



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**TÍTULO**

**CONSUMO DE AZÚCAR Y SU ASOCIACIÓN CON CARIES EN  
ESCOLARES DE 9 A 11 AÑOS**

**TESIS**

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

**ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:**

**C.D KAREN PORTOCARRERO REYES**

**DIRECTOR DE TESIS**

**Dr. ALVARO GARCÍA PÉREZ**

TLALNEPANTLA ESTADO DE MÉXICO MARZO 2022



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.

**COMITÉ TUTORAL**

---

**DR. ALVARO GARCÍA PÉREZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

## **INDICE**

	<b>PÁGINA</b>
<b>1. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>2</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>17</b>
<b>4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>7. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>19</b>
<b>8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>19</b>
<b>9. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>20</b>
<b>10. CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	<b>20</b>
<b>11. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES</b>	<b>21</b>
<b>12. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS</b>	<b>22</b>
<b>13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>	<b>25</b>
<b>14. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD</b>	<b>26</b>
<b>15. RESULTADOS</b>	<b>28</b>
<b>16. DISCUSIÓN</b>	<b>35</b>
<b>17. CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>18. REFERENCIAS</b>	<b>38</b>

## 1. RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar si existen diferencias entre el consumo de azúcar y la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries dental en escolares de 9 a 11 años en Naucalpan estado de México.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio transversal que incluyó 444 escolares de 9-11 años. para la examinación de la cavidad bucal se utilizó el ICDAS II (The International Caries Detection and Assessment System), para la higiene bucal el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) y para el consumo de azúcar, la versión en español del New Sugar Index. Para el análisis bivariado fueron utilizadas las pruebas de Kruskal Wallis y t de Student y prueba de Rangos de Wilcoxon y por último la Xi cuadrada. Todo el análisis estadístico fue realizado con el programa estadístico Stata 15.

**RESULTADOS:** 51.1% hombres y 48.9% mujeres, el promedio de edad fue de 10.1 ( $\pm 0.79$ ). De acuerdo con el IHO-S 41.9% mala higiene bucal, asimismo 61.9% se cepillan menos de dos veces al día. La prevalencia de lesiones cavitadas fue de 41.9% y de lesiones incipientes de 37.4%, por grupos de edad se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.006$ ). El promedio del índice de azúcar fue de 132.1 ( $\pm 32.4$ ). Por sexo el promedio fue mayor en hombres en comparación con mujeres (133.7 vs 130.2;  $p=0.134$ ). No se encontraron diferencias entre el índice de azúcar y las variables higiene bucal, cepillado dental y visitas al dentista.

**CONCLUSIONES:** Se encontró una prevalencia elevada de lesiones incipientes y cavidades de caries evaluada a través del ICDAS II. No se encontraron diferencias entre el consumo de azúcar y la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries dental en escolares de 9 a 11 años en Naucalpan estado de México, por otra parte, se encontraron diferencias entre el consumo de azúcar por grupos de edad.

**Palabras clave:** Caries, Consumo de azúcar, escolares

## 2. MARCO TEÓRICO

El ser humano, como todo ser vivo, necesita materiales con los que construir o reparar su propio organismo, energía para hacerlo funcionar y reguladores que controlen ese proceso. Para conseguirlo debe proporcionar a su cuerpo las sustancias requeridas, lo que se hace posible mediante la alimentación, que se define como el conjunto de acciones que permiten introducir en el organismo humano los alimentos, o fuentes de las materias primas que precisa obtener, para llevar a cabo sus funciones vitales.<sup>1</sup> La alimentación incluye varias etapas: Selección, preparación e ingestión de los alimentos y consiste en un proceso voluntario. La nutrición en cambio es el conjunto de procesos involuntarios mediante los cuales el cuerpo humano incorpora, transforma y utiliza los nutrientes suministrados con los alimentos, para realizar sus funciones vitales. La nutrición incluye: Digestión de los alimentos, absorción y metabolismo de los nutrientes asimilados, y excreción de los desechos no absorbidos y de los resultantes del metabolismo celular. Por ser involuntaria y ocurrir después de la ingestión de los alimentos, la nutrición dependerá de la calidad de la alimentación, de allí que es muy importante que la alimentación sea sana.

La cultura es determinante en los comportamientos alimentarios y, consecuentemente, en el proceso salud-enfermedad de los individuos y de las comunidades. Las tradiciones, los modos de vida y las creencias son elementos importantes de la cultura alimentaria, ya que determinan qué debe comerse, cómo han de prepararse los alimentos, quién ha de prepararlos y dónde se deben adquirir los ingredientes. Las poblaciones humanas establecen costumbres y tradiciones relacionadas estrechamente con la alimentación y éstas forman parte de una tradición cultural transmitida de una generación a otra, pero sujeta a modificaciones y adaptaciones al medio conforme pasa el tiempo.<sup>2</sup>

Los hábitos de vida que se adquieren durante la infancia son esenciales para mantener un estilo de vida saludable en la edad adulta. En este sentido, es especialmente importante crear hábitos saludables desde el desayuno. Diferentes estudios demuestran que los malos hábitos en el desayuno condicionan el cumplimiento de las recomendaciones dietéticas debido a que, si desde primera hora se rompe la pauta establecida, es más difícil recuperarla a lo largo del día.

Lácteos, cereales y fruta son los tres grupos de alimentos que, según los expertos, componen un desayuno completo y equilibrado, ya que resultan básicos para dotar de energía y los principales nutrientes al organismo en la primera ingesta del día rompiendo el ayuno. A pesar de la importancia de esta primera comida, sólo un 7% de los niños realiza un desayuno completo compuesto por estos grupos de alimentos.

### **Hábitos alimentarios**

Se tratan de manifestaciones recurrentes de comportamiento individual y colectivo respecto al qué, cuándo, dónde, cómo, con qué, para qué se come y quién consume los alimentos, y que se adoptan de manera directa e indirectamente como parte de prácticas socioculturales.<sup>3</sup> En la adopción de los hábitos alimentarios intervienen principalmente tres agentes; la familia, los medios de comunicación y la escuela.<sup>4</sup>

En el caso de la familia, es el primer contacto con los hábitos alimentarios ya que sus integrantes ejercen una fuerte influencia en la dieta de los niños y en sus conductas relacionadas con la alimentación, y cuyos hábitos son el resultado de una construcción social y cultural acordada implícitamente por sus integrantes.<sup>5</sup>

Los hábitos alimentarios se aprenden en el seno familiar y se incorporan como costumbres, basados en la teoría del aprendizaje social e imitadas de las conductas observadas por personas adultas que respetan.<sup>6</sup> Otros modos de aprendizaje se dan a través de las preferencias o rechazos alimentarios en los niños, en donde estos últimos son expuestos repetidamente a una serie de alimentos que conocen a través del acto de comer enmarcado por encuentros entre padres e hijos.<sup>7</sup>

Sin embargo, los hábitos alimentarios se han ido modificando por diferentes factores que alteran la dinámica e interacción familiar; uno de ellos corresponde a la situación económica que afecta los patrones de consumo tanto de los niños como de los adultos, la menor dedicación y falta de tiempo para cocinar, lo que provoca que las familias adopten nuevas formas de cocina y de organización y la pérdida de autoridad de los padres en la actualidad, ha ocasionado que muchos niños coman cuándo, cómo y lo que quieran.<sup>8</sup>

Por su parte, la publicidad televisiva forma parte del ambiente social humano, que en el caso de su influencia en los hábitos alimentarios de los niños ha ido desplazando a instancias como la familia y la escuela; promoviendo un consumo alimentario no saludable, ya que los niños son más susceptibles de influenciar, debido a que se encuentran en una etapa de construcción de su identidad, y por lo tanto son fácilmente manipulables por los anuncios publicitarios que promocionan nuevos alimentos.<sup>9</sup>

En el caso de la escuela, dicha institución permite al niño enfrentarse a nuevos hábitos alimentarios que en muchas ocasiones no son saludables; aunque también asume un rol fundamental en la promoción de factores protectores en cuestión de hábitos alimentarios. En este sentido, las acciones de promoción y prevención escolar están a cargo de los profesores a través de los contenidos temáticos en materias como ciencias naturales. Sin embargo, es necesario tratar este tipo de temas desde una perspectiva integral que permita combinar conocimientos, actitudes y conductas saludables que

promueva en los niños un estilo de vida saludable, e incluso coadyuve a evitar la aparición de síntomas de trastornos alimentarios.<sup>10</sup>

## **Salud bucal**

Según la OMS la salud bucodental, fundamental para gozar de una buena salud y calidad de vida, se puede definir como la ausencia de dolor orofacial, cáncer de boca o de garganta, infecciones y llagas bucales, enfermedades periodontales, caries, pérdida de dientes y otras enfermedades y trastornos que limitan en la persona afectada la capacidad de morder, masticar, sonreír y hablar, al tiempo que repercuten en su bienestar psicosocial.

La Educación para la Salud fue definida por la OMS como un campo especial de las Ciencias de la Salud cuyo objetivo es la transmisión de conocimientos y el desarrollo de una conducta encaminada a la conservación de salud del individuo y de la sociedad. La educación es el mecanismo más eficaz del que disponemos para generar un cambio de actitud hacia modos de vida más saludables.<sup>11</sup> Las enfermedades bucodentales constituyen un importante problema de salud pública por su alta prevalencia y fuerte impacto sobre las personas y la sociedad en términos de dolor, malestar, limitación y discapacidad social y funcional.<sup>12</sup>

Muchos de los factores de riesgo que se asocian a estas enfermedades se relacionan con un inadecuado estilo de vida y unos hábitos insanos adquiridos a lo largo del tiempo.<sup>12</sup> La salud bucodental infantil es un objetivo de primer orden en el contexto de las políticas de salud modernas en cualquiera de los países de nuestro entorno. El enfoque preventivo y las actividades que se aplican desde los primeros años de vida son claves para el éxito de los programas de salud. En los países desarrollados la caries dental infantil ha disminuido en las últimas décadas. Este descenso se debe a la mejora del nivel de

vida, a la implantación de programas preventivos comunitarios y a los avances en la atención odontológica.<sup>11</sup>

## **Salud bucal en México**

Los dientes primarios o temporales son importantes en la vida de un niño, ya que intervienen en la masticación, en la fonación y contribuyen a la estética además de preservar la integridad de los arcos dentales ya que guían a los dientes permanentes en sus posiciones correctas. La presencia de caries en las etapas tempranas de la vida no sólo son indicativos de futuros problemas dentales, también afectan negativamente el crecimiento y el desarrollo cognitivo al interferir con la alimentación, el sueño y la concentración en la escuela. La erupción de los dientes primarios por lo general comienza alrededor de los seis meses y se completan los veinte dientes, alrededor de los tres años de edad (treinta y tres meses).<sup>13</sup>

A lo largo de la vida se tienen dos denticiones. Aproximadamente a los 6 años, los dientes temporales comienzan a exfoliarse para dar lugar a los dientes permanentes. Alrededor de los 12 años, un niño ha perdido todos sus dientes primarios y generalmente a esta edad tienen 28 de los dientes permanentes. El último de los dientes permanentes que erupciona es el tercer molar, por lo general, erupciona entre las edades de 17 y 21 años.<sup>14</sup>

La distribución porcentual de caries dental en México en la dentición primaria muestra que para los niños de 2 a 4 años la proporción de caries dental es superior al 66% y en los niños de 5 a 9 años la proporción es superior al 71% en el período 2005-2014. La proporción de caries dental en dentición permanente muestra que 60% de adolescentes de 10 a 14 años presentan lesiones de caries en la dentición permanente en el periodo 2005-2014, este porcentaje se incrementa con la edad, así los

adultos de 50 años y más muestran una proporción superior al 95%, lo que se traduce en una diferencia del 35% entre los adolescentes y los adultos.<sup>15</sup>

## **Alimentación en México**

La alimentación en México según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 a nivel nacional a partir del cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos observa que cerca de la mitad de los escolares consumen frutas y huevo, mientras que poco más de 20% consume verduras. Más de 60% de los escolares consume leguminosas, agua y lácteos, mientras que más de 40% consume carnes no procesadas. En cuanto a los grupos no recomendables para su consumo cotidiano presentados, el porcentaje de consumidores más elevado se observó para botanas, dulces y postres (61.9%), cereales dulces (53.4%), bebidas no lácteas endulzadas (81.5%) y bebidas lácteas endulzadas (40.4%).<sup>16</sup> Estas cifras nos indican que en México la mayoría de los niños en edad preescolar consume alimentos altos en azúcar.

## **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 que puede evolucionar hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos. Afecta a personas de cualquier edad, sexo y raza; teniendo una mayor presencia en sujetos de bajo nivel socioeconómico. Esta situación guarda relación directa con un deficiente nivel educativo, una mayor frecuencia en el consumo de alimentos ricos en sacarosa entre las comidas y el tiempo en que estos permanecen en la boca (18).

La caries dental es considerada como uno de los eventos de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal a nivel mundial.<sup>17</sup>

## **Etiología**

La caries es una enfermedad de causa multifactorial que implica una relación entre los dientes, la saliva y la microflora bucal como factores del huésped, y la dieta como factor externo. La enfermedad es una forma singular de infección en la cual se acumulan cepas específicas de bacterias sobre la superficie del esmalte, donde elaboran productos ácidos y proteolíticos que desmineralizan la superficie y digieren su matriz orgánica. Una vez que ha tenido lugar la penetración del esmalte, el proceso patológico evoluciona a través de la dentina hacia la pulpa. Si el proceso no se detiene, el diente resulta totalmente destruido. La evolución dentro del diente puede ser interrumpida eliminando mecánicamente el tejido dentario infectado y sustituyéndolo por un material sintético adecuado que restaure la forma y la función normales del diente.<sup>18</sup>

Aunque la caries dental está limitada al tejido duro de esmalte, dentina y cemento, si se deja sin tratamiento el proceso penetrará finalmente a través de los conductos radiculares más allá del diente hacia al tejido blando adyacente, donde iniciará una reacción inflamatoria dolorosa y destructiva. En esta localización puede difundirse hacia los espacios medulares del hueso y, posiblemente a los tejidos blandos y músculos de la cara y el cuello.<sup>18</sup>

## **Factores del huésped**

### **Bacterias**

Algunos microorganismos son más importantes que otros en la patogénesis de la caries dental. Son los denominados *Streptococos mutans*, *lactobacilos* y algunas especies de *Actinomyces*. El *Streptococos mutans* está generalmente asociado con el desarrollo inicial de la caries, los lactobacilos

fomentan el desarrollo de la lesión y los *Actinomyces* se asocian con la caries radicular. También se han realizado observaciones con los géneros Gram negativos *Cytophaga* y *Capnocytophaga*. Las especies de *Cytophaga* son especialmente capaces de colonizar las superficies radiculares y la capacidad de movimiento de *Capnocytophaga sp* hace a este organismo capaz de invadir extensamente los túbulos de la dentina.

El *Lactobacilo* y el *Streptococos mutans* tienen la capacidad de crecer y producir cantidad suficiente de ácido hasta un pH bajo cercano a 5.0, este nivel de pH puede presentarse en la placa dental después de la fermentación de azúcar a ácido orgánico o por la ingesta de frutas y vegetales ácidos. Valores bajos de pH favorecen la colonización del *Streptococos mutans* sobre la superficie radicular. La habilidad de crecimiento y producción de ácido en un pH bajo es de importancia definitiva en el rol de un microorganismo para el desarrollo de caries. <sup>18</sup>

## **Saliva**

La saliva es mezcla de las secreciones de las glándulas salivales principales y accesorias. Éstas en condiciones de reposo segregan aproximadamente 15 cc a la hora, siendo preferentemente a base de la submaxilar (75 %), parótida (20 %) y sublingual, aproximadamente.

En el sueño esta secreción queda prácticamente abolida. La cantidad diaria es desde medio litro a litro y medio a las 24 horas, influyendo los diversos estímulos olfatorios y gustativos en la misma. Así pues, la estimulación del parasimpático produce una saliva en calidad y cantidad diferente a la producida por el simpático. En el caso del parasimpático es más espesa y en menor cantidad en el caso del simpático. Los diversos medicamentos también influyen en la secreción salival, y así las drogas anticolinérgicas y las inyecciones hipertónicas en sangre venosa la disminuyen.

La saliva es un líquido incoloro, transparente, ligeramente viscoso, insípido e inodoro. La viscosidad es diferente para las tres glándulas mayores. Según Schneyer, la parótida tiene una viscosidad de 1.5, la submaxilar de 3.4 y la sublingual de 13.4. La viscosidad está en relación con la cantidad de proteínas de la misma, en especial con la mucina. Ésta es una proteína formada por una cadena polipeptídica que constituye la parte proteica, a la que van adosados los mucopolisacáridos como cadenas laterales. La ptialina es una polisacaridasa que actúa sobre el almidón y recibe el nombre de alfaamilasa, siendo una enzima digestiva importante, pues hidroliza el almidón y el glicógeno. La saliva parotídea tiene una actividad amilásica por lo menos cuatro veces superior a la submaxilar. La lisozima es otra enzima capaz de provocar la disolución del *Micrococcus lysodeikticus*, descubierta por su concentración aumenta en la encía inflamada y en el fluido del surco gingival en procesos de periodontitis. Actúa inhibiendo ciertos microorganismos patógenos y al provocar su lisis tiene por tanto acción bactericida rompiendo la pared bacteriana. Se utiliza como preparado farmacológico para aumentar las defensas en pacientes con bajas defensas inmunológicas.<sup>18</sup>

La principal función de la saliva en la cavidad bucal es servir de lubricante para toda la mucosa, colaborando en el sistema de defensa al diluir los agentes físicos o químicos que pudieran actuar agresivamente. Contra gérmenes bucales actúa por el mecanismo de arrastre mecánico, llevándolos al estómago donde son destruidos por la acción de la acidez del jugo gástrico. Puede actuar también a través de los leucocitos presentes en la misma, por la lisozima y los anticuerpos contenidos. Dentro de las funciones alimenticias cabe señalar su función al facilitar la masticación y disolución alimenticia, con lo que se procede a la acción de las enzimas. La saliva contribuye a lubricar el bolo alimenticio.

Dentro de las funciones de comunicación hay que tener en cuenta que la fonación está en relación con la humedad de la cavidad bucal y en especial la lubricación de las mucosas. En las funciones sensoriales (la gustación), la saliva ocupa un lugar destacado al disolver las sustancias e introducirse por los poros de los corpúsculos gustativos estimulando las células neuroepiteliales con las sustancias sápidas que ha disuelto.<sup>19</sup>

## **Factores externos**

### **Higiene bucal**

La presencia de bacterias (como el *S. Mutans*) es un factor necesario para el inicio y desarrollo de la caries dental, por lo que la acumulación de placa en ausencia de cualquier método de higiene bucal da lugar en un periodo de tres a cuatro semanas a la aparición de la "mancha blanca" o lesión clínica inicial de desmineralización del esmalte. La eliminación mecánica de la placa productora de ácido modifica las condiciones ambientales favorables a la desmineralización e interrumpe la progresión de la lesión inicial. El cepillado habitual y meticuloso de las superficies dentarias es necesario para la prevención de la caries y las enfermedades periodontales en la mayoría de los individuos. Su finalidad es la eliminación de la placa bacteriana adherida a la superficie de los dientes, de los residuos alimentarios de la dieta y de las tinciones. Con un cepillado dental adecuado se consigue el control de la placa supragingival y de la placa subgingival situada hasta cierta profundidad.

### **Dieta**

La dieta no sólo es importante para la salud general, sino también para la salud oral. Si no se sigue una dieta adecuada, es más probable que desarrollemos caries dental y enfermedades de las encías. Esto es aplicable a cualquier etapa de la vida, en el caso de los niños, por ejemplo, la adquisición de hábitos alimentarios es fundamental para prevenir la aparición de caries entre otras cosas.

Del mismo modo, las mujeres embarazadas necesitan una dieta adecuada para que el desarrollo de los dientes del niño se lleve a cabo normalmente. Factores socioeconómicos e incluso la obesidad son señalados como factores de riesgo para el desarrollo de caries dental.<sup>20</sup>

La formación de cavidades cariosas comienza en forma de pequeñas áreas de desmineralización en la subsuperficie del esmalte, pudiendo progresar a través de la dentina y llegar hasta la pulpa dental, produciéndose una lesión de aspecto tizoso en la superficie del esmalte. De no realizarse terapias para remineralizar la lesión inicial, esta puede avanzar y convertirse en una cavitación. La desmineralización es una desorganización de los tejidos mineralizados del diente por la acción de los productos del metabolismo bacteriano y como consecuencia de los intercambios bioquímicos que tienen lugar en el sistema trifásico: saliva, placa bacteriana y esmalte. El riesgo a caries dental se deberá a factores de riesgo sociodemográficos, de comportamiento, físico-ambientales y biológicos.<sup>20</sup>

La dieta desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la caries dental, especialmente, en personas de riesgo. Lo normal es que la asociación de un elevado consumo de hidratos de carbono fermentables y la no incorporación de flúor se asocia a una mayor aparición de caries, sin embargo, ello no tiene razón de ser en aquellas sociedades desarrolladas con exposición adecuada al flúor e historia de caries baja. Aunque no existe una relación directa entre malnutrición proteico-calórica y la caries, el déficit de vitaminas (A, D), calcio y fósforo puede ocasionar alteraciones en el desarrollo dentario y retraso en la erupción. En la malnutrición proteico-calórica tan frecuente en los países en vías de desarrollo, se ha detectado una disminución de Inmunoglobulina A en la saliva, lo que podría aumentar la susceptibilidad a la caries (la inmunidad de mucosas muestra afectaciones mediante la disminución de IgA secretora).<sup>21</sup>

No obstante, son muchos los estudios epidemiológicos que correlacionan el consumo de azúcar con la prevalencia de caries y en los que se demuestra una clara asociación entre frecuencia de consumo, la ingesta entre comidas y el desarrollo de caries dental. Por otra parte, son varias las características de los alimentos que pueden influir en el potencial cariogénico de estos, como por ejemplo concentración de sacarosa, consistencia, aclaración oral, combinación de alimentos, secuencia y frecuencia de ingestión y pH de los alimentos. Los alimentos constituyen una mezcla química de sustancias orgánicas e inorgánicas que proveen al cuerpo humano los nutrientes necesarios para su mantenimiento, crecimiento y desarrollo de sus funciones.

Los carbohidratos son considerados actualmente el pilar de la alimentación equilibrada y saludable, seguido de las grasas, cuyo consumo se ha disminuido en pro de la prevención de la patología cardiovascular y finalmente las proteínas. Las formas de preparación actual de los alimentos ricos en carbohidratos tienen efectos profundos sobre su estructura física y química.<sup>21</sup> Los carbohidratos que encontramos formando parte de los alimentos son fundamentalmente: monosacáridos (glucosa, fructosa, galactosa), disacáridos (sacarosa = glucosa + fructosa, maltosa = glucosa + glucosa, lactosa = glucosa + galactosa), oligosacáridos (de 3 a 8 moléculas de glucosa) y polisacáridos (almidón). La cocción y preparación de los alimentos afectará a la composición de los hidratos de carbono de la comida y tendrá influencia en su potencial cariogénico.<sup>22</sup>

La frecuencia de la ingesta de alimentos cariogénicos sobre todo entre comidas tiene una fuerte relación con el riesgo de caries, pues favorece cambios en el pH y alarga el tiempo de aclaramiento oral lo que incrementa la probabilidad de desmineralización del esmalte. Respecto a la consistencia y aclaramiento oral son varios los estudios que han observado que algunos alimentos, aún con un alto contenido de azúcar, pueden tener mayor solubilidad y son más rápidamente eliminados de la cavidad

oral, mientras que alimentos con un alto contenido en almidón (pan, cereales, patatas) pueden incrementar la producción de ácidos y es más lenta su eliminación de la cavidad bucal.<sup>23</sup>

La caries dental en niños preescolares se debe a una combinación de múltiples factores, incluyendo la colonización de los dientes con las bacterias cariogénicas, el tipo de alimentos consumidos, así como la frecuencia de la exposición de estos alimentos para las bacterias cariogénicas, y los dientes sensibles. El riesgo de desarrollar caries dental es mayor si los azúcares son consumidos muy frecuentemente y están en una forma de presentación tal que el alimento queda en la boca durante períodos largos. La sacarosa es el azúcar más cariogénico, ya que puede formar glucano, una sustancia que permite una mayor adherencia bacteriana a los dientes y condiciona la difusión de ácido y los buffers en la placa. El consumo frecuente y elevado de bebidas edulcoradas con azúcar y la falta de cepillado dental normal son considerados los factores que más se asocian al desarrollo de caries dental.<sup>23</sup>

Es aconsejable evitar las entre comidas y limitar el consumo de azúcares a las horas de las comidas, donde el flujo salivar es mayor y permite un rápido aclaramiento oral de los mismos. Este periodo de aclaramiento dependerá de la consistencia de los alimentos y la solubilidad de las partículas, además de otras características individuales como la masticación, cantidad y características de la saliva. Es muy importante limitar la frecuencia en la ingesta de carbohidratos cariogénicos fuera de las comidas.

Se ha visto que alimentos que contienen entre un 15 y un 20% de azúcares, especialmente sacarosa, son de los más cariogénicos, sobre todo, si se toman entre comidas. Existen otros carbohidratos como la fructosa, con mayor poder edulcorante que la sacarosa completa, pero con menor poder cariogénico.

Del mismo modo, el xilitol, al no ser utilizado por los microorganismos para producir ácidos, no resulta cariogénico e incluso tendría un efecto anticaries al incrementar el flujo salival, aumentar el pH y al reducir los niveles de *Streptococcus mutans* por interferir con su metabolismo.

Por otra parte, existen diferentes alimentos que pueden tener efectos cariostáticos. En estudios con animales se ha observado que las comidas con alto contenido en grasas, proteínas, calcio y flúor pueden proteger frente la caries dental. Las grasas cubren el diente, reduciendo la retención de los azúcares y la placa, además, pueden tener efectos tóxicos sobre las bacterias.

Las proteínas incrementan la capacidad tampón de la saliva y tienen efecto protector sobre el esmalte. Conjuntamente, las grasas y proteínas elevan el pH tras la ingesta de carbohidratos. Otro tipo de alimentos con este perfil protector serían aquellos que, a través de su masticación, estimulan el flujo salival y, de esta forma, se tampona el pH ácido y se favorece la remineralización del esmalte.<sup>23</sup>

Los chicles sin azúcar usan edulcorantes acalóricos que pueden ayudar a prevenir la caries dental. El sabor dulce y la masticación estimulan el flujo de saliva, lo que contribuye a la prevención de caries. Estos chicles pueden contener minerales como calcio, fosfato y flúor, para mejorar el proceso de remineralización del diente. Algunos estudios han informado de que los chicles sin azúcar consumidos tras una comida aceleran la limpieza de los restos de alimentos y reducen la tasa de desarrollo de caries en los niños y adolescentes. En adolescentes es importante reducir el consumo elevado y/o frecuente de bebidas azucaradas, pues supone un factor particular asociado al desarrollo de caries en los dientes.<sup>23</sup>

Puesto que la dieta es un factor determinante en el desarrollo de la caries, es preciso dar una información adecuada a este respecto a los pacientes. Además, no hay que olvidar que un incremento en azúcares no solo supondrá un mayor riesgo de caries sino también un riesgo incrementado a

padecer obesidad, y así una mayor predisposición en adultos a sufrir enfermedades como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares (hipertensión, colesterol), las respiratorias (apnea, asma), ortopédicas (fracturas) y hepáticas. Establecer unos cuidados dentales en el niño incluso durante el embarazo y después en el recién nacido, constituye una de las estrategias preventivas más adecuadas frente a la caries, incluyendo recomendaciones dietéticas y las instrucciones de cómo realizar una correcta higiene oral a partir de la erupción de los primeros dientes temporales. La predisposición a desarrollar caries dental varía entre los individuos y entre los diferentes dientes dentro de una misma boca. La forma de la mandíbula y de la cavidad bucal, la estructura de los dientes y la cantidad y calidad de la saliva son importantes para determinar por qué algunos dientes tienen una mayor predisposición que otros.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los azúcares libres contribuyen a la densidad calórica general de la dieta y pueden promover un equilibrio calórico positivo. Sostener el equilibrio calórico es fundamental para mantener un peso corporal saludable y asegurar una ingesta óptima de nutrientes. El azúcar que se consume actualmente proviene en su gran mayoría de alimentos y bebidas de bajo valor nutrimental. A estos productos se les agregan azúcares durante su fabricación o preparación por lo que se les llaman azúcares agregados o añadidos.

Cuando se consume este tipo de azúcar en exceso, sobre todo en forma de bebidas azucaradas aumenta la ingesta calórica general y puede reducir la ingesta de alimentos que contienen calorías más adecuadas para la alimentación, como consecuencia de este exceso puede provocar una mala dieta, aumento de peso y mayor riesgo de contraer enfermedades no transmisibles.

Por otra parte, un problema que se presenta actualmente es la relación entre la ingesta de azúcares y la caries dental. La caries es la enfermedad no transmisible más prevalente del mundo afectando a toda la población y aunque en las últimas décadas se ha avanzado considerablemente en su prevención y tratamiento, persisten los problemas, que causan dolor, ansiedad, limitaciones funcionales (en particular asistencia a la escuela y rendimiento académico bajos en los niños) y desventajas sociales por la pérdida de dientes.

#### **5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Existirá una relación entre el consumo de azúcar y la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries dental en escolares de 9 a 11 años en Naucalpan estado de México?

## **6. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente la caries y el consumo de azúcar son un problema que va en aumento en la población infantil y adolescente. De acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) en México entre el 57.8% y 84.6% de los individuos, dependiendo el grupo de edad y sexo, tienen un consumo usual inadecuado de azúcares añadidos (por arriba del límite superior recomendado que es >10% del total de energía consumida) a nivel nacional, por tipo de zona (rural o urbana), la proporción de individuos con consumos inadecuados de azúcares añadidos aumenta (rango de 61.9% a 89.2% en zonas urbanas y de 46.6% a 68.7% en zonas rurales).

Por otra parte, el tratamiento de los problemas dentales es costoso pues consume entre el 5% y el 10% de los presupuestos de la atención de salud en los países industrializados y en los países de bajos ingresos los recursos financieros para la atención a la salud de los niños es bajo. Por lo que es importante conocer si existe la relación de estas dos variables en la población escolar mexicana y con esta información encontrada promover el estilo de vida saludable en la población escolar, así como poder brindar un tratamiento preventivo para disminuir la prevalencia de caries.

## **7. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Los escolares con lesiones cavitadas presentaran un mayor consumo de azúcar en comparación con los niños sin caries.

## **8. OBJETIVO GENERAL**

Determinar si existen diferencias entre el consumo de azúcar y la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries dental en escolares de 9 a 11 años en Naucalpan estado de México.

## **9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar prevalencia de lesiones incipientes y cavidades usando el ICDAS II por edad y sexo
- Determinar la prevalencia de higiene, cepillado dental y visitas al dentista
- Conocer el promedio del consumo de azúcar por edad, sexo, higiene bucal, frecuencia de cepillado, visitas al dentista.
- Conocer si existen diferencias en el puntaje por sección del índice de azúcar.
- Validar el cuestionario New Sugar Index en español en escolares mexicanos.

## **10. MATERIAL Y MÉTODOS**

- Tipo de estudio: Transversal, observacional, descriptivo y analítico
- Población de estudio: Niños entre 9 a 11 años de una escuela primaria pública del municipio de Naucalpan estado de México.
- Tamaño de la muestra: Una muestra de 444 escolares de 9 a 11 años de Naucalpan estado de México. Además, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

## **11. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión**

- Niños entre 9 y 11 años.
- Niños de sexo masculino y femenino.
- Niños cuyos padres firmaron el consentimiento para participar en el estudio.

### **Criterios de exclusión**

- Niños que se nieguen a participar en el estudio.
- Niños que no acudan a la escuela el día de la revisión.
- Niños con aditamentos de ortodoncia u ortopedia fija que impidan la correcta exploración.
- Niños con enfermedades sistémicas.

## 12. DEFINICIÓN DE VARIABLES

<b>Variables independientes</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Nivel de medición</b>
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 la superficie de los órganos dentarios. Evaluada a través del IHOS.	Cualitativa ordinal	Buena Regular Mala
Cepillado dental	Número de veces que se cepillan los dientes al día	Cuantitativa discreta	0-5 veces
Visitas al dentista	Número de veces que visitan al dentista en los últimos 6 meses	Cuantitativa discreta	0-10 veces
Consumo de azúcar	Cantidad de azúcar consumida en los alimentos evaluada a través del índice New Sugar Index para población mexicana	Cuantitativa discreta	Rango de 0 a 200
<b>Variable dependiente</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Nivel de medición</b>
Caries dental	Definida como la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries dental, evaluada a través el índice ICDAS II.	Cuantitativa ordinal	El índice tiene 7 categorías 0-6

### **13. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS**

Índice de caries ICDAS II (The International Caries Detection and Assessment System)

**CODIGO 0:** Superficie del diente sano.

**CÓDIGO 1:** Primer cambio visual en el esmalte.

**CÓDIGO 2:** Cambios visuales distintos en el esmalte.

**CÓDIGO 3:** Lesión en el esmalte por caries sin dentina visible.

**CÓDIGO 4:** Sombra oscura subyacente bajo la dentina con o sin cavitación.

**CÓDIGO 5:** Cavidad distintiva con dentina visible.

**CÓDIGO 6:** Superficie con cavidad extensa, dentina visible, más del 50% de la superficie está dañada. Pérdida de estructura dental, la cavidad es más amplia y profunda y la dentina es claramente visible en la base y las paredes.

#### **NEW SUGAR INDEX**

El objetivo de este índice es obtener información basada en el comportamiento real con respecto a los hábitos alimentarios relevantes para la salud oral, un procedimiento también recomendado por Neuhouser.<sup>24</sup> El cuestionario debe ser aplicable para niños de 4to y 6to grados en adaptación grupal específica. También deberían atraer a diferentes grupos sociales y culturales, para poder usarlos en la escuela con todos los niños de una clase.<sup>25</sup>

El New Sugar Index contiene 6 preguntas relacionadas al consumo de alimentos durante el (1) desayuno, (2) refrigerios entre comidas, (3) mirar televisión y (4) comidas. La frecuencia de consumo de los alimentos proporcionados tiene una escala tipo Likert de 5 opciones (1=nunca, 2=rara vez, 3=ocasionalmente, 4=a menudo y 5=siempre), a los que se les asignaron valores de 1 a 5. Para obtener el índice de azúcar todas las preguntas se suman y al final genera un puntaje. Este índice sirve como un indicador de la frecuencia de la ingesta de azúcares. Cuanto mayor es el valor del índice de azúcar, más desfavorables son los hábitos alimenticios.

## **ESTANDARIZACIÓN DE CRITERIOS PARA EL ÍNDICE ICDAS II**

Para determinar el grado de concordancia entre el examinador estandarizado y el examinador del presente estudio para caries dental ICDAS II (sistema internacional de detección y evaluación de caries) se utilizó la prueba de Kappa ponderada. Después del curso teórico se trabajó en campo con pacientes que mostraron un amplio rango de lesiones a fin de obtener una calibración adecuada. Los exámenes se repitieron en 60 niños.

La prueba Kappa, que es un índice de concordancia de medidas independientes de una misma muestra, fue calculada de acuerdo con la estandarización de criterios para el presente estudio. Los resultados indican un coeficiente de ( $K= 0.88$ ) para caries dental.

### **Métodos de recolección de la información y procedimiento utilizado**

Este proyecto se dividió en 2 etapas:

#### **Primera etapa:**

- Se solicitó la autorización a la escuela primaria de Naucalpan estado de México para la participación de los escolares en el estudio.
- Se tuvo una reunión inicial con el director(a) de la escuela primaria para explicarles los objetivos del proyecto y solicitar su participación.
- Posteriormente se tuvo una reunión informativa con los padres de familia para llevar a cabo una plática de prevención dental, así como para aclarar dudas acerca de la revisión bucal.
- A lo largo de las semanas se recolectaron las cartas de consentimiento informado de aquellos padres que autorizaron la participación de sus hijos en el estudio.

## **Segunda etapa:**

Procedimiento de la evaluación de la cavidad bucal:

Las evaluaciones se llevaron a cabo dentro de la escuela primaria. Se recostó al escolar en un escritorio con una lámpara de luz blanca, en un salón iluminado y ventilado. Los instrumentos empleados fueron espejos del No. 5 y sonda OMS.

Antes de levantar los datos de caries dental, primero se levantó el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S), después del levantamiento del IHO-S los escolares se cepillaron los dientes. Se secó el diente con aire, una vez que se tuvo una buena visualización del campo se comenzó la revisión bucal usando el índice ICDAS II para caries dental, se detectaron las superficies sospechosas de caries o lesiones incipientes y se procedió a usar la sonda tipo OMS para detectarlas en los dientes o molares. Terminando la revisión de la cavidad bucal, en un salón de la escuela primaria se les aplicaba a los escolares el cuestionario para evaluar el consumo de azúcar (New Sugar Index) en grupos de 10 a 15 niños en un tiempo aproximado de 20 minutos terminaban de responder el cuestionario.

## 14. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis descriptivo de la información de la muestra a través de promedios y desviaciones estándar para variables cuantitativas, frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. Se realizaron pruebas de normalidad en las variables incluidas en el estudio. Para el análisis bivariado fue utilizado la prueba de Kruskal Wallis entre las variables índice de azúcar (puntaje total y por pregunta), por edad y caries dental. Asimismo, se realizó una prueba de t de Student o prueba de rangos de Wilcoxon para comparar los promedios del índice de azúcar por sexo, higiene bucal, frecuencia de cepillado y visitas al dentista. Por último, una prueba de Xi cuadrada entre las variables grupos de edad, sexo, visitas al dentista, higiene bucal y frecuencia de cepillado por caries dental. Todas estas pruebas fueron realizadas con un nivel de significancia de  $p < 0.05$  y todo el análisis fue realizado con el programa estadístico Stata V. 15.

## **15. 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:

**II. Investigación con riesgo mínimo:** Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ML. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y

vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros.

### *Confidencialidad de la información*

Los investigadores se comprometen a resguardar la confidencialidad de los datos de cada participante y solo la información será utilizada con fines de presentación o publicación. La base de datos física no tendrá nombres sino números consecutivos además las hojas de recolección de datos tendrán también número consecutivo y la base electrónica en la computadora personal con contraseña. Toda la información recaba en el estudio tanto físico como electrónico será resguardada por el investigador principal en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y después de 5 años toda la información será destruida.

### **Aspectos de bioseguridad**

No aplica para esta investigación.

## 16. RESULTADOS

### Validación del cuestionario New Sugar Index en población escolar mexicana

El cuestionario está constituido de 6 preguntas divididos en secciones el alfa de Cronbach's reportado fue de 0.939.

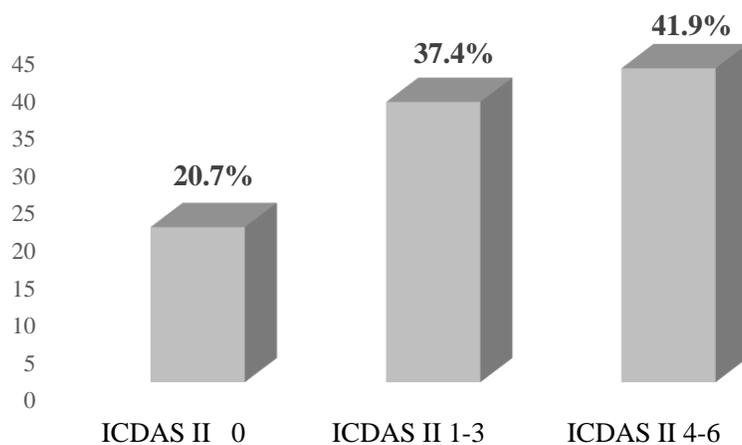
### Descripción de los resultados de la muestra de escolares

Se incluyeron 444 escolares de 9 a 11 años, 51.1% hombres y 48.9% mujeres, el promedio de edad fue de 10.1 ( $\pm 0.79$ ). De acuerdo con el IHO-S 58.1% de los escolares presentan buena higiene bucal y 41.9% mala higiene bucal. Asimismo 61.9% se cepillan menos de dos veces al día y 38.1% más de dos veces al día. 52.7% de los escolares no han visitado al dentista en los últimos 6 meses.

### *Lesiones incipientes y cavidades de caries dental*

La prevalencia de lesiones incipientes y cavidades se presenta en la figura 1 donde se puede observar que solo el 20.7% de los escolares son libres de caries. Por sexo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de la caries ( $p=0.903$ ).

**Figura 1.** Prevalencia de lesiones incipientes y cavidades de acuerdo con el ICDAS II en escolares de 9 a 11 años de Naucalpan estado de México.



Por grupos de edad se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.006$ ) en la distribución de la caries como se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Distribución porcentual del ICDAS II por grupos de edad en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>Edad (años)</b>	<b>ICDAS II sanos</b> <b>n=92</b> <b>n (%)</b>	<b>ICDAS II 1-3</b> <b>n=166</b> <b>n (%)</b>	<b>ICDAS II 4-6</b> <b>n=186</b> <b>n (%)</b>
9	29 (31.5)	36 (21.7)	51 (27.4)
10	27 (29.4)	49 (29.5)	78 (41.9)
11	36 (39.1)	81 (48.8)	57 (30.7)
			<b>p=0.006</b>

Por otra parte, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la higiene bucal y la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries ( $p=0.145$ ) en los escolares de 9 a 11 años. Por frecuencia de cepillado se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.001$ ) en la distribución de caries como se observa en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Distribución porcentual del ICDAS II por frecuencia de cepillado en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>Frecuencia de cepillado</b>	<b>ICDAS II sanos</b> <b>n=92</b> <b>n (%)</b>	<b>ICDAS II 1-3</b> <b>n=166</b> <b>n (%)</b>	<b>ICDAS II 4-6</b> <b>n=186</b> <b>n (%)</b>
≥2 veces al día	50 (54.4)	56 (33.7)	63 (33.9)
< veces al día	42 (45.6)	110 (66.3)	123 (66.1)
			<b>p=0.001</b>

Asimismo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las visitas al dentista y la presencia de lesiones incipientes y cavitadas de caries ( $p=0.011$ ) en los escolares de 9 a 11 años. Se observó un mayor porcentaje de lesiones cavitadas en los escolares que no han visitado al dentista en los últimos seis meses en comparación con lo que si visitan al dentista (60.7% vs 39.3%) respectivamente (Tabla 3).

**Tabla 3.** Distribución porcentual del ICDAS II por visitas al dentista en los últimos 6 meses en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>Visita al dentista en los últimos 6 meses</b>	<b>ICDAS II sanos n=92 n (%)</b>	<b>ICDAS II 1-3 n=166 n (%)</b>	<b>ICDAS II 4-6 n=186 n (%)</b>
Si	52 (56.5)	85 (51.2)	73 (39.3)
No	40 (43.5)	81 (48.8)	113 (60.7)
			<b>p=0.011</b>

#### *New Sugar index en escolares mexicanos*

El promedio del índice de azúcar fue de 132.1 ( $\pm 32.4$ ). Por sexo el promedio fue mayor en hombres en comparación con mujeres (133.7 vs 130.2), no encontrando diferencias estadísticamente significativas (Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney) test  $z=1.49$ ;  $p=0.134$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de azúcar y las variables: higiene bucal ( $z=0.916$ ;  $p=0.359$ ), frecuencia de cepillado ( $z=1.72$ ;  $p=0.085$ ) y visitas al dentista ( $z=0.616$ ;  $p=0.538$ ). Por grupos de edad se observó que el promedio del índice de azúcar fue mayor en los niños de 9 años en comparación con los niños de 10 y 11 años, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.001$ ) mostrados en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Distribución de los promedios del índice de azúcar por grupos edad en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>Edad (años)</b>	<b>Promedio (D.E)</b>	<b>Mediana</b>	<b>p</b>
9	140.5 (34.8)	141.5	0.001
10	125.2 (31.8)	121.5	
11	132.4 (30.0)	128.0	

**Tabla 5.** Distribución de los promedios del índice de azúcar por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>ICDAS II</b>	<b>Promedio (D.E)</b>	<b>Mediana</b>	<b>p</b>
Código 0	129.1 (31.4)	127.5	0.459
Código 1-3	131.5 (31.8)	128.0	
Código 4-6	133.9 (33.6)	131.0	

En la Tabla 5 podemos observar que el promedio en el índice de azúcar fue más alto para las lesiones cavitadas en comparación con los dientes libres de caries, a pesar de eso no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.459$ ).

*Análisis bivariado del índice de azúcar por preguntas y el nivel de caries dental*

**Tabla 6.** Distribución de los promedios del **índice de azúcar (Pregunta 1)** por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>ICDAS II</b>	<b>Promedio (D.E)</b>	<b>Mediana</b>	<b>p</b>	<b>¿Qué tan frecuentemente comes estas botanas entre las comidas?</b>
Código 0	17.6 (5.0)	17.5	0.108	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manzanas</li> <li>• Plátanos</li> <li>• Zanahorias</li> <li>• Chocolates</li> <li>• Pastel</li> <li>• Barra de granola</li> <li>• Yogurt de frutas</li> </ul>
Código 1-3	18.1 (5.1)	17.0		
Código 4-6	18.8 (4.9)	19.0		

En la Tabla 6 se presentan los promedios de la pregunta 1 y se observa que el promedio en el índice de azúcar fue similar en los 3 grupos del ICDAS II, por lo tanto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.108$ ).

**Tabla 7.** Distribución de los promedios del **índice de azúcar (Pregunta 2)** por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

<b>ICDAS II</b>	<b>Promedio (D.E)</b>	<b>Mediana</b>	<b>p</b>	<b>¿Qué tan frecuentemente consumes este tipo de pan?</b>
Código 0	17.3 (5.0)	17.0	0.853	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pan Blanco</li> <li>Pan integral</li> <li>Pan de fibra</li> <li>Pan Tostado</li> <li>Pan dulce</li> <li>Bolillo</li> <li>Galletas saladas</li> </ul>
Código 1-3	17.1 (5.0)	17.0		
Código 4-6	17.5 (5.4)	17.0		

En la Tabla 7 se presentan los promedios de la pregunta 2 y se observa que el promedio en el índice de azúcar fue similar en los 3 grupos del ICDAS II, por lo tanto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.853$ ).

**Tabla 8.** Distribución de los promedios del **índice de azúcar (Pregunta 3)** por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

ICDAS II	Promedio (D.E)	Mediana	p	¿Qué tan frecuentemente tomas estas bebidas?
Código 0	25.2 (6.4)	25.0	0.851	Agua
Código 1-3	24.9 (6.4)	24.0		Agua de frutas
Código 4-6	25.3 (6.6)	24.0		Jugo de frutas
				Jugo de verduras
				Té
				Leche
				Leche de chocolate o fresa o vainilla
				Café con azúcar
				Café sin azúcar

En la Tabla 8 se presentan los promedios de la pregunta 3 y se observa que el promedio en el índice de azúcar fue similar en los 3 grupos del ICDAS II, por lo tanto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.851$ ).

**Tabla 9.** Distribución de los promedios del **índice de azúcar (Pregunta 4)** por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

ICDAS II	Promedio (D.E)	Mediana	p	¿Qué tan frecuentemente consumes estos alimentos en el desayuno?
Código 0	21.0 (6.9)	20.0	0.589	Cereal con leche
Código 1-3	21.7 (7.4)	20.0		Cereal con plátano
Código 4-6	22.2 (8.1)	21.0		Pan dulce
				Torta de salchicha o jamón
				Pan con mantequilla
				Pan con mermelada
				Pastel
				Yogurt
				Avena

En la Tabla 9 se presentan los promedios de la pregunta 4 y se observa que el promedio en el índice de azúcar fue similar en los 3 grupos del ICDAS II, por lo tanto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.589$ ).

**Tabla 10.** Distribución de los promedios del **índice de azúcar (Pregunta 5)** por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

ICDAS II	Promedio (D.E)	Mediana	p	¿Qué tan frecuentemente consumes estas comidas cuando ves televisión?
Código 0	25.2 (7.9)	23.0	0.774	Palomitas
Código 1-3	25.6 (8.2)	24.0		Palomitas con caramelo
Código 4-6	25.8 (8.8)	24.0		Papas (de bolsita)
				Gomitas
				Chocolate
				Frutas
				Pasas
				Cacahuates
				Galletas
				Verduras ralladas (zanahoria, pepino, jícama)

En la Tabla 10 se presentan los promedios de la pregunta 5 y se observa que el promedio en el índice de azúcar fue similar en los 3 grupos del ICDAS II, por lo tanto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.774$ ).

**Tabla 11.** Distribución de los promedios del **índice de azúcar (Pregunta 6)** por ICDAS II en escolares de Naucalpan estado de México.

ICDAS II	Promedio (D.E)	Mediana	p	¿Qué tan frecuentemente consumes estos alimentos si tienes hambre?
Código 0	22.8 (7.5)	21.0	0.125	Chocolates
Código 1-3	24.3 (7.6)	23.0		Pastel
Código 4-6	24.4 (8.4)	23.5		Hot Dog
				Papas a la francesa con catsup o mayonesa
				Hamburguesas
				Frutas
				Yogurt
				Sandwiches
				Quesadilla
				Galletas dulces

En la Tabla 11 se presentan los promedios de la pregunta 6 y se observa que el promedio en el índice de azúcar fue similar en los 3 grupos del ICDAS II, por lo tanto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Kruskal-Wallis test  $p=0.125$ ).

## 17. DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que 37.4% de los escolares presentaron lesiones incipientes y aproximadamente 42.0% solo lesiones cavitadas de caries, además la baja frecuencia de cepillado estuvo asociado a la prevalencia de lesiones incipientes y cavitadas. En un estudio realizado en México en escolares de 8 a 12 años se encontró una prevalencia de lesiones incipientes de 61.6% y 34.0% de lesiones cavitadas, asimismo la baja frecuencia de cepillado estuvo asociada a caries.<sup>26</sup>

También en un estudio realizado en México en escolares de 6 a 12 años se encontró que la baja frecuencia de cepillado fue asociada a la mala higiene bucal.<sup>27</sup> Por lo que la falta de cepillado dental facilita la acumulación de placa dentobacteriana en todas las superficies de los dientes provocando el desarrollo lesiones no cavitadas y cavitadas de caries.

La caries dental es una enfermedad multifactorial que inicia con un proceso de desmineralización del esmalte y puede avanzar hasta producir una lesión cavitada involucrando todos los tejidos del diente, culminando con su destrucción. Como consecuencia de este proceso puede presentarse dolor, molestias al masticar, dificultad para dormir y pérdida temprana de dientes, lo que puede traer un impacto negativo en la calidad de vida en la población infantil y adolescente.<sup>28 29</sup>

El consumo de azúcar tiene un papel importante en el desarrollo de la caries, en el presente estudio a pesar de que el puntaje del índice de azúcar fue elevado tanto en los niños sin caries como en los escolares con lesiones incipientes y cavitadas de caries, no se encontraron diferencias entre los grupos, por lo que se podría concluir que el consumo de azúcar es el mismo en la población estudiada. Además, en la población examinada el promedio del índice de azúcar fue de 132.06, y la mediana 128. Por lo que el consumo de azúcar en los escolares de 9 a 11 años es elevado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó nuevas directrices para la ingesta de azúcar en niños y adultos. Estos nuevos lineamientos, basados en la mejor evidencia científica disponible, se aconseja reducir el consumo de azúcares libres a menos del 10% de las calorías totales diarias (en una dieta de 2 000 calorías) y destacan que una reducción a menos del 5% proporcionaría beneficios adicionales para la salud.<sup>30</sup>

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012), en México entre el 57.8% y 84.6% de los individuos, dependiendo el grupo de edad y sexo, tienen un consumo inadecuado de azúcares añadidos (por arriba del límite superior recomendado que es >10% del total de energía consumida) a nivel nacional. Asimismo, en la población rural y urbana, la proporción de individuos con consumos inadecuados de azúcares añadidos aumenta de 61.9% a 89.2% en zonas urbanas y de 46.6% a 68.7% en zonas rurales, dependiendo el grupo de edad y sexo.<sup>31</sup>

En el presente estudio también se observó que en la pregunta 1 relacionada al consumo de frutas como manzanas, plátanos y zanahorias se obtuvo un puntaje menor en comparación con la pregunta 5 relacionada a chocolates, galletas etc., donde el puntaje promedio fue de 25.8. En los últimos años, en México se ha experimentado una transición alimentaria y nutricional caracterizada por el remplazo del consumo de alimentos tradicionales por el de alimentos industrializados de alta densidad energética y baja calidad nutricional. Esto se ve reflejado en la disminución del consumo de alimentos como frutas, verduras, lácteos y carnes, y un mayor consumo de alimentos como cereales refinados, comida rápida y bebidas azucaradas.<sup>32</sup> De igual modo En México, se ha reportado que los patrones de alimentación basados en este tipo de alimentos se asocian positivamente con el riesgo de presentar sobrepeso u obesidad en escolares y adultos.<sup>33 34</sup>

En el presente estudio no se encontraron diferencias en el consumo de azúcar y la caries dental, esto podría ser debido a que no fueron evaluadas otras características de la población como: nivel socioeconómico, escolaridad, etnicidad, composición del hogar, entre otros.

## **18. CONCLUSIONES**

- No se encontraron diferencias entre el consumo de azúcar y la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries dental en escolares de 9 a 11 años en Naucalpan estado de México.
- Se encontraron diferencias entre el consumo de azúcar por grupos de edad.
- La prevalencia de lesiones cavitadas de caries fue elevada, además se encontraron diferencias estadísticamente significativas por edad.
- La frecuencia de cepillado estuvo asociada a la presencia de lesiones incipientes y cavidades de caries.
- Los escolares con visitas al dentista menores a seis meses tienen más lesiones cavitadas de caries.

## 20. REFERENCIAS

- 
- [1] Martínez Jasso, I. Villezca Becerra, P. La alimentación en México. Ciencia UANL. 2005; VIII:196-208.
- [2] Gómez Delgado, Y., Velázquez Rodríguez, E. Salud y cultura alimentaria en México. Revista digital universitaria. 2019;20.
- [3] Ortiz A S, Vázquez V, Montes M. La alimentación en México: enfoques y visión a futuro. Estud Soc. 2005;13:18-25.
- [4] Serra L L, Ribas L, Pérez C, García C, Peña L, Aranceta J. Determinants of nutrient intake among children and adolescents: Results from the En Kid Study. Ann Nutri and Metab. 2002;46:31-38.
- [5] Moreno J M, Galiano M J. La comida en familia: algo más que comer juntos. Acta Pediátrica Española. 2006;64:554-8.
- [6] Guerrero N, Campos O. I, Luengo J. Estudios sobre hábitos alimentarios racionales de los niños y jóvenes, con especial incidencia en la población inmigrante. Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU). 2005.
- [7] Busdiecker S, Castillo C, Salas I. Cambios en los hábitos de alimentación durante la infancia: una visión antropológica. Rev Chil Pediatr. 2000, 71:37-46.
- [8] Restrepo S. L, Maya M. La familia y su papel en la formación de los hábitos alimentarios en el escolar. Un acercamiento a la cotidianidad. Bol de Antropol. 2005;19:127-48.
- [9] De Vincezi A, Tudesco F. La educación como proceso de mejoramiento de la calidad de vida de los individuos y de la comunidad. Rev Iberoamer Educ. 2007;49:1-12.

- 
- [10] Escoto M. C, Mancilla J. M, Camacho E. J. A pilot study of the clinical and statistical significance of a program to reduce eating disorder risk factors in children. *Eat Weig Disor.* 2008, 13:111-18.
- [11] Bosch Robaina R., Rubio Alonso M., García Hoyos F. Conocimientos sobre salud bucodental y evaluación de higiene oral antes y después de una intervención educativa en niños de 9-10 años. *Avances en odontoestomatología.* 2012;28:1.
- [12] Gestal JJ, Smyth E, Cuenca E, Montes A. Epidemiología y prevención de las enfermedades de la cavidad oral: caries dental, periodontopatías y cáncer. *Medicina preventiva y salud publica.* 2008.
- [13] Eruption, Tooth. The primary teeth. *JADA.* November de 2005;136:1619.
- [14] The permanent teeth. *JADA.* January de 2006;137:127.
- [15] Narro Robles, J. Patologías bucales. *Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales.* 2015.
- [16] Gutierrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernandez S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernandez-Avila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutricion de Medio Camino 2016. Informe final de resultados. Cuernavaca, Mexico: Instituto Nacional de Salud Pública (MX); 2016.
- [17] Ceron Bastidas, A.X. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. *Revista CES Odontologia.* Septiembre de 2015;28:2.
- [18] Miguelañez Medran, B. Pastor Reynaldos, M. Estado actual de la etiología de la caries dental. *Foros de patología de la URJC.* 2007;8.
- [19] Llena Puy, C. The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11:E449-55.

- 
- [20] Hooley, M, Skouteris, H, Millar, L. The relationship between childhood weight, dental caries and eating practices in children aged 4-8 years in Australia. *Pediatr Obes.* 2012;7:461 - 470.
- [21] González Sanz, A., González Nieto, B. Nutrición, dieta y salud oral. *Odontología preventiva y comunitaria.* 2012:69.
- [22] González Sanz, A. ¿Son todos los carbohidratos cariogénicos? *Nutr Clín.* 2004;4:24.
- [23] Parviainen, H, Laitala, ML, Tjäderhane, L. Evaluating performance of dental caries detection methods among third-year dental students. *BMC Oral Health.* 2013;13:70.
- [24] Neuhouser ML, Lilley S, Lund A, Johnson DB: Development and validation of a beverage and snack questionnaire for use in evaluation of school nutrition policies. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 1587–1592.
- [25] Pieper K, Winter J, Heinzl-Gutenbrunner M, Margraf-Stiksrud J. Association between a New Sugar Index and Caries Experience: Results of a Cross-Sectional Field Study. *Caries Res.* 2019;53(2):160-167.
- [26] Villanueva Gutiérrez T, Barrera Ortega CC, García Pérez A, González-Aragón Pineda AE. Relationship between Molar Incisor Hypomineralization (MIH) severity and cavitated carious lesions in schoolchildren. *Acta Odontol Latinoam.* 2019;32(3):133-140.
- [27] Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Maupomé G, Vallejos-Sánchez AA, Lau-Rojo L, de León-Viedas MV. Socioeconomic and sociodemographic variables associated with oral hygiene status in Mexican schoolchildren aged 6 to 12 years. *J Periodontol.* 2007;78(5):816-22.
- [28] 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. *Clin Oral Investig.* 2017;21(9):2771-2780.
-

- 
- [29] Gradella CM, Bernabé E, Bönecker M, Oliveira LB. Caries prevalence and severity, and quality of life in Brazilian 2- to 4-year-old children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2011;39(6):498-504.
- [30] [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12600:who-urges-global-action-curtail-consumption-sugary-drinks&Itemid=135&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12600:who-urges-global-action-curtail-consumption-sugary-drinks&Itemid=135&lang=es)
- [31] Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
- [32] Gaona-Pineda EB, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A, Valenzuela-Bravo D, Gómez-Acosta LM, Shamah-Levy T, Rodríguez-Ramírez S. Food groups consumption and sociodemographic characteristics in Mexican population. *Salud Publica Mex* 2018;60:272-282.
- [33] Pérez-Herrera A, Cruz-López M. Childhood obesity: current situation in Mexico. *Nutr Hosp.* 2019;36(2):463-469.
- [34] Rtveldze K, Marsh T, Barquera S, Sanchez Romero LM, Levy D, Melendez G, Webber L, Kilpi F, McPherson K, Brown M. Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden. *Public Health Nutr.* 2014;17(1):233-9.