



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**ASOCIACIÓN ENTRE OBESIDAD Y LESIONES  
CAVITADAS DE CARIES DENTAL EN ESCOLARES  
DE 8 A 12 AÑOS DE NAUCALPAN ESTADO DE  
MÉXICO**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ESTOMATOLÓGIA PEDIÁTRICA

**P R E S E N T A**

C.D. PAMELA ALEJANDRA JIMÉNEZ HERNÁNDEZ

**DIRECTOR DE TESIS**

DR. ÁLVARO GARCÍA PÉREZ

Los Reyes Iztacala, Edo. de México, 2019





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## COMITÉ TUTORAL

---

DR. ALVARO GARCÍA PÉREZ

DIRECTOR DE TESIS

---

DRA. CECILIA CARLOTA BARRERA ORTEGA

CO - DIRECTORA DE TESIS

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer primero a mi alma mater, mi universidad UNAM, Facultad de estudios superiores Iztacala y a la División de Investigación y Posgrado, por su apoyo académico para poder finalizar la especialización y por la realización de ésta tesis.

Quiero agradecer a la Clínica de Estomatología Pediátrica de Naucalpan UNAM ya que gracias a ella, obtuve los conocimientos necesarios para mi desarrollo profesional.

De igual manera a mi Director de tesis, el Dr. Álvaro García Pérez y a la Codirectora de Tesis la Dra. Cecilia Carlota Barrera Ortega por sus asesorías, consejos, conocimientos, correcciones, coordinación y apoyo para poder realizar este proyecto de investigación.

A los profesores que forman parte de la especialización en Estomatología Pediátrica, por sus conocimientos, enseñanza y apoyo en cada una de las áreas que la integran.

A los pacientes y padres de los pacientes de Clínica de Estomatología Pediátrica de Naucalpan UNAM, por confiarnos el cuidado y atención de sus hijos, hacer crecer cada día más esta especialidad y ayudarnos a convertirnos en mejores profesionistas cada día.



**POR  
MI  
RAZA  
HABLARÁ  
EL ESPÍRITU**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo quiero dedicar a mis padres, por todo su apoyo, amor y ayuda para poder realizar la especialización. Agradezco sus consejos y por siempre alentarme a ser mejor persona y mejor profesionalista.

A mi hermano, por su amor incondicional y por ser un gran pilar en mi vida.

A Carlos S. Villa por ser mi apoyo siempre, eres muy especial para mí.

Gracias a mis compañeras por ayudarme en todo momento y por las experiencias vividas, me ayudaron a crecer como persona.

Gracias a Dios por haberme permitido vivir la experiencia de realizar esta especialización, por los conocimientos adquiridos, por los momentos vividos, por las personas conocidas, por las amistades que se formaron, pero sobre todo por poner en sus manos el cuidado, la salud y la seguridad de cada uno de los pacientes que lleguen a atención.



**POR  
MI  
RAZA  
HABLARÁ  
EL ESPÍRITU**

# ÍNDICE

## Contenido

**RESUMEN** ..... VI

**ABSTRACT**..... VII

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
1. <i>CARIES DENTAL</i> .....	3
2. <i>RIESGO DE CARIES</i> .....	4
3. <i>ICDAS II (INTERNATIONAL CARIES DETECTION AND ASSESSMENT SYSTEM)</i> .....	6
4. <i>ESTADO NUTRICIONAL</i> .....	9
5. <i>ESTADO NUTRICIONAL Y SALUD BUCAL</i> .....	9
6. <i>OBESIDAD</i> .....	10
7. <i>CARIES Y OBESIDAD</i> .....	12
8. <i>OBESIDAD EN MÉXICO</i> .....	14
9. <i>INDICADORES PARA EVALUAR ESTADO NUTRICIONAL</i> .....	15
10. <i>INDICADORES DEL ESTADO DE NUTRICIÓN</i> .....	15
A. <i>Peso para la talla</i> .....	16
B. <i>Talla para la edad</i> .....	16
C. <i>Peso para la edad</i> .....	16
D. <i>Índice de masa corporal (IMC)</i> .....	17
<b>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	18
<b>IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	19
<b>V. JUSTIFICACIÓN</b> .....	20
<b>VI. OBJETIVOS</b> .....	21
<b>VII. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	22
<b>VIII. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	23
1. <i>POBLACIÓN DE ESTUDIO</i> .....	23
2. <i>SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA</i> .....	23
3. <i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i> .....	23
4. <i>DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES</i> .....	24
5. <i>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</i> .....	27
6. <i>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i> .....	27
<b>IX. ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	28
<b>X. RESULTADOS</b> .....	29
<b>XI. DISCUSIÓN</b> .....	32
<b>XII. CONCLUSIONES</b> .....	36
<b>XIII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	37

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La obesidad, al igual que la caries dental en las últimas décadas ha aumentado en los niños, principalmente asociados con la ingesta de altas calorías, dietas ricas en grasas, y un estilo de vida sedentario. Anteriormente, la obesidad infantil era un problema de salud en los países desarrollados, pero actualmente se presenta en países de bajos y medianos ingresos. En México de acuerdo con los resultados de la ENSANUT MC 2016, tres de cada 10 menores en edad escolar (5-11 años) padecen sobrepeso/obesidad.

Por otra parte, la caries sigue siendo un problema de salud pública que se presenta con mayor prevalencia en la población infantil. Hay evidencia que indica la asociación entre caries y hábitos alimenticios, como el consumo frecuente de carbohidratos refinados, a mayor frecuencia en el consumo de ellos aumenta el riesgo de obesidad y caries. **OBJETIVO:** Determinar la asociación entre lesiones cavitadas de caries, el sobrepeso y la obesidad en una población escolar de 8 a 12 años de Naucalpan, estado de México. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio Transversal que incluyó n=241 escolares de 8 a 12 años de Naucalpan. La caries fue evaluada mediante el ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System II) y la higiene bucal mediante el IHO-S (Índice de Higiene Oral Simplificado). La evaluación bucal fue realizada por dos odontólogos previamente estandarizados con una kappa  $\geq 0.89$  para caries. La clasificación del estado nutricional fue realizada con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS): peso normal se clasificó (entre -1.0 a 1.0 DE), sobrepeso (1.1 a 1.9 DE) y obesidad ( $\geq 2.0$  DE). Para el análisis de los datos se utilizó el programa Stata v.15. **RESULTADOS:** El promedio de edad fue de 9.69 ( $\pm 1.25$ ) años, por sexo 46.9% niños y 53.1% niñas. La prevalencia de caries de acuerdo con el ICDAS fue: 4.1% ICDAS=0, 51.9% ICDAS 1-3 y 44.0% ICDAS 4-6. Por sexo no se encontró diferencias estadísticamente significativas por caries ( $p=0.669$ ). La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 39.8% y 14.1% respectivamente. Los niños que presentan sobrepeso y obesidad tienen más lesiones cavitadas de caries (ICDAS 4-6) (41.5% y 23.6%) respectivamente, en comparación con los niños peso normal ( $p \leq 0.001$ ). **CONCLUSIONES:** Se encontró una asociación entre las lesiones cavitadas de caries y la presencia de sobrepeso y obesidad en escolares de una población de Naucalpan Estado de México.

**PALABRAS CLAVE:** sobrepeso, obesidad, caries, ICDAS, higiene bucal.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Obesity, like dental caries in recent decades has increased in children, mainly associated with high-calorie intake, high-fat diets, and a sedentary lifestyle. Previously, childhood obesity was a health problem in developed countries, but currently occurs in low- and middle-income countries. In Mexico, according to the results of the ENSANUT MC 2016, three out of every 10 children of school age (5-11 years) are overweight / obese. On the other hand, caries is still a public health problem that is more prevalent in children. There is evidence that indicates the association between dental caries and eating habits, such as frequent consumption of refined carbohydrates, the higher the frequency of consumption increases the risk of obesity and caries. **AIM:** To determine the association between cavitated caries lesions, overweight and obesity in schoolchildren of 8 to 12 years of Naucalpan, state of Mexico. **MATERIALS AND METHODS:** Cross-sectional study that included n = 241 schoolchildren from 8 to 12 years of Naucalpan. Caries was evaluated using the ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System II) and oral hygiene using the OHI-S (Simplified Oral Hygiene Index). The oral evaluation was performed by two previously standardized dentists with a kappa  $\geq 0.89$  for caries. The classification of the nutritional status was carried out with the criteria of the World Health Organization (WHO): normal weight was classified (between -1.0 to 1.0 SD), overweight (1.1 to 1.9 SD) and obesity ( $\geq 2.0$  SD). The Stata v.15 program was used to analyze the data. **RESULTS:** The mean age was 9.69 ( $\pm 1.25$ ) years, by sex 46.9% boys and 53.1% girls. The prevalence of caries according to ICDAS was: 4.1% ICDAS=0, 51.9%, ICDAS=1-3 and 44.0% ICDAS=4-6. By sex, no statistically significant differences were found by caries ( $p=0.669$ ). The prevalence of overweight and obesity was 39.8% and 14.1% respectively. Children who are overweight and obese have more cavitated caries lesions (ICDAS=4-6) (41.5% and 23.6%) respectively, compared to normal weight children ( $p<0.001$ ). **CONCLUSIONS:** An association was found between cavitated caries lesions and the presence of overweight and obesity in schoolchildren from a population of Naucalpan State of Mexico.

**KEY WORDS:** overweight, obesity, dental caries, ICDAS, oral hygiene.

## I. INTRODUCCIÓN

La salud bucal es una parte importante de la salud general y el bienestar; aunque la prevalencia y severidad de la caries dental ha disminuido sustancialmente con el paso de los años, sigue siendo un problema de salud bucal pública y la enfermedad infecciosa crónica de mayor prevalencia en el mundo. Se refiere a una patología que se caracteriza por la desmineralización progresiva, pasando por las primeras manifestaciones clínicas, hasta la pérdida del tejido dental propiamente dicho (1; 2).

La caries dental presenta una alta prevalencia en preescolares y escolares en varios países, es la principal causa de dolor dental en los niños, que causa miedo y ansiedad, contribuyendo negativamente en la salud bucal. En consecuencia, la presencia de caries aumenta el número de citas dentales, lo que puede conducir a la pérdida de dientes en las edades tardías, afectando la estética, la ingesta nutricional y disminuyendo la calidad de vida de las personas (1).

Se calcula que la prevalencia es de un 70% en la población mundial. Sin embargo, esta es mucho mayor en los países menos desarrollados y con mayor índice de pobreza. Aun cuando la manifestación de este padecimiento es la disolución de la estructura del diente, su naturaleza biológica es infecciosa. Una de las variantes más intensas de caries se presenta en niños en edad temprana; las prácticas inapropiadas de alimentación pueden originar caries dental progresiva (3).

En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental 2011-2014 indican que en veinte entidades federativas los escolares de 6 años de edad tienen un promedio superior a dos dientes afectados por caries dental. En escolares de 12 años de edad en el 2001, la Ciudad de México, Estado de México, Michoacán, Morelos, Tabasco y Tlaxcala tenían más de dos dientes afectados por caries dental, en la ENCFD 2011-2014, éstas se encuentran por debajo de ese número. Al realizar una comparación con la Encuesta Nacional de Caries Dental 2001 (ENCD 2001) se observa que entidades con altos índices como Estado de México, Tlaxcala y Ciudad de México, han presentado una disminución importante, mientras que Chiapas, Coahuila y Durango advierten un aumento (4).

La prevalencia de caries dental de acuerdo a la ENCFD 2011-2014 en escolares de 6 años fue superior al 70% en entidades federativas como Estado de México, Michoacán, Tlaxcala y Chiapas,

encontrando los niveles más altos en las regiones sur-oeste, occidente y centro- sur del país. La prevalencia de caries dental en escolares de 12 años fue superior al 50% en quince entidades siendo Chiapas, Oaxaca y Nayarit las que presentaron una mayor proporción (4).

El sobrepeso y la obesidad, definidos como el exceso de grasa corporal en comparación con la masa corporal magra, son un problema creciente de salud pública en el mundo. La disminución de la actividad física, el aumento de los estilos de vida sedentarios y los cambios en la dieta son factores fuertemente asociados con el desarrollo del sobrepeso y la obesidad (5).

Se ha advertido que la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de caries, sin embargo, la literatura muestra información discordante. La falta de asociación en los estudios realizados en América Latina a diferencia de estudios europeos probablemente aborda las condiciones socioeconómicas y dietéticas, factores diferentes en los países de estos dos continentes. Los hábitos alimenticios y los ingresos económicos se consideran factores importantes tanto para la caries dental como para la obesidad (6).

Los estudios que se tienen y que relacionan prevalencia de caries y estado nutricional, en su mayoría empleaban el CPOD como una herramienta de detección, sin embargo, no se tomaba en cuenta las lesiones de caries no cavitadas. Esto podría dar a lugar a una subestimación de la verdadera prevalencia de caries en la población y su relación con la obesidad; nuevos métodos de detección se han desarrollado, entre ellos, el Sistema Internacional de Detección de Caries y Evaluación (por sus siglas en inglés ICDAS II) (6; 7).

Emplear este método de diagnóstico clínico visual, sirve como instrumento para la evaluación de los niveles de severidad del proceso carioso en las superficies por diagnosticar. El ICDAS II tiene como característica principal la subdivisión de los estados de severidad de la caries dental, transmitidos en códigos que están basados en la correlación de los hallazgos histológicos y clínicos encontrados en la superficie dental (6; 7)

## II. MARCO TEÓRICO

### 1. CARIES DENTAL

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido 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 (7; 8; 9).

Es una de las enfermedades más comunes en las poblaciones, con una prevalencia del 40% a la edad de siete años y del 85% en niños de 17 años. Se clasifica como una enfermedad transmisible e irreversible (10; 11).

Se describe como un proceso dinámico de desmineralización y remineralización, producto del metabolismo bacteriano sobre la superficie dentaria, que con el tiempo puede producir una pérdida neta de minerales y posiblemente, aunque no siempre, resultará en la presencia de una cavidad. Las bacterias orales participan en la formación de la placa bacteriana (biofilm o biopelícula) con todas sus funciones, interacciones y propiedades, varios microorganismos se incluyen en la patogénesis de la caries dental (*estreptococos* del grupo *mutans*, *Lactobacillus spp* y *Actinomyces spp*) de los cuales, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) es el agente más importante asociado a ella (12).

Para que una lesión de caries se desarrolle, tiene que interactuar con el esmalte, la microbiota y un sustrato bacteriano que permita la producción de ácidos durante un periodo determinado de tiempo, el cual depende de la estructura química del esmalte y por lo tanto de su resistencia a la desmineralización por los ácidos bacterianos. La pérdida de minerales del tejido duro es una desorganización inicialmente en los prismas del esmalte, que al ser continua acaban por destruir la fase inorgánica de esta estructura dental (13).

El desarrollo de la lesión se encuentra modulado por factores inductores como son el tipo y cantidad de microbiota cariogénica presente en la boca, la ingesta de hidratos de carbono y los volúmenes de secreción salival entre otros, y los factores protectores como son la capacidad amortiguadora salival, la exposición al ion flúor y la resistencia del esmalte a la disolución ácida (13).

Sabemos que la caries es una enfermedad de etiología multifactorial, infecciosa (producida por una microbiota oral) y transmisible (el niño se contagia de la biota bacteriana de su cuidador más cercano, desarrollando sus mismas tendencias de caries). (13)

Hay diferentes mecanismos de transmisión de microorganismos uno de ellos es de la saliva de la madre al niño, sugerido por primera vez por los autores Berkowitz y Jordan, Caufield *et al* (14), los cuales demostraron una alta correspondencia entre las cepas de microorganismos de la saliva de las madres y sus hijos. El contagio de la boca del niño, por bacterias cariogénicas provenientes de la saliva de los adultos, especialmente de la madre, se produce principalmente al erupcionar las piezas dentarias (~6 meses de edad); existen períodos críticos de susceptibilidad, por lo que se ha empleado el término "ventanas de infectividad" para graficar este momento, el que se produciría entre los 6 y los 24 meses y entre los 6 y 11 años del niño, coincidiendo con los períodos de aparición de las piezas dentarias en la boca (7).

## 2. RIESGO DE CARIES

Es la probabilidad que tiene un individuo de desarrollar una enfermedad. Un factor de riesgo es la característica que se puede detectar en el individuo y se asocia con el aumento en la probabilidad de desarrollar o estar especialmente expuesto a enfermar. Los indicadores son las variables que sirven para medir los cambios en el proceso de la enfermedad (13; 15).

Junto al concepto de riesgo se emplean los términos indicadores y factores de riesgo. Los indicadores de riesgo son las variables asociadas con una enfermedad, el factor de riesgo está asociado con una probabilidad aumentada de que un individuo desarrolle una enfermedad en particular (15).

La determinación del riesgo de caries permite establecer un pronóstico que facilita la planificación tanto de los tratamientos preventivos como los curativos, así como dar la oportunidad de establecer programas preventivos encaminados a pacientes con alto riesgo, además de investigar el uso de agentes terapéuticos y conocer periodos de remisión y exacerbación de la enfermedad (15).

Los indicadores que permiten evaluar la salud bucal de una población en relación con la caries dental son diversos, el más utilizado internacionalmente para la comparación de los países durante muchos años fue el índice de caries CPOD. El índice CPOD (significa el promedio de dientes

permanentes cariados, perdidos y obturados), fue desarrollado por Klein, Palmer y Knutson durante un estudio del estado dental y la necesidad de tratamiento de niños asistentes a escuelas primarias en *Maryland, Estados Unidos de América* en 1935; señala la experiencia de caries tanto presente como pasada, pues toma en cuenta los dientes con lesiones de caries y con tratamientos previamente realizados (16).

El ceo-d (cariados, extraídos y obturados ) fue elaborado por Allen Gruebbel en 1944, como complemento del índice CPO, que tabula los dientes cariados, perdidos y obturados en la población adulta; al elaborarlo y surgir posibilidad de confundirse las letras CPO propuso la nueva simbología dispuesta para la población infantil, por medio de un proceso sistemático, que codifica los dientes de primera dentición que presenten lesiones de caries, los cuales cuantificaron con este índice la experiencia de caries y determinaron el nivel de severidad (17).

Los estudios que utiliza el CPO-D/ceo-d excluyen las lesiones incipientes en esmalte, ya que consideran que el diagnóstico de estas, pueden ser causa de confusión con otro tipo de alteraciones. En ese contexto, el Consenso de los Institutos Nacionales de Salud sobre Diagnóstico y Manejo de la Caries en *Maryland*, concluyó que esta práctica diagnóstica es inadecuada para alcanzar el manejo de las lesiones no cavitadas, de forma que pudiesen ser tratadas por métodos preventivos no invasivos (18; 19).

M. Fontana afirma que “los nuevos criterios de detección y los nuevos procedimientos de tratamiento requieren una nueva definición de la caries; centrándose en la necesidad de manejar la enfermedad y de remineralizar la lesión incipiente”. Esto es soportado en la evidencia científica que declara que, los estadios precoces de la caries pueden estabilizarse y revertirse, conservando tejidos dentarios (18; 20; 21).

A partir de estas nociones, surge en el 2005 el Sistema de Detección y Evaluación Internacional de Caries (ICDAS) en *Maryland, EUA*. Este índice, proporciona a los clínicos, epidemiólogos e investigadores, un sistema estandarizado basado en la evidencia, que permite la recolección de datos sobre caries; su importancia radica en que detecta y clasifica la lesión cariosa no cavitada y cavitada (18).

### 3. ICDAS II (*INTERNATIONAL CARIES DETECTION AND ASSESSMENT SYSTEM*)

La comprensión del proceso de caries ha seguido avanzando con la gran mayoría de las pruebas que apoyan la caries como un proceso dinámico, Con esta mayor comprensión de la enfermedad, hay un impulso para promover terapias "preventivas" que fomentan la remineralización de las lesiones no cavitadas que producen lesiones inactivas y la preservación de la estructura, la función y la estética de los dientes. Es fundamental para esta visión la capacidad de detectar lesiones de caries en una etapa temprana y cuantificar el grado de pérdida, asegurando que se lleve a cabo la intervención correcta (22).

El método ideal de detección de caries inicial debe capturar todo el continuo del proceso de caries, desde las primeras etapas (antes de la cavitación) debe ser exacto, preciso, fácil y aplicable para todas las superficies de los dientes. La incompatibilidad de criterios y sistemas de clasificación existentes para la medición de la caries dental entre los investigadores y clínicos de la odontología ha forzado a crear un método de detección de caries dental, basado en la estandarización de criterios. De esta manera, se pretende minimizar la posibilidad de diagnósticos imprecisos que promuevan tratamientos incorrectos, por lo que las nuevas metodologías para detectar las lesiones cariosas incluyen sistemas que mejoran el registro de las ya existentes, o la incorporación de nuevos métodos, en el caso de la inspección visual se desarrolló el Sistema Internacional de Detección y Medición de Caries (*ICDAS International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee*) (23).

El Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS) fue desarrollado en 2002 por un grupo internacional de investigadores, patrocinado por el Instituto de Nacional de Investigación Dental y Craneofacial, la Asociación Dental Americana y la Asociación Internacional de Investigación Dental. El objetivo fue desarrollar un consenso sobre los criterios clínicos de detección de caries entre los expertos en cariología, la investigación clínica, odontología restauradora, odontología pediátrica, la salud pública, ciencias biológicas, y las organizaciones dentales. El nuevo sistema definió las etapas del proceso de caries que puede representar el concepto de desmineralización en la fase sin cavitación, así como el proceso de caries globales, y define la validación de métodos y programa de investigación clínica para el recién sistema de detección creado y basado en una revisión sistemática de los sistemas de

detección de caries este sistema ICDAS, estaba conformado por 5 criterios. En 2003, el ICDAS-I fue diseñado basado en el principio de que el examen visual, debe llevarse a cabo en los dientes limpios, libres de placa, totalmente secado de la lesión o superficie para la identificación de las lesiones tempranas, evaluando todas las caras del diente comenzando por la oclusal. De acuerdo con este sistema, la sustitución de los exploradores y las sondas tradicionales van a evitar defectos traumáticos e iatrogénicos en lesiones incipientes (23).

En *Baltimore Maryland, EUA* en el año 2005, se le da el nombre de ICDAS II. La mejora que incluye un intercambio de códigos para asegurar que el sistema reflejaría mayor gravedad. Tiene una buena reproducibilidad y precisión para la detección de lesiones de caries en diferentes etapas de la enfermedad, se incluyó el criterio 0 correspondiente a diente sano. Resultando con 6 criterios de diagnóstico actualmente, este es muy útil para finalidades en la práctica clínica, la investigación y el desarrollo de programas de salud pública (23).

El ICDAS II es un conjunto unificador de criterios que se puede utilizar para describir las características de las lesiones en el esmalte y dentina de dientes limpios, secos, y evaluar su actividad. Estudios en curso y recientemente realizados indican que es válido y confiable y posee una buena sensibilidad y especificidad y así tomar una decisión más adecuada acerca de los tratamientos a realizar en cada caso en específico. Este método fue diseñado para detectar seis etapas del proceso carioso, desde los cambios iniciales clínicamente visibles en esmalte causados por la desmineralización hasta cavidades extensas (24).

## CÓDIGOS DE DIENTES DE CONDICIONES DE SUPERFICIES Y CÓDIGOS DE DIENTES PERDIDOS

<b>0</b>	<b>Sin restauración</b>
<b>1</b>	<b>Sellante, parcial</b>
<b>2</b>	<b>Sellante a todo</b>
<b>3</b>	<b>Restauración del color del diente</b>
<b>4</b>	<b>Restauración con amalgama</b>
<b>5</b>	<b>Corona de acero inoxidable</b>
<b>6</b>	<b>Corona o carilla en porcelana, oro o metal-porcelana</b>
<b>7</b>	<b>Restauración perdida o fracturada</b>
<b>8</b>	<b>Restauración temporal</b>
<b>97</b>	<b>Diente extraído debido a caries</b>
<b>98</b>	<b>Diente ausente por otras razones</b>
<b>99</b>	<b>Diente no erupcionado</b>

## CÓDIGOS DE DESCRIPCIÓN

<b>0</b>	<b>Sano</b>
<b>1</b>	<b>Mancha blanca/marrón en esmalte seco.</b>
<b>2</b>	<b>Mancha blanca/marrón en esmalte húmedo.</b>
<b>3</b>	<b>Microcavidad en esmalte seco &lt;0.5mm.</b>
<b>4</b>	<b>Sombra oscura de dentina vista a través de esmalte húmedo con o sin microcavidad.</b>
<b>5</b>	<b>Exposición de dentina en cavidad &gt;0.5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco</b>
<b>6</b>	<b>Exposición en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental.</b>

El ICDAS II presenta un 70 al 85% de sensibilidad y una especificidad de 80 al 90% para detectar caries en dentición primaria y permanente ya que mide las variaciones de superficie y la profundidad potencial histológica de las lesiones cariosas, apoyándose en las características superficiales. Así mismo, por la detección temprana permite reducir la prevalencia de caries en los diferentes grupos de población especialmente en niños con dentición mixta, donde se afectan los primeros molares permanentes y el nivel interproximal (23; 24).

#### 4. ESTADO NUTRICIONAL

La nutrición se puede definir como el estudio de los nutrientes en los alimentos, cómo el cuerpo utiliza los nutrientes, la relación entre la dieta, la salud y enfermedad, y cómo los alimentos afectan al cuerpo. Es proveer de manera adecuada de vitaminas, minerales, fibra, agua y otros componentes de los alimentos para las células y organismos, para poder sustentar la vida (25).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la malnutrición como el desequilibrio celular entre el suministro de nutrientes y energía y la demanda del cuerpo para garantizar el crecimiento, el mantenimiento y las funciones específicas (25).

El estado nutricional es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes, además parte de la evaluación del estado nutricional y tendrá el efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se encuentre un individuo según las alteraciones nutricionales que puedan presentar (26).

La evaluación nutricional mide indicadores de la ingesta y de la salud de un individuo o grupo de individuos, relacionados con la nutrición, pretende identificar la presencia, naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar desde la deficiencia nutricional al exceso de la misma. Para ello se utilizan métodos médicos, dietéticos, exploraciones de la composición corporal y exámenes de laboratorio, entre otros que identifiquen aquellas características que en las personas se asocian con problemas nutricionales. Con ellos es posible detectar a individuos malnutridos o que se encuentran en situación de riesgo nutricional (26).

#### 5. ESTADO NUTRICIONAL Y SALUD BUCAL

La salud bucal en la primera infancia juega un papel importante en la salud general y el bienestar de los niños pequeños. Los dientes sanos permiten una función óptima al comer y hablar y proporcionan una apariencia aceptable que facilita la socialización temprana. Las buenas prácticas de higiene y salud bucal durante los primeros años de vida establecen las bases para una salud bucal óptima y continua durante la infancia, la adolescencia y la edad adulta (27).

Existe una relación única entre la dieta y la salud bucal: una dieta equilibrada se correlaciona con un estado de óptimo de salud bucal (tejido periodontal, elementos dentales, calidad y cantidad de saliva), por el otro lado, una ingesta nutricional incorrecta se correlaciona con un estado de

enfermedad bucal. La dieta influye en el desarrollo de la cavidad bucal dependiendo de si existe un desequilibrio nutricional temprano o tardío (28).

Las implicaciones para la salud bucal de las prácticas nutricionales se demostraron mediante una revisión de los hábitos alimenticios de los niños en los Estados Unidos de América entre 1988 y 1994, los autores de ese estudio encontraron una asociación entre las prácticas dietéticas deficientes (fragmentación de las comidas, desayuno perdido, bajo consumo de fruta y mayor ingesta de carbohidratos) y la caries (29; 30).

Otros estudios que confirman esta relación de la salud bucal y nutrición fueron los de Sweeney y Guzmán (31), que reportaron la alta prevalencia de caries dental y de hipoplasias del esmalte en niños guatemaltecos desnutridos. Infantes y Gillespie (32), que observaron una fuerte correlación entre hipoplasias del esmalte y caries dental en niños guatemaltecos desnutridos, Li et al, (33) en una población infantil de tres a cinco años reportó resultados similares. Álvarez et al (34), demostraron una relación entre desnutrición y caries dental en niños peruanos desnutridos, concluyendo que la desnutrición crónica causa un retraso en la exfoliación dental, erupción dental y hace a los dientes susceptibles a la caries dental (35).

Una escasez de vitaminas y minerales en la fase antes de la concepción influye en el desarrollo del futuro embrión, influye en la organogénesis dental, el crecimiento de los maxilares y el desarrollo craneofacial (28).

Un suministro insuficiente de proteínas puede ocasionar atrofia de las papilas linguales, hipoplasias del esmalte, alteraciones en el desarrollo de los maxilares, alteraciones en la dentinogénesis y cementogénesis. Un suministro insuficiente de lípidos puede llevar a patologías inflamatorias y degenerativas e hiposalivación; además, un suministro insuficiente de carbohidratos puede ocasionar enfermedad periodontal y organogénesis alterada; la dieta influye en la salud de la cavidad oral, condicionando la aparición de caries, el desarrollo del esmalte, la aparición de erosión dental, el estado de salud periodontal y la mucosa oral en general (28).

## 6. OBESIDAD

Se define como una condición de acumulación anormal o excesiva de grasa en el tejido adiposo, en la medida en que la salud se vea afectada. La cantidad de exceso de grasa en términos absolutos y su distribución en el cuerpo, ya sea alrededor de la cintura y el tronco (obesidad central o

androide) o periféricamente alrededor del cuerpo (obesidad ginoide), tienen importantes implicaciones para la salud (36).

La obesidad ha sido reconocida como una “enfermedad epidémica global” por la Organización Mundial de la Salud y se ha convertido en una preocupación para todos los países, puede inducir riesgos de salud tanto inmediatos como a largo plazo, tales como hipertensión, la diabetes tipo 2, el síndrome metabólico y problemas respiratorios. (37; 29). Se calcula que para el año 2030 más del 40% de la población del planeta tendrá sobrepeso y más de la quinta parte será obesa (38).

La obesidad tiene un origen multifactorial en el que se involucran la susceptibilidad genética, los estilos de vida y las características del entorno, con influencia de diversos determinantes subyacentes, como la globalización, la cultura, la condición económica, la educación, la urbanización y el entorno político y social. En este fenómeno, tiene un papel predominante tanto el comportamiento individual, como el entorno familiar, comunitario y el ambiente social (39).

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y gastadas. En el mundo, prevalece un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, así como un descenso en la actividad física, como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización (39).

De acuerdo a la OMS, la obesidad mundial casi se ha triplicado desde 1975 al 2016. En 2016, más de 1.900 millones de adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso y aproximadamente 41 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso o eran obesos, en general alrededor del 13% de la población adulta mundial (11% de los hombres y 15% de las mujeres) eran obesos en 2016 (40; 38).

Una vez considerado un problema de un país de altos ingresos, el sobrepeso y la obesidad están ahora en aumento en los países de bajos y medianos ingresos, especialmente en entornos urbanos. En África, la cantidad de niños menores de 5 años con sobrepeso ha aumentado en casi un 50% desde el año 2000. Casi la mitad de los niños menores de 5 años que tenían sobrepeso u obesidad en 2016 vivían en Asia (38; 40).

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad entre los niños y adolescentes de 5 a 19 años de edad ha aumentado dramáticamente, de solo 4% en 1975 a poco más del 18% en 2016. El aumento ha ocurrido de manera similar entre niños y niñas: en 2016 el 18% de las niñas y los 19% el porcentaje de niños con sobrepeso (38; 40).

Se estima que la obesidad es responsable del 1 al 3 % del total de los gastos de atención médica en la mayoría de los países (5 a 10 % en Estados Unidos de Norteamérica) y que los costos aumentarán rápidamente en los próximos años debido a las enfermedades relacionadas con la obesidad (39).

El uso de indicadores como el IMC y la medición de la circunferencia de cintura representan estrategias de detección clínica que nos permiten clasificar la gravedad de la enfermedad y del riesgo asociado a esta, además de la promoción de actividad física moderada o vigorosa, la disminución de estilos de vida sedentarios, junto con la promoción de una dieta saludable, son acciones indispensables para la prevención y el control del sobrepeso y obesidad en la infancia, la adolescencia y, por consiguiente, del riesgo de enfermedades crónicas en la juventud y la edad adulta (39).

## 7. CARIES Y OBESIDAD

La obesidad y la caries dental son un problema de salud pública en todo el mundo y son dos de las afecciones más comunes que afectan a la población infantil (41; 42). Ambos son de origen multifactorial, pueden tener un impacto significativo en el bienestar físico y psicosocial de un niño y son costosos para los servicios de salud (43).

Durante muchos años se han evaluado las relaciones desde un enfoque empírico analítico entre las alteraciones sistémicas y las enfermedades de la cavidad bucal, las cuales pueden convertirse en factores de riesgo y predecir el estado de salud de un individuo en sus diferentes ciclos de vida (44).

Las posibles variables asociadas con la caries dental se han investigado exhaustivamente, y algunas son bien conocidas como el sexo, el color de la piel, la dieta, los hábitos de cepillado de los dientes y factores socioeconómicos, como el ingreso familiar y el tipo de escuela; también existen las discusiones sobre la relación entre caries dental y otros factores menos estudiados

como el sobrepeso, la obesidad o la actividad física que han aumentado recientemente. En términos simples, la caries dental y el peso corporal están vinculados a través del factor de riesgo compartido de la dieta; se ha informado una asociación entre estas dos condiciones en varios estudios individuales (45).

La relación entre la obesidad y la caries dental ha sido ampliamente estudiada en muchos países y con diferentes resultados. Sin embargo, los resultados y las metodologías son mixtos y proporcionan evidencia contradictoria (45; 46; 47).

Willershausen et. al (48), establecieron una asociación significativa entre el aumento de la caries dental y el sobrepeso en dentición primaria y permanente. Se obtuvieron resultados similares en estudios realizados en Suecia (49; 50) y niños en edad preescolar en México (51). Por otro lado, Tinamoff y Palmer (52) demostraron que no existe una relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la prevalencia de caries, incluso concluyeron que el sobrepeso se asocia con una baja prevalencia de caries. Otros estudios realizados en diferentes partes del mundo refuerzan estas conclusiones (53).

Se cree que las dos condiciones comparten factores contribuyentes comunes, incluyendo factores biológicos, genéticos, socioeconómicos, culturales, dietéticos, ambientales y de estilo de vida (54).

Mientras unos estudios han demostrado que un mayor estado de peso se asocia con una mayor carga de caries dental, otros han demostrado que un estado de peso menor se asocia con una mayor experiencia de caries. También hay varios informes que no encontraron evidencia de una asociación entre las dos variables (55).

En la mayoría de estos estudios, el CPOD se utiliza como una herramienta de detección, sin tener en cuenta las lesiones de caries no cavitadas. Esto podría resultar en una subestimación de la prevalencia real de caries en la población y su relación con la obesidad, es por esta razón que se han desarrollado nuevos métodos de detección, como el sistema ICDAS II, que emplea criterios visuales para la detección de lesiones de caries en etapas tempranas y permite evaluación de la prevalencia de caries a nivel cavitado y no cavitado (47).

Quizás aún más importante, la obesidad en los años escolares es un factor de riesgo independiente importante para la obesidad en adultos. La obesidad infantil y la caries dental infantil son una

coincidencia en muchas poblaciones, probablemente debido a factores de riesgo de confusión comunes, como la frecuencia de ingesta, la dieta cariogénica y la higiene bucal deficiente (56).

## 8. OBESIDAD EN MÉXICO

En América latina aproximadamente 42.5 millones de niños entre 0 a 19 años presentan sobrepeso u obesidad. México se ha visto inmerso en esta epidemia que afecta a millones de infantes y adolescentes; con información de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (ESANUT) en México (57), desde el año 1988 se ha podido documentar la tendencia permanente al aumento del sobrepeso y la obesidad en escolares y adolescentes (58).

La prevalencia mostrada en la ENSANUT 2016 (59) es muy similar a la reportada por la Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres (ENIM) realizada por UNICEF en 2015 (59; 60) en niños en México, que se ubicó en 5.2%. Dicha prevalencia se asemeja a la reportada por la *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) en 2012 en los Estados Unidos (6%) y a la referida por otros países como Guatemala en 2014; en México según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) 2017, refiere que la epidemia de obesidad se ha expandido en los últimos cinco años aunque con un ritmo más lento, se registraron incrementos importantes de obesidad en mujeres, en el caso de las niñas en edad escolar, aunque el incremento no es significativo, si hay indicios de aumento; en el caso de las mujeres adolescentes sí es significativo el aumento, principalmente en las zonas rurales del país. En los hombres urbanos, las prevalencias nacionales muestran que se ha estabilizado el aumento de sobrepeso y obesidad (58).

Aun cuando no hay cambios sustanciales en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en los menores de 19 años en México entre 2012 y 2016, la prevalencia aun es alta y alcanza a más de un tercio de los mayores de cinco años. Esta situación puede atribuirse a que durante los últimos 30 años, México ha sufrido varios cambios demográficos, económicos, ambientales y culturales que han impactado de manera negativa en el estilo de vida y bienestar de su población, en donde la incidencia de obesidad ha alcanzado proporciones casi epidémicas, con comportamientos en aumento en los últimos años que afecta a más de una tercera parte de los niños y los adolescentes para el año 2012. Tal situación se ha mantenido para 2016, si no es que se ha exacerbado en las zonas rurales del país (58).

En México, se estima que la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso, tiene un costo anual aproximado de 3 mil 500 millones de dólares. El costo directo estimado que

representa la atención médica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, hipertensión, algunos cánceres, diabetes mellitus tipo 2) se incrementó en un 61 % en el periodo 2000-2008 (valor presente), al pasar de 26 283 millones de pesos a por lo menos 42 246 millones de pesos. Para el 2017 se estima que dicho gasto alcance los 77 919 millones (en pesos de 2008) (39).

## 9. INDICADORES PARA EVALUAR ESTADO NUTRICIONAL

Para conocer el estado nutricional de una población, podemos recurrir a los indicadores directos e indirectos; los indicadores directos evalúan a los individuos y los indirectos permiten sospechar la prevalencia de problemas nutricionales. Los indicadores directos más comunes son los antropométricos, pruebas bioquímicas, datos clínicos, los indicadores indirectos son el ingreso per cápita, consumo de alimentos, tasas de mortalidad infantil, entre otros (26).

Las características de los indicadores para la evaluación del estado nutricional deben ser:

- a) Modificables a la intervención nutricia
- b) Confiables
- c) Reproducibles
- d) Susceptibles de validación.

## 10. INDICADORES DEL ESTADO DE NUTRICIÓN

La antropometría es una de las herramientas más básicas para evaluar estado nutricional, el estado de malnutrición (61); la medición científica del cuerpo humano, sus diversos componentes y del esqueleto. La antropometría es una de las mediciones cuantitativas más simples del estado nutricional; su utilidad radica en que las medidas antropométricas son un indicador del estado de las reservas proteicas y de tejido graso del organismo. Se emplea tanto en niños como en adultos. Los indicadores antropométricos nos permiten evaluar a los individuos directamente y comparar sus mediciones con un patrón de referencia generalmente aceptado a nivel internacional y así identificar el estado de nutrición, diferenciando a los individuos nutricionalmente sanos de los desnutridos, con sobrepeso y obesidad (26).

Las mediciones basadas en la antropometría son las mediciones del grosor del pliegue de la piel o la circunferencia o varios índices basados en la altura y el peso (61).

Los indicadores antropométricos más comunes en niños son peso para la talla, talla para la edad y peso para la edad. Estos índices pueden expresarse en términos de puntajes z, percentiles o porcentaje de la mediana, que permiten la comparación de un niño o un grupo de niños con una población de referencia (62).

#### A. Peso para la talla

Dentro de los indicadores antropométricos, los más utilizados han sido las mediciones de peso y talla, pues tienen amplia disponibilidad de equipo, facilidad y precisión en su ejecución, y gozan de aceptación general por parte de los pacientes evaluados. Evalúa la desnutrición aguda o de corta duración. La mayor parte de los individuos definen la presencia de obesidad de acuerdo con el peso corporal; el problema básico que implican estas medidas es que el peso guarda una relación estrecha con la talla, motivo por el cual no pondera adecuadamente la grasa corporal, pues se debe recordar que en la obesidad existe un exceso de la misma; sin embargo, en menores de 12 años es el indicador de elección para evaluar el impacto de los programas de intervención nutricional (26).

#### B. Talla para la edad

Es adecuado para niños, es el resultado de la medición de la talla relacionado con la edad, donde se compara con un patrón o tablas de referencia y se obtiene el diagnóstico; este indicador evalúa la desnutrición crónica de larga duración y nos da en su caso el retardo en el crecimiento (desmedro) (26).

#### C. Peso para la edad

Es recomendable también en la evaluación del estado de nutrición en niños, el resultado de la medición del peso relacionado con la edad se compara con una tabla o patrón de referencia y se obtiene la clasificación del estado nutricional. Este indicador es útil para predecir el riesgo de morir en menores de cinco años, por lo cual es de utilidad en los programas de vigilancia alimenticia en este grupo de edad (26).

#### D. Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) es un parámetro simple y comúnmente utilizado para clasificar diversos grados de adiposidad. Se deriva del peso del individuo en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros ( $IMC = \text{kg}/\text{m}^2$ ) (36).

La OMS propone la clasificación de sobrepeso en adultos hombres y mujeres con IMC entre 25.0 y  $<30.0$  y obesidad a individuos con  $IMC \geq 30.8$  con los parámetros siguientes: desnutrición grado III  $\leq 16$ , desnutrición grado II entre 16-16.9, desnutrición grado I de 17-18.4, normal de 18.5 a 24.9, obesidad I de 25 a 29.9, obesidad II de 30-40 y obesidad III de 30 a 40. Además de que empleó la desviación estándar (DE) de los valores Z, que pueden utilizarse como indicadores de la calidad de los datos antropométricos (26).

- Puntaje Z del IMC para la edad  $\leq +1$  DE para el peso normal
- Puntaje Z del IMC para la edad  $> +1$  DE a  $< +2$  DE para el sobrepeso
- Puntaje Z del IMC para la edad  $> +2$  DE para la obesidad.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos años, el sobrepeso ha alcanzado tasas alarmantes en la población general y especialmente en la niñez; se ha relacionado que la obesidad constituye un factor de riesgo para el desarrollo de caries, sin embargo, la literatura publicada hasta ahora además de que es escasa, muestra información un tanto variada respecto a esta asociación.

En México, la Encuesta Nacional de Nutrición del 2016 evaluó el estado nutricional de una población escolar de 5 a 11 años de edad informó que la prevalencia de sobrepeso fue de un 17.9% y de obesidad de 15.3%, observándose además una prevalencia mayor de obesidad en niños de 18.3% en comparación con las niñas con 12.2%. Las prevalencias más altas se encontraron en la Ciudad de México y en la región norte del país. El consumo excesivo de alimentos en calidad y cantidad en la dieta, conducen al sobrepeso y a la caries dental, y los niños mexicanos son grandes consumidores de alimentos industrializados y productos azucarados.

Los estudios que se tienen y que relacionan prevalencia de caries y estado nutricional, en su mayoría empleaban el CPOD como una herramienta de detección, sin embargo, no se tomaba en cuenta las lesiones de caries no cavitadas. Esto podría dar a lugar a una subestimación de la verdadera prevalencia de caries en la población y su relación con la obesidad; nuevos métodos de detección se han desarrollado, entre ellos, el Sistema Internacional de detección de caries y Evaluación (ICDAS II).

#### **IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Existirá una asociación entre caries dental y obesidad en los escolares de 8 a 12 años de Naucalpan estado de México?

## V. JUSTIFICACIÓN

Establecer la relación entre la prevalencia y la severidad del índice de caries en una población escolar de entre 8 a 12 años de edad que presentan obesidad en algunas escuelas del municipio de Naucalpan en el estado de México y posteriormente poder ofrecer alternativas de tratamiento en la clínica de especialidades de la UNAM.

Es importante identificar a la obesidad como uno de los factores de riesgo para el desarrollo de caries, ya que hasta el momento se cuenta con escasa literatura además de que México ocupa uno de los primeros lugares a nivel mundial en niños con obesidad. Según el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) 1 de cada 4 niños mexicanos sufre obesidad; en la Encuesta Nacional de Nutrición (ENSANUT) del 2006, informó que 26% de niños en edad escolar presentaron obesidad, las prevalencias mayores se encontraron en la ciudad de México y en el norte del país.

El estomatólogo pediatra debe establecer un diagnóstico y plan de tratamiento asertivo, oportunos y de manera temprana de todos los factores responsables de la aparición de caries, en este caso fomentar la prevención e instruir a los padres o tutores para mejorar los hábitos dietéticos del paciente pediátrico para evitar repercusiones tanto en cavidad oral como en su estado de salud en general.

## VI. OBJETIVOS

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Identificar la asociación entre caries usando el ICDAS II y obesidad en una población escolar de 8 a 12 años en Naucalpan, estado de México.

### **OBJETIVO ESPECÍFICOS:**

- Identificar la prevalencia y severidad de caries en una población escolar de 8 a 12 años en Naucalpan estado de México según el ICDAS II.
- Identificar la prevalencia y severidad de caries por edad y sexo.
- Explorar la asociación entre obesidad y caries dental controlando por variables como higiene bucal, cepillado y situación laboral del jefe (a) de la casa.

## **VII. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

- La población escolar con obesidad de entre 8 a 12 años de edad, presentarán una mayor prevalencia de caries en comparación con niños que presentan un peso normal.

## VIII. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se clasifica como transversal ya que la finalidad es explorar las hipótesis de investigación, la característica de este tipo de estudio es que la variable de resultado y las variables de exposición se miden en un mismo momento o periodo definido. Este estudio se realizó entre enero y abril de 2019.

### 1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se seleccionaron escolares entre 8 a 12 años de sexo masculino y femenino, de dos escuelas primarias públicas ubicadas en el municipio de Naucalpan de Juárez, estado de México. Antes de efectuar los trabajos de campo y para la realización de este trabajo, se realizó la recopilación y análisis de la información existente de la zona de estudio.

### 2. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. En las dos escuelas seleccionadas se incluyeron a todos los niños cuyos padres autorizaron la revisión de la cavidad bucal de sus hijos mediante la carta de consentimiento informado y asentimiento del niño.

### 3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### **Criterios de inclusión**

- Niños de entre 8 a 12 años de edad.
- Niños de sexo masculino y femenino.
- Niños que asisten a las escuelas seleccionadas en la zona de estudio.
- Niños que hayan nacido y que vivan en el Municipio de Naucalpan, Estado de México.
- Niños que tengan firmado el consentimiento informado para participar en el estudio.

#### **Criterios de exclusión**

- Niños que no asistan a las escuelas seleccionadas en el estudio.
- Niños que no hayan asistido a la escuela el día que se lleve a cabo la revisión.

#### 4. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>
<b>Sexo</b>	Características biológicas que definen al individuo como hombre o mujer.	Cualitativa nominal	1. Hombre 2. Mujer
<b>Edad</b>	Número de años cumplidos a la fecha de la revisión.	Cuantitativa discreta	Años
<b>Caries dental</b>	Es considerada como una enfermedad multifactorial que resulta del cambio en el ambiente y la actividad metabólica del biofilm que causa la destrucción localizada de los tejidos dentales duros.  Evaluado con el ICDAS II.	Cualitativa ordinal	Código de 0 a 6  1= Lesión blanca (superficie seca) 2= Lesión blanca (con luz se observa aun sin secar) 3=Caries en esmalte sin dentina visible 4=Sombra oscura en dentina c/s esmalte perdido 5=Caries con dentina visible(cavidad) 6= 50% o más superficie afectada

<b>Escolaridad de la Madre</b>	Nivel máximo de estudios que poseía la madre del niño al momento en que el estudiante respondió las preguntas.	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>0. Sin estudios</li> <li>1. Primaria</li> <li>2. Secundaria</li> <li>3. Preparatoria o Carrera Técnica</li> <li>4. Licenciatura</li> <li>5. Posgrado</li> <li>6. No sabe/ no contestó</li> </ul>
<b>Frecuencia del cepillado</b>	Número de veces que se cepillan los dientes al día.	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 vez</li> <li>2 veces</li> <li>3 veces</li> </ul>
<b>Higiene bucal</b>	Presencia de placa dentobacteriana en las superficies dentales que se medirá a través del índice de higiene oral simplificado (IHO-S) para desechos blandos, la presencia se tomará para todos los dientes presentes en las superficies vestibulares, linguales-palatinas.	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>0. Ausencia de placa dental</li> <li>1. Buena higiene- Superficie del diente con placa dental 1/3 del diente</li> <li>2. Regular higiene -Superficie del diente con placa dental 2/3 del diente</li> <li>3. Mala higiene- Superficie del diente con placa dental 3/3 del diente.</li> </ul>

<b>Uso de dentífrico</b>	Reporte del niño si usa o no pasta dental.	Cualitativa nominal	1.Si usa pasta 2.No usa pasta
<b>Peso</b>	Parámetro imprescindible para la valoración del crecimiento, el desarrollo y el estado nutricional del individuo.	Cuantitativa continua	Kilogramos
<b>Talla</b>	Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.	Cuantitativa continua	Centímetros
<b>Índice de Masa Corporal</b>	Cálculo entre la estatura y el peso del individuo (utilizando el Z-score).	Cuantitativa continua	Normal Sobrepeso Obesidad

## 5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los datos fueron recolectados en un formato. Posteriormente la información fue capturada en la hoja de cálculo de Excel y posteriormente la base fue exportada al programa estadístico Stata versión 15.

## 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron presentados usando promedios y desviaciones estándar (SD) para variables continuas y porcentajes para variables categóricas. Se realizó un análisis bivariado usando pruebas no paramétricas (Chi cuadrada de *Pearson*) para evaluar la asociación entre las variables incluidas en el estudio (sexo, grupos de edad, higiene bucal, técnica de cepillado, ocupación del padre e IMC). Todo el análisis estadístico se realizó con un nivel de significancia de  $p \leq 0.05$  y se utilizó el programa Stata V.15 para el procesamiento de la información.

## IX. ASPECTOS ÉTICOS

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, artículo 17.

**ARTÍCULO 17.-** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- I.- Investigación sin riesgo
- II. Investigación con riesgo mínimo
- III.- Investigación con riesgo mayor que el mínimo

Por lo que está presente investigación fue:

**II.- Investigación con riesgo mínimo.** - Estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, Electrocardiograma, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental.

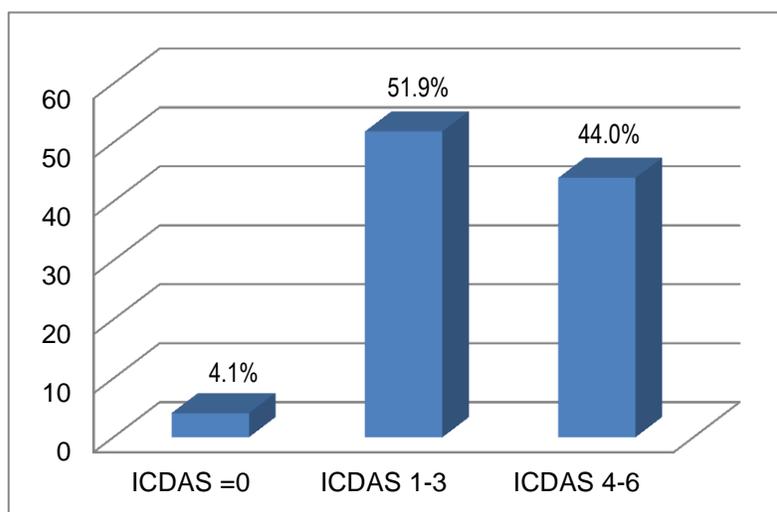
## X. RESULTADOS

El promedio de edad fue de 9.69 años ( $\pm 1.25$ ), por sexo 46.9% niños y 53.1% niñas. Por grupos de edad, de 8 a 10 años fue del 72.6% y de 11 a 12 años fue del 27.4%. El 95.0% de los escolares usan pasta dental. El promedio de la altura fue de 140.36 cm ( $\pm 9.07$ ), el promedio del peso fue de 42.24 kg ( $\pm 11.70$ ) y el promedio del IMC fue de 21.13 ( $\pm 3.9$ ).

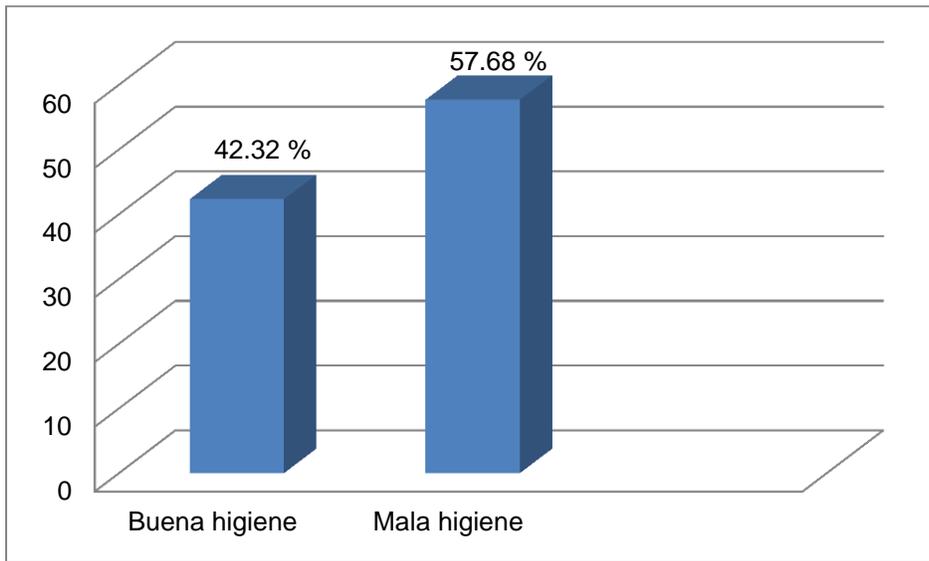
La prevalencia de caries de acuerdo con el ICDAS II fue: 4.1% ICDAS=0, 51.9% ICDAS 1-3 y 44.0% ICDAS 4-6 (Figura 1). Por sexo no se encontró diferencias estadísticamente significativas por caries ( $p=0.669$ ).

El Índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) el promedio fue de 42.32% que tienen buena higiene vs 57.68% que tienen mala higiene (Figura 2). La frecuencia del cepillado dental al día fue de 48.55% que se cepillan más de dos veces y el 51.45% que se cepillan menos de dos veces. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 39.8% y 14.1% respectivamente, 46.06% presentaron un IMC normal (Figura 3).

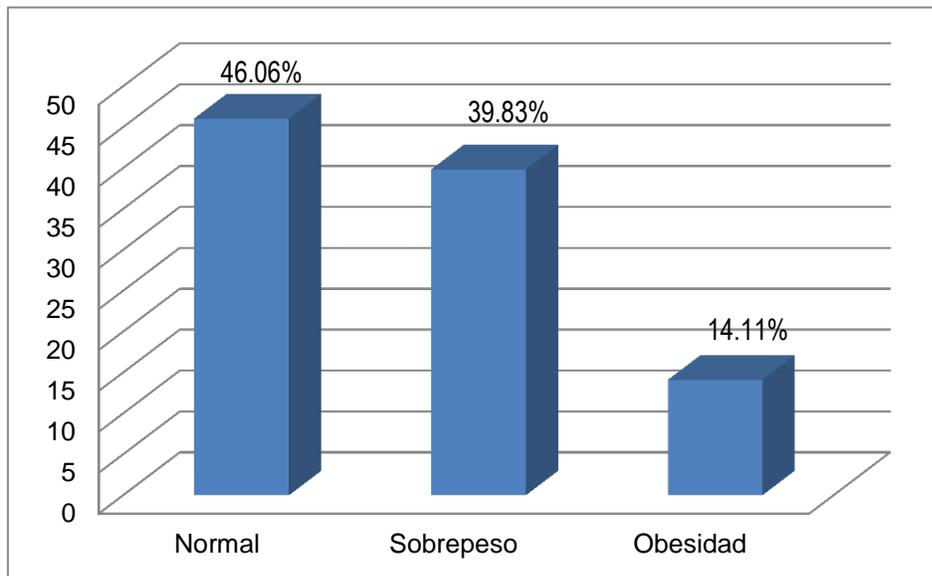
El nivel de estudios de la madre fue de 44.81% con educación primaria, 42.32% con estudios de secundaria y preparatoria; y el 12.86% con estudios de licenciatura. La situación laboral del jefe (a) dueño de casa fue que el 22% no trabaja y el 78.02% si trabaja.



**Figura 1. Distribución porcentual de caries de acuerdo al ICDAS II en una población escolar de 8 a 12 años en Naucalpan Estado de México**



**Figura 2. Distribución porcentual de IHOS (Índice de Higiene Oral Simplificado) en una población escolar de 8 a 12 años de Naucalpan estado de México**



**Figura 3. Distribución porcentual del IMC en una población escolar de 8 a 12 años de Naucalpan estado de México**

**Cuadro 2. Características en escolares de 8 a 12 años con y sin caries en Naucalpan estado de México**

	ICDAS II=0 n=10	ICDAS II=1-3 n=125	ICDAS II=4-6 n=106	Value p*
<b>Sexo</b>				
Masculino	6 (60.0)	59 (47.2)	48 (45.2)	0.669
Femenino	4 (40.0)	66 (52.8)	58 (54.7)	
<b>Higiene bucal</b>				
Buena higiene	4 (40.0)	54 (43.2)	6 (5.66)	0.001
Mala higiene	6 (60.0)	71 (56.8)	100 (94.3)	
<b>Cepillado dental</b>				
≥ 2 veces al día	7 (70.0)	67 (53.6)	43 (40.5)	
<2 veces al día	3 (30.0)	58 (46.4)	63 (59.4)	0.054
<b>Situación laboral del jefe (a)</b>				
No trabaja	0 (0.0)	30 (24.0)	23 (21.7)	0.235
Trabaja	10 (100.0)	95 (76.0)	83 (78.3)	
<b>IMC</b>				
Normal + Sobrepeso	9 (4.33)	117 (56.2)	82 (39.4)	
Obesidad	1 (3.03)	8 (24.4)	24 (72.7)	0.002

En el cuadro 2 se presenta la distribución porcentual entre las variables del estudio por las categorías del ICDAS, se puede observar que las mujeres presentan más lesiones cavitadas de caries en comparación con los hombres no encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.669$ ). por otra parte, se encontró que la mala higiene bucal se asoció con las lesiones cavitadas de caries ( $p=0.001$ ). Asimismo, la prevalencia de lesiones cavitadas fue mayor en los niños con obesidad en comparación con los niños con sobrepeso/normal (72.7% vs 39.4%) respectivamente ( $p=0.002$ ).

## XI. DISCUSIÓN

La caries dental y la obesidad constituyen problemas de salud importantes en todo el mundo, ambas son consideradas condiciones crónicas, de alta prevalencia y multifactoriales, con impactos significativos y potencialmente de por vida en las vidas de niños y jóvenes (51; 54); sobre todo el problema de la obesidad infantil es un padecimiento que ha ido en aumento especialmente en la población mexicana que si no es controlada en etapas tempranas se sumará a otros problemas en la edad adulta como diabetes mellitus e hipertensión (63).

De los factores asociados a la producción de caries, se encuentran los dietéticos y los ambientales. Los factores dietéticos se sabe que el consumo frecuente de carbohidratos y azúcares refinados está fuertemente asociado con el desarrollo de lesiones de caries y que dicho consumo también se asocia con el sobrepeso y la obesidad infantil (64; 65), por otra parte, son reconocidos como factores ambientales: el bajo nivel educativo, la ausencia de hábitos higiénicos y la falta de accesibilidad a los servicios de salud, entre otros.

Numerosos estudios han investigado la asociación entre la obesidad y la caries dental en diferentes países y en denticiones primarias y permanentes. Sin embargo, los resultados han sido controvertidos y no concluyentes, los datos son inconsistentes con respecto a la existencia de una relación (54).

Estudios han encontrado que los niños mayores y adolescentes obesos tienen más probabilidades de tener caries en los dientes permanentes a diferencia de los niños menores que mostraron una asociación inversa (54; 66; 67). Una de las hipótesis que respalda esta teoría es que existe un menor control por parte de los padres sobre los hábitos alimentarios y de salud bucal, así como un aumento en el estilo de vida sedentario (68).

Un estudio en escolares de entre 8- 12 años en Brasil del 2017 mostró evidencia de que niños con sobrepeso presentaron menor riesgo de padecer caries que aquellos que tenían peso normal; estos hallazgos confirman los datos descritos por Kopycha-Kedzierawski (69), que mostraron que el estado de sobrepeso podría estar asociado con una disminución de las tasas de caries en niños mayores. En el estudio de Jürgensen y Petersen (70), el nivel de caries más alto se encontró entre los niños con peso normal, mientras que los niños con sobrepeso tenían el nivel más bajo (1), otro de los estudios que encontró una asociación inversa fue el de

Rodríguez G *et al* (47)., el cual encontró una asociación inversa entre el IMC y la presencia de lesiones de caries en una muestra de niños en edad preescolar, según el análisis de regresión lineal, un IMC más alto se asoció con un menor número de lesiones de caries (47).

Existen estudios los cuales sugieren que no existe relación entre la obesidad y caries dental en niños como los de Tinanoff y Palmer (52) debido a que la mayoría de no encontraron diferencias estadísticamente significativas, lo cual es similar a lo reportado por Moreira (71), Sadeghi (72) y Oliveira (73). Estudios realizados por Costa *et al.*, (74) en Brasil no encontraron asociaciones significativas entre la caries dental y la obesidad infantil a los 6 años de edad, sin embargo observaron que los ingresos familiares más bajos fueron determinantes significativos de la experiencia de caries (74).

Sin embargo, hay estudios que encontraron una correlación positiva entre la dentición permanente y obesidad como el de Hayden *et al.*, que realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis para investigar y cuantificar la relación entre la obesidad y la caries dental en niños el cual confirma una asociación positiva en la dentición permanente (56). Hooley *et al.*, consideran que existe evidencia de una asociación entre la caries dental y el IMC, aunque se necesita una comprensión más clara de esta asociación (75; 76), unos de los estudios más sólidos es el realizado por Willershausen *et al.*, que en el año 2004, realiza su estudio en Alemania, donde observaron una asociación entre aumento de caries dental y alto peso en niños de enseñanza básica (77). Resultados similares fueron presentados el año 2007, en una investigación realizada en la Universidad de Mainz Alemania, en un total de 1290 niños de entre 6 a 11 años de edad, en la cual se concluyó que existía una asociación significativa entre alto peso y frecuencia de caries dental, tanto en dentición temporal como permanente mostrando que los niños de éste estudio con bajo peso obtuvieron un 44,7% de dientes sanos, niños con peso normal un 40,7% tenían dientes sanos, mientras que solo el 31% de los niños con sobrepeso y el 31,7% de los niños obesos mostraban denticiones sanas (48).

Así mismo los estudios realizados por Alm *et al.*, (78) en una población Suiza sugieren que existe una relación significativa entre estas dos enfermedades pero que además de afirmar que la dieta es un factor fundamental, también lo son los hábitos de higiene bucal establecidos desde la niñez. Otros que del mismo modo afirman una asociación son los estudios hechos por

Vázquez (51) que aunque sostienen que existe una relación entre el sobrepeso y la caries dental, esta asociación es muy débil (76).

Es interesante que la gran mayoría de los estudios que han examinado la asociación entre la obesidad y la caries solo han examinado el impacto de los factores a nivel individual (ejemplo: hábitos de salud oral y dieta) sobre la asociación entre las dos condiciones. Sin embargo, la evidencia muestra que las condiciones en las que viven, crecen y envejecen las personas y el entorno más amplio, que también incluye características a nivel de área, pueden tener un impacto significativo en ambas condiciones (68).

En México, los estudios realizados entre la asociación de la caries dental y la obesidad en la población escolar son escasos, lo que hace necesario su investigación, ya que por su magnitud y trascendencia son considerados problemas de Salud Pública (63).

En el presente estudio se encontró una elevada prevalencia de lesiones incipientes (51.9%) y cavitadas (44.0%) diagnosticadas a través del ICDAS II, en escolares de 8 a 12 años en Naucalpan estado de México. Se detectó una asociación entre la obesidad y la caries dental; los niños con un alto IMC mostraron una mayor probabilidad de tener caries dental ( $p= 0.002$ ).

Estudios realizados en México en población escolar de este mismo rango de edad han encontrado prevalencias de caries similares, por ejemplo, García- Pérez A. et al (79), que encontraron una prevalencia de lesiones incipientes y cavitadas de 88.5% (79). Otro estudio que coincidió con una asociación positiva fue el realizado en la delegación Milpa Alta en la Ciudad de México, en el 2012, realizado en una población escolar el cual encontró que el promedio más bajo de índice de caries lo presentaron los escolares desnutridos con un 1.7, mientras que el más elevado lo presentaron escolares con obesidad con un 2.8 dientes cariados (63); de igual manera, un estudio en una población escolar que fue llevado a cabo en 20 escuelas de educación primaria en escolares de entre seis a doce años de la delegación de Iztapalapa, Ciudad de México, encontró que la prevalencia de caries dental en los escolares revisados fue de 85.4%, mientras que solo un 14.6% se encontró libre de caries, además de que se encontró una asociación entre la caries dental y el IMC, en la cual el índice de caries dental más bajos se encontró en los escolares con bajo peso, mientras que aumentó en los escolares con obesidad, además de que reportó que los escolares presentaron casi una nula atención a sus problemas presentados por caries (63).

El problema de la obesidad en México en la población infantil es más preocupante debido a que se ha presentado con mayor frecuencia en los escolares (63). Tener mayor conocimiento de la relación que existe entre la obesidad y caries podría permitir el desarrollo de iniciativas de salud pública más efectivas y eficientes para poder reducir la prevalencia de estas dos enfermedades (54).

## XII. CONCLUSIONES

- La prevalencia de caries de acuerdo con el ICDAS fue: 4.1% ICDAS=0, 51.9% ICDAS 1-3 y 44.0% ICDAS 4-6.
- Por sexo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con caries ( $p=0.669$ ).
- La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 39.8% y 14.1% respectivamente, 46.06% presentaron un IMC normal.
- Si se presentó una prevalencia mayor de lesiones cavitadas en los niños con obesidad en comparación con los niños con sobrepeso/normal (72.7% vs 39.4%) respectivamente ( $p=0.002$ ).
- Si se presentó una asociación entre la mala higiene bucal con las lesiones cavitadas de caries ( $p=0.001$ ).
- Por cepillado dental no se encontró diferencias estadísticamente significativas en relación con caries (0.054).
- Por situación laboral del jefe (a) de la casa no se encontró diferencias estadísticamente significativas en relación con caries ( $p=0.235$ ).
- Los resultados de este estudio indican una posible asociación entre obesidad y el índice de caries, además de considerar otros factores como la higiene bucal; sin embargo, se debe considerar que la obesidad no es en sí misma considerada como un factor etiológico de la caries dental. Es importante seguir estudiando la posible asociación entre la caries dental y la obesidad, ya que ambas representan un problema de salud pública, sin embargo, existen contradicciones en los resultados de los estudios que se han realizado sobre esta posible asociación.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Fernández MR, Goettems ML, Demarco FF, Correa MB.** Is obesity associated to dental caries in Brazilian schoolchildren? *Brazilian oral research.* 2017, Vol. 31.
2. **Batalla, Robles J.** Prevalence of proximal lesions in molars according to ICDAS II and its correlation with the radiographic diagnosis, in children aged 4-9 years old. *Odontología Vital.* 2016, págs. 61-70.
3. **Portilla Robertson J, Pinzón Tofiño ME, Huerta Leyva ER, Obregón Parlange A.** Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento. *Revista odontológica mexicana.* 2010, Vol. 14, (4), págs. 218-25.
4. **Secretaría de Salud.** Encuesta Nacional de Caries y Fluorosis Dental 2011-2014. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/422450/Informe\\_de\\_Caries\\_Dental\\_\\_Encuesta\\_Nacional\\_de\\_Caries\\_y\\_Fluorosis\\_Dental\\_2011-2014\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/422450/Informe_de_Caries_Dental__Encuesta_Nacional_de_Caries_y_Fluorosis_Dental_2011-2014_1.pdf). [En línea]
5. **Hruby A, Hu FB.** The epidemiology of obesity: a big picture. *Pharmacoeconomics.* 2015, Vol. 33, 7, págs. 673-89.
6. **Ayala C, Zambrano O, Franco CS.** Asociación del sobrepeso y caries dental en niños de 3 a 6 años. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana.* 2013, Vol. 3, págs. 7-19.
7. **Palomer, L.** Dental caries in children: a contagious disease. *Rev Chil Pediatr.* 2006, Vol. 77, 1, págs. 56-60.
8. **Guerrero V, Godínez A, Melchor C, Rodríguez M, Luengas QE.** Epidemiología de caries dental y factores de riesgo asociados a la dentición primaria en preescolares. *Revista ADM.* 2009, Vol. 65, 3, págs. 10-20.
9. **Hernández-Cantú EI, Reyes-Silva AK, García-Pineda MA, González-Montalvo A, Sada-Amaya LJ.** Hábitos de higiene bucal y caries dental en escolares de primer año de tres escuelas públicas. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social.* 2018, Vol. 26, 3, págs. 179-85.
10. **Sicca C, Bobbio E, Quartuccio N, Nicolò G, Cistaro A.** Prevention of dental caries: A review of effective treatments. *Journal of clinical and experimental dentistry.* 2016, Vol. 8, 5.
11. **Núñez DP, García Bacallao L.** Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.* 2010, Vol. 9, 2, págs. 156-66.
12. **Garcés JC, García EO, Salas LA.** Streptococcus mutans y caries dental. *Ces Odontología.* 2013, Vol. 26, 1, págs. 44-56.
13. **Sánchez-Pérez L, Sáenz Martínez LP, Molina-Frechero N, Irigoyen-Camacho ME, Alfaro-Moctezuma P.** Riesgo a caries. Diagnóstico y sugerencias de tratamiento. *Revista ADM.* 2018, Vol. 75, 6, págs. 340-349.
14. **Berkowitz RJ, Jordan HV.** Similarity of bacteriocins of Streptococcus mutans from mother and infant. *Archives of Oral Biology.* 1975, Vol. 20, 11, págs. 725-30.
15. **Páez MA, De la Cruz Cardoso D.** Indicadores de prevalencia y de predicción de riesgo de caries dental. *Vertientes Revista Especializada en Ciencias de la Salud.* 2014, Vol. 17, 1, págs. 61-72.

16. **Aguilar Orozco NY, Belinda NA, Martin RR, Aguilar Orozco SH, Rojas García AR.** Dientes sanos, cariados, perdidos y obturados en los estudiantes de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. *CONACYT*. Vol. 2009.
17. **Rocha Lerzundi JM, Gómez Gonzales WE, Bernardo Santiago G.** Índice ceo-d y su relación con la calidad de vida en la salud oral de preescolares de la IE Cesar Vallejo de Chorrillos. *Horizonte Médico (Lima)*. 2019, Vol. 19, 1, págs. 37-45.
18. **Aguirre-Escobar GA, Fernández-de-Quezada R, Escobar-de-González W.** Prevalencia de caries dental y necesidades de tratamiento según ICDAS y CPO en escolares de El Salvador. 2018, Vol. 17, 3, págs. 209-16.
19. **Panel, National Institutes of Health Consensus Development.** National Institutes of Health Consensus Development Conference statement: diagnosis and management of dental caries throughout life, March 26–28, 2001. *The Journal of the American Dental Association*. 2001, Vol. 132, 8, págs. 1153-61.
20. **Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C.** Defining dental caries for 2010 and beyond. *Dental Clinics*. 2010, Vol. 54, 3, págs. 423-40.
21. **Castellanos JE, Gallón LM, Vacca MV, Rubio GA, Biermann SM.** La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. *Universitas Odontológica*. 2013, Vol. 32, 69, págs. 49-59.
22. **Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M.** International caries detection and assessment system (ICDAS): A new concept. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2011, Vol. 4, 2, págs. 93-100.
23. **Bastidas, C.** El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. *Rev. CES Odont.* 2015, Vol. 28, págs. 100-109.
24. **Ramírez JR, Gómez Clavel JF.** Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2012, Vol. 69, 3, págs. 120-2.
25. **Ghosh A, Nagpal B, Hegde U.** Nutrition and Oral Health: A Review. *Indian journal of applied research*. 2015, Vol. 5.
26. **Castillo Hernández JL, Cuevas RZ.** Valoración del estado nutricional. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. 2004, Vol. 4, 2, págs. 29-35.
27. **Davidson K, Schroth RJ, Levi JA, Yaffe AB, Mittermuller BA, Sellers EA.** Higher body mass index associated with severe early childhood caries. *BMC pediatrics*. 2016, Vol. 16, 1, pág. 137.
28. **Scardina GA, Messina P.** Good oral health and diet. *BioMed Research International*. 2012.
29. **Pinto A, Kim S, Wadenya R, Rosenberg H.** Is there an association between weight and dental caries among pediatric patients in an urban dental school? A correlation study. *Journal of dental education*. 2007, Vol. 71, 11, págs. 1435-40.
30. **Dye BA, Shenkin JD, Ogden CL, Marshall TA, Levy SM, Kanellis MJ.** The relationship between healthful eating practices and dental caries in children aged 2–5 years in the United States, 1988-1944. *The Journal of the American Dental Association*. 2004, Vol. 135, 1, págs. 55-66.

31. **Sweeney EA, Guzman M.** Oral conditions in children from three highland villages in Guatemala. *Archives of oral biology*. 1996, Vol. 11, 7, pág. 687.
32. **Infante PF, Gillespie GM.** Dental caries experience in the deciduous dentition of rural Guatemalan children ages 6 months to 7 years. *Journal of dental research*. 1976, Vol. 55, 6, págs. 951-7.
33. **Li Y, Navia JM, Bian JY. Ch.** Caries experience in deciduous dentition of rural Chinese children 3–5 years old in relation to the presence or absence of enamel hypoplasia. *Caries research*. 1996, Vol. 30, 1, págs. 8-15.
34. **Alvarez JO, Lewis CA, Saman C, Caceda J, Montalvo J, Figueroa ML, Izquierdo J, Caravedo L, Navia JM.** Chronic malnutrition, dental caries, and tooth exfoliation in Peruvian children aged 3–9 years. *The American journal of clinical nutrition*. 1988, Vol. 48, 2, págs. 368-72.
35. **Azerrad CH, Poma FA.** Relación entre la prevalencia de caries dental y desnutrición crónica en niños de 5 a 12 años de edad. *Revista Estomatológica Herediana*. 2005, Vol. 15, 2, págs. 124-7.
36. **Ofei, F.** Obesity-a preventable disease. *Ghana medical journal*. 2005, Vol. 39, 3, págs. 98-101.
37. **Aluckal E, Anzil K, Baby M, George EK, Lakshmanan S, Chikkanna S.** Association between Body Mass Index and Dental Caries among Anganwadi Children of Belgaum City, India. *The journal of contemporary dental practice*. 2016, Vol. 17, 10, págs. 844-8.
38. **Malo-Serrano M, Castillo N, Pajita D.** La obesidad en el mundo. *In Anales de la Facultad de Medicina*. 2017, Vol. 78, 2, págs. 173-178.
39. **Dávila-Torres J, González-Izquierdo JD, Barrera-Cruz A.** Obesity in Mexico. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2015, Vol. 53, 2, págs. 240-9.
40. **World Health Organization, Obesity and overweight.**  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. [En línea]
41. **Federation, World Dental.** The challenge of oral disease: a call for global action: the oral health atlas. <https://www.fdiworlddental.org/resources/oral-health-atlas/oral-health-atlas-2015>. [En línea] 2015.
42. **WHO, (2016).** Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Geneva: World Health Organisation. <https://www.who.int/end-childhood-obesity/publications/echo-report/en/>. [En línea]
43. **Paisi M, Kay E, Kaimi I, Witton R, Nelder R, Christophi C, Laphorne D.** Obesity and dental caries in young children in Plymouth, United Kingdom: A spatial analysis. *Community Dent Health*. 2017, Vol. 35, págs. 58-64.
44. **Martínez FD, Vidal Madera Anaya M, Amador LR.** Relación entre obesidad y caries dental en niños. *Revista Cubana de Estomatología*. 2014, Vol. 51, 1, págs. 93-106.
45. **Carson SJ, Abuhaloob L, Richards D, Hector MP, Freeman R.** The relationship between childhood body weight and dental caries experience: an umbrella systematic review protocol. *Systematic reviews*. 2017, Vol. 6, 1, pág. 216.
46. **Chen D, Zhi Q, Zhou Y, Tao Y, Wu L, Lin H.** Association between dental caries and BMI in children: A systematic review and meta-analysis. *Caries research*. 2018, Vol. 52, 3, págs. 240-45.

47. **Rodríguez G, Cabello R, Urzúa I, Reyes M, Faleiros S, Ruiz B, Sánchez J.** Association Between Body Mass Index and Caries Lesions in Preschool Children in Santiago, Chile. *Int. J. Odontostomat.* 2017, Vol. 11, 3, págs. 369-75.
48. **Willerhausen B, Blettner M, Kasaj A, Hohenfellner K.** Association between body mass index and dental health in 1,290 children of elementary schools in a German city. *Clinical oral investigations.* 2007, Vol. 11, 3, págs. 195-200.
49. **Larsson B, Johansson I, Hallmans G, Ericson T.** Relationship between dental caries and risk factors for atherosclerosis in Swedish adolescents. *Community dentistry and oral epidemiology.* 1995, Vol. 23, 4, págs. 205-10.
50. **Mundt, G.** AK Oral Health and Risk Factors for Cardiovascular Disease in Children and Adolescents with Obesity. *Stockholm, Karolinska Institutet Odontologiska Institutionen.* 2003.
51. **Vázquez-Nava F, Vázquez-Rodríguez EM, Saldívar-González AH, Lin-Ochoa D, Martínez-Perales GM, Joffre-Velázquez VM.** Association between obesity and dental caries in a group of preschool children in Mexico. *Journal of public health dentistry.* 2010, Vol. 70, 2, págs. 124-30.
52. **Tinanoff N, Palmer CA.** Dietary determinants of dental caries and dietary recommendations for preschool children. *Journal of public health dentistry.* 2000, Vol. 60, 3, págs. 197-206.
53. **Sheller B, Churchill SS, Williams BJ, Davidson B.** Body mass index of children with severe early childhood caries. *Pediatric dentistry.* 2009, Vol. 31, 3, págs. 216-21.
54. **Alshihri AA, Rogers HJ, Alqahtani MA, Aldossary MS.** Association between Dental Caries and Obesity in Children and Young People: A Narrative Review. *International journal of dentistry.* 2019.
55. **Paisi M, Kay E, Bennett C, Kaimi I, Witton R, Nelder R, Laphorne D.** Body mass index and dental caries in young people: a systematic review. *BMC pediatrics.* 2019, Vol. 19, 1, pág. 122.
56. **Hayden C, Bowler JO, Chambers S, Freeman R, Humphris G, Richards D, Cecil JE.** Obesity and dental caries in children: a systematic review and meta-analysis. *Community dentistry and oral epidemiology.* 2013, Vol. 41, 4, págs. 289-308.
57. <https://ensanut.insp.mx/>. [En línea]
58. **Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruán MD, Hernández-Ávila M, Rivera-Dommarco JÁ.** Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud pública de México.* 2018, Vol. 60, 3.
59. <https://ensanut.insp.mx/ensanut2016/index.php>. [En línea]
60. <https://www.unicef.org/mexico/>. [En línea]
61. **Costacurta M, Di Renzo L, Bianchi A, Fabiocchi F, De Lorenzo A, Docimo R.** Obesity and dental caries in paediatric patients: A cross-sectional study. *European Journal of Paediatric Dentistry.* 2011, Vol. 12, 2, págs. 112-116.
62. **De Onis M, Blössner M.** The World Health Organization global database on child growth and malnutrition: methodology and applications. *International journal of epidemiology.* 2003, Vol. 32, 4, págs. 518-26.

63. **Caudillo-Joya T, Adriano-Anaya MD, Caudillo-Adriano PA.** Asociación de la caries dental y el índice de masa corporal en una población escolar de la Ciudad de México. *Revista de Investigación Clínica.* 2014, Vol. 66, 6, págs. 512-9.
64. **Sheiham, A.** Dietary effects on dental diseases. *Public health nutrition.* 2001, Vol. 4, 2b, págs. 569-91.
65. **Malik VS, Schulze MB, Hu FB.** Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition.* 2006, Vol. 84, 2, págs. 274-88.
66. **Elkhodary H, Farsi D, Merdad L, Farsi N, Alaki S, Alamoudi N, Bahdaila D, Bahammam H. .** Prevalence of obesity among preschool children and its relation with dental caries. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene.* 2017, Vol. 9, 1, págs. 1-7.
67. **Li LW, Wong HM, McGrath CP.** Longitudinal association between obesity and dental caries in adolescents. *The Journal of pediatrics.* 2017, Vol. 189, págs. 149-54.
68. **Paisi M, Kay E, Kaimi I, Witton R, Nelder R, Potterton R, Laphorne D.** Obesity and caries in four-to-six year old English children: a cross-sectional study. *BMC public health.* 2018, Vol. 18, 1, pág. 267.
69. **Kopycka-Kedzierawski DT, Auinger P, Billings RJ, Weitzman M.** Caries status and overweight in 2-to 18-year-old US children: findings from national surveys. *Community dentistry and oral epidemiology.* 2008, Vol. 36, 2, págs. 157-67.
70. **Jürgensen N, Petersen PE.** Oral health and the impact of socio-behavioural factors in a cross sectional survey of 12-year old school children in Laos. *BMC oral health.* 2009, Vol. 9, 1, pág. 29.
71. **Moreira PV, Rosenblatt A, Severo AM.** Prevalence of dental caries in obese and normal-weight Brazilian adolescents attending state and private schools. *Community dental health.* 2006, Vol. 23, 4, págs. 251-3.
72. **Sadeghi M, Lynch CD, Arsalan A.** Is there a correlation between dental caries and body mass index-for-age among adolescents in Iran? *Community dental health.* 2011, Vol. 28, 2, pág. 174.
73. **Oliveira LB, Sheiham A, Bönecker M.** Exploring the association of dental caries with social factors and nutritional status in Brazilian preschool children. *European journal of oral sciences.* 2008, Vol. 116, 1, págs. 37-43.
74. **Costa L, Daher A, Queiroz M.** Early childhood caries and body mass index in young children from low income families. *International journal of environmental research and public health.* 2013, Vol. 10, 3, págs. 867-78.
75. **Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N.** Body mass index and dental caries in children and adolescents: a systematic review of literature published 2004 to 2011. *Systematic reviews.* 2012, Vol. 1, 1, pág. 57.
76. **Almerich-Torres T, Bellot-Arcís C, Almerich-Silla JM.** Relationship between caries, body mass index and social class in Spanish children. *Gaceta sanitaria.* 2017, Vol. 31, págs. 499-504.
77. **Willershausen B, Haas G, Krummenauer F, Hohenfellner K.** Relationship between high weight and caries frequency in German elementary school children. *European journal of medical research.* 2004, Vol. 31, 9, págs. 400-4.

78. **Alm A, Isaksson H, Fahraeus C, Koch G, Andersson-Gare B, Nilsson M, Birkhed D, Wendt LK.** BMI status in Swedish children and young adults in relation to caries prevalence. *Swed Dent Journal*. 2011, Vol. 35, 1, págs. 1-8.
79. **García-Pérez Á, Irigoyen-Camacho ME, Borges-Yáñez SA, Zepeda-Zepeda MA, Bolona-Gallardo I, Maupomé G.** Impact of caries and dental fluorosis on oral health-related quality of life: a cross-sectional study in schoolchildren receiving water naturally fluoridated at above-optimal levels. *Clinical oral investigations*. 2017, Vol. 21, 9, págs. 2771-80.
80. **Montero Canseco D, López Morales P, Castrejón Pérez RC.** Prevalencia de caries de la infancia temprana y nivel socioeconómico familiar. *Revista odontológica mexicana*. 2011, Vol. 15, 2, págs. 96-102.
81. **Ayala-Escandón CL., Olga Raquel-Zambrano-Palencia, Christian Starlight-Franco-Trejo.** Asociación del sobrepeso y caries dental en niños de 3 a 6 años. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. 2013, Vol. 3, 1.
82. *Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro.* **Hernández Rogelio, Gómez Francisco.** 2012, Revista ADM, Vol. LXIX, págs. 100-109.
83. <https://www.insp.mx/enim2015/informe-resultados-2015.html>. [En línea]
84. **Batalla, Robles J.** Prevalence of proximal lesions in molars according to ICDAS II and its correlation with the radiographic diagnosis, in children aged 4-9 years old. *Odontología Vital*. 2016, págs. 61-70.
85. **González Rodríguez S, Pedroso Ramos L, Rivero Villalón M, Reyes Suárez VO.** Epidemiología de la caries dental en la población venezolana menor de 19 años. 2015, Vol. 20, 2, págs. 208-18.
86. **da Silva RA, Barreiros D, Oliveira S, da Silva LA, Nelson-Filho P, Kúchler EC.** Association between body mass index and caries experience in Brazilian children and adolescents. *Journal of Dentistry for Children*. 2016, Vol. 83, 3, págs. 146-51.
87. **Vázquez-Nava F, Vázquez-Rodríguez EM, Saldívar-González AH, Lin-Ochoa D, Martínez-Perales GM, Joffre-Velázquez VM.** Association between obesity and dental caries in a group of preschool children in Mexico. *Journal of public health dentistry*. 2010, Vol. 70, 2.
88. **Hayden C, Bowler JO, Chambers S, Freeman R, Humphris G, Richards D, Cecil JE.** Obesity and dental caries in children: a systematic review and meta-analysis. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2013, Vol. 41, 4, págs. 289-308.