



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA  
CARRERA CIRUJANDO DENTISTA

**BEBIDAS CARBONATADAS COMO FACTOR DE RIESGO  
PARA LA EROSIÓN DENTAL EN ADOLESCENTES:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA CON METAANÁLISIS**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**CIRUJANO DENTISTA**  
P R E S E N T A :  
GUTIÉRREZ MORENO MARÍA FERNANDA

**JURADO DE EXAMEN**

DIRECTORA: DRA. MA. LILIA ADRIANA JUÁREZ LÓPEZ  
ASESORA: DRA. LIZETT CASTREJÓN DELGADO  
ASESORA: DRA. MARTHA A. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ  
SINODAL: ESP. LAURA ELENA ALLENDE TREJO  
SINODAL: MTRA. MARÍA GEORGINA LÓPEZ JIMÉNEZ



México, Cd. Mx., agosto del 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



## DEDICATORIA

Dedico esta Tesis a mis padres Sylvia Moreno Vargas y Rogelio Gutiérrez Jaramillo que siempre me apoyaron incondicionalmente tanto en la parte moral como económica para poder ser un profesional.

Son mi motor día a día para superarme. Hoy concluyo mis estudios y les dedico este logro que es tanto mío como de ustedes. Toda la vida estaré orgullosa de ustedes y agradecida de tenerlos en mi vida.

Gracias por ser quienes son y por creer siempre en mí.

A mi demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a la máxima casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme aceptado, dejarme ser parte de ella y abrirme las puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes a lo largo de este tiempo que me brindaron su conocimiento, amistad y apoyo para seguir adelante año con año.

Agradezco también a mi asesora Dra. Ma. Lilia Adriana Juárez López por haberme brindado la oportunidad de compartir sus conocimientos, así como su paciencia ya que sin ella no lo hubiese logrado tan fácil.

Son todos mis docentes los que han sido parte mi trayectoria universitaria y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme todos sus conocimientos para llegar hasta el día de hoy. Por el apoyo que me brindaron cuando las circunstancias lo ameritaban.

Gracias.

## ÍNDICE

Índice de cuadros .....	6
Índice de figuras .....	6
Abreviaturas .....	6
I. Resumen .....	7
I.1. Abstract.....	8
II. Introducción .....	9
III. Marco teórico .....	11
III.1. Revisión sistemática y metaanálisis significado.....	11
III.1.2. Erosión dentaria.....	12
III.1.2.1. Definición .....	12
III.1.2.2. Características clínicas .....	13
III.1.2.3. Factores de riesgo de la erosión dental .....	13
III.1.2.3.1. Factores intrínsecos.....	13
III.1.2.3.2. Factores extrínsecos.....	14
III.1.2.3.2.1. Bebidas carbonatadas .....	17
III.1.2.4. Patogenia de la erosión dental.....	19
III.1.2.5. Factores protectores de erosión dental.....	21
III.1.2.6. Epidemiología de erosión dentaria.....	22
III.1.2.6.1. Índices de erosión dental .....	23
III.1.2.7. Antecedentes de erosión dental en adolescentes.....	29
III.1.2.7.1. Adolescencia .....	29
III.1.2.7.2. Prevalencia de erosión dental en adolescentes.....	29
IV. Planteamiento del problema .....	34
V. Pregunta de investigación .....	34
VI. Objetivo.....	34
VII. Material y métodos .....	34
VII.1. Estrategia de búsqueda.....	35
VII.2. Selección de estudios.....	36
VII.3. Proceso de recopilación de datos.....	36
VII.4. Análisis estadístico .....	37
VII.5. Evaluación del riesgo de sesgo.....	37

VIII. Resultados.....	38
VIII.1. Análisis cualitativo .....	39
VIII.1.1. Evaluación de la calidad de estudios.....	39
VIII.2. Análisis cuantitativo .....	52
IX. Discusión .....	54
IX.1. Relevancia clínica.....	57
IX.2. Limitaciones de estudio .....	58
X. Conclusiones .....	58
XI. Perspectivas .....	58
XII. Anexos.....	60
XIII. Referencias.....	62

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I. Frutas con pH ácido .....	15
Cuadro II. Aderezos con pH bajo .....	15
Cuadro III. Medicamentos con pH bajo .....	16
Cuadro IV. Bebidas de alto consumo en adolescentes.....	17
Cuadro V. Índice de erosión dental TWI (Tooth Wear Index).....	24
Cuadro VI. Índice de erosión de Lussi.....	25
Cuadro VII. Índice para de erosión dental Bewe .....	27
Cuadro VIII. Índice para de erosión dental Eccles .....	27
Cuadro IX. Índice para de erosión dental O’Sullivan.....	28
Cuadro X. Antecedentes de revisiones sistemáticas sobre erosión dental e ingesta de bebidas carbonatadas.....	32
Cuadro XI. Palabras clave acorde con el acrónimo PECO .....	35
Cuadro XII. Estrategia de búsqueda para las diferentes bases de datos.....	35
Cuadro XIII. Estudios sobre bebidas carbonatadas como factor de riesgo para erosión dental en adolescentes.....	41
Cuadro XIV. Evaluación del riesgo de sesgo .....	49
Anexo no. 1 Lineamientos de prisma .....	61
Anexo no. 2 Artículos rechazados.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura no. 1 Diagrama de flujo de PRISMA para selección de estudios .....	40
Figura no. 2 Forest plot sobre la asociación dicotómica de bebidas carbonatas con erosión dental en adolescentes .....	52
Figura no. 3 Forest plot sobre la asociación de bebidas carbonatas con erosión dental en adolescentes en cuanto a frecuencia. ....	53

## ABREVIATURAS

<b>pH</b>	Potencial de hidrógeno
<b>RM</b>	Razón de momios
<b>IC</b>	Intervalo de confianza
<b>P</b>	Probabilidad estadística
<b>TWI</b>	Tooth Wear Index (Desgaste de los dientes)
<b>ETWI</b>	Exactly Tooth Wear Index (Exacto de desgaste de los dientes)
<b>UAD</b>	Unión amelo-dentinal
<b>ERGE</b>	Enfermedad por reflujo gastroesofágico
<b>RS</b>	Revisión sistemática
<b>MA</b>	Metaanálisis
<b>PRISMA</b>	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
<b>GUMF</b>	Gutiérrez Moreno María Fernanda
<b>LCD</b>	Lizett Castrejón Delgado
<b>MASR</b>	Martha A. Sánchez Rodríguez
<b>MLAJL</b>	Ma. Lilia Adriana Juárez López

## I. RESUMEN

**Introducción:** La erosión dental es una alteración de la estructura dentaria que se caracteriza por una disolución patológica, crónica e irreversible de tejidos duros dentales causados por factores intrínsecos y extrínsecos de origen no bacteriano. Afecta a la población adolescente y está asociada al consumo de bebidas con bajo pH entre las que se encuentran las carbonatadas.

**Objetivo:** Analizar la relación del consumo de bebidas carbonatadas con la erosión dental en adolescentes de 11 a 19 años mediante una revisión sistemática con metaanálisis.

**Método:** Se realizó una búsqueda de artículos hasta el 31 de mayo 2022 en las bases científicas de PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, SciELO y TESISUNAM. Las palabras clave fueron: “tooth erosion”, “dental erosion”, “adolescents”, “carbonated drinks”. Se aplicó la estrategia PRISMA y para el metaanálisis se agruparon los artículos que presentaron datos de razón de momios (RM), así como expuestos y no expuestos utilizando el software Review Manager V.5.4.1. Se consideró significancia estadística los valores de  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Se encontraron 138 estudios y 3 tesis, de los cuales, 44 cumplieron los criterios de inclusión y fueron revisados de texto completo, descartándose 24. De los 20 artículos que cumplieron los criterios de elegibilidad se extrajeron los principales hallazgos para el análisis cualitativo (revisión sistemática) y de éstos, solo 3 para el análisis cuantitativo (metaanálisis). El total de adolescentes que participaron en los estudios incluidos fue de 19,434, con una prevalencia del 36.4%. El metaanálisis mostró asociación entre la ingesta de bebidas carbonatadas y erosión dental,  $RM = 2.34$ ,  $IC95\%: 2.03-2.69$ .  $p < 0.001$ . Cuando la frecuencia de ingesta fue mayor a dos veces al día/semana, la RM se incrementó:  $3.52$ ,  $IC95\%: 3.09-4.01$ .  $p < 0.001$ .

**Conclusión:** Las bebidas carbonatadas resultaron ser determinantes para erosión dental en adolescentes.

**Palabras clave:** Erosión dental, factor de riesgo, bebidas carbonatadas, adolescentes.

## I.1. ABSTRACT

**Introduction:** Dental erosion is an alteration of the dental structure that is characterized by a pathological, chronic and irreversible dissolution of dental hard tissues caused by intrinsic and extrinsic factors of non-bacterial origin. It affects the adolescent population and is associated with the consumption of drinks with low pH, including carbonated ones.

**Objective:** To analyze the relationship between the consumption of carbonated beverages and dental erosion in adolescents from 11 to 19 years of age through a systematic review with meta-analysis.

**Method:** A search for articles was carried out until May 31, 2022, in the scientific databases of PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, SciELO and TESISUNAM. The keywords were: “dental erosion”, “dental erosion”, “adolescents”, “carbonated drinks”. The PRISMA strategy was applied and for the meta-analysis the articles that presented odds ratio (OR) data, as well as exposed and unexposed were grouped using the Review Manager V.5.4.1 software. Values of  $p < 0.05$  would be considered statistically significant.

**Results:** 138 studies and 3 theses were found, of which 44 met the inclusion criteria and were reviewed in full text, discarding 24. Of the 20 articles that met the eligibility criteria, the main resources for analysis were extracted. qualitative (systematic review) and of these, only 3 for quantitative analysis (meta-analysis). The total number of adolescents who participated in the included studies was 19,434, with a prevalence of 36.4%. The meta-analysis showed an association between the intake of carbonated beverages and dental erosion, OR = 2.34, 95%CI: 2.03-2.69.  $p < 0.001$ . When the intake frequency was greater than twice a day/week, the OR increased: 3.52, 95%CI: 3.09-4.01.  $p < 0.001$

**Conclusion:** Carbonated drinks turned out to be determinant for dental erosion in adolescents.

**Keywords:** Dental erosion, risk factor, carbonated drinks, adolescents.

## II. INTRODUCCIÓN

En la actualidad en la sociedad existen diferentes problemas bucales derivados de los hábitos de alimentación. La mayoría de la población se encuentra bajo estrés y por la mercadotecnia se promueven los malos hábitos alimenticios, afectando mayormente a niños, adolescentes y jóvenes. La alimentación actual es rica en productos azucarados, procesados y carbonatados, que son altamente ácidos, los cuales pueden provenir de varias fuentes, incluidos las bebidas deportivas/energéticas, tés, frutas y jugos de frutas, bebidas alcohólicas, vinagre/encurtidos, salsas y repostería.

La erosión dental es una alteración de la estructura dentaria que se caracteriza por una disolución patológica, crónica e irreversible de tejidos duros dentales causados por factores intrínsecos y extrínsecos de origen no bacteriano. Clínicamente se manifiesta con fositas y desgastes en superficies dentarias principalmente oclusales y palatinas, las cuales pueden causar hipersensibilidad dental.

La prevalencia mundial estimada de erosión dental es del 30% en adolescentes y entre los factores de riesgo involucrados se encuentran las bebidas y alimentos con bajo pH entre los que están las bebidas carbonatadas. Las bebidas carbonatadas son líquidos comestibles que contienen ácidos: cítrico, tartárico, málico y fólico (bebidas de cola), también contienen dióxido de carbono, que es el ingrediente responsable del efecto burbuja. A mayor dióxido de carbono menor es el pH y como consecuencia mayor es su acidez.

Estudios con microscopía han señalado que el ácido actúa sobre el esmalte y lo corroe a medida que se ingiere una bebida gaseosa; posteriormente la acidez también afecta la dentina.

Al desaparecer la capa del esmalte, la dentina queda expuesta y es por ello que los dientes erosionados tienden a tener una apariencia amarillenta, acogiendo el diente el color de la dentina. Al quedar la dentina expuesta existe la posibilidad de

hipersensibilidad, no obstante, la gravedad de las lesiones de erosión no solo se debe a los componentes de determinada bebida, sino también es resultado de características individuales del adolescente como el flujo y capacidad buffer de su saliva.

La ingesta de bebidas carbonatadas en la población adolescente ha aumentado trayendo consecuencias en la salud bucal. No obstante, la información sobre la fuerza de asociación entre su consumo y la presencia de lesiones de erosión no es clara, de ahí que se plantea llevar a cabo una revisión sistemática y metaanálisis para con la información existente, estimar la fuerza de asociación entre estas dos variables.

### III. MARCO TEÓRICO

#### REVISIONES SISTEMÁTICAS

Las revisiones sistemáticas (RS) son investigaciones científicas en las que la unidad de análisis son los estudios originales primarios, a partir de los cuales se pretende contestar a una pregunta de investigación claramente formulada mediante un proceso sistemático y explícito. Por eso se le ha considerado como investigación secundaria.<sup>1</sup>

Desde un punto de vista formal, las RS sintetizan los resultados de investigaciones primarias mediante estrategias que limitan el sesgo y el error aleatorio. Estas estrategias incluyen:

La búsqueda sistemática y exhaustiva de todos los artículos potencialmente relevantes.

- La selección, mediante criterios explícitos y reproducibles, de los artículos que serán incluidos finalmente en la revisión.
- La descripción del diseño y la ejecución de los estudios originales, la síntesis de los datos obtenidos y la interpretación de los resultados.<sup>1</sup>

Existen 2 tipos de revisiones sistemáticas:

- a) RS Cualitativas: Cuando se presenta la evidencia en forma descriptiva, sin análisis estadístico.
- b) RS Cuantitativas o Metaanálisis: Cuando mediante el uso de técnicas estadísticas, se combinan cuantitativamente los resultados en un sólo estimador puntual.<sup>1</sup>

#### III.1. METAANÁLISIS

Es el término utilizado para describir el análisis estadístico de la combinación de los resultados de dos o más estudios originales; estos últimos, debieron ser seleccionados a partir de una revisión sistemática. De esta forma, todo metaanálisis

constituye una revisión sistemática en sí mismo; en otras palabras, no puede haber metaanálisis sin una revisión sistemática. <sup>1</sup>

### III.1.2. EROSIÓN DENTAL

Entre los procesos destructivos crónicos que pueden llegar a afectar a los órganos dentarios además de la caries dental, se describe a la erosión dental, la cual proviene del latín erodere, erosi *corroer* y se define como la pérdida progresiva e irreversible de tejido dental por un proceso químico cuyo pH sea menor a 5.5, a diferencia de la caries dental que involucra la acción bacteriana. <sup>2</sup>

#### III.1.2.1. DEFINICIÓN

La erosión dental es una alteración dental multifactorial que se caracteriza por el deterioro o pérdida de la estructura dental por el efecto de agentes químicos inducida por contacto directo de ácidos exógenos o endógenos, sin la intervención de la flora bacteriana. El desgaste del esmalte dental puede llegar a ser grave en algunos grupos, como en pacientes con trastornos de la alimentación, en pacientes con enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), y también en aquellos que consumen altas cantidades de bebidas y productos alimenticios con pH ácido. Es una alteración que resulta cada vez más importante diagnosticar y detectar a tiempo. <sup>2-5</sup>

Los ácidos causantes de la erosión dental no son resultantes de la flora bacteriana intraoral, estos ácidos provienen de fuentes externas de la dieta, el ambiente o de ácidos exógenos o endógenos. <sup>2-5</sup>

La distribución de la erosión dental no es uniforme dentro de los arcos dentarios. Se ha observado que no es posible predecir exactamente la localización de tales lesiones. La erosión afectará a algunos dientes más que a otros, y aquellos que tengan más contacto con el factor de riesgo. En niños y adolescentes los dientes anterosuperiores, especialmente las superficies palatinas y los primeros molares permanentes, son los de mayor prevalencia en erosión dental. <sup>2-5</sup>

### III.1.2.2. CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICO

En estadios iniciales o primer grado, puede observarse con superficies amarillentas debido al adelgazamiento del esmalte en la porción palatina central de la corona clínica. Los cíngulos están aplanados y sus superficies llegan a ser muy brillantes. En ocasiones, se pueden formar espículas en forma de irregularidades en los bordes incisales.<sup>2-5</sup>

El siguiente grado es un aumento en la translucidez llegando a la dentina. En casos más avanzados, puede darse una pérdida completa del borde incisal, lo que varía en cada individuo dependiendo del tipo de oclusión y resaltes, así como la ubicación del área de contacto oclusal. Además, la presencia de caries o de restauraciones pueden ser predisponentes a debilitar las caras vestibulares de los órganos dentales.<sup>2-5</sup>

En situaciones extremas, la pérdida de estructura dental se extiende tanto que puede identificarse la cámara pulpar (o su extensión original) en la cara palatina. Y aunque estos dientes a menudo conservan su vitalidad, llegan a responder a los estímulos con mayor rapidez de lo habitual.<sup>2-5</sup>

### III.1.2.3. FACTORES DE RIESGO DE LA EROSIÓN DENTAL

Su etiología es multifactorial distinguiéndose factores intrínsecos y extrínsecos, estando involucrados la enfermedad gastroesofágica con reflujo de ácidos gástricos, el vómito recurrente o regurgitación; y exposiciones extrínsecas por ocupación, hábitos y estilos de vida como, el consumo de alimentos con contenido de ácido cítrico, o bebidas alcohólicas y/o carbonatadas.<sup>6</sup>

#### III.1.2.3.1. FACTORES INTRÍNSECOS

La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) puede causar erosión dental. Esta fue descrita por primera vez por Howen en 1971, quien mostró un patrón específico de pérdida de superficie dentaria. La ERGE corresponde a un trastorno donde los ácidos del estómago discurren hacia el esófago y la cavidad bucal debido al aumento de presión abdominal, al relajamiento muscular involuntario del esfínter

gastroesofágico superior, o al aumento de producción de ácido por el estómago, permitiendo el reflujo del contenido gástrico. El contenido ácido está compuesto por ácido clorhídrico, pepsina, sales biliares y tripsina, con valores de pH menores a 2.<sup>6</sup>

Las superficies dentales más comúnmente afectadas en estos casos son las caras palatinas de los dientes anteriores. Uno de los principales factores que influye en la afectación por erosión es la saliva que, que desempeña un rol importante en el momento de producir la dilución de un agente erosivo, neutralizando los ácidos (capacidad buffer), y por otra parte participa en la disminución de la velocidad de disolución del esmalte por su contenido en calcio y fosfato.<sup>6-8</sup>

### III.1.2.3.2. FACTORES EXTRÍNSECOS

La exposición a factores extrínsecos puede ser a través de:

-Ocupación y ambiente: La exposición laboral a determinados compuestos ocasiona lesiones de desgaste dentario, así en una unidad industrial de pilas en Alemania, se observó que 31% tenían erosión dental y 92% atrición. Se relacionó la erosión dental con la presencia de ácido sulfúrico en el ambiente (0.4-4.1mg/cm<sup>3</sup>). También se ha observado que los catadores de vino presentan erosión dental debido a su frecuente exposición a esta bebida con pH bajo: entre 3.3 y 3.7 Por otra parte, la erosión dentaría se ha relacionado el agua clorada a la que están expuestos los nadadores.<sup>2</sup>

-Hábitos alimenticios: La dieta está influenciada por una gama de factores socioculturales y económicos que determinan en mayor grado la disponibilidad y acceso a determinados alimentos. Un estudio realizado por Salas et al. señaló la relación de la erosión con un consumo elevado de dulces y botanas ácidas.<sup>6-9</sup>

El potencial químico erosivo en la dieta depende de:

- Valor del pH (acidez) que depende del tipo de ácido y concentración de hidrógenos.
- Capacidad buffer: Capacidad de equilibrar el pH.
- Contenido mineral y capacidad quelante del calcio y fosfato.

Entre los alimentos que provocan erosión dentaria se encuentran las frutas cítricas, aderezos para ensaladas o vinagre y bebidas gaseosas, deportivas, energéticas y jugos. <sup>6-9</sup>

En los cuadros I y II se presenta el pH de algunos alimentos y aderezos con potencial erosivo. <sup>6-9</sup>

Cuadro I. Frutas con pH ácido

ALIMENTO	pH	ALIMENTO	pH
Mandarina	3.2 – 3.7	Arándano	3.2 – 3.6
Uva	3.3 – 4.5	Cerezas	3.2 – 4.7
Naranja	2.8 – 4.0	Pera	3.4 – 4.7
Frambuesa	2.9 – 3.7	Durazno	3.1 – 4.2
Fresa	3.0 – 3.9	Piñas	3.2 – 4.0
Limonos	2.2 – 2.4	Zarzamoras	3.0 – 4.2
Pepinillos	2.6 – 3.8	Toronja	3.0 – 3.5

Cuadro II. Aderezos con pH bajo

CONDIMENTOS	pH	CONDIMENTOS	pH
Mayonesa	3.8 – 4.0	Vinagre vino tinto	2.6
Mostaza	3.6	Vinagre blanco	1.2
Catsup	3.7	Vinagre de arroz	4.1
Miel	4.7	Vinagre balsámico	3.5
Salsa picante	4.0	Crema ácida	4.4

-Medicamentos: Otro factor de riesgo extrínseco importante para erosión dental son los medicamentos consumidos por los niños y adolescentes los cuales pueden presentarse en forma de solución, jarabe o bien tabletas masticables y estas pueden presentar un pH ácido. <sup>10-12</sup>

Diversos estudios han confirmado que cualquier medicación con pH bajo consumido frecuentemente y en contacto con los dientes puede ocasionar zonas erosivas en los dientes. Los medicamentos que tienen un pH bajo, como los inhaladores en el tratamiento del asma pueden causar la disolución de la hidroxiapatita, induciendo una boca seca, por tanto, los pacientes asmáticos tienen riesgo de erosión dental. <sup>10-12</sup>

Los jarabes infantiles contienen del 30 al 70% de sacarosa, que es agregada para provocar un sabor agradable y permitir que la ingesta sea más sencilla por parte de

la población infantil. La sacarosa es utilizada en los medicamentos con varias ventajas como ser un endulzante no tóxico y además ayuda a preservar el medicamento con un pH ácido. En el cuadro VIII se presentan algunos fármacos con pH bajo. <sup>10-12</sup>

Cuadro III. Medicamentos con pH bajo

FÓRMULA	pH	FÓRMULA	pH
Captopril 1mg/ml	3.08	Fludrocortisona 20 mg/ml	3.17
Desmopresina 1.33 ug/ml	4.37	Hidrocortisona 2.5 mg/ml	3.07
Dipiridamol 10 mg/ml	4.71	Midazolam 1 mg/ml	4.21
Etambutol 100 mg/ml	2.71	Propranolol 1 mg/ml	3.48

-Bebidas: Las bebidas como los jugos de fruta o las bebidas con alta concentración de azúcar contienen ácidos orgánicos tales como los cítricos (naranja), tartárico (uvas), maleico (manzana) y ascórbico (vitamina C), todos los cuales presentan un bajo pH con potencial de ocasionar erosión dental. <sup>10-12</sup>

Las bebidas endulzadas aún sin ser carbonatadas pueden contener azúcares y otros ingredientes que pueden ser perjudiciales para la salud dental y general. Entre estas bebidas se encuentran los jugos de frutas, bebidas deportivas, bebidas energéticas, té helados y otras. <sup>10-12</sup>

Además del potencial erosivo, el consumo de bebidas endulzadas puede provocar caries dental, ya que los azúcares y los ácidos presentes en estas bebidas pueden desmineralizar el esmalte dental. Estas bebidas suelen ser altas en calorías y pueden contribuir al aumento de peso y son de riesgo para enfermedades crónicas como la diabetes y la obesidad. <sup>10-12</sup>

Las bebidas endulzadas contienen ácidos y pueden provocar erosión dental, especialmente si se consumen en grandes cantidades o se beben regularmente a lo largo del día. Las estructuras dentarias erosionadas se debilitan, lo que aumenta su riesgo a caries y otros problemas dentales.

Por lo tanto, es importante limitar el consumo de bebidas endulzadas y optar por alternativas más saludables como agua, leche baja en grasa o sin grasa, o bebidas sin azúcar agregada. <sup>10-12</sup>

### III.1.2.3.2.1. BEBIDAS CARBONATADAS

Las bebidas carbonatadas son aquellas que llevan un proceso de carbonación donde se crean burbujas por la presencia de gas de dióxido de carbono y suelen ser endulzadas y saborizadas. Se ha informado que la frecuencia del consumo de estas bebidas fue significativamente mayor en pacientes con erosión dental que en aquellos que no la presentaban. El efecto erosivo de estas bebidas no depende únicamente de su pH sino que está influenciado por la propiedad de atraer el calcio de las comidas y bebidas, así como la temperatura, el tiempo y la frecuencia de consumo. <sup>13</sup>

Salas y cols., enfatizaron que la frecuencia en el consumo de estas bebidas incrementó en riesgo para erosión dental. Así también que el consumo de leche y yogurt se asoció a un bajo riesgo para erosión dental. <sup>7</sup>

El contenido ácido de una bebida determina el grado de desmineralización que produce debido a que el valor del pH impulsa para la disolución. Torres et. señala que las bebidas carbonatadas ocasionan erosión por su bajo pH que se suma a su contenido en dióxido de carbono que les otorga la efervescencia. <sup>14-16</sup>

En el cuadro IV se presenta el pH de algunas bebidas de alto consumo en adolescentes. <sup>14</sup>

Cuadro IV. Bebidas de alto consumo en adolescentes.

NOMBRE COMERCIAL	TIPO	pH1	pH2	PROMEDIO
AGUA	Ciel	7.23	7.05	7.14
	e-pura	5.23	6.58	5.90
	Bonafont	6.24	6.86	6.55
COCA-COLA	Pura	2.63	2.69	2.66
	Diluida con agua Ciel	2.95	2.82	2.88
PEPSI	Pura	2.70	2.68	2.69
	Diluida con agua Ciel	2.93	2.98	2.95

	Diluida con agua e-pura	2.88	2.62	2.75
<b>MANZANITA</b>	-	3.09	3.03	3.06
<b>FRESCA</b>	-	3.15	3.27	3.21
<b>JUGOS INDUSTRIALES</b>	Valle durazno	3.48	3.55	3.51
	Valle manzana	3.24	3.25	3.24
	Boing durazno	3.47	3.47	3.47
<b>GATORATE</b>	-	3.05	3.05	3.05

pH1: muestra inicial

pH2: muestra después de 10 minutos

Las bebidas carbonatadas están compuestas por:

-Agua: el agua es el mayor ingrediente y representa el 90% o más de las bebidas gaseosas. Típicamente utilizan agua destilada o filtrada por ósmosis inversa o nanofiltración. <sup>14-16</sup>

-Azúcar: las gaseosas contienen gran cantidad de azúcar refinada. Una lata de 325 ml de bebida no dietética contiene alrededor de 33 gramos de azúcar, el equivalente a 11 cucharitas. Algunas bebidas contienen edulcorantes artificiales, es el caso de las bebidas gaseosas dietéticas o de calorías reducidas contienen edulcorantes artificiales de bajas calorías. Entre ellos se destaca el aspartamo, acesulfamo-k y la sacarina. <sup>14-16</sup>

-Cafeína: En una lata de gaseosas de 355 ml hay aproximadamente 40 mg de cafeína.

-Dióxido de carbono: responsable de las burbujas de la gaseosa, el dióxido de carbono se introduce al agua bajo presión. A medida que se agrega más dióxido de carbono, disminuye el pH, otorgando más acidez a la gaseosa. <sup>14-16</sup>

-Conservadores: son sustancias que preservan el gusto y el sabor y conservan la bebida por más tiempo, inhibiendo o deteniendo el crecimiento de microorganismos como hongos y bacterias. Los conservadores más usados son:

- Dióxido de sulfuro: Previene que las bebidas cítricas se oxiden y no cambien su color (que no viren al marrón).
- Benzoato de sodio: Es efectivo contra el crecimiento de levaduras y bacterias. Es difícil de disolver y tiende a precipitarse en ácido benzoico.

- Sorbato de potasio: Es menos efectivo que el benzoato de sodio ante ciertas bacterias.
- Dicarbonato dimetil: Se considera un esterilizante frío. Elimina microorganismos que pueden estar en los contenedores. <sup>14-16</sup>

-Saborizantes: Se obtienen de fuentes naturales o artificiales.

-Colorantes: Corrige las variaciones naturales de color durante el procesado o el almacenamiento y da la característica de color a cada bebida.

-Sodio: el contenido de sodio está en el rango de 20 mg-100 mg por cada 240 ml, dependiendo del fabricante y del sabor. <sup>14-16</sup>

-Ácidos: la mayoría de las bebidas gaseosas contienen ácidos: carbónico, fosfórico, málico y tartárico. Estos ácidos proporcionan esa sensación refrescante y al mismo tiempo preserva la calidad y el dulzor de la bebida. El pH promedio de las bebidas gaseosas es de 2.4. <sup>14-16</sup>

- Ácido carbónico: Se utiliza como buffer en la solución lograda para sanitizar el agua, es un medio operante.
- Ácido fosfórico: Acidulante económico y potente. Se usa principalmente en los refrescos tipo "cola".
- Ácido cítrico: Se extrae de los limones, limas y piñas. Como el ácido cítrico es un ingrediente natural de todos los frutos cítricos.
- Ácido málico: Mejora el perfil de sabor de los edulcorantes artificiales utilizados en las bebidas.
- Ácido tartárico: Es un acidificante y conservador natural que puede usarse como corrector de la acidez. <sup>14-16</sup>

#### III.1.2.4. PATOGENIA DE LA EROSIÓN DENTAL

El esmalte dental es un tejido mineralizado compuesto principalmente en un 96% de materia inorgánica (cristales de hidroxiapatita) y 4% de materia orgánica y agua. La materia orgánica además se compone de proteínas, carbohidratos, iones orgánicos y lípidos. La composición y propiedades físicas del esmalte varían de acuerdo con la densidad y la dureza. El contenido mineral del esmalte es mayor en áreas en donde este es más grueso y disminuye en las zonas cervicales de los dientes. <sup>17</sup>

La dentina en cambio es un tejido más soluble que el esmalte, debido a un menor porcentaje de contenido mineral (47%) y mayor contenido orgánico el cual consiste mayormente en colágeno tipo I (90%), algunos otros componentes son fosfoproteínas, glicoproteínas, proteoglicanos y lípidos. <sup>17</sup>

Cualquier bebida que entre en contacto con la cavidad bucal con valores de pH por debajo de 5.5 puede causar desmineralización del esmalte y dentina especialmente si el ataque es prolongado y repetitivo en el tiempo. Al desaparecer la capa del esmalte, la dentina queda expuesta y es por ello que los dientes erosionados tienden a tener una apariencia amarillenta, acogiendo el diente el color de la dentina. Al quedar la dentina más expuesta, existe la posibilidad de hipersensibilidad. <sup>17-23</sup>

El pH de una bebida determina su potencial erosivo, debido a que durante la erosión los hidrógenos presentes se disocian e interactúan con los cristales de hidroxiapatita debilitando la estructura dentaria. <sup>11</sup>

De manera inversa, la capacidad buffer de la saliva por su contenido en carbonatos tiende a neutralizar la acidez de las bebidas. Así mismo, el flujo del líquido crevicular puede intervenir en el proceso erosivo. <sup>17-23</sup>

Las bebidas carbonatadas contienen azúcares y ácidos que provocan lesiones de erosión dentaria, además su contenido en dióxido de carbono provoca un proceso de carbonización que incrementa el potencial erosivo. El efecto erosivo no depende únicamente del bajo pH. sino que está influenciado por la temperatura, tiempo y frecuencia del consumo. <sup>17-23</sup>

### III.1.2.5. FACTORES PROTECTORES DE EROSIÓN DENTAL

El potencial erosivo de un alimento o bebida no depende únicamente del pH bucal, también dependerá de la susceptibilidad del diente a la erosión, la capacidad buffer y flujo de la saliva, el espesor de la película adquirida y el flujo del líquido crevicular ya que estos pueden modificar el proceso erosivo. En el momento en que un ácido entra en la boca, el flujo salival aumenta y el pH disminuye. Los ácidos son neutralizados y aclarados, lo cual permite que se eleve el pH. <sup>17-23</sup>

La saliva está constituida por 99% de agua y componentes orgánicos e inorgánicos entre los que encontramos, el bicarbonato el cual está relacionado directamente con la capacidad buffer de la saliva. Minerales como el calcio y fosfatos facilitan el proceso de remineralización dental disminuyendo la erosión. <sup>17-23</sup>

La saliva proviene en un 93% principalmente de tres glándulas mayores parótida, submandibular y submaxilar, así como por numerosas glándulas menores en un 7% las cuales se extienden por toda la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro. La saliva contiene iones de calcio y fosfato que impiden la pérdida mineral cuando el pH neutro se mantiene. Sin embargo, si disminuye el flujo salival, la acción buffer se deteriora y los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido. <sup>17-23</sup>

Otra de las funciones de la saliva es su participación en la formación de la película adquirida. Este biofilm libre de bacterias este compuesto de proteínas fijadoras de calcio que actúan como una barrera protectora para los ácidos reduciendo la velocidad de disolución de la hidroxiapatita. <sup>17-23</sup>

Otros factores biológicos que protegen contra la erosión dental son la anatomía de los dientes, los movimientos de los tejidos blandos, la lengua y la mucosa bucal así como los patrones de deglución que pueden cambiar el patrón de retención de los agentes erosivos. <sup>17-23</sup>

Los lácteos entre los que se encuentran la leche y todos sus derivados como el queso, yogurt y crema de leche son considerados como protectores en casos de erosión dental. La leche tiene un valor de pH alcalino de 6.7. El consumo de leche

disminuye la acidez de la cavidad oral por contenido en calcio y el fósforo que actúan como amortiguadores del pH bucal. Además, contiene vitamina D, zinc, magnesio y potasio importantes para la salud bucal y en general. <sup>17-23</sup>

Además, como protectores contra la erosión se encuentran los agentes remineralizantes que son considerados como métodos efectivos para fortalecer las estructuras dentarias y evitar efecto ácido de bebidas con potencial erosivo. Los fluoruros son compuestos químicos que se aplican de forma tópica en la superficie dental y se incorporan a la estructura del esmalte, aumentando su resistencia. Pueden ser administrados principalmente en forma de geles, pastas dentales y enjuagues bucales. <sup>24</sup>

También se recomienda enjuagar la boca con agua después de ingerir bebidas - ácidas para reducir su impacto sobre los dientes. El cepillado debe de efectuarse después de 30 minutos para evitar un desgaste. <sup>24</sup>

### III.1.2.6. EPIDEMIOLOGÍA DE EROSIÓN DENTARIA

El desgaste dental erosivo es una causa creciente de destrucción de los dientes. La mayoría de los estudios reportados en la dentición permanente joven ha sido realizada en niños con edades entre 12-14 años y el predominio de la erosión dental en dentina varía de 2% a 53%. <sup>24, 26</sup>

En general, los hombres presentan un desgaste dental mayor que las mujeres. Existe una tasa de erosión con tendencia a incrementarse con la edad y con el aumento de consumo de alimentos y bebidas ácidas. <sup>24, 26</sup>

Varios estudios epidemiológicos han documentado que las caras oclusales muestran con mayor frecuencia estas lesiones. En otros estudios, los dientes más afectados son los premolares mandibulares que también sufren el mayor porcentaje de lesiones graves. <sup>24, 26</sup>

### III.1.2.6.1. ÍNDICES DE EROSIÓN DENTAL

Se han propuesto una serie de Índices para el diagnóstico clínico de erosión dental los cuales se han basado principalmente tanto en la apariencia clínica como en la localización de las lesiones de erosión, con el propósito de lograr su registro de manera eficaz y sencilla.<sup>24</sup>

La OMS ha descrito los índices como “variables que sirven para medir los cambios”, tienen un valor universal y son mundialmente aceptados y aplicados, para estandarizar los estudios epidemiológicos.<sup>24</sup>

Para la evaluación de la erosión los índices deben tener ser: 1) De fácil aplicación en el ejercicio profesional general. 2) Adaptable para estudios de prevalencia epidemiológica. 3) Adecuado para el seguimiento de las lesiones erosivas, como la progresión de las lesiones o su detención. 4) Fácilmente reproducible en distintas condiciones de examen, como: con o sin dispositivos de aumento, luz ambiental y el estado de hidratación de la superficie del diente (seco o húmedo). 5) Capaz de reflejar la exposición de una persona afectada a un reto erosivo. 6) La capacidad de indicar la necesidad de tratamiento. 7) Debe servir tanto para niños como para adultos, así como en dientes permanentes y primarios.<sup>24</sup>

Entre los índices que se han utilizado para estudios de erosión se encuentran:

#### - ÍNDICE DE EROSIÓN DENTAL TWI (TOOTH WEAR INDEX)

Smith y Knight establecen el sitio de afección del diente y grado en que las superficies dentales han sido alteradas. Las superficies que se evalúan son vestibular, lingual, oclusal, incisal y cervical. Los grados de afectación van del 0 al 4, en el cual 0 se asigna a los dientes que no presente ninguna lesión de erosión dental, 1 cuando existe pérdida de esmalte, 2 cuando la extensión de la erosión dental abarca dentina, 3 cuando esta lesión en dentina abarca más de un tercio de la superficie o bien esta tiene una profundidad menor a 2mm, el grado 4 cuando esta lesión de erosión dental

presenta una exposición pulpar, pérdida completa de esmalte o bien la profundidad de la lesión es mayor a 2 mm. (Ver cuadro no. V) <sup>25</sup>

Cuadro V. Índice de erosión dental TWI (Tooth Wear Index)

GRADO	SUPERFICIE	CRITERIO
0	V/L/O/I/C	Ninguna característica de pérdida de esmalte. Ninguna pérdida de contorno.
1	V/L/O/I/C	Características de pérdida de esmalte. Mínima pérdida de contorno.
2	V/L/O/I/C	Pérdida de esmalte exponiendo la dentina a menos de 1/3 de superficie. Pérdida de esmalte sólo exponiendo la dentina. Defecto a menos a 1 mm. de profundidad.
3	V/L/O/I/C	Pérdida de esmalte exponiendo la dentina en más de 1/3 de superficie. Pérdida de esmalte y pérdida sustancial de la dentina. Defecto menor de 1-2 de profundidad.
4	V/L/O/I/C	Completa pérdida de esmalte-exposición pulpar-exposición de dentina secundaria. Exposición de la pulpa o exposición de dentina secundaria. Defecto de más de 2 mm. de profundidad, exposición pulpar, exposición de dentina secundaria.

V: vestibular L: Lingual O: Oclusal I: Incisal C: cervical. <sup>25</sup>

#### - ÍNDICE DE EROSIÓN DENTAL DE LUSI

Se basa en la descripción del sitio; así como la forma en como el tejido dentario ha sido afectado. Evalúa la superficie vestibular y oclusal de los dientes a los cuales les asigna un grado de acuerdo con la profundidad y tejido afectado, es un tanto subjetivo ya que la diferencia de afectación entre grado dos y grado tres dependerá del clínico si se considera que la lesión abarca más o menos de la mitad de diente. (Ver cuadro no. VI) <sup>25</sup>

Cuadro VI. Índice de erosión de Lussi

<b>SUPERFICIE VESTIBULAR/LINGUAL</b>	
<b>GRADO</b>	<b>CRITERIO</b>
<b>0</b>	Ninguna erosión. Superficie con una apariencia suave, sedosa, brillante, posible ausencia de rugosidades del desarrollo.
<b>1</b>	Pérdida de esmalte en la superficie. El esmalte cervical intacto a la lesión erosiva. Concavidad en el esmalte, donde la amplitud claramente excede la profundidad, luego distinguiéndose de la abrasión por cepillado. Los bordes ondulantes de la lesión son posibles y la dentina no está involucrada.
<b>2</b>	Dentina involucrada por menos de la mitad de superficie del diente.
<b>3</b>	Dentina involucrada con pérdida de más de la mitad de la superficie del diente.
<b>SUPERFICIE OCLUSAL/INCISAL</b>	
<b>GRADO</b>	<b>CRITERIO</b>
<b>0</b>	Ninguna erosión. Superficie con una apariencia suave, sedosa, brillante, posible ausencia de rugosidades de desarrollo.
<b>1</b>	Erosión leve, cúspides redondeadas, bordes de restauraciones sobrepasan el nivel de la superficie del diente adyacente, surcos en la superficie oclusal. Pérdida de esmalte en la superficie. La dentina no está involucrada.
<b>2</b>	Severas erosiones, signos más pronunciados que el grado 1. La dentina está involucrada.

El índice evalúa la superficie afectada tomando cuenta oclusal y vestibular así como el grado de afectación de esta, asignándole un grado de afectación. <sup>25</sup>

#### - ÍNDICE EXACTO DE DESGASTE DE LOS DIENTES (ETWI)

Es un Índice para toda aquella pérdida dentaria no cariosa. Se clasifica en esmalte, dentina y pérdida en cervical. La medición a nivel cervical se realiza con sonda periodontal. <sup>25</sup>

#### DESGASTE EN ESMALTE:

- No hay desgaste de los dientes: no existe pérdida de las características del esmalte o cambio del contorno.

- Pérdida de esmalte afecta a menos del 10% de la superficie evaluada.
- Pérdida de esmalte afecta a entre el 10% y un tercio de la superficie evaluada.
- Pérdida de esmalte que afecta al menos un tercio, pero menos de dos tercios de la superficie evaluada.
- Pérdida de esmalte que afecta a dos tercios o más de la superficie evaluada. <sup>25</sup>

#### DESGASTE DE LA DENTINA:

- No hay desgaste de los dientes de la dentina: no hay pérdida de la dentina.
- Pérdida de la dentina que afecta a menos de 10% de la superficie evaluada.
- Pérdida de dentina que afecta a entre el 10% y un tercio de la superficie evaluada.  
Pérdida de dentina que afecta al menos un tercio, pero menos de dos tercios de la superficie evaluada.
- Pérdida de dentina que afecta a dos tercios o más de la superficie evaluada, sin exposición pulpar.
- Exposición de dentina secundaria o exposición pulpar. <sup>25</sup>

#### - EXAMEN BÁSICO DE DESGASTE EROSIVO (BEWE)

Es un sistema de puntuación parcial, simple que evalúa la severidad de la erosión y guía al ejecutante en el manejo de casos. El sistema de puntuación BEWE evalúa las lesiones en todos los dientes y superficies con exclusión de los terceros molares. Se examinan por sextante, pero sólo se registra la superficie con la puntuación peor (el más alto) por sextante. Sumadas estas seis puntuaciones (sextantes) resulta la puntuación total BEWE. <sup>25</sup>

También permite el análisis y la clasificación de los estudios que permitan la comparación cruzada. Este índice fue diseñado para proporcionar una herramienta sencilla de uso en la práctica general y para poder comparar con otros índices más discriminativos. La puntuación acumulada se clasifica y se adapta a los niveles de riesgo, que orientan el tratamiento de la enfermedad. (Ver cuadro VII). <sup>25</sup>

Cuadro VII. Índice de erosión de Bewe

PUNTUACIÓN	CRITERIO
0	No hay pérdida de superficie
1	Pérdida inicial de la textura superficial
2	Defecto evidente, pero la pérdida de tejido duro es menos de 50% del área de superficie
3	Defecto evidente, la pérdida de tejido duro es más de 50% del área de superficie.

### - ÍNDICE DE EROSIÓN DENTAL DE ECCLES

Este instrumento cualitativo, gradúa la severidad y el sitio de la erosión producida por causas no industriales. Es considerado como uno de los índices cardinales. No hay criterios estrictos en este índice, por lo tanto, el examinador debe basarse bastante en su propio discernimiento.<sup>25</sup>

Establece tres tipos de lesiones, denota el tipo de lesión y se asigna a una de las cuatro superficies. (Vestibular, lingual, cervical, oclusal-incisal) (Ver cuadro IX).<sup>25</sup>

Cuadro VII. Índice de erosión de Eccles

CRITERIOS, CLASES Y SUPERFICIES	
<b>CLASE I</b>	Las primeras etapas de la erosión, la ausencia de lóbulos de desarrollo, superficie lisa, brillante que se presenta principalmente en las superficies labiales de los incisivos superiores y caninos.
<b>CLASE II</b>	Dentina vestibular involucrada menos de un tercio de la superficie, dos tipos.
<b>TIPO I (COMÚN): OVOIDE</b>	Grandes rasgos semilunares, cóncavos en la sección transversal de la región cervical de la superficie. Debe diferenciarse de las lesiones de abrasión en forma de cuña
<b>TIPO 2</b>	Lesión irregular, en la totalidad de la corona. El esmalte está ausente.
<b>CLASE III a</b>	Destrucción de la dentina más extensa en vestibular, afecta a los dientes anteriores. La mayoría de las lesiones afectan a una gran parte de la superficie, pero algunas son localizadas.
<b>CLASE III b</b>	Erosionada más de un tercio de la superficie lingual o palatina. Los márgenes gingivales y el esmalte proximal tienen aspecto blanco grabado. Bordes incisales translúcidos debido a la pérdida de la dentina.

	La dentina es suave y la parte anterior es plana, a menudo se extiende dentro de la dentina secundaria.
<b>CLASE III c</b>	Superficies oclusales o incisales involucradas en la dentina, aparecen aplanadas o con "forma de copas". Bordes incisales translúcidos debido al esmalte socavado, las restauraciones se elevan por encima de la superficie del diente que rodea.
<b>CLASE III d</b>	Todo muy afectado.

### - ÍNDICE DE EROSIÓN DENTAL DE O'SULLIVAN

Establece otro índice determinado por el sitio, grado de severidad y área de superficie afectada por erosión. (Ver criterios en el cuadro X).<sup>25</sup>

Cuadro IX. Índice de erosión de O' Sullivan

<b>SITIO DE EROSIÓN DENTAL EN CADA DIENTE</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>CRITERIO</b>
<b>A</b>	Vestibular.
<b>B</b>	Lingual.
<b>C</b>	Oclusal o incisal.
<b>D</b>	Vestibular e incisal/oclusal.
<b>E</b>	Lingual e incisal/oclusal.
<b>F</b>	Multi-superficie.
<b>GRADO DE SEVERIDAD (se toma la peor clasificación de un diente individual registrado)</b>	
<b>0</b>	Esmalte normal.
<b>1</b>	Apariencia mate de la superficie del esmalte sin pérdida de contorno.
<b>2</b>	Pérdida de esmalte solamente.
<b>3</b>	Pérdida de esmalte con exposición de dentina. Unión amelo-dentinal (UAD).
<b>4</b>	Pérdida de esmalte y dental más de la UAD.
<b>5</b>	Pérdida de esmalte y dentina con exposición pulpar.
<b>9</b>	Valoración no disponible (diente con corona o amplia restauración).
<b>ÁREA DE SUPERFICIE AFECTADA POR EROSIÓN</b>	
<b>-</b>	Menos de la mitad de la superficie afectada.
<b>+</b>	Más de la mitad de la superficie afectada.

### III.1.2.7. ANTECEDENTES DE EROSIÓN DENTAL EN ADOLESCENTES

#### III.1.2.7.1. ADOLESCENCIA

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la adolescencia como la etapa que transcurre entre los 11 y 19 años. Normalmente la dividen en dos fases; adolescencia temprana de 12 a 14 años y adolescencia tardía de 15 a 19 años. En cada una de estas etapas se presentan cambios fisiológicos (estimulación y funcionamiento de los órganos por hormonas, femeninas y masculinas), estructurales (anatómicos), psicológicos (integración de la personalidad e identidad) y la adaptación a los cambios culturales y/o sociales. <sup>27</sup>

#### III.1.2.7.2. PREVALENCIA DE EROSIÓN DENTAL EN ADOLESCENTES

En 1996, la Revisión Nacional de Dieta y Nutrición en la población de 4 a 18 años encontró que más de la mitad de este grupo de población tenía algunos signos de erosión, y se presentaba principalmente en las superficies palatinas de incisivos superiores en sujetos de 11 a 14 años en 42% y en 56% en los de 15 a 18 años. <sup>2</sup>

En Inglaterra (2004) estudiaron 1753 adolescentes de 12 años para evaluar la prevalencia de erosión dental, encontraron una prevalencia de 59.7% de los niños presentaban erosión dental, de los cuales solo el 2.7% presentaban erosión dental con exposición de dentina, encontraron una mayor prevalencia en niños que en niñas, así mismo encontraron que los niños con experiencia de caries tuvieron mayor prevalencia de erosión dental comparado con los niños sin experiencia de caries dental. <sup>2</sup>

En Holanda (2004) se realizó un estudio longitudinal en una muestra de 622 niños entre 10 a 12 años, a quienes se midieron en dos ocasiones con un intervalo de 1.5 años, en el 30.4% de los niños de 11 años se presentó erosión dental, en la segunda medición se presentó en 44%, presentándose mayormente en niños que en niñas sin importar el estado socioeconómico el cual también fue evaluado. <sup>2</sup>

En Brasil (2005) en niños de 12 años la prevalencia de erosión dental fue del 13%, en Estados Unidos en adolescentes de 11 a 13 años se encontró una prevalencia del 41%.<sup>2</sup>

En Trinidad, India (2008) el estudio de Smith et al., en, reveló que 62.2% tenía lesiones cervicales no cariosas. En este mismo año, El Aidi et al., en un estudio longitudinal durante 3 años en adolescentes observaron que un 30.4% de adolescentes de 11 años y 44.2% de 15 años presentaron erosión dental.<sup>2</sup>

En Estados Unidos (2009) McGuire et al., observan que 46% de niños en edades de 13 a 19 años tienen erosión dental en al menos un diente, siendo su ubicación simétricamente bilateral en todos los dientes examinados y más prevalente en mujeres que en hombres.<sup>2</sup>

En una institución pública Perú durante se evaluaron 382 niños, de los cuales el 12.04% (46) presentaron signos de erosión dental. En el 2016, Baltuano et al. realizaron un primer estudio de prevalencia de erosión dental utilizando el índice BEWE en el rango de 6 a 12 años, encontrando una prevalencia de 9.31%.<sup>28</sup>

En un estudio realizado a escolares mexicanos para medir su resistencia del esmalte a una disolución ácida en una muestra de 271 niños en incisivos centrales permanentes, encontraron que el 56.4% de la población de estudio presentaron esmalte muy resistente, 27.3% esmalte menos resistente y 16.2% esmalte muy poco resistente, los datos encontrados sugieren que conforme el individuo crece y se desarrolla, se incrementa la resistencia del esmalte a la disolución ácida.<sup>2</sup>

Una revisión bibliográfica reportó que el 43% de los pacientes con ETW tenía algún tipo de hábito de beber, como como sostener las bebidas en la boca, chupar dulces. Así que durante la evaluación clínica de pacientes con ETW, es importante evaluar su comportamientos y hábitos de consumo de bebida.<sup>29</sup>

En México existen escasas evidencias sobre erosión en adolescentes, en niños se reportó una prevalencia del 12% en Tampico y. del 65% en escolares CD México.<sup>30</sup>

Con base a lo anterior, es evidente que existen publicaciones sobre erosión que muestran afectación en adolescentes, que requieren de medidas preventivas fundamentadas por lo que surge interés por analizar uno de los hábitos de alimentación cuya frecuencia ha aumentado en este grupo etario. Por otra parte, son escasos los antecedentes de revisiones sistemáticas sobre la erosión dental en los adolescentes y no hay antecedentes que aborden de manera específica su relación con las bebidas carbonatadas. En el cuadro X se presentan dos publicaciones que abordan la erosión dental en niños y adolescentes a través de revisiones sistemáticas.<sup>31, 32</sup>

De ahí que se por la falta de evidencia sobre si las bebidas carbonatadas pueden provocar erosión dental en adolescentes se plantee la presente investigación.

Cuadro X. Antecedentes de revisiones sistemáticas sobre erosión dental e ingesta de bebidas carbonatadas.

AUTOR, AÑO Y PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	GRUPO ETARIO	OBJETIVO	ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA	HALLAZGOS	CONCLUSIONES
Li H., et al., 2012 <sup>(31)</sup> China	Metaanálisis	Niños	Evaluar de forma integral la evidencia de los factores relacionados con la dieta para la erosión dental.	Se realizó búsquedas informáticas en PubMed, Cochrane Library, EBSCO, CALIS, et al., para buscar estudios que investigaran los factores de riesgo de la erosión dental. Para los factores de riesgo investigados de forma comparativa, se calcularon los odds ratios (OR) agrupados utilizando el método de Mantel y Haenszel.	Se encontró asociación con bebidas carbonatadas RM 2.41, IC95%: 2.03–2.85).	Las erosiones son causadas principalmente por el consumo excesivo de alimentos y bebidas erosivas, especialmente entre los niños.
Salas MM., et al., 2015 <sup>(32)</sup> Brasil	Metaanálisis	Niños y adolescentes	El objetivo principal fue estimar la prevalencia de erosión dental en dientes permanentes de niños y adolescentes.	Se realizó una búsqueda electrónica hasta marzo de 2014 inclusive. Los criterios de elegibilidad incluyeron estudios poblacionales en dientes permanentes de niños y adolescentes de 8 a 19 años. Las tasas de prevalencia de la erosión dental. La recolección de datos evaluó información sobre la ubicación geográfica, el tipo de índice utilizado para el	Prevalencia: 30.4%, IC95: 23.8–37.0 Encontró asociación de alto consumo de bebidas carbonatadas (p=0.001).	Algunos componentes de la dieta (bebidas carbonatadas, refrigerios/ dulces ácidos y jugos de frutas ácidas naturales) aumentaron la incidencia de erosión, Los métodos para evaluar la dieta podrían influir en la

				examen clínico, el tamaño de la muestra, el año de publicación, la edad, los dientes examinados y la exposición de los tejidos.		homogeneidad de los estudios.
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La erosión dental se presenta cada día con mayor frecuencia en adolescentes debido al alto consumo de bebidas y alimentos ácidos, entre las que se encuentran las bebidas carbonatadas.

La erosión dental comienza disolviendo el esmalte, continúa con la afectación de la dentina y puede ocasionar en un inicio sensibilidad dental, la cual puede llegar hasta la afectación de tejido pulpar ocasionando dolor y en algunos casos la pérdida del órgano dentario. Por lo que es importante realizar un diagnóstico oportuno y brindar educación para la salud con orientación sobre el daño que se puede ocasionar. Entre los factores de riesgo extrínsecos se ha señalado el consumo de las bebidas carbonatadas, sin embargo, faltan evidencia de su impacto en la población adolescente, por lo que se considera relevante analizar las evidencias publicadas para promover hábitos dietéticos saludables que eviten alteraciones bucales la erosión dental.

De ahí la importancia de la siguiente investigación para lo cual nos planteamos la siguiente pregunta:

#### V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evidencia sobre las bebidas carbonatadas como factor de riesgo de erosión dental en adolescentes?

#### VI. OBJETIVO

Presentar una síntesis del conocimiento sobre la relación de erosión dental en adolescentes debido a la ingesta de bebidas carbonatadas, a través de una revisión sistemática con metaanálisis.

#### VII. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática acorde con los lineamientos internacionales de PRISMA.<sup>32</sup>

Además, se realizó una verificación de metodología, llenando lista de cotejo PRISMA 2009 (Anexo no. 1).

### VII.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizó una búsqueda en junio y julio 2022, en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scopus, Web of Science, SciELO, LILACS, y TESIUNAM, para identificar los artículos que asocian la ingesta de bebidas carbonatadas con la erosión dental.

La estrategia de búsqueda se diseñó de acuerdo con el acrónimo PECO (cuadro XI), utilizando las palabras clave “tooth erosion”, “dental erosion”, “adolescents”, “carbonated drinks”, en español “erosión dental” y “bebidas carbonatadas”, adaptando la estrategia a cada base de datos (cuadro XII).

Cuadro XI. Palabras clave acorde con el acrónimo PECO

<b>P</b>	<b>Población</b>	Adolescentes, jóvenes, joven	Adolescents, Adolescents Teenagers,
<b>E</b>	<b>Exposición</b>	Bebidas carbonatadas	Carbonated drinks Soda
<b>C</b>	<b>Comparación</b>	Con y sin ingesta de bebidas carbonatadas	With and without nevará ge carbonated drinks
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	Erosión dental	Tooth erosion

Cuadro XII Estrategia de búsqueda para las diferentes bases de datos.

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>FECHA DE BÚSQUEDA</b>	<b>ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA</b>	<b>NO. DE REGISTROS</b>
<b>PubMed</b>	31/05/2022	Tooth erosion AND risks factors AND adolescents AND carbonated drinks	61
<b>Scopus</b>	31/05/2022	Tooth erosion AND risks factors AND adolescents AND carbonated drinks	39

<b>LILACS</b>	31/05/2022	Tooth erosion AND risks factors AND adolescents AND carbonated drinks	9
<b>Web of Science</b>	31/05/2022	Tooth erosion AND risks factors AND adolescents AND carbonated drinks	21
<b>SciELO</b>	31/05/2022	Erosión dental y factores de riesgo y bebidas carbonatadas	5
<b>TESIUNAM</b>	31/05/2022	Erosión dental y adolescentes y bebidas carbonatadas	3

## VII.2. SELECCIÓN DE ESTUDIOS

La selección, la evaluación de los estudios incluidos y la extracción de datos fue llevada a cabo por dos investigadores de forma independiente (MLAJL y GMMF). Se leyeron los títulos y resúmenes para identificar los estudios que cumplieran con los siguientes criterios: 1) Artículos que se encuentren en idioma inglés, español y portugués. 2) Estudios realizados en humanos. 3) Estudios en adolescentes de 11 a 19 años. 4) Estudios sobre factores de riesgo extrínsecos de bebidas carbonatadas. 5) Estudios observacionales: cohortes, transversales analíticos y casos y controles. 6) Estudios de adolescentes sanos. Por otro lado, se excluyeron los estudios 1) In-vitro. 2) Enfocados con factores de riesgo intrínsecos. 3) Con antigüedad de publicación más de 20 años.

Las discrepancias fueron resueltas (LCD y MASR) para llegar a un acuerdo. Se realizó un compendio de los estudios incluidos en una base de datos Excel.

## VII.3. PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Se elaboró una base de datos de trabajo en Excel que sintetizó el proceso de extracción de datos: Identificación del artículo publicado (autores, título, año, cita), características de los participantes, variables reportadas, resultados y conclusión. Además, para el análisis cuantitativo de los datos se buscaron los datos de adolescentes expuestos y no expuestos a bebidas carbonatadas.

#### VII.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se calculó la “Razón de Momios” (RM) e intervalo de confianza al 95% (IC95%) para describir los resultados. La prueba  $X^2$  y la estadística  $I^2$  se utilizaron para evaluar la heterogeneidad. El grado de heterogeneidad fue interpretado como 0 a 40% como no importante, 30% a 60% moderada, de 50% a 90% significativa y del 75% al 100% como considerable.<sup>33</sup>

El metaanálisis se realizó con la versión 5.4.1 del programa Review Manager (RevMan).<sup>34</sup> Se consideró significancia valor de  $p < 0.05$ . Se presentaron los resultados por medio de gráficas “Forest plot”.

#### VII.5. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO

El método fue desarrollado como una colaboración entre la Universidad de Newcastle, Australia, y la Universidad de Ottawa, Canadá, utilizando un proceso Delphi para definir variables para la extracción de datos.<sup>35</sup>

Se evaluó la calidad de cada estudio que se incluyó en la RS por medio de los criterios de Newcastle-Ottawa con ítems categorizados en tres grupos: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente. Las estrellas otorgadas por cada artículo de calidad sirven como una evaluación visual rápida. Las estrellas se otorgan de tal manera que a los estudios de más alta calidad se les brindan hasta nueve estrellas.

Esta escala marca un máximo 9 puntos (estrellas), sólo se consideraron aquellos clasificados con calidad regular y buena;

- \* Calidad buena: 3 ó 4 estrellas en el dominio de selección y 1 ó 2 estrellas en el dominio de comparabilidad y 2 ó 3 estrellas en el dominio de resultados/exposición.

- \* Calidad regular: 2 estrellas en el dominio de selección y 1 ó 2 estrellas en el dominio de comparabilidad y 2 ó 3 estrellas en el dominio de resultados/exposición.
- \* Calidad mala: 0 ó 1 estrella en el dominio de selección, 1 ó 0 estrellas en el dominio de comparabilidad 0 ó 1 estrellas en el dominio de resultados/exposición.<sup>35</sup>

Para el sesgo, los criterios utilizados fueron:

- a) Riesgo de sesgo bajo (buena calidad) 8-9 puntos (estrellas)
- b) Riesgo de sesgo moderado (calidad regular) 5-7 puntos (estrellas)
- c) Riesgo de sesgo alto (calidad baja) <5 puntos (estrellas)<sup>35</sup>

## VIII. RESULTADOS

Como resultado total el número de artículos identificados con las palabras clave y estrategias de búsqueda en las bases de datos fue de 135 artículos y 3 tesis, en las diferentes bases de datos electrónicas consultadas. De ellos se eliminaron 49 registros duplicados quedando y 89 registros únicos. Después de revisar los títulos y resúmenes analizando el tipo de estudio se eliminaron 45 registros quedando sólo 44, así mismo se eliminaron 24 registros que no cumplían los criterios mencionados anteriormente (Anexo no. 2) Así quedaron 20 artículos de texto completo para su revisión, que fueron seleccionados para su análisis cualitativo y 3 para su análisis cuantitativo (metaanálisis). (Figura no. 1)

### VIII.1. ANÁLISIS CUALITATIVO

De los artículos incluidos, 17 corresponden a estudios transversales, 2 de casos y controles y 1 de cohorte. En el cuadro XIII se presentan los principales hallazgos. 20 artículos presentaron resultados de prevalencia y 13 resultados de pruebas de asociación, la tendencia de la asociación fue débil ya que se demostró en 9 artículos, la asociación fuerte se vio reflejada sólo en 4.

Los estudios incluyen a 19,434 adolescentes. La media de edad fue de  $15 \pm 2.73$  años. La prevalencia de erosión encontrada en la población de estudio se encontró en el rango de mínimo 1.4% a un máximo de 80%, dándonos una media del  $36.4\% \pm 17.02$  de prevalencia de erosión dental.

En África se presenta en un 30%, Asia con un 34.84%, en América con un 40.95% y por último está Europa con un 52.85%. Las diferencias pueden explicarse por el tipo de alimentos y bebidas que consumen que están relacionados con sus costumbres específicas por región.

También hubo diferencias en cuanto a los criterios de diagnóstico de la erosión: seis trabajos utilizaron el índice de BEWE; dos de Lussi; cinco el de Smith and Knight (TWI); uno el índice de desgaste de dientes; uno el de O'Sullivan; uno de Bradley; uno de Carlsson y dos combinados: Lussi con Bewe y Eccles con O'Sullivan.

#### VIII.1.1. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ESTUDIOS

Al aplicar la escala de Newcastle Ottawa, 18 artículos tienen calidad buena y 2 de calidad regular (Cuadro XIV).

En cuanto a riesgo de sesgo se encontraron: 20 artículos de riesgo moderado. Lo que significa se considera que la calidad general es aceptable y que los resultados del estudio pueden ser útiles para informar sobre la relación entre la erosión dental y las bebidas carbonatadas. (Cuadro XIV)

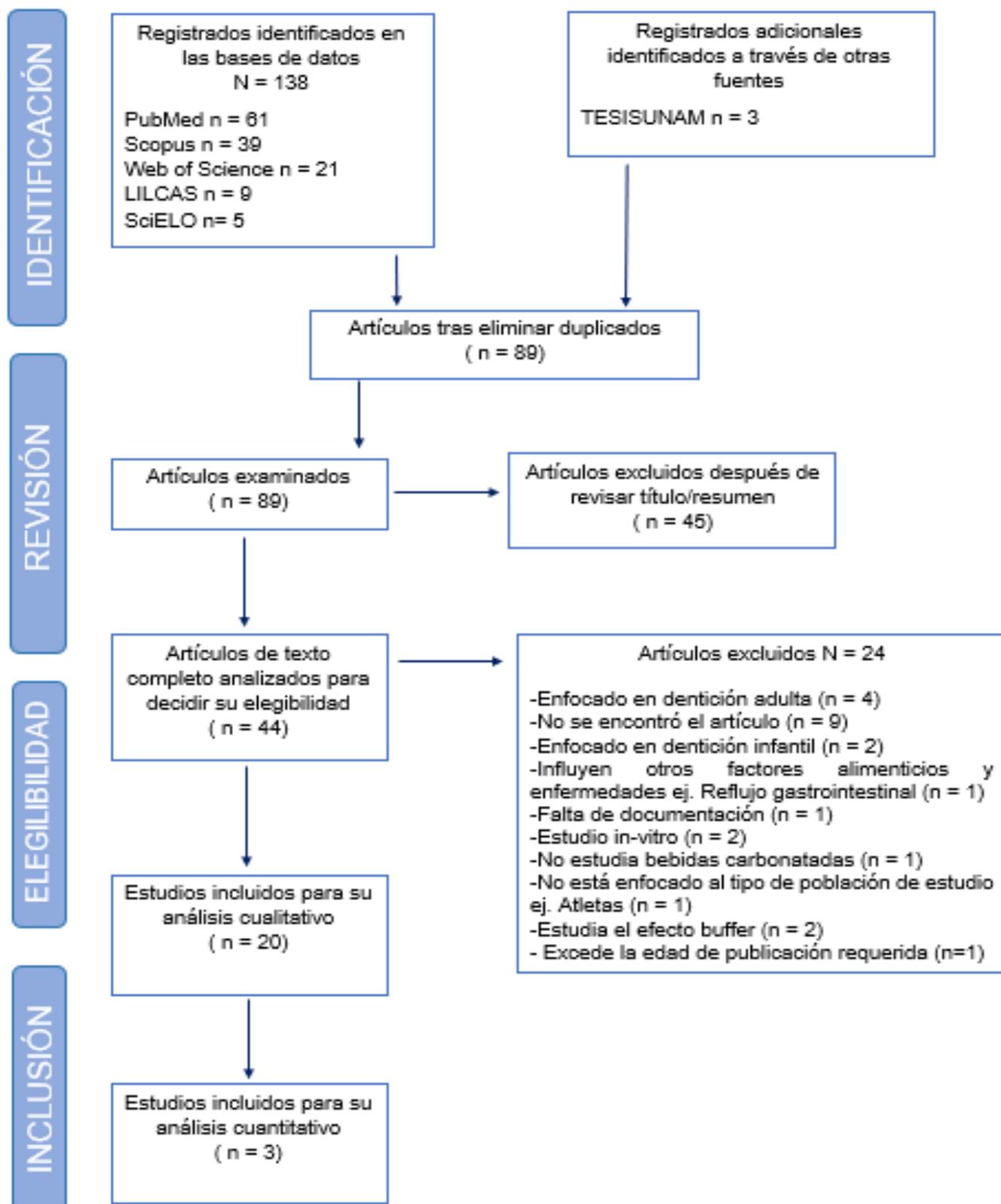


Figura no. 1 Diagrama de flujo de PRISMA para la selección de estudios.

Cuadro XIII. Estudios sobre bebidas carbonatadas como factor de riesgo para erosión dental en adolescentes

AUTOR, AÑO Y PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	N Y EDAD DE LA POBLACIÓN INDICE UTILIZADO	HALLAZGOS, FRECUENCIA Y RAZÓN DE MOMIOS (RM)	CONCLUSIONES
El Aidi H., et al. (2011) <sup>36</sup> Países bajos Holanda	Cohorte	n: 572 Edad: 11 años Índice de Lussi	Prevalencia: 42% Asociación con bebidas carbonatadas: (RM 1.04, IC95%: 1.01-1.07) p = 0.016 Presenta resultados por grupo dentario, La prevalencia fue mayor para molares que para incisivos, y en casos de bruxismo, también encontró asociación con bebidas alcohólicas mezcladas.	No encontró diferencia en los factores de riesgo de lesiones de erosión en dientes anteriores e inferiores.
González A., et al. (2015) <sup>37</sup> México	Transversal	n: 417 Edad: 14-19 años Índice de Lussi	Prevalencia: 45.7% Se encontró asociación entre xerostomía con las bebidas carbonatadas en un consumo mayor a tres veces por semana.	La erosión está asociada con la ingesta de bebidas dulces carbonatadas.
Al-Dlaigan., et al. (2001) <sup>38</sup> Inglaterra	Transversal	n: 418 Edad: 14 años Índice de BEWE	Prevalencia: 80% No mostró pruebas de RM, utilizó la correlación de Spearman. Consumo de Coca-Cola y bebidas carbonatadas p<0.001 Reportó relación con consumo de cerveza, bebidas deportivas, manzana, fresa, vinagre, aderezo de ensalada.	La erosión es multifactorial, en este estudio se encontró una fuerte asociación con la dieta.
Kaczmarek U, et al. (2017) <sup>39</sup> Polonia	Transversal	n: 240 Edad: 12 a 18 años	Prevalencia: 16.25% No mostró pruebas de RM, Los índices utilizados identificaron el mismo número de erosión a dientes afectados, pero no su	La erosión dental podría convertirse en un problema más importante de salud dental entre los niños

		Índice de Lussi, O'Sullivan y Índice de BEWE	gravedad debido a diferentes criterios descriptivos. La puntuación BEWE acumulada media fue de $2.23 \pm 1.42$	y adolescentes debido al consumo frecuente de bebidas y alimentos ácidos. Por lo tanto, existe una necesidad promover la conciencia en los dentistas para hacer un diagnóstico precoz y evaluar los factores dietéticos que conducen a el desarrollo de lesiones erosivas.
Marro F., et al. (2018) <sup>40</sup> Bélgica	Transversal	n: 613 Edad: 13-17 años Índice de BEWE	Prevalencia: 48.6% Bebidas carbonatadas una o más veces al día (RM 2.13, IC95%: 1.38-3.28) p = 0.001 Parece existir un "efecto del ambiente escolar" que influye en los hábitos nutricionales relacionados con ETW, lo que se reflejó en la mayor ingesta de refrescos y la mayor prevalencia de ETW encontrada en las escuelas.	La erosión es común en los adolescentes en la mayoría de los casos de baja severidad relacionada con la ingesta de bebidas carbonatadas.
Simangwa L., et al. (2019) <sup>41</sup> Tanzania y Uganda	Transversal	n: 906 Edad: 12-17 años Índice de Carlsson	Prevalencia: 30% Grado 1-4 (RM 1.6, IC95%: 1.3-2.1) También reporta fluorosis y caries.	Las conductas alimenticias son factor de riesgo para diferentes enfermedades como la erosión dental.
Saerah N., et al. (2012) <sup>42</sup> Malasia	Transversal	n: 609 Edad: 13 años Índice parcial modificado de Bradley	Prevalencia: 23.5% (RM 1.6, IC95%: 1.1-2.3) El consumo se midió en escala ordinal: Nunca, una vez a la semana, 2-3 veces a la	Los hombres tienen mayor riesgo de erosión.

			<p>semana, una vez al día, 2 de más veces al día.</p> <p>La asociación fue con consumo de 1 o más veces al día de bebidas gaseosas.</p>	
<p>Bardolia P., et al. (2014)<sup>43</sup></p> <p>Caries research (2010)<sup>(43)</sup></p> <p>Multicentrico Europa</p>	Transversal	<p>n: 576</p> <p>Edad: 15-16 años</p> <p>Índice de Smith and knight (TWI)</p>	<p>Prevalencia: 30.62 % (RM 2.89, IC95%: 1.23- 6.81)</p> <p>Los pacientes que las consumían entre 1 y 7 veces por semana tenían una media de 4.14 y presentaban un riesgo bajo de erosión dental, mientras que los pacientes que las consumían entre 8 y 14 veces por semana presentaban una media de 6.17 y un riesgo de erosión medio. Solo 2 pacientes manifestaron consumirlas entre 15 y 21 veces por semana y 22 veces o más por semana. Se encontró que aspectos salivales son importantes como saliva viscosa, pH mayor a 7 y tiempo de hidratación largo fueron determinantes para la erosión.</p>	Se encontraron factores de dieta similares a otros estudios.

<p>Milosevic P. et al. (2004) <sup>44</sup> Inglaterra</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 2385 Edad: 14 años Índice de desgaste de dientes</p>	<p>Prevalencia: 27.04% (RM 1.32, IC95%: 1.08-1.62) p&lt;0.0001 También estudió la relación con otros alimentos, presenta frecuencia de consumo de otras bebidas.</p>	<p>Aunque los cocientes de probabilidad mayores que la unidad indican una asociación, esto no fue alto para las bebidas carbonatadas El examen a los catorce años puede no ser ideal, ya que los determinantes de la erosión/desgaste dental no han actuado durante mucho tiempo.</p>
<p>Okunseri C., et al. (2010) <sup>45</sup> Wisconsin</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 1314 Edades: 13–15 años (39.6%) 16–17 años (44.5%) 18–19 años (55.5%) Índice de Smith y Knight (TWI)</p>	<p>Prevalencia: 45% (RM 1.24, IC95%: 1.08–1.43) p = 0.003 Estudió variables demográficas; el porcentaje de niños con ETW fue más alto en los blancos (48,4%) y en niños de 18 a 19 años (55.5%) y también mayor entre los hombres (48.9%).</p>	<p>ETW se asoció con la ingesta frecuente de jugo de manzana, pero la diferencia media en el consumo entre los grupos con ETW versus aquellos sin ETW. La diferencia entre los grupos raciales/étnicos no fue significativa.</p>
<p>Hasselkvist A., et al. (2010) <sup>46</sup> Örebro County Council, Sweden</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 474 Edades: 227 de 13-14 años (11.9%) 247 de 18-19 años (22.3%) Índice de Smith y Knight (TWI)</p>	<p>La severidad de la erosión fue mayor entre los chicos de 18-19 años. La prevalencia fue de 34.4 % de los cuales presentaba uno o más dientes con daño erosivo severo mientras que ninguna de las chicas lo presentó. El consumo de refrescos se correlacionó significativamente con la severidad de la erosión dental en los grupos 18-19 y 13-14 años.</p>	<p>La erosión dental es mayor en niños que en niñas y que mostraría una correlación con la ingesta de refrescos.</p>

<p>Wang P., et al. (2010) <sup>47</sup> Sureste de China</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 1499 Edad: 12 a 13 años Índice de Eccles y el Índice de O'Sullivan</p>	<p>Prevalencia: 54.6% (RM 27.3, IC95%: 25.0-29.6) p = 0.151 Se comparó la frecuencia en: Más de una vez a la semana Menos de una vez a la semana. Estudio los dientes afectados fueron los incisivos centrales (incisivos centrales superiores, 16.3% y 15.9%; incisivos centrales inferiores, 17.4% y 14.8%). La superficie más frecuentemente afectada fue el borde incisal u oclusal (43.2%). La pérdida del contorno del esmalte estuvo presente en el 54.6% de las superficies dentarias con erosión. De las superficies dentales afectadas, el 69.3% tenía más de la mitad de la superficie del diente estaba afectada</p>	<p>La erosión dental en escolares chinos de 12 a 13 años se está convirtiendo en un problema importante.</p>
<p>Al-Majed I., et al. (2002) <sup>48</sup> Arabia Saudita</p>	<p>Cohorte</p>	<p>n: 862 Edad: 12-14 años Índice de Smith and Knight (TWI)</p>	<p>Prevalencia: 26% Se utilizó una escala ordinal: Nunca, 1-3 noches por semana, 4- 6 noches por semana, toda la noche (p = 0.015). Consideró el riesgo de consumo de bebidas carbonatadas antes de irse a dormir.</p>	<p>Significativa relación entre la erosión dental en caras palatinas y oclusales con la frecuencia de bebidas carbonatadas por la noche y la duración en boca.</p>

<p>Waterhouse PJ., et. Al. (2008) <sup>49</sup> Brasil</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 458 Edades: 13 años Frecuencia de consumo</p>	<p>Prevalencia: 32.2% (RM 1.752, IC95%: 1.116- 2.750) p = 0.0015 La erosión dental fue mayor en bebidas carbonatadas azucaradas en sujetos que tenían un consumo diario.</p>	<p>El consumo de bebidas carbonatadas azucaradas está más asociado con la erosión dental.</p>
<p>Árnadóttir IB., et al. (2003) <sup>50</sup> Islandia</p>	<p>Casos y controles</p>	<p>n: 278 Edad: 15 años Índice de BEWE</p>	<p>Prevalencia: 21.6% Grados de erosión por 800 mililitros por día (RM 2.74, IC95%: 1.5- 5.0) La clasificó por su ubicación y gravedad (1= esmalte leve, 2= dentina moderada, 3= dentina grave)</p>	<p>Estilos de vida y factores dietéticos muestran relevancia significativa relacionada a la erosión dental en adolescentes.</p>
<p>Shahbaz U., et al. (2016) <sup>51</sup> Pakistán</p>	<p>Transversal.</p>	<p>N: 385 Edad: 12-14 años Índice de erosión de BEWE</p>	<p>Prevalencia: 46% Frecuencia de 1-7 veces por semana 8-21 veces por semana (RM 3.87, IC95% 1.43-10.49) p&lt;0.001 El hábito de cepillado después de tomar refrescos y jugos, encontrando que la erosión dental fue en aquellos que se cepillaron después del refresco.</p>	<p>Las dietas ácidas necesitan ser controlados con frecuencia para prevenir la erosión dental en niños.</p>

<p>Chrysanthakopoulos NA. (2012)<sup>52</sup> Grecia</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 770 Edad: 13 a 16 años Índice de erosión de BEWE</p>	<p>Prevalencia: 33.8% (RM 3.99, IC95%: 1.37-11.59) p = 0.011 Algunos adolescentes retienen bebidas carbonatadas en la boca antes de ser ingeridas.</p>	<p>La prevalencia de erosión dental en la muestra de estudio fue del 33,8% mientras que la experiencia de erosión dental se asoció con la frecuencia y hábitos de consumo de algunos componentes de la dieta.</p>
<p>Al-Hadi A., et al. (2013)<sup>53</sup> Jordania</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 3812 Edad: 12 años Índice de Smith and Knigh (TWI)</p>	<p>Prevalencia: 32.2% Con bebidas carbonatadas antes de ir a dormir (RM 7.8, IC95%: 3.94-15.42) Se asoció con los hábitos de bebida a la hora de dormir, con mantener la bebida deportivas y natación Se asoció también con enfermedades sistémicas como el asma, inhalación de corticosteroides, regurgitación y vómito, masticación de vitamina C, consumo de medicamentos antiácidos</p>	<p>Se asoció la erosión dental con múltiples factores entre los que se encuentran las bebidas carbonatadas y este riesgo se incrementa cuando se consume más de dos veces al día o por la noche.</p>
<p>Kirthiga M. et al. (2015)<sup>54</sup> India</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 2000 Edad: 11-16 años Índice de O Sullivan</p>	<p>Prevalencia: 1.4% Se consideraron datos demográficos personales y hábito de consumir alimentos y bebidas ácidas.</p>	<p>La prevalencia fue baja no se encontró asociación con Coca-Cola Se encontró que la prevalencia de erosión dental es baja cuando en comparación con varios estudios realizados en todo el mundo.</p>

<p>Bogstad Søvik J., et al. (2014) <sup>55</sup> Noruega</p>	<p>Transversal</p>	<p>n: 846 Edad: 16-18 años Índice de erosión de BEWE</p>	<p>Prevalencia: 59% Se considera un índice de consumo que incluyó la combinación de cuatro bebidas: jugos, carbonatada, light carbonatadas y bebida deportiva Bajo consumo (0–0.24 L/día), consume moderado (0.25–0.74 L/día) and alto consumo (0.75–5 L/día)</p>	<p>Se reveló una asociación significativa entre el desgaste dental erosivo y el alto consumo de dulces ácidos y bebidas deportivas.</p>
--------------------------------------------------------------------------	--------------------	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cuadro XIV. Evaluación del riesgo de sesgo

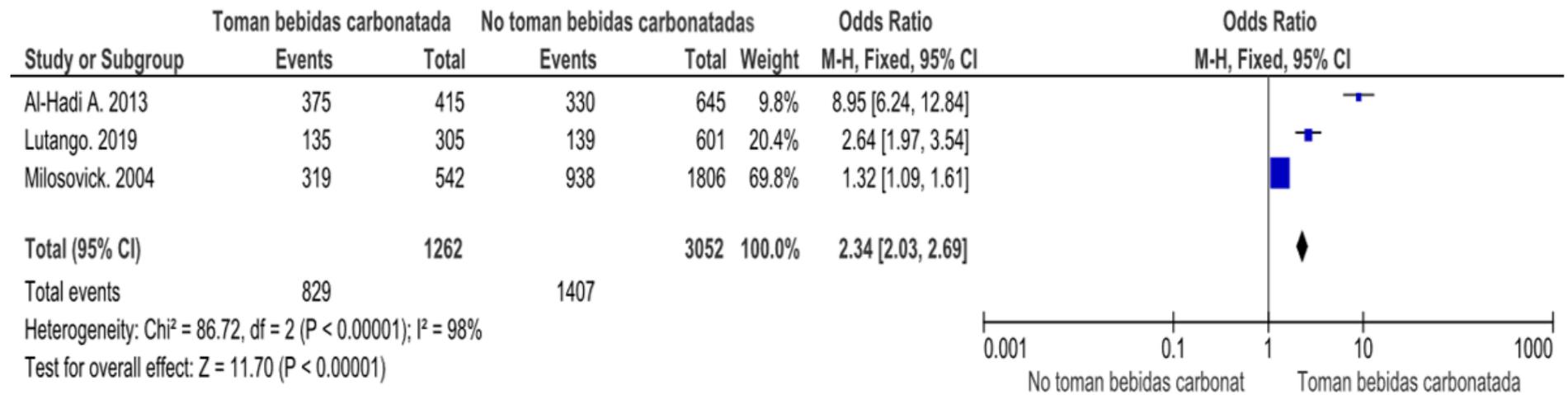
AUTOR, AÑO Y LUGAR	SELECCIÓN	COMPARACIÓN	RESULTADO	EVALUACIÓN TOTAL		
				PUNTUACIÓN	CALIDAD	RIESGO DE SESGO
El Aidi H., et al. (2011) <sup>36</sup> Países bajos Holanda	***	*	***	7	Buena	Moderado
González A., et al. (2015) <sup>37</sup> México	***	*	***	7	Buena	Moderado
Al-Dlaigan., et al. (2001) <sup>38</sup> Inglaterra	***	*	**	6	Buena	Moderado
Kaczmarek U, et al. (2017) <sup>39</sup> Polonia	***	**	**	7	Buena	Moderado
Marro F., et al. (2018) <sup>40</sup> Bélgica	***	**	**	7	Buena	Moderado
Simangwa L., et al. (2019) <sup>41</sup> Tanzania y Uganda	***	**	**	7	Buena	Moderado

Saerah N., et al. (2012) <sup>42</sup> Malasia	***	*	**	6	Regular	Moderado
Bardolia P., et al. (2014) <sup>43</sup> Caries research (2010) <sup>(43)</sup> Multicentrico Europa	***	*	*	5	Regular	Moderado
Milosevic P. et al. (2004) <sup>44</sup> Inglaterra	***	**	*	6	Buena	Moderado
Okunseri C., et al. (2010) <sup>45</sup> Wisconsin	***	**	*	6	Buena	Moderado
Hasselkvist A., et al. (2010) <sup>46</sup> Örebro County Council, Sweden	****	**	**	7	Buena	Moderado
Wang P., et al. (2010) <sup>47</sup> Sureste de China	***	**	**	7	Buena	Moderado

Al-Majed I., et al. (2002) 48 Arabia Saudita	****	*	**	7	Buena	Moderado
Waterhouse P.J., et al. (2008) <sup>49</sup> Brasil	****	*	**	7	Buena	Moderado
Árnadóttir IB., et al. (2003) <sup>50</sup> Islandia	***	*	**	6	Buena	Moderado
Shahbaz U., et al. (2016) 51 Pakistán	**	*	**	5	Regular	Moderado
Chrysanthakopoulos NA. (2012) <sup>52</sup> Grecia	***	*	**	6	Buena	Moderado
Al-Hadi A., et al. (2013) <sup>53</sup> Jordania	***	*	***	7	Buena	Moderado
Kirthiga M. et al. (2015) <sup>54</sup> India	***	**	*	6	Buena	Moderado
Bogstad Søvnik J., et al. (2014) <sup>55</sup> Noruega	***	*	**	6	Buena	Moderado

VIII.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO

Se encontró que la erosión dental ingesta está relacionada a la ingesta de bebidas carbonatadas (RM 2.54, IC95% (2.03-2.69) y que tiene una heterogeneidad del 98%. Se presentaron dos gráficas debido a que los autores manejaban estándares de ingesta diferentes. Algunos de ellos sólo tomaban en cuenta si había o no ingesta (Figura no.2); y otros la frecuencia de ingesta de ingesta mínima de una vez al día, los siete días de la semana. (Figura no. 3).

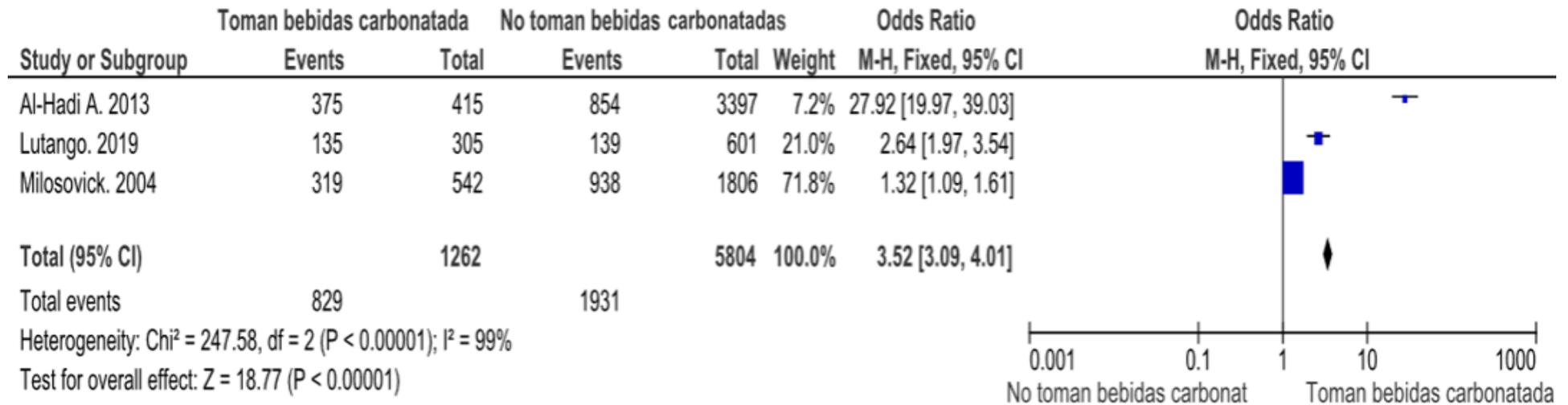


Risk of bias legend

- (A) Random sequence generation (selection bias)
- (B) Allocation concealment (selection bias)
- (C) Blinding of participants and personnel (performance bias)
- (D) Blinding of outcome assessment (detection bias)
- (E) Incomplete outcome data (attrition bias)
- (F) Selective reporting (reporting bias)
- (G) Other bias

Figura no. 2 Forest plot sobre la asociación dicotómica de bebidas carbonatadas con erosión dental en adolescentes.

En el análisis cuantitativo se encontró que la ingesta de bebidas carbonatadas más de una vez por día se asoció a la erosión dental (RM 3.52, IC95%: 3.09-4.01), con una heterogeneidad del 99%.



Risk of bias legend

- (A) Random sequence generation (selection bias)
- (B) Allocation concealment (selection bias)
- (C) Blinding of participants and personnel (performance bias)
- (D) Blinding of outcome assessment (detection bias)
- (E) Incomplete outcome data (attrition bias)
- (F) Selective reporting (reporting bias)
- (G) Other bias

Figura no. 3 Forest plot sobre la asociación de bebidas carbonatas con erosión dental en adolescentes en cuanto a frecuencia, considerando riesgo si la ingieren más de una vez al día/semana.

---

## IX. DISCUSIÓN

En este trabajo se analizó de forma específica la relación entre el consumo de bebidas carbonatadas y erosión dentaria, siendo importante señalar que la erosión se presenta por la suma del efecto de exposición a diferentes bebidas y alimentos ácidos como los jugos. Se reportó que los adolescentes consumen de 2 a 3 veces por semana jugos naturales con ácidos cítricos que de forma natural se encuentran en la naranja y toronja.<sup>48</sup>

Cabe mencionar que en el análisis de los artículos se observaron discrepancias en cuanto a la metodología utilizada, con diferencias en los criterios para considerar el riesgo por la exposición a la bebida. Mientras que algunos autores señalan como riesgo a la ingesta de más de una vez a día;<sup>39, 40, 41, 45, 48</sup> otros toman en cuenta el consumo por semana y un tercer grupo señala la cantidad de ingesta, la cual puede ir desde 350 mL hasta un litro.<sup>53</sup>

Para Shahbaz existe riesgo cuando la frecuencia de consumo es de veintiuna veces por semana, mientras para Bardolia siete veces por semana. Estas diferencias restringieron la inclusión de algunos trabajos en el metaanálisis.<sup>43, 51</sup>

Entre los factores que fueron señalados como intervinientes para la presencia de erosión dental en los estudios analizados se encuentra la edad, ya que a mayor edad la exposición aumenta y por lo tanto los dientes afectados, así como la severidad de las lesiones se incrementa. También se señaló que los varones presentan un mayor riesgo por su mayor consumo de bebidas por sus actividades deportivas y recreativas. Marro y col.<sup>40</sup> mencionan que en el caso de los adolescentes parece existir un “efecto del ambiente escolar” que influye en los hábitos nutricionales relacionados con erosión. Saerah y Hasselkvist informaron mayor afectación en niños que en niñas y en los adolescentes de 17 a 19 en comparación con los de 11 a 14.<sup>42, 46</sup>

Lo encontrado en esta revisión sistemática, concuerda con revisiones previas donde se señala que las lesiones de erosión dental son causadas por el consumo excesivo de bebidas con potencial erosivo como los jugos y bebidas carbonatadas.<sup>34-53</sup>

La diferencia del presente trabajo y las revisiones mencionadas estriba en que aquí se analizó de forma específica las bebidas carbonatadas debido a que la ingesta entre los adolescentes se ha incrementado lo que lo convierte en un factor con potencial detonante para la presentación de estas alteraciones en la estructura dental.<sup>29-31</sup>

El análisis aquí realizado muestra una prevalencia alta de erosión dental, esta estimación es mayor que la señalada por otras revisiones publicadas recientemente, aunque cabe destacar que las prevalencias varían por la diversidad entre los países, así como con las edades abordadas.

Cabe señalar que la mayoría de los estudios incluidos en el presente trabajo, indagaron a través de cuestionarios, la ingesta y frecuencia dietética. En este sentido, la evaluación retrospectiva puede ser afectada por el sesgo de no recuerdo con tendencia a mostrar una sobreestimación de los alimentos de consumo frecuente.

Otro aspecto metodológico que incide en la variabilidad de los estudios es el tamaño de muestra ya que cuando es pequeño tiene una mayor probabilidad de que los resultados se deban al azar, mientras que un tamaño de muestra demasiado grande puede exacerbar los resultados que no son clínicamente relevantes. Por otra parte, los estudios transversales tienen más probabilidades de establecer una asociación significativa con erosión dental en comparación con los estudios de cohortes lo que también aumenta la probabilidad de sobreestimación de asociaciones en estudios que carecen de tiempo secuencial.<sup>56,57</sup>

En este trabajo se realizó un análisis cualitativo y otro cuantitativo. En este último se encontró que el consumo de bebidas carbonatas fue determinante para la presencia de lesiones erosivas. El metaanálisis se realizó con sólo 3 de los 20 artículos incluidos debido a que en su mayoría las publicaciones no presentaban datos precisos. Es de señalar que la heterogeneidad fue elevada lo que sugiere que existe una variabilidad significativa en la relación entre el consumo de bebidas carbonatadas y la erosión dental en diferentes personas o poblaciones.

Halfeng en su revisión sistemática, también demostró que los refrescos, pueden causar daños en los dientes por su bajo pH y la alta acidez.<sup>31</sup>

Salas et al., por su parte menciona que si hay evidencia de erosión dental en aquellos niños que consumen bebidas carbonatadas con frecuencia de un 30.4% en América, pero menciona que hay una gran variedad de índices para diagnosticar esta enfermedad y por lo tanto en muchos artículos estos resultados son variables. Ya que no en todos los índices se evalúa de forma igual y los criterios en ocasiones son diferentes.<sup>32</sup>

Entre aspectos a destacar del presente análisis esta que las bebidas gaseosas son consumidas por los adolescentes con la idea de reponer electrolitos, en periodos de deshidratación posterior a actividades físicas, cuando además existe disminución del flujo salival y capacidad buffer de la saliva, por lo que el efecto erosivo puede ser mayor.<sup>34</sup>

La presentación de lesiones erosivas depende en parte de la frecuencia, cantidad de bebidas, así como factores de protección de cada individuo La forma en que el individuo bebe, mastica, o saborea la bebida repercute en el daño a los tejidos dentarios. Para Bardolia y cols.<sup>43</sup> la exposición frecuente y prolongada de bebidas ácidas, lleva a episodios repetidos de pH bajo, y las bebidas gaseosas causan caídas de pH por debajo de los valores críticos. Al-Hadi A. y cols. por su parte lo asociaron con mantener en la boca la bebida o su consumo por la noche antes de ir a dormir, donde existe disminución del flujo salival.<sup>53</sup>

También se informó que la erosión dental progresó significativamente más en aquellos con una mayor ingesta de bebidas entre comidas y retención de bebidas en la boca.<sup>52</sup>

En cuanto a las superficies afectadas, se ha mencionado una mayor prevalencia de erosión dental en caras oclusales de dientes posteriores y palatinas de órganos dentales de incisivos centrales inferiores y superiores.<sup>42, 43</sup> No obstante, de forma

contradictoria para Al-Hadi A. señaló que no hay diferencia significativa entre órganos dentales anteriores y posteriores.<sup>53</sup>

Entre los factores que pueden interferir en la afectación erosiva, el tipo de saliva tiene un papel relevante. Al respecto, González y cols. encontraron asociación entre la erosión dental y la xerostomía.

### IX.1. RELEVANCIA CLÍNICA

En este trabajo se observó que existe una prevalencia importante de erosión en los adolescentes y se sabe que esta afección provoca una apariencia lisa y opaca, aumento de la translucidez y puede progresar hasta la cámara pulpar. La pérdida de tejido causada por la erosión dental puede acompañarse de sensibilidad dental, dolor dental, dificultad a la masticación, fracturas y pérdida prematura de órganos dentarios.

Por lo que es relevante detectar lesiones de erosión en los adolescentes para poder llevar a cabo medidas preventivas, como lo es el cambio de hábitos alimenticios y de higiene, fortalecimiento de la estructura del esmalte para limitar su avance. Es importante brindar orientación sobre los alimentos que debemos evitar, así como de aquellos que pueden fortalecer las estructuras dentarias.

Por lo anterior, se recomienda brindar asesoría a los jóvenes y padres de familia para una dieta saludable que disminuya la ingesta de bebidas carbonatadas. Promover el consumo de agua natural y de aquellos alimentos que neutralizan los ácidos como la leche, el queso, el yogurt y demás derivados lácteos que son una fuente enorme de calcio, mineral que fortalece los huesos y, por tanto, los dientes.<sup>37</sup>

También se recomiendan tratamientos con remineralizantes como los fluoruros tópicos y derivados cálcicos.

Este trabajo muestra la necesidad de que el Cirujano dentista realice una historia clínica detallada de cada paciente para la detección oportuna de lesiones erosivas. Además, los profesionales médicos y dentales deben esforzarse por ayudar a crear conciencia sobre el daño a la salud general y bucal de bebidas ácidas y carbonatadas.

Así mismo, se vislumbra la necesidad de estudiar diferentes medidas preventivas, como barnices que se pueden aplicar a pacientes para prevenir el desgaste erosivo de los dientes, ya que el papel del flúor en la prevención del desgaste dental erosivo y en el fomento de la remineralización ha sido relevante.

## IX.2. LIMITACIONES DE ESTUDIO

Los resultados de este trabajo deben tomarse con cautela dado que de los veinte artículos incluidos solo se consideraron tres para el metaanálisis por ser los únicos que mostraron los datos completos de expuestos y no expuestos. Lo anterior resalta la importancia de nuevos trabajos de investigación. Cabe mencionar que este trabajo no fue registrado en Prospero.

## X. CONCLUSIONES

- El resultado de este trabajo mostró que la prevalencia global estimada del desgaste dental erosivo en adolescentes de 11 a 19 años es del 36.4%.
- El riesgo para erosión dental en adolescentes por el consumo de bebidas carbonatadas es de 2.34 (IC95%; 2.03-2.69), el cual se incrementa a 3.52 (IC95%: 3.09-4.01) si la ingesta es mayor de 1 vez al día.
- Las bebidas carbonatadas resultaron ser determinantes para la erosión dental en adolescentes.

## XI. PERSPECTIVAS

- Realizar una revisión sistemática de otros factores causantes de erosión dental en adolescentes para poder establecer mejores patrones de salud dental.
- Es importante difundir los resultados para motivar a los investigadores a realizar estudios con metodología más rigurosa.
- Es importante que el odontólogo que atiende adolescentes, oriente sobre las bebidas perjudiciales para la salud bucal e integral.

- Sería interesante realizar un estudio observacional sobre la asociación de la ingesta de bebidas carbonatadas y lesiones de erosión en adolescentes mexicanos.

# A N E X O S

## Anexo no. 1 Lineamientos de prisma

SECCIÓN/TEMA	#	ELEMENTO DE LISTA DE COMPROBACIÓN	REPORTADO EN LA PÁGINA #
<b>TÍTULO</b>			
<b>TÍTULO</b>	<b>1</b>	Identifique el informe como una revisión sistemática, un metaanálisis o ambos.	11
<b>RESUMEN</b>			
<b>RESUMEN ESTRUCTURADO</b>	<b>2</b>	Proporcione un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad del estudio, participantes e intervenciones; estudiar métodos de evaluación y síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos clave; número de registro de revisión sistemática.	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
<b>FUNDAMENTO</b>	<b>3</b>	Describa la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce.	34
<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>	Proporcione una declaración explícita de las preguntas que se abordan con referencia a los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño del estudio (PICOS).	34
<b>MÉTODOS</b>			
<b>PROTOCOLO Y REGISTRO</b>	<b>5</b>	Indique si existe un protocolo de revisión, si se puede acceder a él y dónde (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, proporcione información de registro, incluido el número de registro.	35
<b>CRITERIOS DE ADMISIBILIDAD</b>	<b>6</b>	Especifique las características del estudio (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y las características del informe (por ejemplo, años considerados, idioma, estado de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad, dando la justificación.	35

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>7</b>	Describa todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos con fechas de cobertura, contacto con los autores de los estudios para identificar estudios adicionales) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda.	35
<b>BÚSQUEDA</b>	<b>8</b>	Presente una estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos una base de datos, incluidos los límites utilizados, de modo que pueda repetirse.	35
<b>SELECCIÓN DE ESTUDIOS</b>	<b>9</b>	Indique el proceso para seleccionar los estudios (es decir, la selección, la elegibilidad, incluido en la revisión sistemática y, si corresponde, incluido en el metaanálisis).	35
<b>PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS</b>	<b>10</b>	Describir el método de extracción de datos de los informes (por ejemplo, formularios piloto, independientemente, por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los investigadores.	40
<b>ELEMENTOS DE DATOS</b>	<b>11</b>	Enumere y defina todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS, fuentes de financiamiento) y cualquier suposición y simplificación realizada.	35
<b>RIESGO DE SESGO EN ESTUDIOS INDIVIDUALES</b>	<b>12</b>	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales (incluida la especificación de si esto se hizo a nivel de estudio o de resultado), y cómo se utilizará esta información en cualquier síntesis de datos.	41
<b>MEDIDAS DE SÍNTESIS</b>	<b>13</b>	Indique las principales medidas de resumen (por ejemplo, cociente de riesgos, diferencia de medias).	38
<b>SÍNTESIS DE RESULTADOS</b>	<b>14</b>	Describa los métodos de manejo de datos y combinación de resultados de estudios, si se realizan, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I <sup>2</sup> ) para cada metaanálisis.	37

## Anexo no. 2. Artículos rechazados

RAZÓN	AUTORES	TÍTULO
Enfocado en población adulta	Samman, M; Kaye, E; Cabral, H; Scott, T; Sohn, W	Dental Erosion: Effect of Diet Drink Consumption on Permanent Dentition.
Enfocado en población infantil	Martinez, LM; Menendez, AML; Llop, MR; Ortells, CS; Aiuto, R; Garcovich, D	Dental erosion. Etiologic factors in a sample of Valencian children and adolescents. Cross-sectional study.
Enfocado en población adulta	Kitasako, Y; Sasaki, Y; Takagaki, T; Sadr, A; Tagami, J	Multifactorial logistic regression analysis of factors associated with the incidence of erosive tooth wear among adults at different ages in Tokyo.
No se encontró el artículo	Bartlett, DW; Coward, PY; Nikkah, C; Wilson, RF	The prevalence of tooth wear in a cluster sample of adolescent schoolchildren and its relationship with potential explanatory factors.
Enfocado en población infantil	Korkmaz E., Kaptan A.	Cross-Sectional Analysis of Prevalence and Aetiological Factors of Dental Erosion in Turkish Children Aged 7-14 Years.
No se encontró el artículo	Hasheminejad N., Malek Mohammadi T., Mahmoodi M.R., Barkam M.,	The association between beverage consumption pattern and dental problems in Iranian adolescents: A cross sectional study.
No se encontró el artículo	Martínez L.M., Serraga C., Gavara M.J., García C.B.	Dental erosion in a sample of valencian children. Prevalence and evaluation of eating habits [Erosión dental en una muestra de niños valencianos. Prevalencia y evaluación de los hábitos de alimentación].
Influyen otros factores alimenticios y reflujo gastrointestinal	Basha S., Enan E.T., Mohamed R.N., Ashour A.A., Alzahrani F.S., Almutairi N.E.	Association between soft drink consumption, gastric reflux, dental erosion, and obesity among special care children.
Analizó sólo prevalencia	Provatenou E., Kaklamanos E.G., Kevrekidou A., Kosma I., Kotsanos N.	Erosive Tooth Wear and Related Risk Factors in 8- and 14-Year-Old Greek Children.

Enfocado en población adulta	Kitasako Y., Sasaki Y., Takagaki T., Sadr A., Tagami J.	Age-specific prevalence of erosive tooth wear by acidic diet and gastroesophageal reflux in Japan.
Estudio in-vitro	Sardana V., Balappanavar A.Y., Patil G.B., Kulkarni N., Sagari S.G., Gupta K.D.	Impact of a modified carbonated beverage on human dental plaque and salivary pH: An in vivo study.
Enfocado en población adulta	Bartlett D.W., Fares J., Shirodaria S., Chiu K., Ahmad N., Sherriff M.	The association of tooth wear, diet and dietary habits in adults aged 18-30 years old.
No se encontró el artículo	Gurgel C.V., Rios D., De Oliveira T.M., Tessarolli V., Carvalho F.P., Machado	Risk factors for dental erosion in a group of 12- and 16-year-old Brazilian schoolchildren.
No se encontró el artículo	Mungia R., Zarzabal L.A., Dang S.C., Baez M., Stookey G.K., Brown J.P.	Epidemiologic survey of erosive tooth wear in San Antonio, Texas.
No se encontró el artículo	El Karim I.A., Sanhoury N.M., Hashim N.T., Ziada H.M.	Diet and dental erosion in young people in south-east Brazil.
Estudia el efecto de bebidas carbonatas a sólo minutos de ser consumidas	Hooper S., Hughes J., Parker D., Finke M., Newcombe R.G., Addy M., West N.	A clinical study in situ to assess the effect of a food approved polymer on the erosion potential of drinks.
No estudia bebidas carbonatadas	Hou X.M., Zhang Q., Gao X.J., Wang J.S.	[Pilot study of dental erosion and associated factors in university student volunteers].
Estudia efecto el buffer de la saliva	Aswini Y.B., Tangade P.S., Ankola A.V., Nagesh L., Pradnya H.	The effect of different methods of drinking a carbonated beverage on the pH of dental plaque: An in vivo study.
Estudio en atletas	Sirimaharaj V., Brearley Messer L., Morgan M.V.	Acidic diet and dental erosion among athletes.

Estudio in-vitro	Pereira, Heloisa Aparecida Barbosa da Silva, Leite, Aline de Lima, Italiani, Flavia de Moraes, Kato, Melissa Thiemi, Pessan, Juliano Pelim, Buzalaf, Marilia Afonso Rabelo	Supplementation of soft drinks with metallic ions reduces dissolution of bovine enamel.
No se encontró el artículo	Madhukumar S., Sudeepa D., Gaikwad V.	Study about awareness and practices about carbonated drinks among school students in an international school, Bangalore.
No se encontró el artículo	Hasselkvist, A; Johansson, A; Johansson, AK	Association between soft drink consumption, oral health, and some lifestyle factors in Swedish adolescents.
No se encontró el artículo	Kumar S., Acharya S., Mishra P., Debnath N., Vasthare R.	Prevalence and risk factors for dental erosion among 11- to 14-year-old school children in South India.
Sobrepasa la publicación de 20 años	Milosevic A., Lennon M.A., Fear S.C.	Risk factors associated with tooth wear in teenagers: A case control study.

## XI. REFERENCIAS

1. Villasís Keever A, Rendón Macías ME, García H, Miranda Novales G, Escamilla Núñez A. La revisión sistemática y el metaanálisis como herramientas de apoyo para la clínica y la investigación. *Rev. Alerg Mex.* 2020; 67(1): 62-72.
2. Fajardo-Santacruz MC, Mafla-Chamorro AC. Diagnóstico y epidemiología de erosión dental. *Salud UIS.* 2011; 43(2): 179-189.
3. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(2): p. 151-155.
4. Corica A, Caprioglio A. Meta-analysis of the prevalence of tooth wear in primary dentition. *Eur J Paediatr Dent.* 2014; 15(4): 385-388.
5. Vailati F, Belser CU. Clasificación y tratamiento de la dentición maxilar anterior afectada por erosión dental: Clasificación de la erosión clínica anterior. *Rev. Inter Odont Rest y Periodoncia.* 2010; 14(6): 558-571.
6. Roesch Ramos L, Roesch Dietlen F, Remes Troche JM, Mata Tovar , Mata Tovar CdJ, Azamar Jácome AA, et al. Erosión dental, una manifestación extraesofágica de la enfermedad por reflujo gastroesofágico. Experiencia de un centro de fisiología digestiva en el sureste de México. *Rev. Esp Enferm. Dig.* 2014; 106(2): 92-97.
7. Salas M, Nascimento G, Vargas Ferreira F, Tarquinio S, Huysmans M, Demarco F. Diet influenced tooth erosion prevalence in children and adolescents: Results of a meta-analysis and meta-regression. *J Dent.* 2015; 43(8): 865-875.
8. Colombe H. Tabla pH de los alimentos - alimentación alcalina. [Online].; 2013 [cited 2022 noviembre 18. Available from: <https://es.slideshare.net/helio.girotto/tabla-ph-de-los-alimentos-alimentacin-alcalina>
9. Naturalex. Tabla de alimentos alcalinos y ácidos. [Online].; 2018 [cited 2022 noviembre 18. Available from: <https://naturalex.net/2018/10/05/tabla-de-alimentos-alcalinos-y-acidos/>.
10. Vázquez Blanco S, González Freire L, Dávila Pousa C, Crespo Diz C. Determinación del pH como criterio de calidad en la elaboración de fórmulas magistrales orales líquidas. *Farm Hosp.* 2018; 42(6): 221-227.

11. Tupalli Reddy A, Satish B, Shetty BR, Battu S, Kumar P, Nagaraju B. Evaluation of the erosive potential of various pediatric liquid medicaments: An in-vitro Study. *J Int Oral Health*. 2014; 6(1): 59-65.
12. González Sanz AM., González Nieto BA., González Nieto E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr. Hosp.* 2013; 28(4): 64-71.
13. López Soto PO, Cerezo Correa MdP. Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte dental. *Rev. Cubana Salud Pública*. 2008; 34(4).
14. Vargas Martínez E, Trejo Morales YK, Pérez Atilano Y, López Soto D, Huerta Pioquinto A. Variabilidad del pH en bebidas frecuentemente consumidas, ¿Por qué debemos evitar su consumo en el cuidado de nuestra salud? *Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*. 2021; 4(7): 24-27.
15. Torres D, Fuentes R, Bornhardt T, Iturriaga V. Erosión dental y sus posibles factores de riesgo en niños: revisión de la literatura Dental erosion and possible risk factors in children: A literature review. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 2016; 9(1): 19-24.
16. Licata M. Zonadiet. [Online]. [cited 2022 septiembre 02. Available from: <https://www.zonadiet.com/bebidas/bebidasgaseosas.php>
17. Reyes Gasga J. Estudio del esmalte dental humano por microscopia electrónica y técnicas afines. *Rev. LatinAm. Met. Mat.* 2011; 21(2): 81-85.
18. Shellis R, Barbour M, Jones S, Addy M. Effects of pH and acid concentration on erosive dissolution of enamel, dentine, and compressed hydroxyapatite. *Eur J Oral Sci*. 2010; 118(5): 475-482.
19. Rabelo Buzalaf MA, Reis Hannas A, Thiemi Kato M. Saliva and dental erosion. *J Appl Oral Sci*. 2012; 20(5): 493-502.
20. Millward A, Shaw L, Harrington E, Smith A. Continuous monitoring of salivary flow rate and pH at the surface of the dentition following consumption of acidic beverages. *Caries Res*. 1997; 31(1): 44-49.
21. Cevallos Zumarán JF, Aguirre Aguilar AA. Método pronóstico de valoración de riesgo para caries dental por consumo de chocolate. *Rev. Odont. Mex*. 2015; 19(1): 27-32.
22. González Bueso I. EDA. [Online].; 2017 [cited 2023 enero 10. Available from: <https://estudiodentalabascal.com/es-buena-la-leche-para-los-dientes/>.

23. Marcia AS., Rios D., Bonecker M., Erosión dentaria. Manual de ref para proced Clin en Odont. 2 (24): 276-288.
24. Parraguirre S, Pesantes Cruzado GP, Martucci LM, Henostroza Quintans G. Erosión o corrosión dental: factores etiológicos y diagnóstico / Dental erosion or corrosion: etiology and diagnosis. Actas Odontol. 2010; 7(2): 5-11.
25. Calavatra LA. Índices epidemiológicos del desgaste dental erosivo. RODYB. 2015; 4(2): 33-36.
26. Sanchez Perez TL, Saenz Martinez LP, Gómez López ME, Pérez Quiroz J. Resistencia del esmalte a la disolución ácida y su correlación con la caries dental. Salud Pub Mex 1995; 37: 224-231.
27. Secretaría de Salud. (2018). ¿Qué es la adolescencia? Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/articulos/que-es-la-adolescencia>.
28. Hayakawa Lastarria LA, Gallo Oropeza A, Casas Apayco L. Prevalencia de erosión dental en estudiantes de 12 a 16 años utilizando Basic Erosive Wear Examination (BEWE) en una institución educativa pública peruana. Rev. Odontopediat Latinoam. 2019; 9(1): 7-18.
29. Gutiérrez D, Isassi H, Oliver R, Padilla J, Trejo E, Huitzil E. Prevalencia de erosión dental en escolares de Tampico, Madero, Altamira y su relación con el pH salival. Rev ADM [Internet]. 2011 [citado el 08 de abril de 2023]; 68(5): 182. Disponible en: <https://backup.revistaodontopediatria.org/ediciones/2011/2/art-3/>
30. Garduño-Picazo MG, Ruiz-Ramos M, Juárez-López MLA. Dental erosion risk factors in 6 to 12 year old children in Mexico City. J Clin Pediatr Dent. 2020;44(2):95-99.
31. Li H, Zou Y, Ding G. Dietary factors associated with dental erosion: a meta-analysis. PLoS One. 2012; 7(8).
32. Salas M, Nascimento G, Huysmans M, Demarco F. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. J Dent. 2015; 43(1): 42-50.
33. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, El Grupo PRISMA (2009). Preferred reporting Items for systematic reviews and Meta-Analysis: The Declaration PRISMA. PlosPor 6(7): e1000097. Doi:10.1371/diario.pmed1000097.
34. Higgins J, Thomas J, Chandler J. Cochrane Handbook for systematic reviews of interventions. Versión 6. Cochrane; 2020.
35. Review Manager (RevMan). 2020.

36. Wells G, Petersen J, Shea B, Losos , Tugwell P, Zello G. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS). [Online].; 2014 [cited 2022 Noviembre 24. Available from: [https://www.semanticscholar.org/paper/The-Newcastle-Ottawa-Scale-\(NOS\)-for-Assessing-the-Wells-Wells/c293fb316b6176154c3fdbb8340a107d9c8c82bf](https://www.semanticscholar.org/paper/The-Newcastle-Ottawa-Scale-(NOS)-for-Assessing-the-Wells-Wells/c293fb316b6176154c3fdbb8340a107d9c8c82bf)
37. El Aidi H, Bronkhorst M, Huysmans M, Truin G. Factors associated with the incidence of erosive wear in upper incisors and lower first molars: A multifactorial approach. *J Dent.* 2011; 39(8): 558-563.
38. González Aragón Pineda E, Borges Yáñez A, Lussi A, Irigoyen Camacho E, Angeles Medina F. Prevalence of erosive tooth wear and associated factors in a group of Mexican adolescents. *J Am Dent Assoc.* 2016; 147(2): 92-97.
39. Al-Daigan YH, Al-Meedania LA, Anil S. The influence of frequently consumed beverages and snacks on dental erosion among preschool children in Saudi Arabia. *Nutr J.* 2017; 16(1): 80.
40. Harlukowicz K, Kackmarek. Prevalence and determinants of extrinsic origin dental erosion among children and adolescents from Wrocław. *Dent Med Probl.* 2017; 54(4): 361-367.
41. Marro F, Jacquet W, Bottenberg P, Martens L. The influence of behavioural and sociodemographic risk indicators on erosive tooth wear in Flemish adolescents he influence of Behavioural and Sociodemographic Risk Indicators on Erosive Tooth Wear in Flemish Adolescents, Belgium. *Caries Res.* 2018; 52(2): 119-128.
42. Simangwa L, Åstrøm A, Johansson A, Minja I. Oral diseases and oral health related behaviors in adolescents living in Maasai population areas of Tanzania: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics.* 2019; 19(1): 275.
43. Saerah N, Mastura N, Bin Ismail AR, Sadiq M. Associated factors of tooth wear among Malaysian 16-year-olds: a case-control study in Kota Bharu, Kelantan. *Community Dent Health.* 2012; 29(1): 33-38.
44. Bardolia P, Burnside G, Ashcroft A, Milosevic A, Goodfellow S, Rolfe E, et al. Prevalence and risk indicators of erosion in thirteen- to fourteen-year-olds on the Isle of Man. *Caries Res.* 2010; 44(2): 165-168.
45. Milosevic A, Bardsley P, Taylor S. Epidemiological studies of tooth wear and dental erosion in 14-year old children in North West England. Part 2: The association of diet and habits. *Br Dent J.* 2004; 197(8): 479-483.

46. Okunseri C, Okunseri E, González C, Visorcky A, Szabo A. Erosive tooth wear and consumption of beverages among children in the United States. *Caries Res.* 2011; 45(2): 130-135.
47. Hasselkvist A, Johansson A, Johansson AK. Association between soft drink consumption, oral health and some lifestyle factors in Swedish adolescents. *Acta Odontol Scan.* 2014; 72(8): 1039-1046.
48. Wang P, Cain Lin H, Hong Chen J, You Liang H. The prevalence of dental erosion and associated risk factors in 12-13-year-old school children in Southern China. *BMC Public Health.* 2010; 10(1): 478.
49. Al-Majed I, Maguire A, Murray J. Risk factors for dental erosion in 5–6 year old and 12–14 year old boys in Saudi Arabia. *Comm Dent Oral Epidemiol.* 2002; 30(1): 38-46.
50. Huew R, Waterhouse P, Moynihan P, Kometa S, Maguire A. Dental erosion and its association with diet in Libyan schoolchildren. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011; 12(5): 234-240.
51. Arnadóttir IB, Saemundsson SR, Holbrook PW. Dental erosion in Icelandic teenagers in relation to dietary and lifestyle factors. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61(1): 25-28.
52. Shahbaz U, Quadir F, Hosein T. Determination of prevalence of dental erosion in 12 - 14 years school children and its relationship with dietary habits. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2016; 26(7): 553-556.
53. Chrysanthakopoulos NA. Prevalence of tooth erosion and associated factors in 13-16-year old adolescents in Greece. *J Clin Exp Dent.* 2012; 4(3): p. 160-166.
54. Al-Hadi Hamasha A, Zawaideh Feda I, Thamer Al-Hadithy R. Risk indicators associated with dental erosion among Jordanian school children aged 12-14 years of age. *Int J Paediatr Dent.* 2014; 24(1): 56-58.
55. Kirthiga M, Poornima P, Praveen R, Sakeena B, Disha P. Dental erosion and its associated gactors In 11–16-year old school children. *J Clin Pediatric Dent.* 2015; 39(4): 336-342.
56. Søvik Bogstad J, Bjørk Tveit A, Storesund T, Mulic A. Dental erosion: a widespread condition nowadays? A cross-sectional study among a group of adolescents in Norway. *Acta Odontol Scan.* 2013; 72(7): 523-529.

57. Sánchez Rodríguez MA. Cuántos habrán de participar. Tamaño de la muestra. En: Sánchez Rodríguez MA, Rosas Barrientos JV, Mendoza Núñez VM [Eds] Metodología de la investigación. Un enfoque práctico. México: UNAM, FES Zaragoza; 2018.
58. García de la Torre GS. ¿Cuál es la mejor manera de hacerlo? El diseño descriptivo. En: Sánchez Rodríguez MA, Rosas Barrientos JV, Mendoza Núñez VM [Eds] Metodología de la investigación. Un enfoque práctico. México: UNAM, FES Zaragoza; 2018.