

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN ODONTOLOGÍA

“EFECTO DE BEBIDAS CARBONATADAS SOBRE EL ESMALTE DE DIENTES PERMANENTES: REVISIÓN DE LA LITERATURA EN EL PERIODO 2016-2023.”

Estudiantes:

Victoria Nicole Fermín Guzmán 20-0025

Brisa Edith de los Santos Ventura 20-0148

Docente especializado:

Dra. Jennifer Peña

Docente titular:

Dra. Helen Rivera

Santo Domingo, D. N. Enero-Agosto 2023

DEDICATORIA

Le dedicamos el siguiente trabajo a Dios, a nuestros familiares y amigos. Gracias por todo el apoyo brindado en estos últimos cuatro años.

De igual manera le dedicamos este trabajo a todos los docentes y doctores que de una manera u otra nos brindaron su apoyo, conocimiento y aliento en este proceso, especialmente a la Dra. Jennifer Peña y a la Dra. Helen Rivera por brindarnos de su guianza y sabiduría.

Brisa de los Santos

Victoria Fermin

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero darle las gracias a mi madre Yamira Guzman y a mi padre Frederick Fermin por ser mis pilares en todo este camino. Ha sido un trayecto largo, pero con su ayuda y dedicación he podido llegar a cumplir mi meta. A mi madre, que con su apoyo incondicional me ha llevado a lugares que yo misma no pensaba posibles y que siempre está ahí para mí en mis altas y bajas, este proyecto es tanto tuyo como mío. A mi padre, que siempre me escucha y me brinda sus palabras de aliento, gracias por siempre hacerme creer en mí misma. Ambos son mis mayores inspiraciones.

Quiero darle gracias a mis hermanos, por darme la confianza de ser mis primeros pacientes, siempre brindarme una sonrisa cuando más lo necesitaba y por ser mis mayores motivaciones. Al igual que a todos mis familiares que de una manera u otra me brindaron su apoyo y me ayudaron a siempre dar lo mejor de mí.

Finalmente, gracias a todas las amistades bonitas y genuinas que formé en estos 4 años en UNIBE, gracias por los buenos momentos, por motivarme a seguir adelante y el apoyo incondicional de siempre.

¡Los llevo a todos en el corazón!

Victoria Fermin

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios porque me ha permitido llegar hasta este momento a pesar de todas las adversidades. A mis padres, quienes han sido mi impulso para seguir adelante, nunca dejaron de creer, y en los momentos más difíciles me dieron el aliento que necesitaba, este logro no es solo mío, es de ustedes también. También a mis abuelos, a papá Carmelo, hace casi dos años que partió al cielo; siempre me deseaba éxito y que fuera una buena doctora.

Le agradezco a mis hermanos, ellos me enseñaron a dar lo mejor en los estudios y sobre todo porque me dieron su confianza al ser mis pacientes en la clínica.

A todos mis amigos y a mi novio, todos ellos me apoyaron en cada momento, agradezco haberlos conocido en mi camino universitario ya que hicieron que esta experiencia fuera maravillosa.

Gracias a todos y cada uno de los pacientes que confiaron en mí durante las clínicas.

Espero que el futuro sea asombroso para todos.

Brisa de los Santos

Resumen

El esmalte dental es una de las estructuras más fuertes del cuerpo humano, sin embargo, puede verse afectada por hábitos nocivos como lo es el consumo en exceso de bebidas carbonatadas, siendo esta una práctica muy común entre la población joven de Latinoamérica. Por esta razón, el presente trabajo de grado tiene como propósito determinar el efecto que tienen estas bebidas sobre el esmalte de los dientes permanentes. La metodología empleada se basó en una revisión de la literatura utilizando páginas científicas como Cochrane, Lilacs, Pubmed, Sciencedirect, y bases de datos como Redalyc, teniendo en cuenta el periodo de tiempo de 2016-2023. De acuerdo con numerosos estudios visitados, la erosión de los dientes se debe a dietas con altos índices de acidez; las bebidas carbonatadas contienen un pH muy ácido por lo que contribuyen a esta problemática ocasionando daños a la estructura dentaria. Asimismo, mantener el líquido en la boca es una práctica asociada a la erosión del esmalte. Esta investigación se enfoca en analizar las bebidas con mayor impacto sobre el esmalte dental, las alteraciones más frecuentes y el tratamiento asociado a su consumo excesivo.

Palabras clave:

Esmalte dental, Bebidas carbonatadas, Erosión, Lesiones de Caries, Rehabilitación Oral.

Abstract

Dental enamel is one of the strongest structures in the human body, however, it can be affected by harmful habits such as excessive consumption of carbonated beverages, this being a very common practice among the young population of Latin America. For this reason, the purpose of this degree work is to determine the effect that these drinks have on the enamel of permanent teeth. The methodology used was based on a review of the literature using scientific pages such as Cochrane, Lilacs, Pubmed, Sciencedirect, and databases such as Redalyc, taking into account the time period of 2016-2023. According to numerous studies visited, the erosion of the teeth is due to diets with high acidity indexes; Carbonated drinks contain a very acidic pH, which is why they contribute to this problem, causing damage to the dental structure. Likewise, keeping the liquid in the mouth is a practice associated with enamel erosion. This research focuses on analyzing the beverages with the greatest impact on dental enamel, the most frequent alterations, and the treatment associated with their excessive consumption.

Keywords:

Dental enamel, Carbonated drinks, Erosion, Caries lesions, Oral Rehabilitation.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 10 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 3. OBJETIVOS | 14 |
| 3.1 GENERAL..... | 14 |
| 3.2 ESPECÍFICOS..... | 14 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 15 |
| 4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS..... | 15 |
| 4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA..... | 17 |
| 4.2.1 Tejidos que conforman el órgano dental..... | 17 |
| 4.2.1.1 Esmalte..... | 17 |
| 4.2.1.2 Dentina..... | 18 |
| 4.2.1.3 Pulpa..... | 19 |
| 4.2.2 Bebidas carbonatadas..... | 20 |
| 4.2.2.1 Procesamiento de las bebidas carbonatadas..... | 20 |
| 4.2.2.2 Tipos de bebidas carbonatadas..... | 21 |
| 4.2.2.2.1 Sodas o aguas carbonatadas sin sabor..... | 21 |
| 4.2.2.2.2 Bebidas carbonatadas con saborizantes y azúcares..... | 21 |
| 4.2.2.2.3 Bebidas carbonatadas con electrolitos y energizantes..... | 22 |
| 4.2.2.2.4 Refrescos o sodas sin azúcar..... | 22 |
| 4.2.2.3 Ingredientes..... | 22 |
| 4.2.2.3.1 Azúcares..... | 24 |
| 4.2.2.3.2 Edulcorantes..... | 24 |
| 4.2.2.3.3 Acidulantes..... | 25 |
| 4.2.3 pH..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.3.1 pH de la saliva..... | 28 |
| 4.2.4 Remineralización dental | 28 |
| 4.2.5 Alteraciones de la estructura dental asociadas a consumo en exceso de bebidas carbonatadas..... | 28 |
| 4.2.5.1 Erosion dental..... | 29 |
| 4.2.5.2 Erosion extrínseca..... | 31 |
| 4.2.5.3 Erosión intrínseca..... | 33 |
| 4.2.6 Lesiones no cariosas..... | 33 |
| 4.2.6.1 Abrasión..... | 33 |
| 4.2.6.2 Abfracción..... | 35 |
| 4.2.6.3 Atrición..... | 36 |
| 4.2.7 Lesiones cariosas..... | 36 |
| 4.2.8 Tratamiento de las alteraciones a la estructura dental asociadas a consumo en exceso de bebidas carbonatadas..... | 37 |
| 5. MARCO METODOLÓGICO..... | 45 |
| 5.1 Tipo de estudio..... | 47 |
| 5.2 Diseño de la investigación..... | 47 |
| 5.3 Estrategia de búsqueda..... | 47 |
| 5.4 Criterios de inclusión..... | 47 |
| 5.5 Criterios de exclusión..... | 48 |
| 6. DISCUSIÓN..... | 49 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 52 |
| 8. RECOMENDACIONES..... | 54 |
| 9. REFERENCIAS..... | 55 |

1. INTRODUCCIÓN

Desde finales del siglo XX, con el auge de los alimentos altamente procesados, se ha visto un declive en la salud general de los seres humanos. Estos productos buscan presentar una imagen positiva que aporta energía y otros beneficios, de esta forma hace que su publicidad llegue más lejos y sea aceptada por el público ganándose más consumidores, por lo tanto aumentando sus ventas.

Gracias a este fenómeno mundial de las marcas multinacionales, ingerir bebidas carbonatadas, ya sea en cualquier presentación como bebidas energizantes, azucaradas, refrescantes, se ha convertido en una actividad habitual, de acuerdo con un estudio sobre la prevalencia del consumo de bebidas carbonatadas en 75 países se determinó que el consumo internacional incrementó de 9.5 galones por persona anualmente en el año 1997 a 11.4 galones en el 2010, de estos, el 54% pertenece a países en vías de desarrollo o subdesarrollados, destacando que en estos países hubo un mayor aumento que en países desarrollados.¹

A nivel oral también ha habido un impacto a niveles exorbitantes por el consumo excesivo de alimentos con un alto porcentaje de azúcares, sodio, preservantes y demás ingredientes que pueden llegar a ser nocivos mediante estos hábitos perjudiciales. Las lesiones de caries y la erosión dental son unas de las consecuencias principales asociadas al consumo de estos alimentos, afectan los tejidos dentarios empezando por el esmalte dental que es la capa más externa que conforma la estructura de los dientes.¹⁹

La erosión dental se define como la pérdida de tejido duro dental causada por ácidos, sin afectación bacteriana; puede ser causada por factores intrínsecos o extrínsecos. Esta puede venir acompañada de otras afecciones como la atrición y la abrasión que también presentan alteraciones en la cavidad oral.²⁴

Por otro lado, las lesiones de caries son un proceso de desmineralización del esmalte que sucede por causas externas, en este caso el consumo de alimentos ácidos y los azúcares añadidos. Si se reconocen los factores de riesgo en los hábitos diarios se pueden identificar

y así implementar soluciones para controlar las manifestaciones que ejercen el consumo de estas bebidas de forma excesiva y por ende contribuir a la mejora de la salud oral a nivel general.²

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, la caries dental es una enfermedad que se extiende a nivel mundial y cada vez se vuelve más frecuente; la etiología de la caries dental es multifactorial. Elementos como la dieta, la genética, los aspectos culturales del individuo, la edad, el género y el estatus socioeconómico contribuyen a su desarrollo. La dieta tiene un gran peso a la hora de evaluar el nivel de riesgo que puede presentar el paciente; incluir en la dieta de manera usual alimentos como los azúcares, carbohidratos y bebidas carbonatadas pueden aumentar el nivel de riesgo del paciente a padecer de lesiones de caries. Por ejemplo, el consumo excesivo de estas bebidas (que se han convertido en un factor predisponente de la caries dental debido a su alto concentrado de azúcares y acidulantes) contribuyen a la desmineralización del esmalte dental provocando lesiones que son irremediables y requieren ser restauradas. Es importante destacar que el esmalte dental es un tejido, constituido por una matriz inorgánica, una matriz orgánica y agua; la composición química de este se modifica cuando se expone a agentes exógenos como las bebidas carbonatadas ocasionando erosión dental.²

Además del alto contenido de azúcares en bebidas carbonatadas, incluyen ingredientes que acidifican el contenido, y, debido a esto proporcionan un mayor impacto erosivo que puede desencadenar secuelas de sensibilidad por la pérdida gradual de las capas que conforman los dientes, también alterando la forma anatómica.³

Por otro lado, existen campañas y múltiples recursos de información por los cuales la población se puede educar sobre estos efectos, aunque la mayor parte se enfoca en cómo surge la caries dental a partir de de la ingesta en cantidades rebosantes, pero no suelen mencionar el proceso erosivo por el cual el tejido dentario es sometido. Es necesario brindarle un foco de atención a este efecto porque un porcentaje elevado de los pacientes no sabe distinguir la molestia ocasionada por la caries dental en comparación con la erosión. De igual forma, cabe resaltar que ambas se encuentran a la par, ya que cuando los

dientes han sido afectados por la desmineralización se desarrolla una susceptibilidad a padecer lesión de caries porque estos terminan bastante frágiles.³¹

Ante este hecho preocupante se ha decidido realizar este trabajo de grado sobre el efecto que tienen las bebidas carbonatadas sobre el esmalte de dientes permanentes con la finalidad de ofrecer información pertinente hacia el público enfocado en la República Dominicana, y también para que los trabajadores de la salud puedan informarse sobre esta situación y promuevan mejores hábitos alimenticios que mejoren la salud de la población.

Ante todo esto surgen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál bebida tiene mayor efecto sobre el esmalte dental en dientes permanentes?
2. ¿Cuáles serían las alteraciones más frecuentes que se presentan en los dientes afectados?
3. ¿Cómo se comparan los efectos de la ingesta en exceso de bebidas carbonatadas con otras lesiones dentarias no cariosas?
4. ¿Cuáles serían las alternativas de tratamiento de las lesiones dentales asociadas al consumo de bebidas carbonatadas?

Este trabajo de investigación tiene como objetivo demostrar el impacto negativo que presenta el consumo en exceso de bebidas carbonatadas. Pretende alertar a la población sobre las consecuencias que genera esta problemática, va dirigida hacia todo público pero sobre todo a la población juvenil quién es la que suele consumir estos productos en mayor porcentaje.

Asimismo, se dirige hacia los profesionales para que promuevan mejores hábitos de salud; si bien, no se persigue estigmatizar el consumo de las bebidas carbonatadas, se busca disminuir el consumo en exceso.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto que tienen las bebidas carbonatadas sobre el esmalte de dientes permanentes.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar cuál bebida tiene mayor impacto sobre el esmalte dental de dientes permanentes.
2. Determinar las alteraciones más frecuentes que se presentan en los dientes afectados.
3. Analizar los efectos de la ingesta en exceso de bebidas carbonatadas en comparación con otras lesiones dentales.
4. Describir las alternativas de tratamiento de las lesiones dentales asociadas al consumo de bebidas carbonatadas.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En el año 1996, Steffen llevó a cabo un estudio enfocado en la descalcificación de los dientes ocasionada por el consumo de bebidas carbonatadas. En esta investigación se utilizaron 27 dientes de los maxilares de diferentes clínicas dentales, todos tenían un esmalte dental considerado libre de lesiones de caries y de cualquier tipo de lesión no cariosa o restauraciones para analizar el efecto erosivo de las sodas; en estos dientes se colocaron sellantes para lo cual se necesitó grabar con ácido fosfórico. A partir del experimento se llegó a la conclusión de que las bebidas de cola generan disolución del esmalte, colocar grabado ácido causa una generación mucho más profunda, y que el sellado no provee buena protección ante la erosión ya que estos dientes también se encontraron afectados.⁴

Larsen y Nyvad, a finales de los 90, llevaron a cabo una investigación basada en la erosión del esmalte por algunos refrescos y jugos de naranja en relación con su pH, efecto amortiguador y contenido de fosfato de calcio. Durante la revisión del grado de erosión en cada diente, se observó que el agua mineral erosiona el esmalte solo hasta un punto en comparación con los jugos de naranja, cuyo pH era más ácido, pero al añadir el calcio y el fosfato fue posible analizar que el efecto erosivo disminuyó considerablemente, sin embargo se tuvo que usar mayores cantidades de fosfato de calcio ya que es usado como regulador de acidez.⁵

Un estudio in vitro del año 2007, determinó que la bebida Kola Real tiene un efecto erosivo parecido a la Coca Cola, en cambio, de las tres bebidas analizadas, la que menor efecto erosivo tuvo fue la Inca Cola, que es un refresco vendido en el sur de América.⁶

Wang et al, confirman que los ingredientes de los refrescos tienen la capacidad de desmineralizar el esmalte.⁷ Cedeño y Cabezas publicaron un estudio en Ecuador en el 2015 “Un estudio in vitro sobre el efecto de la frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas, alcohol, lácteos y estimulantes en los niveles de esmalte dental en un laboratorio

microbiológico". Fue un estudio experimental, descriptivo y transversal que tuvo como objetivo verificar el efecto erosivo de la frecuencia de consumo de las bebidas mencionadas sobre el nivel del esmalte dental. Utilizando 32 incisivos inferiores bovinos, que se partieron en 96 piezas preparadas, divididas en 4 grupos (bebidas gaseosas, alcohol, lácteos y energéticos), se remojaron durante 7, 14, 21 y 28 días. Los principales resultados obtenidos fueron: La erosión en las bebidas carbonatadas y energéticas se caracterizó predominantemente por el oscurecimiento del esmalte, con una mayor proporción de microdurezas en las bebidas expuestas a 28 días. Concluyeron que la pérdida del brillo del esmalte fue la característica más pronunciada de la erosión, y que las bebidas con mayor efecto erosivo fueron las bebidas carbonatadas.⁸

Coronado, G. y Macedo, N. publicaron el artículo "Comparación in vitro de los efectos de erosión de tres bebidas energéticas en el esmalte dental permanente" en el 2016, comparando los efectos de erosión in vitro de tres bebidas energéticas en el esmalte dental. Para ello se realizó un estudio longitudinal prospectivo experimental utilizando 54 coronas divididas en 3 grupos experimentales (15 coronas expuestas a Sporade, 15 coronas expuestas a Powerade y 15 coronas expuestas a Red Bull), y un control (coronas expuestas a agua bidestilada). Hallazgos claves: Según el pH inicial de las tres bebidas, Sporade fue la que tenía el pH más bajo. En términos de erosión, Red Bull tuvo el pH promedio más alto de los 3 tiempos de exposición, seguido de Powerade y finalmente Sporade, que tuvo el valor más bajo.⁹

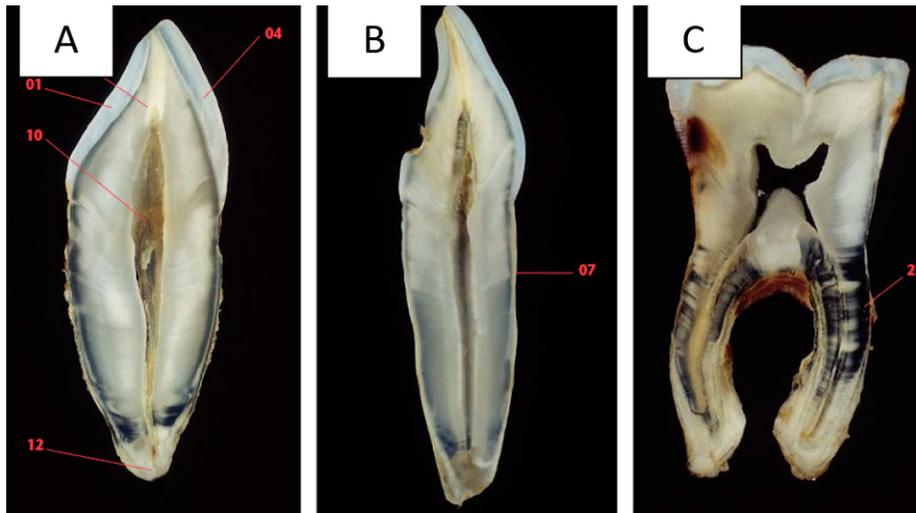
En otra investigación del año 2020, se pudo establecer que la superficie dental se vuelve más áspera cuando se ingieren bebidas carbonatadas de forma cotidiana, además, la degradación del esmalte en términos de una constante elástica sucedía en un tiempo corto lo que indica un mayor riesgo a desarrollar lesiones cariosas.¹⁰

4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

4.2.1 Tejidos que conforman el órgano dental

Los dientes están conformados por varios tejidos que le brindan soporte y protección a su estructura: esmalte, dentina, pulpa y cemento radicular.

Figura 1. Corte sagital de tres dientes: a) canino superior, b) incisivo superior, y c) molar inferior.



Fuente: Gnan C. Orientación y posición de los dientes. Rev Quintessence. 2007.

4.2.1.1 Esmalte

Esta es la capa más exterior y de mayor resistencia de los dientes cuya composición radica en sales de calcio, proteína y agua, tiene la función de proteger a la dentina de la corona del diente. Es conocida como la sustancia más fuerte y dura del organismo. El esmalte dental es el tejido resistente que recubre la corona dental de factores como térmicos, químicos y mecánicos que pudieran desencadenar lesiones en tejidos vitales como la pulpa. Se compone de 95% de minerales, 1-2% materia orgánica y 2-4% de agua.¹¹

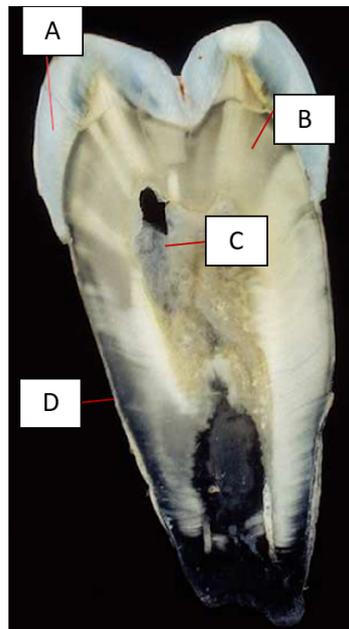
El esmalte se forma a partir de los ameloblastos, y cuando llega a su maduración completa carece de células lo que inhibe la capacidad de poder regenerarse, además cuenta como un compuesto sin inervación y avascular lo que evita la detección de estímulos por temperatura, de carácter químico o mecánico. En cuanto a su coloración, tiende a ser transparente o translúcido tomando en cuenta que varía de un blanco grisáceo a uno

amarillento, a pesar de esto se debe tener en cuenta la zona de la corona ya que esto varía en cuanto al espesor del esmalte y por consiguiente afecta a su color.¹²

4.2.1.2 Dentina

La dentina es la capa del diente la cual se encuentra por encima de la pulpa que es el único tejido blando que conforma al diente. Ambas comparten su origen histológico y embriológico de la ectomesénquima. La célula encargada de su formación es el odontoblasto. Los componentes principales de la dentina son los túbulos dentinarios y la matriz intertubular. En general, la dentina juega un papel importante en el mantenimiento de la estructura y función del diente, y sus diversos componentes trabajan juntos para mantener el diente fuerte, flexible y saludable. La dentina como tal, se compone por un 40-45% de minerales, 30% de matriz orgánica y 10% de agua.¹³

Figura 2. Capas de los dientes: a) esmalte, b) dentina, c) pulpa, y d) cemento radicular.



Fuente: Gnan C. Orientación y posición de los dientes. Rev Quintessence. 2007.

4.2.1.3 Pulpa

Este es el único tejido blando que compone la estructura de los dientes. Es la tercera capa dental y se encuentra por debajo de la dentina; se encarga de alojar la vascularización y la inervación del diente. La misma es denominada como pulpa cameral cuando se encuentra en la corona y cuando se encuentra en la raíz se denomina pulpa radicular. Esta desempeña varias funciones importantes, que incluyen: la función sensorial (permite que el diente detecte cambios de temperatura, presión y otros estímulos), función nutritiva (la pulpa dental contiene vasos sanguíneos que aportan oxígeno y nutrientes al diente, manteniéndolo vivo y saludable) función defensiva (la pulpa dental contiene células inmunitarias que ayudan a proteger el diente de infecciones e inflamaciones y la función de desarrollo (la pulpa ayuda a formar la dentina y otras estructuras).¹²

En general, la pulpa dental es un componente crucial del diente y desempeña una variedad de funciones para mantener su estructura, función y salud. Si la pulpa dental se infecta o daña, puede provocar dolor, hinchazón y otras complicaciones, y puede requerir tratamiento dental para restaurar o extraer el diente afectado. En cuanto a su histología, está conformada por tejido conectivo laxo especializado formado por células y sustancia extracelular donde se encuentran fibras de colágeno y matriz.¹⁴

4.2.1.4 Cemento radicular

El cemento radicular es aquel que une la raíz del diente con el ligamento periodontal que rodea al diente y a la vez al hueso alveolar. El cemento puede acelular o celular, el primero es quien ancla las fibras del ligamento periodontal a la parte superficial de la raíz, mientras que el celular se encuentra en el ápice de la raíz y provee un rol de adaptación para poder mantener al diente en su posición oclusal.¹²

4.2.2 Bebidas carbonatadas

Las bebidas carbonatadas conforman un amplio espectro dentro de los artículos comestibles en el mercado, estas se caracterizan por su aspecto espumante, acidez particular, azúcares y edulcorantes añadidos, colorantes, entre otros constituyentes. En la actualidad hay una gran variedad de este tipo de productos lo que indica que tienen una

gran aceptación por parte de los consumidores, al crear más opciones es muy probable que un gran porcentaje de la población ingiera al menos 1 de estas bebidas que se encuentre acorde a su gusto ya que esto es lo que promueven las empresas, adaptarse al público. La compañía más conocida es The Coca-Cola Company, que cuenta con una de las bebidas carbonatadas más populares del mundo cuyo origen tuvo inicios en el siglo XIX, y desde 1915 empezó a surgir la fama que se le conoce hoy en día. La compañía se basa en “vender experiencias” por lo que sus comerciales son las principales propagandas que envuelven a sus usuarios a seguir adquiriendo los productos.¹⁵

Por otro lado, tanto en Latinoamérica y en el Caribe como alrededor del mundo, las enfermedades no transmisibles conforman una gran parte de las enfermedades que afectan a millones de personas; la obesidad y la diabetes cobran vidas a diario, como respuesta ante este alarmante problema, la Organización Mundial de la Salud ha tomado el plan de acción de asignar impuestos especiales a aquellos alimentos y bebidas que contengan altos niveles de azúcar para así promover a la reducción de su consumo.¹⁶

4.2.2.1 Procesamiento de las bebidas carbonatadas

La industria de bebidas carbonatadas tiene un proceso de fabricación extenso. Primeramente, los métodos convencionales de coagulación, filtración y cloración eliminan impurezas del agua a utilizar, tales como materiales orgánicos y gérmenes. Durante el paso de coagulación, un precipitado gelatinoso se mezcla con el agua. Luego, el agua se trata con una pequeña cantidad de cloro para la desinfección y se deja que la reacción ocurra durante al menos dos horas en el tanque. Finalmente, el agua se pasa a través de un filtro de carbón activado, que ayuda a eliminar cualquier residuo orgánico sobrante y eliminar el cloro restante del agua. Luego de esto, el agua purificada se somete a un procedimiento llamado desaireación. Cuando la cantidad de dióxido de carbono disuelto en el agua es mínima, se utiliza la desaireación a presión. El nitrógeno y el oxígeno se eliminan del agua durante el proceso de desaireación basado en presión mediante la adición de dióxido de carbono.¹⁷

Durante la carbonatación, se agrega dióxido de carbono a la bebida en un carbonatador, donde el dióxido de carbono vaporizado se mezcla bajo presión con una mezcla de bebidas con temperatura controlada. Cuando el dióxido de carbono se absorbe en la bebida, las burbujas de CO₂ comienzan a subir a la superficie, lo que hace que parte del gas se disuelva en la bebida. La porción no disuelta de CO₂ sale de la superficie de la bebida y cambia su estado de líquido a gas. El equilibrio se establece entre la tasa de liberación de gas y la tasa de disolución de gas en la bebida. Este equilibrio se rompe con la apertura de la lata o botella y hace que el gas se libere espontáneamente y el proceso se conoce como formación de espuma. Este proceso también transforma el sabor produciendo un fuerte sabor ácido, debido a la formación de ácido carbónico. Hoy en día, las botellas o latas se llenan con bebidas carbonatadas que se han fabricado de acuerdo con los requisitos. Estas bebidas vienen en una variedad de tamaños y tipos de envases, según las características del producto, el mercado objetivo y el entorno local.¹⁸

4.2.2.2 Tipos de bebidas carbonatadas

4.2.2.2.1 Sodas o aguas carbonatadas sin sabor

Las aguas carbonatadas o sodas, también conocidas como agua espumante o agua con gas, no es más que el contenido de agua con dióxido de carbono. Cuando se mezclan estos dos componentes se forma ácido carbónico, aumentando la acidez en el agua. El agua espumante se recomienda como una alternativa sana ante el consumo de otras bebidas carbonatadas que contienen azúcares y saborizantes, además, ayuda a promover una mejor digestión y combate malestares estomacales. Otros ingredientes que pueden contener las aguas carbonatadas con el fluoruro, cloruro de sodio y potasio, cantidades menores de azúcar o edulcorantes. Algunos ejemplos de sodas sin sabor en el mercado son el agua Perrier, Waterloo, S. Pellegrino, La Croix y Topo Chico.¹⁶

4.2.2.2.2 Bebidas carbonatadas con saborizantes y azúcares

Este tipo de bebidas son unas de las más comercializadas a nivel global debido a su recepción positiva por parte de los consumidores. Los ingredientes de las bebidas carbonatadas con saborizantes y azúcares son los siguientes: agua, endulzantes, dióxido

de carbono, saborizantes, colorantes, acidulantes, preservantes químicos, antioxidantes, agentes espumantes. Coca Cola, Pepsi, Fanta, Red Rock, Dr. Pepper, y otros refrescos se encuentran dentro de la categoría.¹⁸

4.2.2.2.3 Bebidas carbonatadas con electrolitos y energizantes

Las bebidas con electrolitos aportan ciertos beneficios para aquellos que practican deportes o profesiones muy demandantes físicamente, por lo que hay un alto consumo de las mismas. El Gatorade, Powerade, Monster, y otros, contienen en sus productos acidulantes y otros tipos de azúcares, además de los electrolitos.¹⁶

4.2.2.2.4 Refrescos o sodas sin azúcar

Los refrescos de dieta o sin azúcar, suelen tener los mismos ingredientes que aquellos con azúcar a excepción de que reemplazan este agente dulce por uno sintético denominado edulcorante, que en muchas ocasiones suele ser más dañino que el azúcar, así como lo es el aspartame como la Coca Cola Zero. El Instituto Ramazzini reportó varios casos entre 2006 y 2007 que altas dosis de aspartame incrementan la aparición de tumores malignos en varios órganos en ratas y roedores, así como el riesgo de padecer cáncer fue alto aún cuando se toman dosis más bajas. En esta categoría entran los refrescos denominados "Zero", ya que hacen referencia a la cantidad nula de azúcar dentro de sus ingredientes.¹⁹

4.2.2.3 Ingredientes

El término "bebidas carbonatadas" se refiere a bebidas que contienen aditivos , dióxido de carbono y en algunos casos diferentes jugos de fruta para mejorar su apariencia, estabilidad y vida útil, al mismo tiempo que las hace aptas para el consumo humano. Los componentes de las bebidas carbonatadas se enumeran en la Tabla 1 junto con sus tasas de uso y fines.¹⁷

Tabla 1: Componentes de las bebidas carbonatadas

| Componente | Tasa de uso | Fines |
|---|--|---|
| Agua | Aprox. 90% de un producto regular y 98% en una bebida baja en calorías | Inodoro; actúa como solvente para otros ingredientes; proporciona hidratación |
| Azúcares | 8-12% | Sabor; Equilibra el sabor |
| Saborizantes | 0,1-0,5% | Da sabor |
| Dióxido de carbono | 0,3-0,6% | Efecto chispeante en la bebida; Da lugar a efervescencia; Agudizar el sabor y el gusto; Efecto conservante |
| Acidulantes | 0.05-0.3% | Mejoran el perfil de sabor de la bebida; Proporciona acidez para modificar el sabor del azúcar; Imparte sabor agrio; Efecto conservante |
| Colorantes | 0-70% | Hacer que el producto sea estéticamente atractivo; Impacto fisiológico; Ayuda a ajustar las variaciones naturales de color durante el almacenamiento o procesamiento |
| Conservantes | | Para proteger el sabor; Para conservar la frescura |
| Estabilizadores | 01-0,2% | Sostener emulsiones; Evitar la desintegración |
| Emulsionantes | | Mantienen los sabores grasos suspendidos en la bebida; Evitar la formación de anillos y capas. |
| Jugos de frutas | Usualmente hasta 10% | Reduce la cantidad de uso de azúcar; añade sabor y acidez. |
| Otros ingredientes (saponinas, antioxidantes, etc.) | | Las saponinas ayudan a producir espumas estables; Los antioxidantes previenen el deterioro causado por la oxidación de los componentes de sabor y color durante el almacenamiento |

Fuente: Chaudhary, Vandana. Soft Carbonated Beverages. Beverages Processing and Technology. 2018.

4.2.2.3.1 Azúcares

El alto contenido de azúcar de las bebidas carbonatadas contribuye al desarrollo de la caries dental y la erosión de los dientes. Debido a esto, las bebidas carbonatadas se han identificado como factores de riesgo significativos para los problemas de salud bucal. La caries dental puede considerarse como un desequilibrio microbiano causado por azúcares. El consumo frecuente de azúcares en la dieta provoca un desequilibrio en el equilibrio ecológico de los microorganismos residentes en el biofilm dental que conduce a la caída del pH y la consiguiente desmineralización de los tejidos dentales duros¹⁵. Las bebidas que contienen dióxido de carbono, también llamadas refrescos o bebidas carbonatadas, son uno de los principales contribuyentes al aumento de la ingesta diaria de azúcares. Dado que los refrescos suelen contener una alta concentración de monosacáridos, debemos analizar el rol de estas bebidas en términos de su potencial cariogénico. En otro estudio realizado por Giacaman y sus colaboradores, sus hallazgos demostraron inequívocamente que las bebidas carbonatadas comerciales con azúcar, cuando se exponen a la biopelícula al menos tres veces al día, eran más cariogénicas que las bebidas equivalentes sin azúcar.²⁰

Los refrescos suelen contener entre un 1 % y un 12 % de azúcar (p/p), con la excepción de los artículos sin calorías. Los edulcorantes de carbohidratos naturales incluyen varios tipos de sacarosa, glucosa o fructosa. Los azúcares naturales más populares ofrecen glucosa, la principal fuente de energía del cuerpo. Un disacárido llamado sacarosa está formado por moléculas de glucosa y fructosa unidas por un enlace. Este azúcar brinda una sensación placentera y puede retener y mejorar el sabor de una bebida. La trehalosa, la isomaltulosa (palatinosa) y la D-tagatosa son otros azúcares naturales derivados de los carbohidratos.²¹

4.2.2.3.2 Edulcorantes

Como una forma de aliviar el efecto dañino de los azúcares en la dieta y en particular en las bebidas carbonatadas, muchas marcas han reemplazado la sacarosa por edulcorantes naturales o artificiales. Algunos edulcorantes, incluidos algunos de los que contienen los refrescos sin azúcar, podrían ser no cariogénicos o anticariogénicos por sí mismos, sin

embargo, en el mercado estos productos suelen combinarse con otros polisacáridos fermentables, como las maltodextrinas o los almidones haciéndolos menos cariogénicos que la sacarosa pero aún haciéndolos un considerable potencial de desmineralización. Para brindar dulzura en el sabor sin las calorías, se utilizan edulcorantes intensos, a veces denominados edulcorantes no calóricos, edulcorantes artificiales o simplemente edulcorantes. Aspartamo (600 mg/L), Acesulfame K (350 mg/L), Sucralosa (300 mg/L) y Sacarina (80 mg/L) son ejemplos de cuatro edulcorantes artificiales normalmente utilizados en versiones dietéticas de las bebidas carbonatadas.²⁰

Dos aminoácidos, L-fenilalanina y ácido L-aspártico, se esterifican a alcohol metílico para crear aspartamo. Esta sustancia tiene un dulzor 200 veces mayor que el azúcar. Desafortunadamente, no se puede utilizar en bebidas pasteurizadas ya que se vuelve inestable a altas temperaturas. Acesulfame K (E950) es termoestable y estable al pH, 200 veces más dulce que la sacarosa y fácilmente soluble en agua. La FDA, la FAO/OMS, el JECFA y el Comité científico de alimentos de la Unión Europea (SCF) consideran que el acesulfamo es seguro para su uso en alimentos y bebidas.²¹

La sucralosa (E955) se deriva de la sacarosa a través del reemplazo selectivo por átomos de cloro de tres grupos hidroxilo. Aunque no tiene calorías, esta sustancia es 600 veces más dulce que la sacarosa. La sucralosa es fácilmente soluble tanto en soluciones ácidas como básicas, y se hidroliza lentamente para producir monosacáridos. Más de 40 países, incluidos Estados Unidos, Canadá, Australia y México, han aprobado el uso de sucralosa en bebidas después de que la FAO/OMS, el JECFA y la FDA determinaran que es segura. La sacarina (E954) es 300 veces más dulce que la sacarosa pero deja un regusto amargo/metálico.²¹

4.2.2.3.3 Acidulantes

La erosión dental, provocada por la exposición recurrente a los ácidos, se define como la desmineralización parcial de la superficie del diente. Esta es provocada por la exposición simultánea y/o posterior a fuerzas mecánicas. Aquellos factores químicos como el pH, la capacidad amortiguadora, la acidez titulable, la viscosidad y las cantidades de calcio, fosfato

y fluoruro en las comidas y bebidas tienen un impacto sustancial en la degradación del esmalte. Varios de estos factores se utilizan para determinar el nivel de saturación de un acidulante, lo que indica qué tan agresivos son frente los tejidos duros de los dientes.¹⁷

Los acidulantes son los aditivos alimentarios que otorgan sabor agrio o ácido a la bebida carbonatada. La selección de este (Tabla 1) depende de varios factores como el pH, la naturaleza higroscópica, el índice de solubilidad y el perfil de sabor. Estos presentan diferentes funciones en las bebidas carbonatadas, se pueden destacar: Actuar como conservante (al ser de naturaleza ácida, restringen el crecimiento de microorganismos y también controlan la actividad de varias enzimas si están presentes), aumenta el sabor, realiza la función de agente amortiguador controlando la acidez durante el procesamiento, y contribuye al sabor característico de la bebida carbonatada.

Tabla 2: Acidulantes comunes utilizados en bebidas carbonatadas

| Acidulantes | Características |
|--------------------|--|
| Ácido fosfórico | Proporciona un sabor ácido o agrio; de naturaleza ácida; el uso se limita principalmente a las bebidas de cola |
| Ácido cítrico | Ácido orgánico débil; ocurre naturalmente en frutas cítricas; proporciona sabor afrutado; ampliamente utilizado en bebidas carbonatadas: mejora la vida útil de los componentes del sabor; posee propiedades antioxidantes. |
| Ácido láctico | También actúa como antioxidante y conservante; utilizado en bebidas carbonatadas suaves para modificar o mejorar el sabor |
| Ácido málico | De naturaleza higroscópica; proporciona acidez a la bebida; la fuerza es un poco más que el ácido cítrico; se usa para enmascarar el sabor de algunos sustitutos del azúcar; principalmente preferido en bebidas bajas en calorías |
| Ácido acético | Sabor ácido; excelentes propiedades bacteriostáticas |

Fuente: Chaudhary, Vandana. Soft Carbonated Beverages. Beverages Processing and Technology. 2018.

Cuando una sustancia ácida ingresa a la cavidad oral, primero tiene que difundirse a través de la película de esmalte adquirida (AEP por sus siglas en inglés). El AEP es una biopelícula acelular que se compone de lípidos, glicoproteínas, carbohidratos, enzimas y proteínas. Los iones de hidrógeno (H⁺) del ácido comienzan a disolver los cristales del esmalte tan pronto como el ácido se difunde a través del AEP. La exposición repetida a materiales ácidos hace que la superficie del esmalte se desmineralice primero, lo que se caracteriza por una pérdida de dureza (ablandamiento) y una mayor vulnerabilidad a los efectos negativos de los impactos físicos.²²

4.2.3 pH

El pH como tal, demuestra la concentración molar de iones de hidrógeno en una solución; se mide en una relación ácido-base, yendo en una escala de 0 a 14 siendo 0 el valor más ácido y el 14 el valor más básico, como punto medio se encuentra el 7 que se considera neutro.²³ El nivel de pH en bebidas comerciales resulta en gran medida un factor predisponente para el desarrollo de erosión dental ya que ciertas bebidas tienen un pH de 2 a 7 (que es el punto medio); bebidas como el concentrado de jugo de limón, que también se incluye en la elaboración de bebidas carbonatadas, provee un daño mayor que bebidas como agua de manantial cuyo pH es neutral. Está comprobado que aquellas que tienen un pH menor de 4 son más peligrosas para el esmalte dental. La erosión dental se asocia a las variaciones del pH salival, esta inicia en el esmalte y luego va atravesando esta lámina hasta llegar a los túbulos dentinarios dando origen a la sensibilidad. Una exposición continua de un ambiente ácido en la cavidad oral podría empezar a desmineralizar el esmalte creando lesiones irreparables porque la capa superficial se vuelve blanda por lo que queda a disposición de su eliminación a consecuencia de abrasión y atrición. pH de algunas bebidas conocidas: Coca Cola libre de cafeína (pH 2.34), Coca Cola clásica (pH 2.37), Fanta de uva (pH 2.67), Fanta de naranja (pH 2.82), Gatorade lima-limón (pH 2.75), Agua carbonatada mineral Perrier (pH 5.25) y Dasani regular (pH 5.25).²⁴

4.2.3.1 pH de la saliva

La saliva es un fluido corporal encontrado en la cavidad oral, tiene un rol importante en la higiene y la protección de la boca, del habla, comer, tragar y percepción sensorial. Se compone predominantemente por agua en un 99.5%. Otros de sus componentes son potasio, bicarbonato, sodio y cloruro, además de minerales, electrolitos, proteínas, enzimas y vitaminas. La saliva también funciona como protectora de los dientes ya que reduce su solubilidad, ayuda en la remineralización de los dientes, actúa como un buffer con los ácidos, y provee factores antimicrobianos. El pH salival varía de persona a persona, pero tiene una tasa media de 6.6, lo que indica una ligera acidez.²⁵

4.2.4 Remineralización dental

La desmineralización dental es provocada por ácidos que son secretados por bacterias como un producto del metabolismo de carbohidratos o de comidas ácidas, a raíz de la investigación de este tópico en décadas, se ha demostrado que el mejor tratamiento es una detección temprana que motive la remineralización. Este proceso como tal es naturalmente inducido como método de reparación para la regeneración del esmalte ya que es regulado por la saliva, agentes o soluciones remineralizantes. Cabe destacar que solo resulta en ganancia mineral en lesiones desmineralizadas.²⁶

4.2.5 Alteraciones de la estructura dental asociadas a consumo en exceso de bebidas carbonatadas

La salud oral está relacionada con la dieta de muchas maneras, por ejemplo, las influencias nutricionales en el desarrollo craneofacial, el cáncer oral y las enfermedades infecciosas orales. Sin embargo, el efecto más significativo de la nutrición sobre los dientes es la acción local de la dieta en la boca sobre el desarrollo de la caries dental y la erosión del esmalte. La erosión dental está aumentando y está asociada con los ácidos dietéticos, una fuente importante de los cuales son las bebidas carbonatadas.²⁷

El proceso de desmineralización y remineralización del esmalte ocurre de forma continua debido a la ingesta de alimentos durante el día; busca encontrar un balance para mantener la estructura dental sin que esta se deforme. En un estudio llevado a cabo sobre la

comparación del efecto de leche de origen bovino y vegetal sobre la erosión del esmalte provocada por la bebidas de cola, determinó que el calcio de los dientes estudiados disminuyó bastante debido a su liberación del esmalte como resultado de la destrucción de hidroxapatita causada por la bebida carbonatada (Coca-Cola®).²⁸

Figura 1. Desgaste dental en paciente joven con bruxismo, toma 3 litros de Coca Cola diariamente. Lesiones compatibles con erosión causadas por exceso de consumo de bebidas carbonatadas. Las lesiones tienen un aspecto ancho y plano, liso, márgenes mal definidos, cambio de color. a)Fotografía frontal. b)Fotografía lateral.



Fuente: Peuman M, Politano G & Van Meerbeek B. Tratamiento de lesiones cervicales no cariadas: cuándo, porqué y cómo. The International Journal of Esthetic Dentistry. 2020.

4.2.5.1 Erosión dental

La erosión dental se puede definir como la pérdida estructural del diente relacionada con los ácidos y no directamente relacionada con las bacterias. La erosión puede variar según el origen del ácido, se destacan dos: la erosión extrínseca (a menudo provocada por los ácidos en los alimentos) e intrínseca (inducida por ácidos endógenos). La presencia y la gravedad de los defectos erosivos están influenciadas por una serie de factores, incluidos los hábitos dietéticos, la saliva, las condiciones generales de salud y el estrés mecánico por abrasión y desgaste. Por ejemplo, un mayor riesgo de anomalías erosivas del tejido duro

dental está asociado con prácticas dietéticas que con frecuencia implican el consumo de alimentos y bebidas ácidas, así como medicamentos o trastornos particulares que afectan la tasa de flujo de saliva.²⁹ Las revisiones sistemáticas presentan datos sustanciales que evidencian que a medida que las personas envejecen, el grado de degradación de los dientes empeora. Ese fenómeno puede haber sido influenciado principalmente por cambios en las prácticas dietéticas en los últimos años, incluida una mayor frecuencia de consumo de alimentos y bebidas ácidas introducidos recientemente.²⁴

La capacidad del dentista para identificar con precisión las manifestaciones clínicas y las etiologías pertinentes es crucial para ayudar en el desarrollo de métodos de manejo efectivos para el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de la erosión dental. La pérdida de la textura del esmalte, una apariencia sedosa y brillante y, en ocasiones, una pérdida de brillo en la superficie son los primeros síntomas clínicos de la erosión dental. Otros síntomas distintivos incluyen el hundimiento de las cúspides en las superficies oclusales y el aplanamiento de las estructuras oclusales. Las etapas más avanzadas pueden resultar en la desaparición total de la morfología oclusal, con superficies ahuecadas y restauraciones que "se destacan" por encima de las estructuras dentarias vecinas. Las áreas convexas en superficies lisas se aplanan o desarrollan concavidades, siendo el ancho típicamente mayor que la profundidad.⁶

Figura 2. Un ejemplo de lesiones por erosión cervical en los dientes #8 y 9 causado por beber coca cola dietética y retenerla en los carrillos. Las lesiones se pueden observar dentro de los círculos de color rojo.



Donovan T, Nguyen-Ngoc C, Abd Alraheem I & Irusa K. Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021.

4.2.5.2 Erosión extrínseca

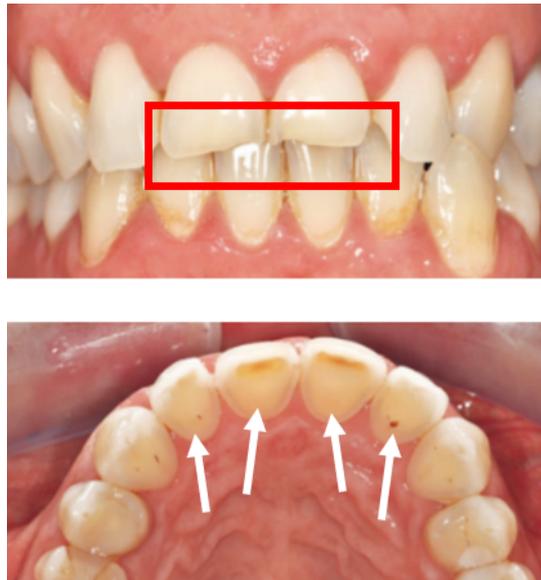
Consumir alimentos ácidos, como frutas cítricas, refrescos, vino y aderezos para ensaladas, así como tomar medicamentos ácidos, como ácido acetilsalicílico, tabletas de hierro y suplementos de vitamina C, son diferentes formas de exposición a ácidos extrínsecos. Un síntoma común de los trastornos alimentarios en los pacientes es un aumento en el uso de alimentos ácidos o bebidas carbonatadas.²⁹

Figura 3. Un ejemplo de lesiones por erosión cervical causado por beber coca cola dietética y retenerla en los carrillos.



Kanzow P, Wegehaupt F J, Attin T & Wiegand A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. *Quintessence international*. 2016.

Figura 4. Paciente con bulimia y consumo excesivo de Coca Cola dietética. Los bordes incisales se acortan, debido a que las superficies palatinas de los dientes anteriores superiores se ven afectadas principalmente.



Kanzow P, Wegehaupt F J, Attin T & Wiegand A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. *Quintessence international*. 2016.

La extensión de la erosión del tejido duro dental está determinada por la erosividad de la solución que causa la erosión (pH, capacidad amortiguadora y concentración de minerales), y también por la frecuencia y el tipo de consumo. Beber a sorbos, usar una pajilla cuando está en contacto directo con los dientes y enjuagar vigorosamente contribuyen a una caída prolongada del pH en la cavidad bucal en comparación con un consumo breve. Se debe instruir a los pacientes para que limiten su consumo de alimentos y bebidas ácidas a las comidas principales cuando se identifique una erosión relacionada con la dieta.²⁴ Las bebidas ácidas deben tomarse rápidamente y a baja temperatura para disminuir su erosividad. Las compañías de refrescos y bebidas deportivas pueden disminuir el potencial erosivo de las bebidas sustituyendo ácidos desmineralizantes débiles por ácidos desmineralizantes potentes y agregando iones de calcio, fosfato y fluoruro a sus bebidas.⁶

4.2.5.3 Erosión Intrínseca

Cuando el líquido gástrico ácido entra en contacto con la cavidad bucal, como en aquellos con bulimia nerviosa, enfermedad por reflujo gastroesofágico o abuso de alcohol, se produce una erosión intrínseca. Como efecto secundario de los medicamentos psiquiátricos o como resultado de la deshidratación general, las personas con trastornos alimentarios suelen tener tasas de flujo salival reducidas, lo que podría aumentar aún más la posibilidad de desarrollar lesiones erosivas. Además, las personas con enfermedad por reflujo gastroesofágico con frecuencia experimentan erosión dental como resultado del mal funcionamiento del esfínter esofágico y permiten que el ácido del estómago entre en contacto con la cavidad oral. La erosión dental afecta entre el 17% y el 68% de los pacientes con enfermedad por reflujo gastroesofágico.²⁹

Figura 5. Paciente con enfermedad por reflujo gastroesofágico. Defectos erosivos oclusales y palatinos significativos



Kanzow P, Wegehaupt F J, Attin T & Wiegand A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. *Quintessence international*. 2016.

4.2.6 Lesiones no cariosas

4.2.6.1 Abrasión

La abrasión es un tipo de lesión cervical no cariosa causada por el deslizamiento o el roce de objetos externos abrasivos contra las superficies de los dientes. Dicha lesión es causada por una serie de factores, como son el uso de una pasta de dientes abrasiva, el uso de cerdas excesivamente ásperas, el cepillado fuerte, el uso de palillos y miswaks, y el

consumo de alimentos abrasivos. En las superficies oclusales, las lesiones por abrasión también pueden ser visibles como áreas de desgaste. En comparación con las causadas por la erosión, las lesiones por abrasión se asocian con una excavación relativamente poco profunda y una dentina expuesta que no suele ser hipersensible. La falta de hipersensibilidad se atribuye a la formación de un barrillo dentinario mecánico que bloquea los túbulos dentinarios expuestos. Clínicamente, las abrasiones cervicales se identifican con frecuencia por presentar formas de V en una o más superficies de los dientes. Se distinguen por tener superficies lisas y bordes fuertemente delimitados.³

Figura 9. Lesiones poco profundas en forma de plato en el cuadrante superior derecho que se asoció con erosión ácida y abrasión.



Fuente: Warreth A, Abuhijleh E, Almaghribi M A, Mahwal G, & Ashawish A. Tooth surface loss: A review of literature. The Saudi Dental Journal. 2020.

Figura 10. Lesiones por abrasión cervical causadas por el uso agresivo del palo de mascar (Miswak).



Fuente: Warreth A, Abuhijleh E, Almaghribi M A, Mahwal G, & Ashawish A. Tooth surface loss: A review of literature. The Saudi Dental Journal. 2020.

4.2.6.2 Abfracción

Según The Glossary of Prosthodontic Terms (2017), “la abfracción se define como la pérdida patológica de la sustancia dental dura causada por fuerzas de carga biomecánicas; se cree que tal pérdida es el resultado de la degradación por flexión y fatiga química del esmalte y/o la dentina en algún lugar distante del punto real de carga”³¹. En las lesiones por abfracción el esmalte se va fracturando a nivel cervical y da forma de cuña con ángulos lineales bien marcados y una extensión apical con relación a la línea amelocementaria.

La etiología de estas lesiones tiene una teoría basada en el estrés, ya que diversos traumas oclusales suelen ser causados por esto; por ejemplo, es más probable que una abfracción ocurra en pacientes con bruxismo y otras actividades parafuncionales. Para que se dé lugar a esta lesión, se debe tener en cuenta la magnitud, la dirección, la frecuencia con que ocurren estas fuerzas oclusales anormales y el lugar de aplicación; normalmente, se suele combinar con otras lesiones como erosión y abrasión, ya que puede ser necesario que haya un entorno ácido para que predisponga los tejidos afectados.³²

Figura 11. Lesiones causadas por abfracción y un cepillado agresivo (abrasión). Se observan los bordes cervicales una dentina marrón y esclerótica.



Fuente: Peuman M, Politano G & Van Meerbeek B. Tratamiento de lesiones cervicales no cariadas: cuándo, por qué y cómo. The International Journal of Esthetic Dentistry. 2020.

4.2.6.3 Atrición

La atrición es definida como la pérdida de estructura dentaria debido al contacto entre dientes mayormente de forma oclusal, también puede ocurrir de forma lateral en interproximal produciendo espacios entre los dientes. Por lo general, las manifestaciones clínicas se ven como facetas de desgaste bien definidas en las superficies de los dientes en la mandíbula que coinciden con las facetas correspondientes en los dientes opuestos. Puede observarse atrición en las cúspides y las superficies guía durante los movimientos de rechinar. Cuando la causa de la atrición está activa, el desgaste dental suele verse como facetas brillantes y bien definidas.³³

Figura 12. Ejemplo de un paciente con atrición.



Fuente: Rees J S, & Somi S. A guide to the clinical management of attrition. British dental journal. 2018.

4.2.7 Lesiones cariosas

La caries dental ha demostrado ser una afección con una etiología multifactorial; entre esos factores que la desencadenan, está la dieta. Una dieta cariogénica es aquella que contribuye a la formación de lesiones cariosas y se caracteriza por alto consumo de azúcares, carbohidratos, ácidos, también los edulcorantes (son sustitutos del azúcar). El consumo de sodas forma parte de la dieta cariogénica. Una alternativa que las compañías ofrecen a este tipo de bebidas son las versiones de dieta, pero de todas formas es imperativo nunca exceder el consumo de estas.

En la mayoría de las poblaciones, las bebidas carbonatadas se consideran una fuente principal de azúcares libres en la dieta. La cantidad de azúcares libres en las bebidas carbonatadas varía; sin embargo, varias de las bebidas carbonatadas más consumidas

tienen más de 10 g/100 ml. En un estudio se estableció que la caries dental aumentaba cuando los azúcares libres constituían más del 10% de la energía consumida. Además, la investigación indica que las tasas de caries dental fueron más bajas cuando los azúcares libres representaban menos del 5 % del consumo calórico total que cuando representaban entre el 5 % y el 10 %.³⁵

En otro estudio se investigó la alimentación y la salud oral de 1.021 participantes cuyos ingresos familiares estaban por debajo del 250 % de la definición de pobreza del gobierno federal de EE. UU. Se demostró una correlación significativa entre el uso de refrescos y las puntuaciones D1MFS (superficies dentales cariadas, ausentes y obturadas) después de la corrección por edad. En el modelo completo, hubo una correlación sustancial entre el consumo de refrescos y la prevalencia de caries. La edad se correlacionó inversamente con la gravedad de la caries en el modelo final, pero el consumo de refrescos se correlacionó positivamente.²

4.2.8 Tratamiento de las alteraciones a la estructura dental asociadas a consumo en exceso de bebidas carbonatadas

El tratamiento de las alteraciones a la estructura dental asociadas al consumo en exceso de bebidas carbonatadas puede variar dependiendo del estado de la lesión por esto es importante realizar un diagnóstico temprano para llevar a cabo tratamientos que no sean invasivos y se enfoquen en corregir los hábitos del paciente que estén produciendo cambios en el ambiente de la cavidad oral.

Para lesiones iniciales, el tratamiento siempre va a tener éxito cuando el paciente disponga de toda su colaboración a lo largo de su duración, asimismo, en el post tratamiento. Cuando la erosión dental se debe a dietas cariogénicas, es importante empezar por este factor, promoviendo al paciente excluir o disminuir poco a poco el consumo de carbohidratos, azúcar, edulcorantes, bebidas carbonatadas, y tratar de llevar una dieta que se distinga por ser balanceada, es decir, ingerir vegetales, frutas, agua, legumbres y fibras. Se debe de realizar una buena profilaxis y motivación de higiene oral, monitorización dependiendo del

grado de progresión que tengan las lesiones cariosas asociadas al consumo en exceso de refrescos, suele indicarse de 3 a 6 meses para hacer los controles periódicos.⁶

Para lesiones iniciales en los casos que el paciente presente síntomas de sensibilidad por exposición de la dentina debido a la destrucción del esmalte, se puede tratar con pasta dental para la sensibilidad, enjuagues; se deben realizar controles cada 3 a 4 semanas, si la sensibilidad persiste, pues se procede a hacer un tratamiento dentro del consultorio dental usando agentes que generen hidroxiapatita como Dientesmate Desensitizer (Kuraray Noritake).³³

Para las lesiones que son muy extensas e irremediables, se procede a realizar un tratamiento restaurador. Siempre y cuando sea factible, se pueden realizar restauraciones directas en composite en los dientes afectados por la erosión. En los pacientes que tengan exposición de dentina con bordes de esmalte y que la cavidad sea cóncava, se tiene como primera opción de tratamiento hacer restauraciones en composite siempre protegiendo el tejido dentinario. Sin embargo, en aquellos pacientes que ya muestren compromiso generalizado en la cara oclusal, requieren de un tratamiento más complejo, esto se debe al efecto de la dimensión vertical de oclusión, en donde se produce movimiento posteruptivo y hay una compensación alveolar para así mantener el contacto interoclusal. Ya en esos casos se requiere un acercamiento más extenso, en cambio, hay pacientes que no pueden permitirse costear un tratamiento de gran magnitud, por lo que suelen realizarse restauraciones paliativas. Dentro de los tratamientos para compensar este desbalance, se encuentran las carillas oclusales diseñadas mediante la tecnología del CAD CAM, también se pueden hacer coronas ácido resistentes como lo son las de zirconia.³⁶

A continuación, se presentan dos casos clínicos que se enfocan en abordar el tratamiento de dos pacientes con múltiples lesiones originadas por la presente problemática. Ambas se dirigen hacia dos casos distintos, uno el cual tiene un enfoque más conservador ya que las alteraciones son menos extensas, mientras que el segundo caso requirió un tratamiento más extenso por el grado severo de la cavidad oral del paciente.

El siguiente caso clínico fue realizado por Boitelle en el año 2019 en donde se planificó un tratamiento contemporáneo mínimamente invasivo y estético en un paciente masculino de 39 años que presentó múltiples lesiones erosivas no cariosas asociadas al consumo de bebidas carbonatadas. Los dientes afectados incluían desde incisivos a molares con lesiones severas de erosión tipo 2 (pérdida del esmalte y superficie dentinaria expuesta). En la anamnesis, se confirmó que el paciente no padece de bruxismo, tampoco de alguna alteración de la ATM.³⁵

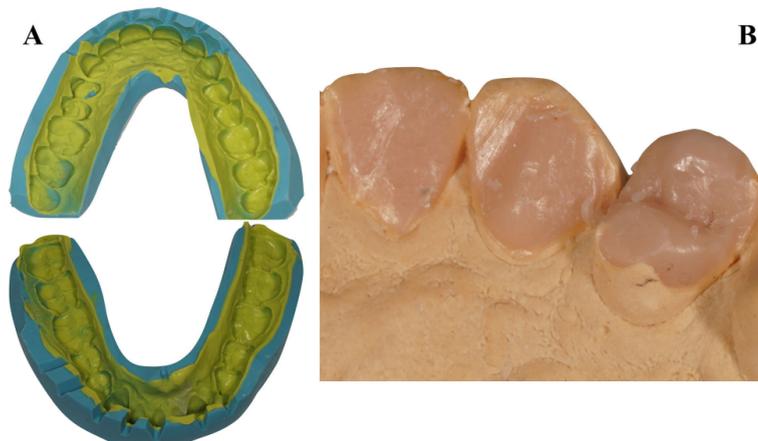
El tratamiento seleccionado fue el siguiente: carillas palatinas de canino a canino superior, colocación de onlays en molares y restauraciones directas en los premolares.

Figura 13. Examen clínico y radiográfico del paciente. A) Imagen clínica frontal, se observa atrición en el sector anterosuperior. B) Panorámica del paciente, se observan múltiples zonas radiopacas compatibles con material endodóntico, material restaurador, y protésico. C) Fotografía oclusal superior, presenta lesiones de erosión tipo 2 asociadas al consumo de bebidas carbonatadas. D) Fotografía oclusal inferior, presenta una restauración deficiente.



Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

Figura 14. A) Llave de silicona y B) encerado del maxilar.



Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

Figura 14. Prueba de Mock-up para identificar cómo podría salir el resultado final.



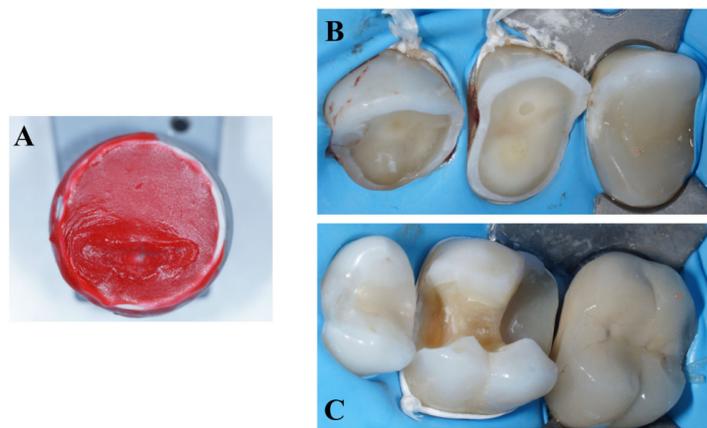
Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

Figura 15. Fotografías intraorales del paciente con la prueba de mock-up.



Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

Figura 18. A) Tabla incisal personalizada. B) Onlay posicionado en el segundo premolar superior izquierdo. C) Preparación de onlay del primer molar superior derecho.



Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

Figura 19. Cementación de carillas palatinas y restauración estética de bordes incisales. A) Preparación de las caras palatinas. B) Cementación de las carillas palatinas.



Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

Figura 20. Fotografías post operatorias y radiografía panorámica. Se le recomendó utilizar guardias nocturnas para cuidar las restauraciones. Fue posible recuperar la funcionalidad y estética. Las fotografías datan de 4 a 6 meses después del tratamiento.



Fuente: Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019.

En otra instancia, reportó un caso de un paciente de 28 años cuyos problemas principales radican en el mal aliento, falta de masticación, dificultades para hablar y también problemas de estética. La historia médica y dental del paciente refiere tener una dieta acidogénica y consumir en exceso bebidas de cola, además de no tener una higiene oral adecuada. El tratamiento consistió en tratamientos endodónticos en los dientes severamente afectados por la erosión y la extracción de aquellos que no se podían restaurar para posteriormente colocar pernos y coronas de zirconio en los dientes anteriores y metal cerámica en los dientes posteriores. Se le dió seguimiento a los 2 años y a los 5 años después de tratamiento, no notificando alguna molestia al hablar o masticar.³⁶

Figura 21. Fotografías antes del tratamiento. a) Fotografía extraoral. b) Fotografía intraoral en oclusión. c) Fotografía intraoral lateral derecha. d) Fotografía intraoral lateral izquierda. e) Fotografía oclusal del maxilar. f) Fotografía oclusal de la mandíbula.



Fuente: Görler O. Esthetic and functional rehabilitation of soft-drink eroded teeth with prosthodontic approach: A case report. Journal of Dentistry and Oral Hygiene. 2015.

Figura 22. Fotografías 5 años post tratamiento. m) Sonrisa del paciente. n) Fotografía intraoral. o) Fotografía lateral derecha. p) Fotografía lateral izquierda. q) Fotografía oclusal del maxilar. r) Fotografía oclusal de la mandíbula.



Fuente: Görler O. Esthetic and functional rehabilitation of soft-drink eroded teeth with prosthodontic approach: A case report. Journal of Dentistry and Oral Hygiene. 2015.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Tipo de Estudio

El estudio es una revisión de la literatura de tipo descriptivo ya que tiene como finalidad detallar características importantes de conjuntos homogéneos de fenómenos, usando criterios con valores organizados que permiten entablar la conformación o funcionamiento de los fenómenos estudiados suministrando información sistemática que puede ser comparada con la de otras fuentes obtenibles.

5.2 Diseño de la investigación

El presente estudio consiste en una revisión de la literatura con carácter científico, explicativo y bibliográfico, debido a que se basó en la búsqueda de antecedentes, fuentes varias y artículos de investigación actualizados sobre el efecto erosivo del consumo de bebidas carbonatadas sobre los dientes.

5.3 Estrategia de búsqueda

Para la realización de la revisión de la literatura se tuvo como visión buscar ampliamente una cantidad de datos que apoyara la investigación, mediante el uso de páginas científicas como Cochrane, Lilacs, Pubmed, Sciencedirect, y bases de datos como Redalyc. Todos los artículos fueron elegidos en base a los objetivos generales y específicos teniendo en cuenta un período de investigación de 2016-2023.

Para la búsqueda de información, se seleccionaron palabras clave relevantes relacionadas con el tema de esta revisión de literatura. Es por tal motivo, que se utilizaron las palabras clave de rehabilitación oral, bebidas carbonatadas, erosión y lesiones de caries. Las cuales se usaron en conjunto con los operadores booleanos de: and, or y not.

5.3 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión considerados fueron los siguientes: artículos de revisión de literatura, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos, artículos que traten sobre los efectos de las bebidas carbonatadas sobre el esmalte de dientes permanentes y artículos de investigaciones publicados desde 2016 a 2023.

5.4 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión tomados en cuenta fueron artículos en otros idiomas fuera del español e inglés y aquellos artículos de investigaciones publicados antes del 2016.

6. DISCUSIÓN

El consumo excesivo de las bebidas carbonatadas es un factor de riesgo fundamental en el desarrollo de lesiones cariosas y no cariosas sobre el esmalte dental. Con los años, los hábitos alimenticios de las personas han cambiado; Así, los productos alimenticios se orientan hacia la conveniencia y la apariencia de productos con menor valor nutricional. Diferentes tipos de alimentos y diferentes modos de consumo interactúan en la nutrición humana; sin embargo, los ácidos líquidos o sólidos son comunes en todo el mundo. Además, el consumo de bebidas ácidas en Occidente sigue aumentando. Esta actitud afecta a todo el cuerpo, incluida la cavidad oral.^{37,38}

En la variedad de casos clínicos revisados ^{39,40,41} existe una relación entre pacientes con hábitos inusuales o dañinos de consumo de bebidas carbonatadas, los cuales han sido ligados a una excesiva erosión dental.

En un estudio in vitro se tomaron 4 grupos de 12 premolares extraídos cada uno, sin alguna alteración presente para identificar el efecto erosivo de tres bebidas industrializadas, en donde esto fue determinado mediante un proceso experimental de termociclado calculando cada 100 ciclos que equivalen a dos vasos diarios del consumo de las bebidas (Gatorade, Tang y Natura). Se realizó el proceso simulando un año, pesando de forma inicial antes de empezar el experimento a cada uno de los premolares y pesando luego del experimento. La bebida con mayor efecto erosivo fue Natura sabor a naranja, seguida por Gatorade Apple Ice y en último lugar Tang de limón.³⁹

Valverde y Tijerino en su estudio in vitro, crearon una encuesta para determinar cuáles bebidas eran las más consumidas por los 202 estudiantes de odontología de la UNAN de Managua para a partir de aquí realizar el experimento en 30 terceros molares. La Coca Cola fue la bebida más popular entre los estudiantes, además solo el 10% se abstuvo de consumir bebidas carbonatadas. El efecto erosivo de mayor impacto fue ocasionado por el Hi-C frutas con un 6.32%. En este estudio también se destaca que es importante tener en cuenta que el efecto erosivo de la bebida va acompañado de características individuales del

paciente, tanto de su capacidad buffer y el flujo salivar, la alimentación y formación de película.⁴⁰

De acuerdo con un artículo del año 2022, se observó que el mayor efecto desmineralizante entre las bebidas carbonatadas fue el de la Coca Cola, hubo una severa decoloración seguida de otra bebida carbonatada (Mountain Dew).⁴¹

Hasselkvist y sus colaboradores realizaron un estudio prospectivo con el objetivo de observar el desarrollo de la erosión dental en niños de 13 a 14 años durante 4 años, tomando en cuenta sus factores de riesgo y la salud oral. En total, se evaluaron 2566 superficies de dientes. En las cuales el 35% se pudieron observar lesiones erosivas. Dos de las variables que predijeron una mayor progresión de la lesión erosiva fueron: “El hábito de retención de bebidas ácidas en boca antes de tragar” y el “consumo frecuente de bebidas entre comidas”.⁴²

De igual manera, Marqués y Martínez establecieron la relación entre la prevalencia de la erosión dental en 400 niños de 6 a 14 años y sus factores etiológicos con la ayuda del índice BEWE (Basic Erosion Wear Examination) y el riesgo de erosión para cada paciente. Se encontró una correlación positiva entre la presencia de erosión dental y el consumo frecuente de jugos de frutas, bebidas carbonatadas e isotónicas, presentando una correlación más alta si estas se mantenían en la cavidad oral.⁴³

Los hábitos inusuales de comer, tomar o deglutir (especialmente aquellos que se basan en mantener la comida en la cavidad oral y aumentar el tiempo de contacto entre los ácidos y los dientes) son factores obvios que incrementan la erosión dental. De igual manera, en la actualidad varios estudios exclaman una preocupación por el incremento en la prevalencia de erosión o desgaste dental en niños. Múltiples autores se refieren al incremento dramático en el consumo de jugos de frutas ácidas y bebidas carbonatadas como base de su preocupación ^{39, 40,41,42,43,44}. La conducta puede estar fuertemente influenciada por el estrato socioeconómico. En un estudio realizado por Martínez y sus colaboradores se reportó que entre diferentes niños de 4 años de diferentes estratos socioeconómicos, aquellos de estratos bajos tienen estadísticamente mayor erosión que los niños de estratos

socioeconómicos más altos. Se concluyó que esto se debía a diferencias en los patrones dietéticos y las prácticas de higiene oral.⁴³

El consumo de bebidas carbonatadas forma parte de la problemática globalizada de la caries dental, sobre todo en niños y en adolescentes. Estos hábitos suelen originarse desde una temprana edad en lo cual un gran porcentaje se mantiene a lo largo de la vida adulta; este tipo de bebidas se crearon alrededor de mitad del siglo XIX, antes de esta época lo normal era consumir agua y bebidas frescas de frutas sin aditivos o azúcares agregados, sin embargo tiempo después, a través de medios farmacéuticos, fue creada la primera bebida carbonatada o conocida en inglés como “soft drink”. Conseguir e ingerir estas era mucho más económico y fácil de obtener que lo que ya se tenía acostumbrado, además se promovía por tener propiedades medicinales y como refrescamiento en temporadas calurosas. Así creció el mercado volviendo este producto famoso a nivel mundial, aumentando su demanda, a la vez generando una gran preocupación por su alto consumo debido a los ingredientes adictivos.⁴¹

El principal factor que contribuye a la erosión dental es la acidez total (denominada acidez titulable), seguida del pH; Se considera un factor importante en la erosión porque determina la disponibilidad real de iones de hidrógeno para interactuar con la superficie del diente. Los experimentos de laboratorio han demostrado que cuando el esmalte se expone a un pH de 4,5-5,0 (que es insaturado en relación con la hidroxiapatita y la fluorapatita), la superficie del esmalte queda grabada y deja las mismas lesiones con el mismo aspecto macroscópico y microscópico que las lesiones causadas por la erosión. Al combinar los iones H del ácido con los iones de calcio del esmalte, el ácido provoca la desmineralización de la matriz inorgánica y disuelve los cristales de hidroxiapatita, lo que provoca la pérdida del esmalte en todas las áreas que se produce contacto. El mecanismo primario de la lesión es la descalcificación rápida por disolución química directa de los sectores terminales de los prismas adamantinos, inicialmente; y luego, de las capas más profundas del esmalte. La rapidez total del proceso depende del número y duración del contacto, así como de la naturaleza del ácido interviniente.^{43, 44}

Entre las estructuras del cuerpo humano, el esmalte dental es considerada como la parte con mayor dureza, sin embargo, esto no la vuelve inmune a cambios en su anatomía ya sea por factores intrínsecos o por factores extrínsecos, estos últimos siendo químicos en su mayoría, como aquellos que se encuentran en las sodas. Para evaluar el cambio en la superficie del esmalte dental provocado por los ingredientes de las bebidas carbonatadas, se toman en cuenta características como la dureza y la aspereza, en donde la dureza es el cambio inicial que origina la erosión dental. Cabe destacar que, las lesiones erosivas de origen extrínseco son poco profundas y pueden llegar a afectar toda la superficie del diente, afectando principalmente la cara vestibular.⁴⁵

Por otro lado, la Organización Panamericana de la Salud emitió un informe en el cual se evaluó el nivel de consumo mundial de alimentos y bebidas ultraprocesadas en donde se observó que América del Norte consume el 22,3% del total y América Latina consume el 16,8%. Sin embargo, en este mismo reporte se notificó que las ventas de bebidas gaseosas han disminuido en América del Norte y en América Latina han ido aumentando a partir del año 2013. Asimismo, se avala que el declive del consumo de estas bebidas se encuentra asociado a los impuestos selectivos ya que, al tener mayor costo, empujan a su público a buscar otras opciones que tengan menos contenido de azúcar, ya que esta es la razón por la que se le colocan impuestos.⁴⁶

La rehabilitación de los pacientes que presentan lesiones de erosión asociadas al consumo de estas bebidas, se debe realizar de forma tanto estética como funcional. Es necesario tener en cuenta que las opciones para el tratamiento de pacientes con dientes afectados por el consumo de bebidas carbonatadas en exceso van a depender de la extensión del daño en la estructura dental, por lo tanto, se requiere un buen análisis del remanente dentario, la localización de dientes perdidos o indicados como exodoncia, además de la oclusión. El tratamiento puede ir desde una prótesis fija convencional a prótesis removibles, o restauraciones más conservadoras y menos invasivas como son las restauraciones adhesivas. Sin embargo, los pacientes que han sido severamente afectados pueden necesitar una restauración oclusal compleja. Aquellos dientes que solo sean afectados en

una cara se suele colocar carillas indirectas para promover propiedades físicas y tener un mejor control durante el procedimiento, en aquellos donde se afecten más de dos caras se recomienda colocar coronas en donde se trate de mantener la mayor porción posible del esmalte ya que existe mayor duración en preparaciones de esmalte que en dentina.⁴⁷

Dentro de la investigación de Alkattan et al, se llegó a la conclusión que la saliva tiene un papel fundamental en el proceso de remineralización del esmalte, esta es crucial para combatir la erosión dental ya que tiene la capacidad de remineralizar el esmalte dental, indicando así un efecto protector contra la desmineralización incluso si no hay presencia de agentes de fluoruro.⁴⁸

Como parte de los tratamientos ante lesiones ocasionadas por este hábito, se postula el uso de fluoruro en forma de enjuague o en el cepillado mediante la pasta dental, ya que este componente tiene la capacidad de promover la remineralización del esmalte dental. Este mecanismo actúa a través de los ingredientes que contienen propiedades anti erosivas generando una capa de minerales en la superficie del diente, de esta manera reduciendo la desmineralización. En estos pacientes se requiere acompañar el tratamiento con asesoramiento para modificar la dieta y el estilo de vida para así poder mantener una buena condición de la cavidad oral.^{49,50}

7. CONCLUSIONES

1. La bebida carbonatada con mayor impacto negativo sobre el esmalte dental es la Coca-Cola, cuyo pH es el más bajo de todas las bebidas analizadas, siendo de 2.34. Esto también se puede explicar ya que presenta en su composición ácido fosfórico; un acidificante extremadamente potente que manipula la absorción de calcio y conlleva a una pérdida adicional de calcio.
2. Los dientes afectados presentan un número de alteraciones en común, pueden tener rugosidades en la cara vestibular el cual se acompaña con una carente higiene oral, o tener un aspecto plano, ancho y liso, la dureza cambia, es decir, la superficie dental (el esmalte) se vuelve más blanda. Los márgenes de las lesiones no se definen bien, hay un evidente cambio de color que va de amarillo a tonos anarajados y marrones.
3. Las lesiones causadas por el consumo de bebidas carbonatadas son consideradas como lesiones extrínsecas ya que se provocan por factores externos, mientras que aquellas causadas por factores internos se les denomina como intrínsecas, estas en su mayoría son lesiones ocasionadas por el reflujo gastroesofágico. Los efectos de la ingesta en exceso de bebidas carbonatadas se pueden comparar con las lesiones intrínsecas ya que las primeras se diferencian en que suelen presentarse en zona vestibular de los dientes anteriores, mientras que las segundas se presentan en la cara palatina de los dientes anterosuperiores. Sin embargo, esto no implica que las lesiones provocadas por las bebidas carbonatadas se limiten a aparecer en esas áreas mencionadas.
4. Las alternativas de tratamiento de las lesiones dentales asociadas al consumo de bebidas carbonatadas son múltiples y todas dependen del caso y la gravedad de las lesiones. Siempre se recomienda tener un enfoque conservador, sin embargo si no es posible, se debe de proceder al tratamiento que corresponda. En los casos vistos previamente se realizan tanto tratamientos endodónticos (en caso de que los dientes

afectados lo requieran) ya que la erosión compromete la salud de la pulpa, a su vez, se pueden realizar restauraciones directas e indirectas como los onlays, carillas palatinas por la erosión en esta zona, también la colocación de coronas si la anatomía del diente está muy deteriorada.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda limitar, y si es posible eliminar, el consumo de bebidas carbonatadas y alimentos que sean muy ácidos en la dieta diaria para así evitar posibles complicaciones a futuro y/o detener la aparición de nuevas lesiones. De igual forma, es importante mantener buenos hábitos de higiene oral, acudir a visitas odontológicas de forma periódica para evaluar y prevenir, así como dar seguimiento a aquellos pacientes que han tenido lesiones asociadas a esta problemática.

8. REFERENCIAS

1. Basu S, McKee M, Galea G, Stuckler D. Relationship of soft drink consumption to global overweight, obesity, and diabetes: a cross-national analysis of 75 countries. *Am J Public Health*. 2013;103(11).
2. Çetinkaya H & Romaniuk P. Relationship between consumption of soft and alcoholic drinks and oral health problems. *Central European journal of public health*. 2020. DOI: 10.21101/cejph.a5745
3. Donovan T, Nguyen-Ngoc C, Abd Alraheem I & Iruša K. Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021. DOI: 10.1111/jerd.12706
4. Steffen JM. The effects of soft drinks on etched and sealed enamel. *Pubmed. International Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. DOI: 10.1043/0003-3219(1996)066<0449:TEOSDO>2.3.CO;2.
5. Larsen M, Nyvad B. Enamel Erosion by Some Soft Drinks and Orange Juices Relative to Their pH, Buffering Effect and Contents of Calcium Phosphate. *Pubmed. Karger Publishers*. DOI: 10.1159/000016499
6. Liñan Duran C, Meneses López A, , Delgado Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Revista Estomatológica Herediana* 2007.
7. Wang YL, Chang CC, Chi CW, Chang HH, Chiang YC, Chuang YC, Chang HH, Huang GF, Liao YS, & Lin CP. Erosive potential of soft drinks on human enamel: an in vitro study. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2014. DOI: 10.1016/j.jfma.2014.06.002
8. Cedeño J CM. Estudio in vitro del efecto erosivo que produce la frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes a nivel del esmalte dental realizado en el laboratorio de microbiología de la UNACH. Tesis de grado. Universidad Nacional de Chimborazo; 2015.

9. Coronado G, y Macedo N. Comparación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas energizantes en el esmalte dentario permanente. Tesis de grado. Universidad Nacional del Altiplano; 2016.
10. Li P, Oh C, Kim H, Chen-Glasser M, Park G, Jetybayeva A, Hong S. Nanoscale effects of beverages on enamel surface of human teeth: An atomic force microscopy study. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. Mendeley. 2020.
11. Lacruz RS, Habelitz S, Wright JT & Paine ML. DENTAL ENAMEL FORMATION AND IMPLICATIONS FOR ORAL HEALTH AND DISEASE. *Physiological reviews*. 2017. DOI: 10.1152/physrev.00030.2016
12. Nogués O, Ánge J, Orozco WJ. Atlas de embriología y anatomía dental. Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2016.
13. Goldberg M, Kulkarni AB, Young M, & Boskey A. Dentin: structure, composition and mineralization. *Frontiers in bioscience (Elite edition)*. 2011. DOI: 10.2741/e281
14. Yu, C., & Abbott, P. An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. *Australian Dental Journal*. Pubmed. 2007. DOI: 10.2741/e281
15. Colaboradores de la Coca Cola. El origen de la Coca-Cola. Página de Coca Cola. S.f.
16. Sandoval et al. Impuestos selectivos al consumo de bebidas azucaradas en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*. [Internet] 2021. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.21>
17. Chaudhary V. Soft Carbonated Beverages. *Beverages Processing and Technology* (pp.90-111). 2018.
18. Acaroz U, Arslan-Acaroz D, & Ince SA Wide Perspective on Nutrients in Beverages. *Nutrients in Beverages: Volume 12: The Science of Beverages*. [Internet] 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816842-4.00001-0>
19. Landrigan PJ, Straif K. Aspartame and cancer - new evidence for causation. *Environ Health*. *Environmental health : a global access science source*. Pubmed. 2021. DOI: 10.1186/s12940-021-00725-y

20. Giacaman R, Pailahual V, & Díaz-Garrido N. Cariogenicity induced by commercial carbonated beverages in an experimental biofilm-caries model. *European Journal of Dentistry*. Pubmed. 2018. Doi: 10.4103/ejd.ejd_188_17
21. Kregiel D. Health safety of soft drinks: contents, containers, and microorganisms. *BioMed research international*. Pubmed. 2015. Doi: 10.1155/2015/128697
22. Saads Carvalho T, Lussi A. Chapter 9: Acidic Beverages and Foods Associated with Dental Erosion and Erosive Tooth Wear. *Monogr Oral Science*. Pubmed. 2020. DOI: 10.1159/000455376
23. Proksch E. pH in nature, humans and skin. *The Journal of dermatology*. Pubmed. 2018. DOI: 10.1111/1346-8138.14489
24. Reddy A, Norris DF, Momeni SS, Waldo B & Ruby JD. 2016. The pH of beverages in the United States. *Journal of the American Dental Association*. Science Direct. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2015.10.019>
25. Mosca AC, Feron G & Chen J. Saliva and Food Oral Processing. *Journal of texture studies*. Pubmed. 2019. DOI: 10.1111/jtxs.12389
26. Ding, Longjiang, Sili Han, Kun Wang, Sainan Zheng, Wenyue Zheng, Xiu Peng, Yumei Niu, Wei Li, and Linglin Zhang. "Remineralization of Enamel Caries by an Amelogenin-Derived Peptide and Fluoride in Vitro." *Regenerative Biomaterials*. Oxford University Press. Mendeley. 2020. DOI: 10.1093/rb/rbaa003
27. Moynihan P & Petersen PE.. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public health nutrition*. 2004. DOI: 10.1079/phn2003589
28. Abd-elmonsif, Nehad M., Medhat A. El-Zainy, and Marwa M. Abd-elhamid. "Comparative Study of the Possible Effect of Bovine and Some Plant-Based Milk on Cola-Induced Enamel Erosion on Extracted Human Mandibular First Premolar (Scanning Electron Microscope and X-Ray Microanalysis Evaluation)." *Future Dental Journal* 3. Future University in Egypt. 2017. DOI: 10.1016/j.fdj.2017.02.001

29. Kanzow P, Wegehaupt FJ, Attin T & Wiegand, A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. Quintessence international. Mendely. 2016. DOI: 10.1016/j.fdj.2017.02.001
30. Milosevic A. Abrasion: A Common Dental Problem Revisited. Primary dental journal. Pubmed. 2017. DOI: 10.1177/205016841700600104
31. Warreth A, Abuhijleh E, Almaghribi MA., Mahwal G, & Ashawish A. Tooth surface loss: A review of literature. The Saudi Dental Journal. 2020. DOI: 10.1016/j.sdentj.2019.09.004
32. Peuman M, Politano G & Van Meerbeek B. Tratamiento de lesiones cervicales no cariadas: cuándo, porqué y cómo. The International Journal of Esthetic Dentistry. 2020.
33. World Dental Federation. Azúcares en la dieta y caries dental. 2015.
34. Schlichting LH, Holz Resende T, Rodrigues Reis K & Magne P. "Simplified Treatment of Severe Dental Erosion with Ultrathin CAD-CAM Composite Occlusal Veneers and Anterior Bilaminar Veneers." Journal of Prosthetic Dentistry. 2016. Mendeley. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.02.013
35. Boitelle P. Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion: Case report. BMC Oral Health. 2019. DOI:10.1186/s12903-019-0807-4
36. Görler O. Esthetic and functional rehabilitation of soft-drink eroded teeth with prosthodontic approach: A case report. Journal of Dentistry and Oral Hygiene. 2015;7: 119-124. 10.5897/JDOH2015.0170.
37. Gnan C. Orientación y posición de los dientes. Rev Quintessence. 2007; 18(3). 146-160.
38. Organización mundial de la salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. 2015.
39. Romero MP. Estudio in vitro del efecto erosivo en la superficie de esmalte dental, por acción de tres bebidas industrializadas valorado a través del peso dental. Universidad Central de Ecuador; 2015.

40. Valverde Orellana SW, Tijerino López HM. Efecto erosivo de bebidas industrializadas, sobre el esmalte dentario de terceros molares extraídas. Nicaragua, 2014.
41. Maladkar SR, Yadav P, Muniraja ANA, Uchil GS, George LV, Augustine D, et al. Erosive effect of acidic beverages and dietary preservatives on extracted human teeth—an in vitro analysis. *Eur J Dent.* 2022;16(04):919–29.
42. Hasselkvist A, Johansson A, Johansson AK. A 4-year prospective longitudinal study of progression of dental erosion associated to lifestyle in 13 - 14 year - old Swedish adolescents. *J Dent.* 2016;47:55-62. doi: 10.1016/j.jdent.2016.02.002.
43. Marqués Martínez L, Leyda Menéndez AM, Ribelles Llop M, Segarra Ortells C, Aiuto R, Garcovich D. Dental erosion. Etiologic factors in a sample of Valencian children and adolescents. Cross-sectional study. *Eur J Paediatr Dent.* 2019;20(3):189-93. doi: 10.23804/ejpd.2019.20.03.04.
44. Inchingolo AM, Malcangi G, Ferrante L, Del Vecchio G, Viapiano F, Mancini A, Inchingolo F, Inchingolo AD, Di Venere D, Dipalma G, Patano A. Damage from Carbonated Soft Drinks on Enamel: A Systematic Review. *Nutrients.* 2023;15(7):1785. doi: 10.3390/nu15071785.
45. Ganss C, Schlueter N. Diagnosis of dental erosion. *Clin Dent Rev.* 2017; 1 (1): 1-5. doi: 10.1007/s41894-017-0012-2.
46. Organización Panamericana de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones. Washington, D.C.: OPS; 2019.
47. AlShahrani MT, Haralur SB, Alqarni M. Restorative rehabilitation of a patient with dental erosion. *Case Rep Dent.* 2017; 2017: 9517486. doi: 10.1155/2017/9517486.
48. Alkattan R, Lippert F, Tang Q, Eckert GJ, Ando M. The influence of hardness and chemical composition on enamel demineralization and subsequent remineralization. *J Dent.* 2018;75:34-40. doi: 10.1016/j.jdent.2018.05.002.
49. Creeth JE, Kelly SA, Martinez-Mier EA, Hara AT, Bosma ML, Butler A, Lynch RJM, Zero DT. Dose–response effects of fluoride dentifrice on remineralization and further

demineralization of erosive lesions: a randomized in situ clinical study. *Journal of Dentistry*. 2015;43:823–831. doi: 10.1016/j.jdent.2015.03.008.

50. Lussi A, Buzalaf MAR, Duangthip D, Anttonen V, Ganss C, João Souza SH, Baumann T, Carvalho TS. The use of fluoride for the prevention of dental erosion and erosive tooth wear in children and adolescents. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2019;20(6):517–527. doi: 10.1007/s40368-019-00420-0