente suave o correosa al sondear suavemente la dentina.	La cavidad puede ser brillante y se siente dura al sondear suavemente la dentina.

ÍNDICE CEOD/CPOD

La detección de la lesión de la caries es un proceso que determina si la enfermedad está presente utilizando un método. Ahora se han hecho esfuerzos para mejorar el proceso de diagnóstico de la enfermedad de la caries y para tomar decisiones de tratamiento para ella; por esta razón, se han creado más de 29 sistemas para su detección. De ellos, el más utilizado a nivel mundial y por la OMS es el índice de dientes Cariados, Perdidos y Obturados (CPOD) y cariados, extraídos y obturados (ceod), aunque debe considerarse que el enfoque actual del diagnóstico de caries se basa en el riesgo individual, analizando la presencia de lesiones de caries y los factores de riesgo y protección presentes.²³ El índice ceod/CPOD se ha utilizado durante más de 70 años. Este índice muestra el historial de caries de una persona o grupo de ellos.²³

ceod (DIENTES PRIMARIOS) ²³	CPOD (DIENTES PERMANENTES) ²³
cariado: Lesiones cariadas cavitadas con dentina expuesta.	Cariado: Lesiones cariadas cavitadas con dentina expuesta.
extraído: Diente extraído por caries.	Perdido: Diente perdido por caries.
obturado: Diente con una restauración.	Obturado: Diente con una restauración

Este índice indica como el diente ha sido afectado por la caries, pero no incorpora un aspecto preventivo, ya que no detecta lesiones en etapas tempranas, siendo capaz de subestimar la presencia de lesiones de caries, que limita la posibilidad de comprender la verdadera situación de la salud bucal con respecto a la caries dental.²³

El examen para el índice CPOD se realiza en 28 dientes permanentes, excluyendo el tercer molar o también para los 32 dientes permanentes.²³ Así, para los dientes temporales, el índice ceod evalúa un máximo de 20 dientes, correspondientes a los dientes deciduos. Para obtener el resultado de estos índices, todas las variables se suman y el resultado indica el número de lesiones por caries. Tanto

para el índice ceod como para el CPOD, si un diente tiene una lesión cariosa y es extensa, el criterio más grave se considera "cariado".¹³

CARIES ASSESSMENT SPECTRUM AND TREATMENT CAST

Para ayudar a los odontólogos y planificadores de programas dentales a desarrollar medidas efectivas de control de caries, se han presentado muchas herramientas para la evaluación de la caries dental.²⁵ Entre estos, el más utilizado fue el índice CPOD, recomendado por la OMS. La necesidad de monitorear y evaluar la gravedad del componente C del índice CPOD en las últimas décadas fue la principal razón por la que los investigadores desarrollaron el ICDAS. El sistema ICDAS tenía la ventaja de ayudar a distinguir tres etapas de la gravedad de la caries en el esmalte, pero requería un secado completo de la superficie del diente con aire seco y una doble verificación.²⁴

Más tarde se crea un nuevo índice de Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) para detectar una variedad de estados de caries, desde un estado sin cavitación hasta lesiones avanzadas, que ha demostrado ser adecuado para su uso en las investigaciones de campo. En este índice, la caries dental se registra desde lesiones sólidas hasta lesiones avanzadas del esmalte y la dentina, además de las consecuencias clínicas de la caries, incluida la afectación pulpar y el absceso/fístula. El índice CAST se basa en el examen visual-táctil y se puede utilizar en encuestas epidemiológicas.²⁶ El índice también incluye selladores de fosetas y fisuras, restauraciones y pérdida de dientes.²⁷ Los códigos CAST están ordenados jerárquicamente desde ausencia de lesión cariosa pasando por lesión cariosa en esmalte y en dentina hasta dientes con compromiso pulpar y abscesos, y dientes ausentes debido a caries dental.²⁸

Criterios del índice de Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST)

Característica	Código	Descripción
Sano	0	No hay evidencia visible de una lesión cariosa distinta está presente.
Sellador	1	Las fosas y/o fisuras están cubiertas al menos parcialmente con un material de sellado.
Restauración	2	Una cavidad restaurada con un material de restauración (in)directa.
Esmalte	3	Cambio visual solo en el esmalte; una decoloración clara relacionada con la caries es visible, con o sin ruptura localizada del esmalte.
Dentina	4	Decoloración interna de la dentina relacionada con la caries; la dentina descolorida es visible a través del esmalte, que puede o no presentar una ruptura localizada visible.
	5	Cavitación en dentina; la cámara de pulpa está intacta.
Pulpa	6	Afectación de la cámara pulpar; cavitación distinta que alcanza la cámara de pulpa, o solo están presentes fragmentos de raíz.
Absceso/Fístula	7	Una inflamación que contiene pus o un tracto sinusal liberador de pus relacionado con un diente con compromiso pulpar.
Perdido	8	El diente ha sido removido debido a la caries dental.
Otro	9	No coincide con ninguna de las otras descripciones. ¹⁴

El cálculo de la prevalencia de caries dental según CAST considera únicamente a los sujetos enfermos. Aquellos con dientes que han sido tratados mediante una restauración (componente O) o mediante extracción (componente P) están excluidos del cálculo de la prevalencia de caries dental. Estos dientes se consideran sanos porque la cavidad dentinaria ha sido tratada (componente O) o porque ya que han sido extraídos. El recuento CPOD puede construirse a partir de los códigos CAST. El componente C se refiere a los códigos CAST (5-7), el componente P se refiere al código CAST 8, y el componente O al código CAST 2. La puntuación CAST máxima por sujeto permite agrupar a los individuos según la gravedad de la enfermedad.²⁹ El instrumento CAST se desarrolló no solo para informar sobre la prevalencia e incidencia de caries dental, sino también para llevar a cabo la vigilancia de los programas de implementación de salud bucal.²⁹

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel mundial la caries dental es un problema de salud que afecta tanto poblaciones urbanas y rurales y en especial a las comunidades más pobres, las prevalencias oscilan alrededor del 90% y afectan principalmente a niños y adolescentes. Esta enfermedad multifactorial se caracteriza por un proceso de desmineralización-rem mineralización producto de la pérdida de calcio, fósforo, magnesio y zinc, resultado de la ingesta de carbohidratos fermentables y la presencia de bacterias cariogénicas en dientes susceptibles.

Los órganos dentales primarios comienzan a erupcionar en la cavidad bucal alrededor de los 6 meses de edad y se completan entre los 3 y los 5 años, incluidos 10 dientes en el maxilar superior y 10 en la mandíbula con el propósito de satisfacer las necesidades nutricionales en la infancia. Dado que la dentición primaria es la base de los órganos dentarios permanentes, estos dientes tienen una alta susceptibilidad a la caries, por lo que mantener su salud es un objetivo importante. Por otra parte, la etapa de dentición primaria es un período de desarrollo expuesta a factores de riesgo que pueden aumentar la prevalencia de caries si no se detectan, por lo tanto, es importante conocer la prevalencia de caries con el propósito de desarrollar medidas preventivas para disminuir o prevenir el desarrollo de lesiones cariosas en la población infantil.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será la prevalencia de caries dental en dentición primaria usando el índice CAST en niños entre 6 a 8 años de una localidad de Naucalpan estado de México?

5. JUSTIFICACIÓN

En México la caries dental es un problema de salud pública que afecta a gran parte de la población, pero principalmente a la población infantil. Para que la caries aparezca intervienen varios factores en la salud bucal como: la alimentación, higiene bucal, atención dental, nivel socioeconómico, educación de los padres, principalmente.

La presencia de la caries dental en dentición primaria tiene un impacto negativo sobre la funcionalidad de la población infantil ya que con ella se presenta un aumento en el ausentismo escolar, dolor, incomodidad, infecciones entre otros. Respecto a la salud bucal los niños son vulnerables, ya que dependen completamente de sus padres, quienes deben asumir la responsabilidad total de la salud bucal del niño hasta que el niño tenga la edad suficiente para aceptar esta responsabilidad por sí mismo. Por lo tanto, es importante conocer el estado de salud bucal de los niños de 6 a 8 años en la dentición primaria ya que con los resultados derivados de la investigación se podrían realizar actividades preventivas, de promoción para la salud a los padres y niños (cepillado de dientes y consejos dietéticos) e intervenciones (barniz de flúor y selladores de fisuras), además de proporcionar tratamiento de caries cuando la prevención ha fracasado.

6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

- Se encontrará una prevalencia de caries dental solo en la dentición primaria de aproximadamente entre 60 a 70% utilizando el índice CAST.
- Existirá una asociación entre la mala higiene bucal y la severidad de la caries dental en dentición primaria en escolares de 6 a 8 años.

7. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de caries dental en dentición primaria en niños entre 6 a 8 años en una localidad de Naucalpan estado de México.

8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la prevalencia de lesiones en esmalte y dentina en dentición primaria en escolares de 6 a 8 años por sexo.
- Conocer la distribución porcentual de la higiene bucal y frecuencia de cepillado por sexo.
- Identificar la posible asociación entre la severidad de la caries dental con la higiene bucal y el cepillado dental.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

- **Tipo de estudio:** Transversal, retrospectivo.
- **Población de estudio:** Niños entre 6 a 8 años de una escuela primaria pública del Municipio de Naucalpan, en el estado de México.
- **Periodo de estudio:** De enero a junio del 2019.
- **Tamaño de la muestra:** 218 escolares entre 6 a 8 años con dentición primaria.
- **Tipo de muestreo:** Muestreo no probabilístico por conveniencia.

10. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

- Niños entre 6 a 8 años
- Niños de sexo masculino y femenino
- Padres que hayan autorizado la participación en el estudio.
- Niños que hayan autorizado su participación mediante el asentimiento informado.
- Con dentición primaria.

Criterios de exclusión

- Niños que se nieguen a participar en el estudio.
- Niños con aditamentos de ortodoncia fija.
- Niños que no acudan el día de las revisiones bucales.

11. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variables independientes	Definición operacional	Tipo de variable	Nivel de medición
Edad	Número de años cumplidos al momento de la revisión	Cuantitativa discreta	Años
Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas entre hombres y mujeres.	Cualitativa nominal dicotómica	Niño/Niña
Higiene bucal	Cantidad de placa dentobacteriana presente en las superficies de los órganos dentarios, evaluada a través del Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S).	Cualitativa ordinal	< 2 veces al día (Buena higiene) ≥ 2 veces al día (Buena higiene)
Frecuencia de cepillado	Número de veces que se cepilla los dientes al día.	Cualitativa ordinal	< 2 veces al día ≥ 2 veces al día
Variable dependiente	Definición operacional	Tipo de variable	Nivel de medición
Caries dental en dentición primaria	Presencia de lesiones cariosas, incipientes y cavitadas, activas o inactivas, evaluadas a través del índice CAST.	Cuantitativa ordinal	10 categorías 0-9

12. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST):

CARACTERÍSTICA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Sano	0	No hay evidencia visible de una lesión cariosa distinta está presente.
Sellador	1	Las fosas y/o fisuras están cubiertas al menos parcialmente con un material de sellado.
Restauración	2	Una cavidad restaurada con un material de restauración (in)directa.
Esmalte	3	Cambio visual solo en el esmalte; una decoloración clara relacionada con la caries es visible, con o sin ruptura localizada del esmalte.
Dentina	4	Decoloración interna de la dentina relacionada con la caries; la dentina descolorida es visible a través del esmalte, que puede o no presentar una ruptura localizada visible.
Dentina (Cavitación)	5	Cavitación en dentina; la cámara de pulpa está intacta.
Pulpa	6	Afectación de la cámara pulpar; cavitación distinta que alcanza la cámara de pulpa, o solo están presentes fragmentos de raíz.
Absceso/Fístula	7	Una inflamación que contiene pus o un tracto sinusal liberador de pus relacionado con un diente con compromiso pulpar.
Perdido	8	El diente ha sido removido debido a la caries dental.
Otro	9	No coincide con ninguna de las otras descripciones.

Estandarización de criterios

Para determinar el grado de concordancia entre el examinador estandarizado y el examinador del presente estudio para caries dental (CAST) se utilizó la prueba de Kappa ponderada. Después del curso teórico se trabajó en campo con niños que mostraron un amplio rango de lesiones a fin de obtener una calibración adecuada. Los resultados indican un coeficiente de ($K= 0.81$) para caries dental.

13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizaron frecuencias, porcentajes y promedios para describir la información, posteriormente fue utilizada la prueba de t de Student para comparar el promedio de edad por sexo. Por último, fue utilizada la prueba de Xi cuadrada con el objetivo de buscar asociación entre las variables: sexo, higiene bucal, frecuencia de cepillado con la variable dependiente caries dental [lesiones en esmalte (CAST=3) y caries en dentina (CAST=4-5)]. Todas las pruebas de hipótesis fueron realizadas con un nivel de significancia de $p<0.05$ y el análisis estadístico se realizó con el programa estadístico Stata V.15.

14. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD

El protocolo fue sometido al Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala para su aprobación en apego al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, título segundo de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos (Capítulo I Reforma 2014). Este protocolo de investigación se apega al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en los artículos 13, 14, 16, 17 ya que es información perteneciente a seres humanos y se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación. Asimismo, de acuerdo con el artículo 17 esta es: **I.- Investigación sin riesgo.**

Confidencialidad de la información

Los investigadores se comprometen a resguardar la confidencialidad de los datos de cada participante y solo la información fue utilizada con fines de presentación o publicación. Toda la información recabada en el estudio tanto físico como electrónico fue resguardada por el investigador principal en la FES-I y después de 5 años toda la información será destruida.

Aspectos de bioseguridad

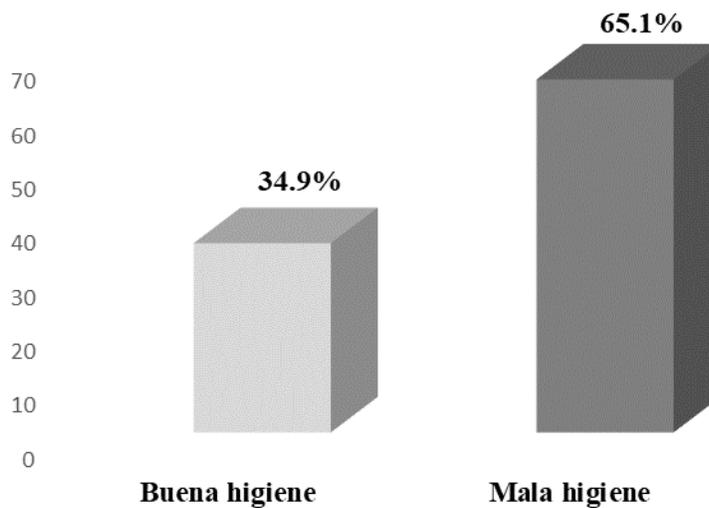
No aplica para esta investigación.

15. RESULTADOS

Descripción de la población de estudio

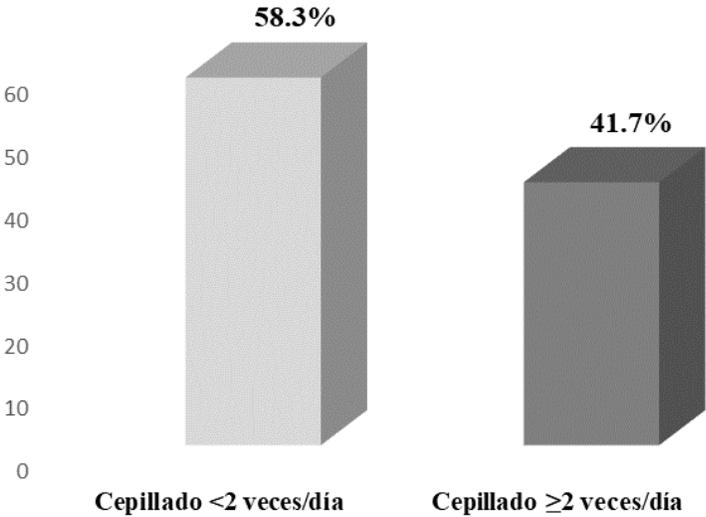
Se incluyeron 218 escolares de 6 a 8 años, por sexo 49.5% niños 50.5% niñas, el promedio de edad fue de 7.03 (± 0.79), no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el promedio de edad y el sexo (6.97 niños vs 7.1 niñas; $p=0.233$).

Figura 1. Distribución porcentual del **Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S)** en escolares de 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan, estado de México.



Interpretación: En la Figura 1 se observa que 65.1% de los niños presentaron mala higiene, por sexo las niñas presentaron un mayor porcentaje en comparación con los niños (67.3% vs 62.9%) no encontrando asociación entre la higiene bucal y el sexo ($p=0.504$).

Figura 2. Distribución porcentual de la **frecuencia de cepillado dental** en escolares de 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan, estado de México.



Interpretación: En la Figura 2 se observó que 58.3% de los niños se cepillan menos de dos veces al día la cavidad bucal, por sexo las niñas presentaron un menor porcentaje en la frecuencia de cepillado en comparación con los niños (43.6% vs 39.8%) no encontrando asociación entre la frecuencia de cepillado dental y el sexo (**p=0.567**).

Figura 3. Prevalencia de **caries dental (dentición primaria)** de acuerdo con el índice **CAST (Esmalte, dentina)** en escolares de 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan, estado de México.

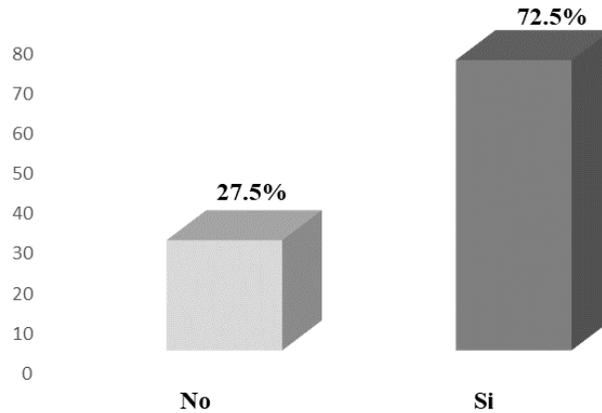
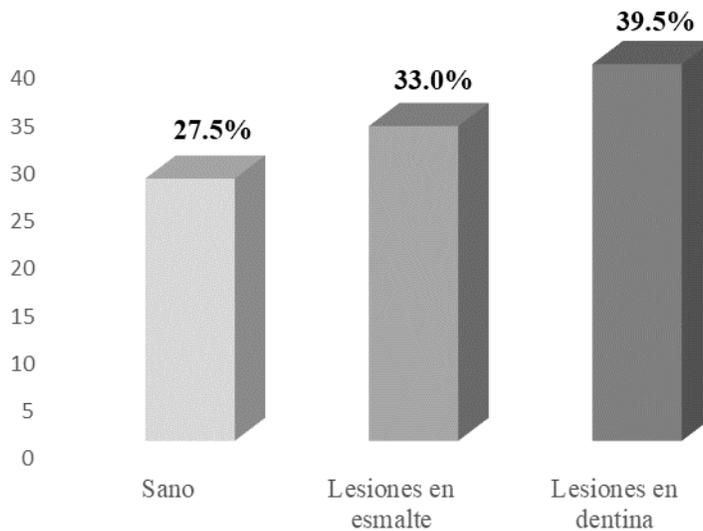
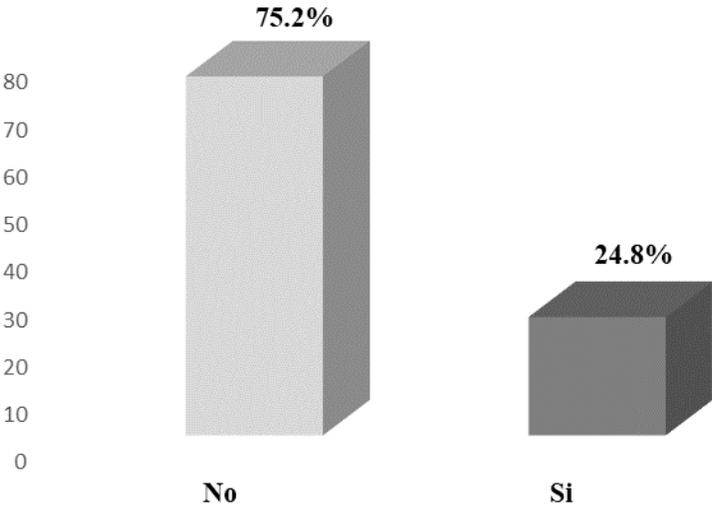


Figura 4. Prevalencia de **caries dental por severidad (dentición primaria)** de acuerdo con el índice **CAST** en escolares de 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan, estado de México.



Interpretación: En la Figura 3 en la población infantil se presentó una prevalencia de caries de 72.5%. En la Figura 4 por severidad 39.5% presentó lesiones en dentina, 33.0% en esmalte (lesiones incipientes) y solo 27.5% fueron libres de caries. Por sexo los niños presentaron un mayor porcentaje de lesiones en dentina en comparación con las niñas (40.7% vs 38.2%), no encontrando una asociación entre la presencia de caries y el sexo ($p=0.743$).

Figura 5. Distribución porcentual de los **selladores y restauraciones (dentición primaria)** de acuerdo con el índice **CAST (1-2)** en escolares de 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan, estado de México.



Interpretación: Del total de la muestra examinada solo el 24.8% de los niños presentaron restauraciones y solo 3 niños selladores de fosetas y fisuras, por sexo los niños tienen un porcentaje mayor de restauraciones en comparación con las niñas (30.6% vs 19.1%), encontrando una asociación entre la presencia de restauraciones y el sexo (**p=0.050**).

Tabla 1. Asociación entre la **higiene bucal, cepillado dental** y la severidad de caries (**dentición primaria**) de acuerdo con el **índice CAST** en escolares de 6 a 8 años de una localidad en Naucalpan, estado de México.

	Sanos n=60	Lesiones en esmalte n=72	Lesiones en dentina n=86	Valor p*
Frecuencia de cepillado				
≥ 2 veces al día	14 (23.3)	18 (25.0)	24 (27.9)	0.813
< 2 veces al día	46 (76.7)	54 (75.0)	62 (72.1)	
Higiene bucal (IHO-S)				
Buena higiene	27 (45.0)	28 (38.9)	21 (24.4)	0.025
Mala higiene	33 (55.0)	44 (61.1)	65 (75.6)	

Interpretación: En la Tabla 1, podemos observar que los niños que tienen mala higiene bucal presentaron más lesiones en dentina en comparación con los niños que tienen buena higiene (75.6% vs 24.4%), por lo tanto, se encontró una asociación entre la higiene bucal y la presencia de lesiones en dentina (p=0.025). Por otra parte, la frecuencia de cepillado no fue asociada a la presencia de lesiones en esmalte y dentina (p=0.813).

16. DISCUSIÓN

A nivel mundial, la caries dental es una de las enfermedades infecciosas más comunes que se presenta en los niños de 6 a 8 años, diferentes estudios epidemiológicos muestran altas prevalencias de caries en población infantil.^{30 31} Desde hace un tiempo, la caries ha sido evaluada utilizando una variedad de índices con diferentes criterios de diagnóstico. El índice de dientes Cariados, Perdidos y Obturados (CPOD) desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es la herramienta más utilizada en la evaluación de caries.²³ Sin embargo, este índice tiene sus limitantes debido a su incapacidad para diagnosticar lesiones tempranas de caries del esmalte.

Actualmente existen índices como el ICDAS II y el índice CAST que nos permiten distinguir entre las etapas de progresión de la caries en el esmalte y la dentina. En el presente estudio se encontró una prevalencia de lesiones en esmalte de 33.0% y lesiones en dentina 39.5% en niños de 6 a 8 años usando el índice CAST, por otra parte, no se encontraron afectaciones en la cámara pulpar. Baginska *et al.*, en una población de 6-7 años usando el índice CAST encontró una prevalencia de lesiones en dentina de 20.8% y 26.2% afectación en cámara pulpar.³² Asimismo, Babaei *et al.*, en niños de 6-7 años reportaron una prevalencia de lesiones en dentina de 25.3 - 31.2%,³³ porcentaje similar al encontrado en el presente estudio.

En el presente estudio se encontró una relación entre la mala higiene bucal y la presencia de lesiones en dentina, esto probablemente se deba en parte a que la limpieza de los dientes, especialmente con cepillo dental es menos común entre los escolares y también a la falta de aditamentos de higiene bucal. No solo la falta de higiene bucal podría ser un factor asociado a caries, también existen otros factores como las características de la saliva,³⁴ el pH, la dieta, la ingesta de carbohidratos, el acceso a los servicios odontológicos etc.³⁵

En el presente estudio no se encontró asociación entre la presencia de caries entre niños y niñas, resultados contradictorios se han mostrado en la literatura algunos estudios encuentran asociación y otros no. En un estudio en niños de 6-7 años no hubo asociación entre el sexo y el puntaje de caries evaluado a través del CAST,³³ y Villalobos-Rodelo *et al.*, en niños de 6-12 años no encuentra asociación entre el sexo y la caries.³⁶ Sin embargo otros estudios han observado una relación significativa entre el sexo y la caries.³⁷

Una limitante del presente estudio fue la falta de evaluación de los factores asociados a caries. En este estudio se utilizó el índice CAST, que es más complicado que el índice CPOD y, por lo tanto, el proceso de estandarización llevó más tiempo, sin embargo, la descripción de la información es muy útil.

17. CONCLUSIONES

- Se encontró una prevalencia de caries de 72.5%
- Por severidad 33.0% lesiones en esmalte y 39.5% en dentina, el sexo no estuvo asociado.
- Solo el 24.8% de los escolares presentaron restauraciones.
- Se encontró una asociación entre la mala higiene bucal y la presencia de lesiones de caries en dentina ($p=0.025$).

18. REFERENCIAS

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global Burden of Untreated Caries: A Systematic Review and Metaregression. *J Dent Res* 2015;94 (5):650–658.
2. Romero-González M. Azúcar y Caries Dental. *Odontol Pediatr* 2019; 18 (1): 4 -11.
3. Cubero Santos A, Lorigo Cano I, González Huéscar A, Ferrer García MA, Zapata Carrasco MD, & Ambel Sánchez JL. Prevalencia de caries dental en escolares de educación infantil de una zona de salud con nivel socioeconómico bajo. *Pediatría Atención Primaria*, 2019; 21(82), e47-e59.
4. Ten Cate A.R *Histología oral. Desarrollo, estructura y función*. 2da edición. Editorial Médica Panamericana. Capítulo 12 Estructura del esmalte. 252-273.
5. Holmen L, Thylstrup A, Ogaard B, Kragh F. A polarized light microscopic study of progressive stage of enamel caries in vivo. *Caries Res* 1985; 384-354.
6. Ingram G, Fejerskov O. A scanning electron microscopic study of artificial caries lesion formation. *Caries Res* 1985; 348-368.
7. Pearce E. A microradiographic and chemical comparison of in vitro systems for the simulation of incipient caries in abraded bovine enamel. *J Dent Res* 1983; 62: 969-974.
8. Chen KJ, Gao SS, Duangthip D, Lo ECM, Chu CH. Prevalence of early childhood caries among 5-year-old children: A systematic review. *J Investig Clin Dent*. 2019;10(1):e12376.
9. Nagano T. The form of pit fissure and the primary lesion of caries. *Dent Abstr* 1960;6:426
10. Newbrun Ernest. *Cariología*. Mexico 1991. Editorial Noriega Limusa.

11. Taboada, O & Rodríguez, K. Prevalencia de placa dentobacteriana y caries dental en el primer molar permanente en una población escolar del sur de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex*, (2018) 75: 113-118.
12. Molina-Frechero N, Durán-Merino D, Castañeda-Castaneira E, & Juárez-López M L. Dental caries experience and its relation to oral hygiene in Mexican children. *Gaceta medica de México*, (2015) 151(4), 485–490.
13. Molina FN, Irigoyen ME, Castañeda CE, et al. Caries dental en escolares de distinto nivel socioeconómico. *Rev Mex Pediatr*. 2002;69(2):53-56.
14. Velázquez Monroy O, Vera Hermosillo H, Irigoyen Camacho ME, Mejía González A, Sánchez Pérez TL. Changes in the prevalence of dental caries in schoolchildren in three regions of Mexico: surveys from 1987-1988 and 1997-1998. *Rev Panam Salud Pública*. 2003;13(5):320-6
15. Irigoyen ME, Sánchez-Hinojosa G. Changes in dental caries prevalence in 12-year-old students in the State of Mexico after 9 years of salt fluoridation. *Caries Res*. 2000;34(4):303-7.
16. Featherstone J, Alston P, Chaffee B, Rechmann P. Caries management by risk assessment (Cambra). An update for use in clinical practice for patients aged 6 through adult. *CDA Journal*. 2019; 47 (1): 25-34.
17. Carrillo SC. Recursos actuales en el diagnóstico de caries. *Revista ADM* 2018; 75 (6): 334-339.
18. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007;35(3):170-8.

19. Nyvad B, Baelum V. Nyvad Criteria for Caries Lesion Activity and Severity Assessment: A Validated Approach for Clinical Management and Research. *Caries Res.* 2018;52(5):397-405.
20. Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(1):69-75.
21. Longbottom C, Huysmans M. Electrical measurements for use in caries clinical trials. *J Dent Res* 2004; 83(1): 76-79.
22. Mialhe FL, Pereira AC, Meneghim Mde C, Ambrosano GM, Pardi V. The relative diagnostic yields of clinical, FOTI and radiographic examinations for the detection of approximal caries in youngsters. *Indian J Dent Res.* 2009;20(2):136-40.
23. World Health Organization: *Oral Health Surveys: Basic Methods* - 5th ed Geneva; 2013.
24. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008;36(1):55-68.
25. Voruganti S, Haricharan PB, Mudrakola DP, & Turagam N. Reliability of Caries Assessment Spectrum and Treatment Tool in the Indian Subcontinent. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 2020;10(4), 410–414.
26. Babaei, A., Pakdaman, A., Hessari, H., & Shamshiri, A. R. Oral health of 6-7 year-old children according to the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index. *BMC oral health*, 2019; 19(1), 20.
27. Baginska, J., Rodakowska, E., Wilczko, M., & Kierklo, A. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) Index in the Primary Molars of 6- to 7-year-old Polish Children. *Oral health & preventive dentistry*, 2016; 14(1), 85–92.

28. Pesaressi E, Villena RS, Bronkhorst EM., & Frencken JE. Caries dental en niños prescolares de 3 años en Lima-Perú evaluados con el instrumento CAST. *Acta odontologica latinoamericana: AOL*, 2020;33(2), 90–97.
29. Leal SC, Ribeiro APD, Frencken JE. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST): A Novel Epidemiological Instrument. *Caries Res.* 2017;51(5):500-506.
30. Zhu F, Chen Y, Yu Y, Xie Y, Zhu H, Wang H. Caries prevalence of the first permanent molars in 6-8 years old children. *PLoS One.* 2021;16(1):e0245345.
31. Dumitrescu R, Sava-Rosianu R, Jumanca D, Balean O, Damian LR, Campus GG, Maricutoiu L, Alexa VT, Sfeatcu R, Daguci C, Postolache M, Galuscan A. Dental Caries, Oral Health Behavior, and Living Conditions in 6-8-Year-Old Romanian School Children. *Children (Basel).* 2022;9(6):903.
32. Baginska J, Rodakowska E, Wilczko M, Kierklo A. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) Index in the Primary Molars of 6- to 7-year-old Polish Children. *Oral Health Prev Dent.* 2016;14(1):85-92.
33. Babaei A, Pakdaman A, Hessari H, Shamschiri AR. Oral health of 6-7 year-old children according to the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):20.
34. Chen W, Jiang Q, Yan G, Yang D. The oral microbiome and salivary proteins influence caries in children aged 6 to 8 years. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):295.
35. 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):1213.
36. Villalobos-Rodelo JJ, Mendoza-Rodríguez M, Islas-Zarazúa R, Márquez-Rodríguez S, Mora-Acosta M, Pontigo-Loyola AP, Márquez-Corona ML, Medina-Solís CE, Maupomé

- G. Experience and Prevalence of Dental Caries in 6 to 12-Year-Old School Children in an Agricultural Community: A Cross-Sectional Study. *Children (Basel)*. 2021;8(2):99.
37. Gupta N, Vujicic M, Yarbrough C, Harrison B. Disparities in untreated caries among children and adults in the US, 2011–2014. *BMC Oral Health*. 2018;18:30.