



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFFECTO EROSIVO EN LA SUPERFICIE DENTAL
OCASIONADO POR EL CONSUMO DE BEBIDAS
SABORIZADAS NO ALCOHÓLICAS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

ETWARD JONHATAN MORÁN TREJO

TUTOR: Esp. GASTÓN ROMERO GRANDE

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedico este trabajo a mi mamá Marilú Trejo Sánchez y papá Julio Morán Govantes fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en los duros años de carrera profesional.

Gracias mamá que sin tus cuidados y ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión. Papá por la constancia y perseverancia de siempre salir adelante.

A mis hermanos Osmir, Susana y Cecilia, por su motivación y empeño en mi formación académica.

A todos los grandes amigos y amigas que me apoyaron y que me brindaron su ayuda a lo largo de toda la carrera, en donde pasamos muy buenos momentos en todos estos años: Norma, Mario, Andrea, María, Karla, Paola, Francisco y Dalia. También agradecer a mis compañeros del grupo 10.

A los compañeros de la Periférica de Oriente y a todo el grupo del Seminario de Odontología Restauradora.

A nuestra casa y alma mater la Universidad Nacional Autónoma de México por ser parte de nuestra formación y también ser parte de ella.

A todos los doctores que pasaron a formar parte de mi enseñanza académica con sus conocimientos y dedicación.

A mi tutor el Esp. Gastón Romero Grande por sus aportaciones, empeño y paciencia en la realización de este trabajo.

Índice

Objetivo	5
Introducción	6
Capítulo 1 Esmalte dental	6
1.1 Generalidades	7
1.2 Estructura cristalina	8
1.3 Prismas del esmalte	9
1.4 Color.....	11
1.5 Permeabilidad	11
1.6 Dureza.....	11
1.7 Estructuras superficiales	12
Capítulo 2 Dentina	14
2.1 Generalidades	14
2.2 Estructura	14
2.3 Color.....	17
2.4 Permeabilidad	17
2.5 Dureza.....	18
Capítulo 3 Saliva	19
3.1 Composición.....	19
3.2 Funciones.....	19
3.3 pH.....	21
Capítulo 4 Erosión Dental	22
4.1 Definición.....	22
4.2 Generalidades	22
4.3 Etiología	23
4.4 Factores de riesgo.....	24
4.4.1 Factores extrínsecos.....	25
4.4.2 Factores intrínsecos.....	26
4.5 Desgaste dental con abrasión y atrición.....	27

4.6 pH crítico	28
Capítulo 5 Bebidas saborizadas no alcohólicas	30
5.1 Norma Oficial en México	30
5.2 Definición de bebidas	31
5.2.1 Tipos de bebida saborizada	32
5.2.1.1 Bebidas carbonatadas.....	32
5.2.1.2 Bebidas energéticas.....	36
5.2.1.3 Bebidas deportivas.....	37
5.2.1.4 Jugos y néctares	39
5.3 Consumo	41
5.3.1 Efectos.....	42
5.3.1.1 Manifestaciones clínicas en la superficie dental.....	44
Capítulo 6 Prevención y tratamiento.....	47
6.1 Medida preventiva	47
6.2 Terapia restaurativa	48
Conclusiones	49
Referencias.....	50

Objetivo

Conocer mediante revisión bibliográfica una visión general de la erosión a causa por el consumo de bebidas sin alcohol y su repercusión en la estructura dental.

Introducción

Desde hace un par de décadas las bebidas saborizadas libres de alcohol se han convertido en un elemento cotidiano de nuestro consumo en lugar del agua natural.

Son accesibles para la población en general de todas las edades y clases sociales donde se les puede encontrar prácticamente en cualquier tipo de comercio, ya sean tiendas de autoservicio, tiendas pequeñas, puestos ambulantes y farmacias.

Su consumo se ha masificado alrededor del mundo en el cual México es uno de los principales consumidores estando en segundo lugar a nivel mundial.

En las últimas décadas se ha encontrado entre la población que el consumo por estas bebidas se ha elevado. Siendo más populares las de tipo carbonatada en cual el grupo más vulnerable a ellas se encuentran los niños y jóvenes.

Estas bebidas aunque muy agradables de sabor a la vez son muy perjudiciales para nuestro organismo pues al ser consumidas en exceso también tienen repercusiones y consecuencias en nuestra salud bucal.

Al contener elevados niveles de azúcar y acidez son de preocupación, donde la acidez tiene una estrecha relación con la erosión dental.

La erosión puede ocasionar la desmineralización del esmalte provocando un problema en la superficie dental y cambios en su estructura. Esto nos puede llevar a tener consecuencias graves, a tal grado que el consumo elevado y constante de bebidas ácidas puede repercutir a llevar acabo a la pérdida progresiva de la estructura dental.

Capítulo 1 Esmalte dental

1.1 Generalidades

El esmalte o también llamado tejido adamantino es la sustancia mineral de mayor dureza del cuerpo humano.¹

Está constituido por millones de prismas o varillas muy mineralizadas que lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria (CAD) hasta la superficie libre o externa que se encuentra en contacto con el medio bucal.^{1,2} Recubre la corona anatómica de los dientes (Figura 1) variando su espesor desde 2 a 2.5 milímetros (mm) aproximadamente.³

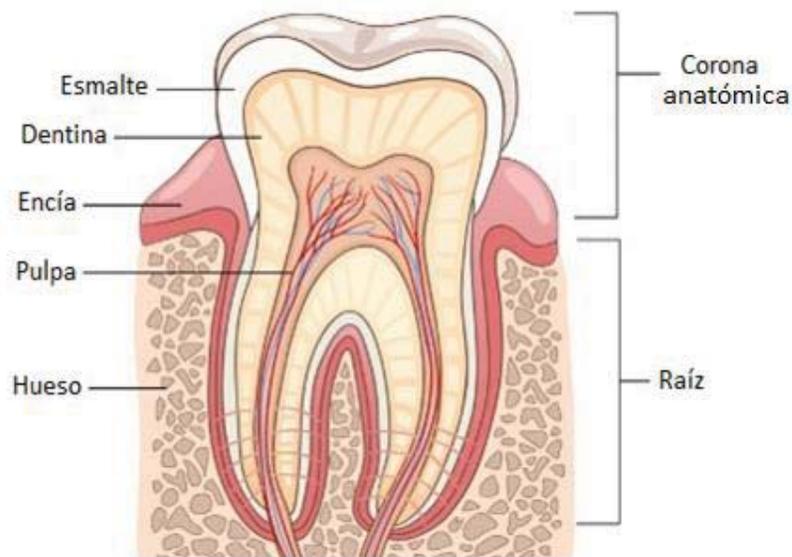


Figura 1. Esmalte dental junto con las demás estructuras dentales.⁴

El esmalte se forma por síntesis y secreción de las células llamadas ameloblastos que desaparecen cuando el diente entra en erupción en la cavidad bucal.

El esmalte maduro no contiene células ni prolongaciones celulares debido a que los ameloblastos responsables de su formación, al terminar su función secretora se fusionan con el resto de capas del órgano del esmalte. Por lo tanto, estas células que le dieron origen no quedan incorporadas a él, y por ello, el esmalte es una estructura acelular, avascular y sin inervación que no es regenerable. Por lo que no se considera como tal un *tejido*, sino como una sustancia extracelular muy mineralizada.²

1.2 Estructura cristalina

Estructuralmente el esmalte está compuesto por millones de prismas como su mayor componente. El ameloblasto constituye la unidad funcional, dado que es la única célula responsable de la secreción de la matriz orgánica.

La sustancia calcificada se encuentra contenida en cristales de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) de mayores dimensiones que otras estructuras del cuerpo (Figura 2).¹

Estos cristales de la superficie del esmalte tienen concentraciones más altas de flúor en 50 micrómetros (μm), disminuyendo hasta 20 veces a mayor profundidad.

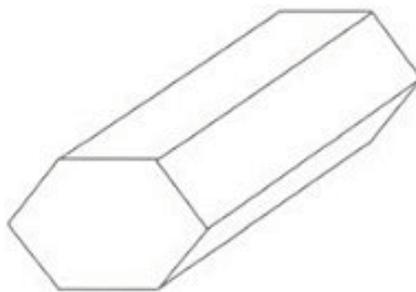


Figura 2. Cristal de hidroxiapatita.²

El contenido de flúor puede variar dependiendo de distintos factores:

- Los tipos biológicos: el flúor que es incorporado en el agua o en los alimentos.
- Los tipos clínicos: topicación con geles y pastas dentales fluoradas, aplicadas sobre la superficie dental.²

En esmalte en la parte más superficial que se encuentra en contacto con el medio bucal es más duro, con un espesor aproximado de entre 0,1 a 0,2 mm. Esta mayor dureza se debe a que posee más materia inorgánica por la constante exposición de saliva por precipitaciones de sales de calcio y fósforo con oligoelementos como flúor, hierro, estaño, cinc y otros elementos.¹

Una de las formas cristalinas más resistente a la acción ácida de los microorganismos es la fluorapatita, su incorporación del ion de fluoruro al esmalte es sumamente importante, representa una medida preventiva en contra al desarrollo de la caries dental.²

La estructura dental es diferente a lo largo de la vida, donde las características pueden ser observables tanto en el aspecto clínico como en el microscópico.¹

1.3 Prismas del esmalte

Tienen forma de cerradura o un hongo, con un núcleo circular o cabeza de 4 a 5 μm de diámetro, donde el eje axial se ubica aproximadamente paralelo al prisma.³ Los prismas están densamente condensados, entremezclados y cada uno se extiende desde el límite amelodentinario hasta la superficie dentaria, excepto en la región cervical de los dientes permanentes, donde están orientados hacia afuera en una dirección ligeramente apical (Figura 3).^{2,3}

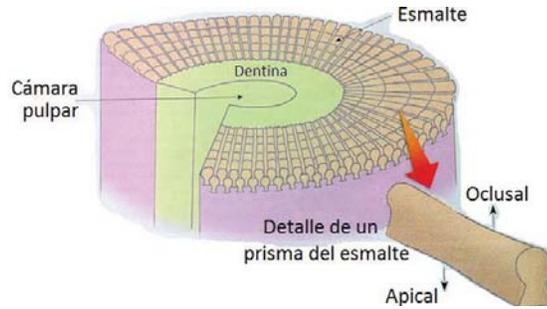


Figura 3. Forma del prisma y su orientación.²

La dirección de los prismas es irregular desde la dentina hasta la superficie, ya que van formando “eses” que se entrelazan para volver más resistente la estructura final, nudos del esmalte (Figura 4). Observándose que en la zona gingival de los dientes permanentes no siempre se dirigen hacia cervical, sino que a veces están ubicados aproximadamente horizontales o con una inclinación hacia incisal.¹

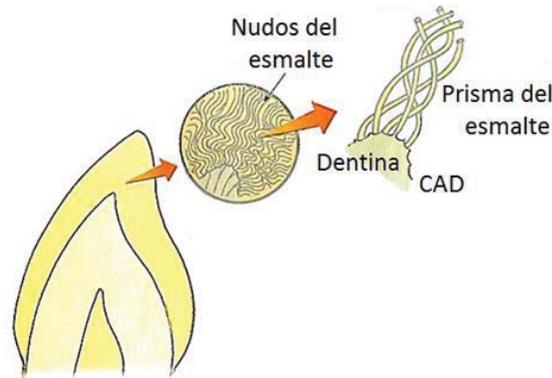


Figura 4. Nudos del esmalte.²

Los límites del prisma del esmalte forman líneas completas de hendiduras naturales, que en caso de estar patológicamente destruidos o removidos mecánicamente por instrumentos dentales, son frágiles sin la dentina subyacente.

El espacio y orientación de los cristales y la cantidad de matriz orgánica hacen del prisma y al núcleo central diferencialmente solubles cuando son expuestos a un ácido débil por un breve periodo.³

1.4 Color

El esmalte varía entre blanco-amarillento a blanco-grisáceo por su espesor y al color que le otorga la dentina subyacente. Es translúcido por su grado de mineralización y por lo tanto, a una mayor mineralización una mayor translucidez. La transparencia es atribuida a su grado de calcificación y homogeneidad en su estructura. Resulta útil esta característica porque difunde la luz blanca por su grado de mineralización, permitiendo estudiar las áreas descalcificadas por caries mediante transiluminación con fibra óptica.^{2,5}

1.5 Permeabilidad

Aunque el esmalte es un tejido inerte, es permeable, puede haber un intercambio iónico entre el esmalte y el medio de la cavidad bucal, en particular la saliva.

En la madurez el esmalte tiene un volumen de 96% de mineral inorgánico, apatita, fósforo y calcio y una pequeña cantidad de matriz orgánica hacen que el esmalte tenga 4% de agua, la cual está contenida en los espacios intercristalinos y en retículos de microporos abiertos hacia la superficie externa.^{2,3}

A lo largo de la vida, las vías orgánicas se van cerrando por calcificación progresiva y disminuyendo así la permeabilidad.¹

1.6 Dureza

El esmalte tiene una dureza correspondiente a cinco en la escala de dureza de Mohs equivalente a la apatita. Posee un porcentaje muy elevado de matriz inorgánica microcristalina (96%) la cual otorga esta

propiedad. La dureza no es homogénea en todo el esmalte ya que decrece de la superficie libre en dirección a la conexión amelodentinaria. Presenta una elasticidad muy reducida por lo tanto, esto lo hace frágil con tendencia a las macro y microfracturas cuando no tienen apoyo dentinario, ya que le aporta la elasticidad para los pequeños micromovimientos.²

El esmalte va madurando a través de los años, la capa externa se vuelve más impermeable, progresivamente se van cerrando los diminutos espacios existentes entre los prismas mediante la precipitación de sustancias cálcicas aportadas por la saliva. Por lo tanto, se vuelve menos reactivo a la absorción de fluoruros que tienden a aumentar su resistencia ante el ataque ácido en la superficie. Por lo que resulta mucho más efectiva la aplicación tópica o la absorción por vía externa de fluoruros en los niños y adolescentes que en personas adultas.¹

1.7 Estructuras superficiales

- Líneas de imbricación de Pickerill: son surcos poco profundos, que generalmente se encuentran en la porción cervical de la corona. Estos surcos son las estrías Retzius observadas desde la superficie del esmalte (Figura 5).
- Periquimatías: entre los surcos la superficie del esmalte forma unos rodetes o rebordes transversales denominados periquematías.

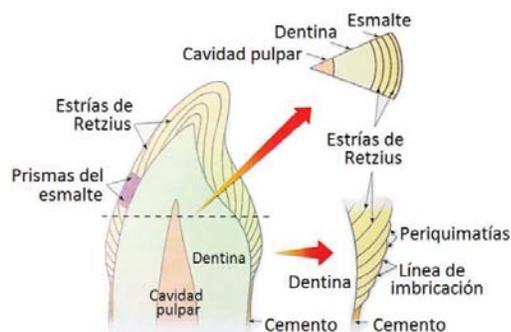


Figura 5. Disposición de las estrías de Retzius, periquimatías y línea de imbricación en la superficie del esmalte.²

- Cutícula del esmalte o membrana de Nasmith: es una membrana que se forma en toda la superficie del esmalte midiendo solo algunos micrones de grosor. Esta membrana corresponde como la última secreción por las células formadoras del esmalte, los ameloblastos. La cutícula se pierde rápidamente por la masticación o al cepillado dental, permaneciendo más en aquellos lugares menos expuestos al roce.
- Película secundaria: en el esmalte se forma otra película orgánica llamada película secundaria, formada por los elementos presentes de la saliva y los elementos inorgánicos provenientes del medio bucal. En esta fina película se depositan microorganismos que forman la placa bacteriana y la colonizan, que al producir ácidos en elevada cantidad causará desmineralización del esmalte por caries.²

Capítulo 2 Dentina

2.1 Generalidades

Es un tejido duro mineralizado que forma la mayor parte de la estructura dental con un mayor espesor a nivel de cúspides y de los bordes incisales disminuyendo a nivel de la raíz. La porción coronaria de la dentina es cubierta por el esmalte al que proporciona una base elástica a su estructura permitiendo compensar su rigidez. Al interior de la dentina tiene un espacio como forma protectora, un espacio parecido al diente físico, llamada cámara pulpar. Esta cavidad contiene al tejido conectivo laxo llamado pulpa dentaria. La región radicular de la dentina está cubierta por un tejido conectivo calcificado denominado cemento, de origen ectomesenquimatoso.^{1,2,3}

2.2 Estructura

La dentina es un tejido altamente calcificado, compuesto aproximadamente por un 70% de sustancia inorgánica (cristales de hidroxiapatita), 18% de sustancia orgánica (fibras colágenas) y 12% de agua.¹ En el espesor del tejido se encuentran los canales o túbulos transversales que atraviesan a la dentina desde el límite del esmalte o cemento, hacia la pulpa por los procesos citoplasmáticos de las células formadoras, los odontoblastos.

En la dentina se consideran tres zonas:

- La dentina del manto es la primera en formarse y está ubicada periféricamente.

- La dentina circumpulpar que es el resto de la dentina producida y mineralizada.

- La predentina, sin mineralizar, que esta adyacente a los odontoblastos de la pulpa.²

La unidad básica estructural que constituyen la dentina son dos: el túbulo dentinario y la matriz intertubular.

- Los túbulos dentinarios son estructuras en forma de cilindro que se extienden por todo el espesor de la dentina hacia a la pulpa hasta la unión amelodentinaria y cementodentinaria. Con una longitud promedio de entre 1,5 a 2 milímetros (mm). La pared del túbulo está formada por dentina peritubular constituida por una matriz mineralizada. En el interior de los túbulos se aloja el proceso odontoblástico, entre este proceso y la pared del túbulo se encuentra un espacio denominado espacio periprocesal. Este espacio es ocupado por el fluido dentinal (proveniente de la pulpa dental) siendo este proceso odontoblástico y el fluido dentinal responsables de la vitalidad de la dentina.
- La matriz intertubular se distribuye entre las paredes de los túbulos dentinarios y el componente fundamental que constituyen una malla fibrilar son las fibras de colágeno.²

Las unidades estructurales secundarias de la dentina son originadas a partir por las variaciones en la mineralización de la interrelación de las unidades básicas con el esmalte o cemento periféricos.

- Las líneas incrementales o de crecimiento: la dentina crece continuamente por aposición. Hay dos tipos de líneas incrementales: líneas de Von Ebner y las líneas de Owen (Figura 6). Las primeras son análogas a las estriaciones transversales del esmalte y la de Owen son líneas de hipomineralización más anchas

que las líneas de Von Ebner que presentan intervalos irregulares y en número variable.

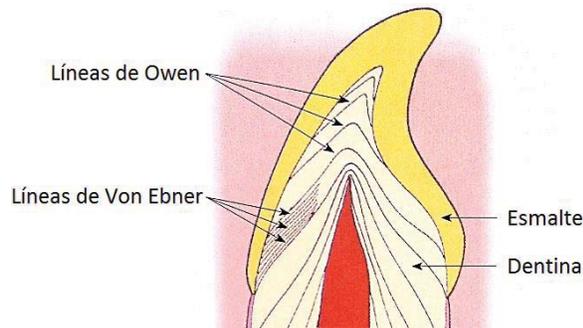


Figura 6. Líneas incrementales del crecimiento de la dentina.²

- La dentina interglobular o espacios de Czermark: se encuentra en la periferia de la dentina coronaria y en algunas ocasiones en la dentina radicular (Figura 7).
- Zona granulosa de Thomes: aparece en la periferia de toda la dentina radicular, como una franja oscura, delgada, de aproximadamente 50 micrómetros (μm), a un lado de la unión cementodentinaria y paralela en ella en toda su longitud (Figura 7).
- Líneas o bandas dentinarias de Schreger: se presentan como el cambio de dirección repentino de los túbulos dentinarios al realizar la curvatura primaria.
- Conexión amelodentinaria y cementodentinaria: se distingue como una línea festoneada, nítida, al ser el esmalte y la dentina dos tejidos de origen y estructura diferentes, al contrario del límite cementodentinario similar entre el cemento y la dentina.²

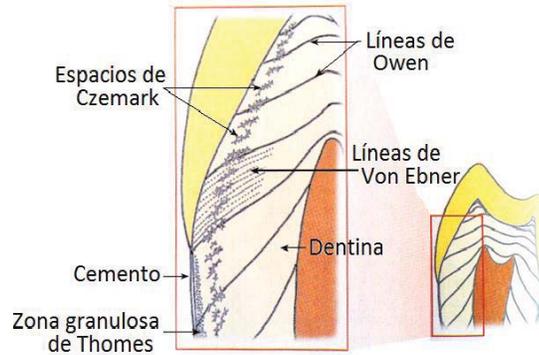


Figura 7. Esquema de los espacios de Czermark y zona de Thomes junto con las líneas incrementales.²

2.3 Color

Es de color amarillo pálido y menos traslúcido que el esmalte por consecuencia al grado de mineralización, vitalidad pulpar y la edad donde progresivamente se vuelve más amarillenta. Por tanto es menos traslúcida y permeable que la dentina de un diente joven, aunque en las regiones apicales donde el espesor es mínimo, puede verse por transparencia en el conducto radicular.^{2,3}

2.4 Permeabilidad

La dentina es más permeable que el esmalte por la presencia de túbulos dentinarios, que permiten el paso de distintos elementos o solutos (colorantes, medicamentos, microorganismos) que la atraviesan con facilidad. Se ha descrito dos mecanismos de transporte a través de los túbulos: por difusión o por presión de los fluidos intersticiales de la pulpa. El movimiento del fluido a través de los túbulos es tanto centrífugo (desde la pulpa) como centrípeta desde la conexión amelodentinaria (CAD). Este movimiento es el responsable del estímulo hidrodinámico en el que se sustenta la Teoría de Brämström para explicar el dolor dental.²

Cuando parte de la estructura del esmalte o cemento se pierde desde la periferia de los túbulos dentinarios debido a causas como caries, preparaciones cavitarias (por el profesional dental), o abrasión y erosión, los túbulos expuestos llegan a ser conductos entre la pulpa y el medio oral externo.³

2.5 Dureza

La dureza de la dentina está determinada al grado de su mineralización. Es mucho menor que la del esmalte pero mayor que la de los huesos y el cemento dental.²

La dentina tiene una capacidad reactiva superior al esmalte, ya que es capaz de la formación de sustancia calcificada para defensa del diente de los estímulos que recibe del exterior.

Esta calcificación se produce por el avance hacia el interior de la luz del túbulo de la dentina peritubular, aumentando así de espesor.¹

Capítulo 3 Saliva

3.1 Composición

La saliva es un fluido de la secreción de cada glándula salival, que en la cavidad bucal se mezclan y constituyen lo que se denomina saliva mixta o total. Suele ser viscosa, conteniendo cerca de un 99% de agua.

Los principales componentes de la saliva, además del agua, son:

- Componentes proteicos, glucoproteínas y enzimas: se trata de varias moléculas salivales, amilasa salival o ptialina, mucinas, lisozimas, inmunoglobulina A secretora (IgAs), proteínas ricas en prolina, cistatina, histatinas, estaterinas y de menor cantidad: catalasas, peroxidasas y lactoperoxidasa, anhidrasa carbónica secretora, inmoglobulina M (IgM) y G (IgG), tromboplastina, ribonucleasa, desoxirrinucleasa, etc.
- Componentes inorgánicos: principalmente sodio, potasio, calcio, cloruros, fosfatos, bicarbonatos y magnesio entre otros.²

3.2 Funciones

La saliva tiene múltiples funciones en las que destaca en el proceso inicial de la digestión, la formación del bolo alimenticio. La cual es necesaria para el procesamiento del alimento en su paso por la boca, para dirigirse hacia el esófago y posteriormente a las demás áreas de la ruta digestiva. Otra función en que participa la saliva es su función protectora en la cavidad bucal, por interacción con la flora bucal, superficie dental y mucosa oral.

En estas funciones de la actividad salival, corresponde a una división de trabajo entre las glándulas salivales, las grandes cantidades de saliva que

participan en el proceso de la formación del bolo alimenticio, provienen principalmente de las glándulas salivales mayores (Figura 8).

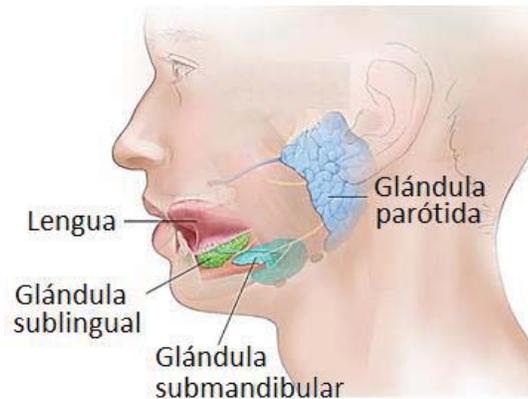


Figura 8. Disposición de las glándulas salivales mayores.²

En cuanto a las funciones protectoras, su desempeño viene por el pequeño flujo constante de la secreción salival basal de las glándulas salivales menores y sublinguales tanto en horas de vigilia como de sueño.

Las mucinas salivales son glucoproteínas con propiedades lubricantes y de mantenimiento en la integridad de la mucosa oral.

Las mucinas pueden actuar como medio modulador de la flora microbiana bucal, ya que causan aglutinación de las bacterias impidiendo su adherencia y colonización de los tejidos bucales duros y blandos.

En la saliva se ejerce una acción antibacteriana directa por un grupo de proteínas salivales, como lisozimas, lactoferrinas y sialoperoxidasa, funcionando en conjunto con otros componentes salivales, tienen un efecto en las bacterias bucales, afectando su capacidad de multiplicación.²

Se muestra a continuación las principales funciones de la saliva de manera sintetizada (Cuadro 1).

Principales funciones de la saliva		
Saliva	Procesamiento de los alimentos	Formación del bolo alimenticio
		Funciones digestivas
		Funciones gustativas
	Funciones protectoras	Lubricación y protección de las mucosas
		Limpieza físico-mecánica
		Control microbiano
	Funciones reguladoras	Mantenimiento del pH
		Integridad dentaria
		Excreción y equilibrio hídrico

Cuadro 1. Síntesis de las principales funciones salivales.²

3.3 pH

Es el potencial de hidrogeno (pH), que indica la acidez o alcalinidad de una solución. La escala pH está dividida en 14 unidades, del 0 (acidez máxima) a 14 (nivel básico máximo). El número 7 representa el nivel medio de la escala y corresponde al punto neutro. Por lo tanto, los valores menores a 7 nos indicaran que la muestra es ácida y valores mayores que 7 indican que la muestra es básica.

La saliva tiene un valor casi neutro, un valor promedio de 6.8 variando entre 6.2 y 7.2 pH.

La regulación del pH bucal es mantenida por la existencia de sistemas amortiguadores (*buffers*) de la saliva.

Los minerales de la saliva ayudan favoreciendo la remineralización del esmalte, aumentando su resistencia a la caries.²

Capítulo 4 Erosión Dental

4.1 Definición

La erosión dental es una de las formas de desgaste de los dientes. Se trata de la pérdida de la estructura dental como resultado de la exposición frecuente a los ácidos fuertes.

Erosión del término en latín *erosiō, -ōnis*, roedura. Se define como el proceso de desgaste o destrucción gradual de la superficie de un cuerpo.⁶

Por lo tanto, la erosión para diversos autores es el resultado físico de una pérdida dental de la superficie de manera gradual y progresiva, por un proceso o agente químico que no incluye la acción de los microorganismos.^{1,7,8,9}

4.2 Generalidades

Generalmente la erosión dental afecta a toda la superficie del diente, que en algunos casos puede o no presentar sensibilidad. La cual puede ocasionar sensibilidad al frío, al calor y la presión osmótica. Cuando la erosión afecta a dientes restaurados se proyectan de manera prominente la restauración que parece elevarse sobre la superficie dental de los dientes afectados (Figura 9).¹



Figura 9. Desgaste oclusal severo en el diente por erosión, se observa que las restauraciones se elevan por encima del nivel de la superficie de los dientes.¹

La erosión dental también pueden clasificarse de acuerdo con la severidad clínica de las lesiones en:

Clase I = lesión superficial con compromiso exclusivamente adamantino.

Clase II = lesiones localizadas que afectan menos de 1/3 de la superficie y comprometen la dentina.

Clase III = lesiones generalizadas con más de 1/3 de la superficie que comprometen la dentina.¹ (Figura 10).



Figura 10. Severidad clínica por erosión.¹⁰

4.3 Etiología

La etiología de erosión dental está relacionada con las fuentes de ácidos intrínsecos y extrínsecos, junto con las características estructurales de los dientes, al igual que las propiedades fisiológicas de la saliva. Los alimentos y bebidas ácidas pueden afectar los dientes y su exposición prolongada a menudo conduce al desarrollo de un debilitamiento de la estructura dentaria.

Este problema de la erosión generalmente pasa inadvertido para el paciente hasta que llega a ocasionar sensibilidad o problemas estéticos.¹¹

A su vez, la erosión favorece al desarrollo de lesiones por caries, ocasionado por la combinación de los productos ácidos junto la ingesta rica en carbohidratos fermentables y una deficiente higiene bucodental.¹²

4.4 Factores de riesgo

Las dietas modernas son frecuentemente ricas en ácidos provenientes de una amplia gama de fuentes, al tener un pH bajo pueden provocar una desmineralización en las superficies del esmalte y dentina.¹¹

Los datos epidemiológicos sugieren que la erosión dental es un importante problema de salud pública en el mundo. Por lo que se sabe que el consumo de bebidas ha aumentado en forma exponencial en los últimos años.¹³

Cabe destacar que se deben observar factores modificadores individuales, incluyendo la cantidad y la composición de la saliva, las características de los dientes, los hábitos alimentarios y la práctica de la higiene oral.⁷

Actualmente, el aumento del consumo de alimentos ácidos y bebidas no alcohólicas se está convirtiendo en un factor importante para el desarrollo de desgaste erosivo.¹⁴

La interacción de varios factores determinará los riesgos en erosión dental (Figura 11). Sin embargo, incluso si las personas están expuestas en la misma condición de una dieta ácida, sus factores biológicos individuales desempeñaran un papel importante en el desarrollo de las lesiones erosivas.



Figura 11. Círculo de interacción de los diferentes factores en la erosión dental. Donde los factores expuestos en la parte más alejada del círculo influirán en el proceso de erosión, ya sea en el desarrollo o en la defensa de la condición.¹⁵

4.4.1 Factores extrínsecos

En los factores extrínsecos se incluyen principalmente el consumo de ácidos procedentes de alimentos (condimentos, vinagre), bebidas (jugos, refrescos, vinos, bebidas energéticas), medicamentos (vitamina C efervescente, ácido acetilsalicílico, cloruro de hidrógeno) y productos que emanan ácido en entornos de trabajo (albercas tratadas con cloro, sustancias químicas industriales) que reducen el pH oral.^{16,17}

En los últimos años el incremento de la erosión dental en la población de niños y adolescentes es a causa de la ingesta de bebidas carbonatadas, light, deportivas y jugos de frutas siendo un factor de riesgo importante.¹³

4.4.2 Factores intrínsecos

Entre los factores intrínsecos más comunes se incluye alteraciones gastrointestinales crónicas, como la enfermedad gastroesofágica, problemas de la salud como anorexia, bulimia en donde la regurgitación y los vómitos son frecuentes en esta enfermedad. Situación en que los jugos gástricos estarán a menudo presentes en la cavidad oral causando graves problemas.

La erosión se produce por la acción del ácido gástrico (pH de 2.3) por contacto con las piezas dentarias por medio del vómito, sea reflujo o regurgitaciones repetidas. Lo que provocará un desgaste principalmente en las caras palatinas de los dientes superiores.¹ (Figura 12).



Figura 12. Erosión por vía intrínseca ocasionada por bulimia.¹⁸

4.5 Desgaste dental con abrasión y atrición

A lo largo de la historia se ha encontrado en la literatura diversas causas del desgaste dental de manera frecuente en la práctica odontológica.

La pérdida del tejido dental además de la erosión son la abrasión, atrición y abfracción. (Cuadro 2).

Abrasión	Es la pérdida de tejido mineralizado provocada por acciones mecánicas anormales por objetos extraños por ejemplo una fuerza excesiva en el cepillado dental.
Atrición	Es el desgaste fisiológico de los tejidos duros dentarios por el contacto entre dientes.
Abfracción	Es la pérdida de estructura dental a nivel cervical por fuerzas oclusales.

Cuadro 2. Otras formas de desgaste dental.²

Las dos primeras son por procesos mecánicos: abrasión (desgaste producido por la interacción entre los dientes y otros materiales) y la atrición (desgaste por el contacto diente-diente). Estos pueden contribuir simultáneamente a un desgaste oclusal, junto con la erosión causada por la desmineralización de los tejidos duros por sustancias ácidas. Esto puede en sí mismo llevar a una pérdida de tejido, pero por lo general el desgaste erosivo es un proceso interactivo en el que el desgaste mecánico con abrasión y atrición se ve reforzada por la desmineralización inicial. Un proceso adicional es la abfracción que podría potenciar desgaste dental.

Esta combinación de patologías puede llevar a un desgaste mayor en las superficies dentales, por un lado la zona cervical del diente por abrasión de un cepillado intenso e incorrecto, y por otro las cúspides de las caras oclusales de los dientes posteriores junto con los bordes incisales de los dientes anteriores por atrición.

Observaciones clínicas y experimentales muestran que los mecanismos de desgaste individuales rara vez actúan solos sino que interactúan entre sí.

La saliva ayuda a regular el pH y por lo tanto, la erosión no desmineralice la estructura dental, especialmente a través de la formación de película, pero no puede evitarlo.¹⁵

4.6 pH crítico

Es conocido que el consumo de sustancias ácidas en la boca produce un aumento del flujo salival para poder mantener el pH bucal y diluirlas. Este pH puede variar en condiciones que pueden alterarlo por el consumo de alimentos y bebidas que sean considerablemente ácidos.

El tiempo en que la saliva necesita en eliminar o neutralizar los ácidos de las superficies dentales es de cinco minutos aproximadamente, pero varía según el individuo, la cantidad y la composición de la saliva.⁷

El pH crítico es el pH en el cual los tejidos dentales se disuelven (pH 5.5), el cual varía en las diferentes placas dentobacterianas, dependiendo principalmente de las concentraciones de iones, calcio y fosfato e influido por el poder neutralizante y la potencia iónica del ambiente.^{7,8,13,19,20}

Este pH crítico ocasiona que la superficie de los dientes se desmineralice iniciando el proceso de erosión. Provocando la disolución de los minerales presentes en el esmalte, lo que resulta en lesiones a la superficie dental.^{8,9,20} El pH crítico no es constante, pero es proporcional a las concentraciones de calcio y fosfato de la saliva. Considerando un pH crítico en la superficie del esmalte entre 5.3 a 5.7 y en la dentina varía entre 6.5 a 6.7.¹⁹

Aunque el pH es un factor crucial, por sí solo no explica el potencial erosivo de las bebidas y los productos alimenticios. Por lo que otros factores relacionados con el paciente tales como aspectos biológicos, la acidez valorable, calcio, fosfato y los niveles de fluoruro en la solución erosiva todos juegan un papel considerable en el potencial erosivo de las bebidas y los alimentos.¹⁵

Capítulo 5 Bebidas saborizadas no alcohólicas

5.1 Norma Oficial en México

La legislación mexicana el 5 de julio de 2001 publicó en el diario oficial de la federación, el decreto para la creación de la “Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)”.

La COFEPRIS es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Salud, con autonomía técnica, administrativa y operativa, que es responsable del ejercicio de las atribuciones en materia de regulación, control y fomento sanitarios en los términos de la ley general de salud. (Figura 13).²¹



Figura 13. La COFEPRIS, órgano regulador en riegos sanitarios.²¹

Dentro de la normativa por materia de salud de la COFEPRIS, las bebidas son reguladas por la Norma Oficial Mexicana 218 (NOM-218-SSA1-2011) entrada en vigor el 10 de febrero del 2013.

En la elaboración de la norma se contó la participación de diversas dependencias, instituciones y organismos. En ella se describe los productos y servicios relacionados con bebidas de consumo humano, con especificaciones y disposiciones sanitarias. Junto a la NOM-218-SSA1-2011 se cuenta con la complementación de las siguientes normas vigentes:

- NOM-051-SCFI/SSA1-2010: que establece las especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados información comercial y sanitaria.
- NOM-086-SSA1-1994: para los alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición y especificaciones nutrimentales.
- NOM-251-SSA1-2009: de las prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.²²

5.2 Definición de bebidas

La bebida se define como todo aquel líquido que ingieren los seres humanos, incluida el agua.²³

Para fines prácticos la norma 218 establece a las bebidas con los términos de la siguiente manera:

- Bebida no alcohólica: cualquier líquido, natural o transformado, que proporcione al organismo elementos para su nutrición.
- Bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición: a los que se les disminuyen, eliminan o adicionan uno a más nutrimentos, tales como hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales o fibras dietéticas.
- Bebida para deportistas: a las bebidas saborizadas no alcohólicas que son elaboradas por la disolución de sales minerales, edulcorantes u otros ingredientes con el fin de reponer el agua, energía y electrolitos perdidos por el cuerpo humano durante el ejercicio.

- Bebidas saborizadas no alcohólicas: a los productos elaborados por la disolución en agua para uso y consumo humano, de edulcorantes e ingredientes opcionales, adicionados o no de aditivos, que pueden estar o no carbonatadas.²²

5.2.1 Tipos de bebida saborizada

El agua es la esencia para la vida, era la única bebida que consumían los seres humanos en sus primeras etapas hasta hace aproximadamente 1100 años, cuando se iniciaron los descubrimientos de otras bebidas para su consumo.²³

Las bebidas son líquidos usados generalmente para satisfacer la sed, podemos encontrar diversos tipos de bebidas entre los cuales las bebidas carbonatadas son las que gozan de la mayor popularidad.

Por otro lado tenemos las bebidas deportivas que ayudan a la hidratación del cuerpo durante alguna actividad física, las bebidas energéticas que por ejemplo estimulan a un estado de alerta por los niveles de cafeína en sus ingredientes y los jugos.

5.2.1.1 Bebidas carbonatadas

Este tipo de bebida saborizada recibe diferentes nombres por lo que puede ser conocida como refresco, refresco con gas, gaseosa, soda o soft drink.²⁴

Son de las bebidas que más se consumen en todo el mundo (Figura 14), en especial entre el grupo de los jóvenes, pues su consumo empieza a muy temprana edad y aumenta durante la adolescencia.



Figura 14. Consumo promedio de bebidas por litro al año por personas en el 2011.²⁵

Las bebidas carbonatadas son una de las distintas formas de bebidas industrializadas, se llaman así por estar cargadas con dióxido de carbono (CO_2) que le otorga su particular característica de ser efervescentes.²⁶ Carecen de valor nutritivo, pues los ingredientes son mayormente de origen artificial. Normalmente contienen agua, azúcar, edulcorantes artificiales, colorantes, saborizantes, dióxido de carbono, conservantes, sodio, acidulantes y cafeína.^{27,28}

El CO_2 es uno de los responsables de la acidez en las bebidas carbonatada. Una vez que se administra CO_2 a presión y son selladas en su fabricación el gas queda disuelto en el líquido formando un compuesto ácido, el ácido carbónico (H_2CO_3).

Las bebidas gasificadas presentan un alto potencial desmineralizante sobre el esmalte, ya que tienen un efecto erosivo al tener valores bajos en su pH (Cuadro 3).

Al igual también está fuertemente influenciada por la frecuencia y duración de la ingesta.⁷

Refrescos	pH promedio
<i>Barrilito</i>	2.85
<i>Coca cola</i>	2.46
<i>Chaparrita</i>	3.11
<i>Delaware</i>	3.20
<i>Fanta</i>	2.78
<i>Jarrito</i>	2.81
<i>Manzanita sol</i>	2.92
<i>Mirinda</i>	2.76
<i>Peñafiel (sabores)</i>	3.71
<i>Pepsi cola</i>	2.48
<i>Sangría señorial</i>	3.02
<i>Seven up</i>	3.15
<i>Sidral Mundet</i>	2.93
<i>Sprite</i>	3.32
<i>Squirt</i>	2.83

Cuadro 3. Valores de pH de principales bebidas carbonatadas.²⁹

Los acidulantes en las bebidas carbonatas y bebidas saborizadas, se utilizan para equilibrar el sabor del producto. Ejemplos de acidulantes son los ácidos cítrico, tartárico y fosfórico. Un sabor ligeramente ácido puede potenciar la sensación de frescura que estas bebidas ofrecen. Por ejemplo, el ácido fosfórico es el responsable de esta impresión, característica de las bebidas de cola.²⁸

El ácido utilizado en estas bebidas es de suma importancia en la desmineralización, por lo tanto, las bebidas con base de ácido fosfórico tienen efectos más perjudiciales en la superficie dental que las bebidas a base de ácido cítrico.²⁴

En México el diario oficial de coadyuvantes y aditivos en las bebidas saborizadas indica que se permite máximo 700 mg/L de ácido fosfórico.³⁰

Se han realizado estudios evidenciando bebidas de cola que mostraron un pH bajo de 2.47, lo que provocó alteraciones en el esmalte como pérdida de brillo, pigmentación marcada y socavados.^{18,19}

Soto et al. encontró un nivel de pH de 2.14 siendo de los valores más bajos dentro del grupo de las bebidas que analizó.³¹

Araujo et al. nos dice que las bebidas gasificadas a base de cola, son ampliamente consumidas en todo el mundo, llegando a tener un efecto negativo en el esmalte dental cuando se ingiere con frecuencia, lo que lleva a una reducción de la microdureza dental. En uno de sus estudios comprobó que el consumo de bebidas ingeridas con frecuencia de por lo menos tres veces a la semana, tuvo una asociación estadísticamente significativa con la incidencia de la erosión dental. Mostrando que los que consumieron refrescos tenían un incremento mayor de 3.5 veces de la erosión dental que aquellos que no consumen estas bebidas.¹⁶

Di prinzzio et at. por medio de microscopia electrónica de barrido observó cambios en el esmalte colocando un molar extraído en una bebida carbonatada con un pH de 2.8 durante un tiempo de 8, 12, 16 horas. Donde en un mayor tiempo de exposición a la bebida se observó daños en el esmalte del molar (Figura 15).³²

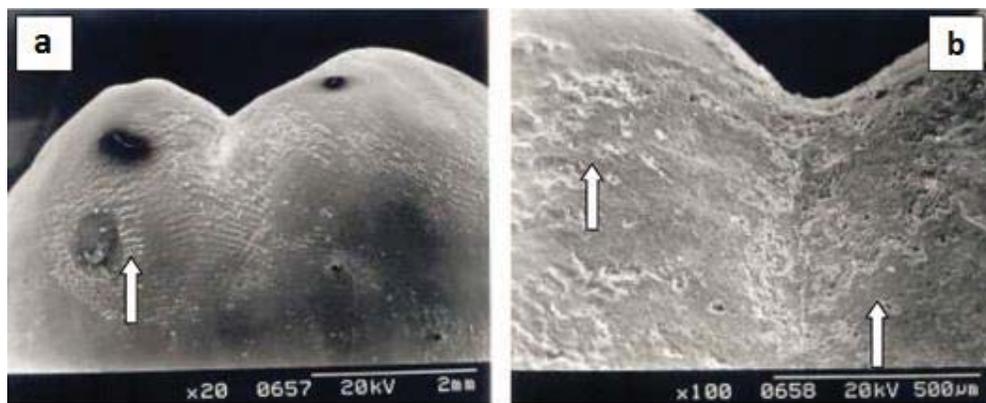


Figura 15. Molar expuesto a la bebida carbonatada durante 16 horas. a) Vista general donde se observan cavidades. b) Detalle donde se observan porosidades, grietas y cavidades.³²

Las bebidas que son dietéticas también tienen efectos nocivos a la superficie dental, ya que solo simplemente cambian el azúcar por

edulcorantes no nutritivos que son generadores de ácidos y que pueden provocar riesgos de erosiones del esmalte.

Observaciones clínicas sugiere que el tiempo en que el diente es bañado en un ambiente ácido tiene mayor impacto que el volumen de bebidas consumidas.¹³

5.2.1.2 Bebidas energéticas

Las bebidas energéticas han experimentado un alto incremento en su consumo a nivel mundial, ya que son utilizados por jóvenes y adolescentes como alternativas naturales para mejorar el rendimiento físico y cognitivo, aumentar la concentración, atención y el estado de alerta.^{17,33}

Las bebidas energéticas tienen como componentes principales: azúcar, extractos de plantas y otras sustancias. Dentro de los ingredientes más comunes incluyen: taurina, cafeína, guaraná, ginseng, y vitaminas. De estas bebidas algunas se caracterizan por contener altos niveles de cafeína.

Cabe destacar que dentro de la composición de las bebidas energéticas están el ácido cítrico (ácido orgánico) y fosfórico (ácido inorgánico), que son responsables en provocar las lesiones erosivas en los tejidos dentarios.¹⁷

Pinto Shelon et al. evaluaron en un estudio in vitro la influencia de bebidas energéticas para ver la exposición de los túbulos dentarios. Utilizando dientes molares los sumergieron durante 5 minutos para posteriormente enjuagarlos por 15 segundos con agua destilada (Figura 16).³⁴

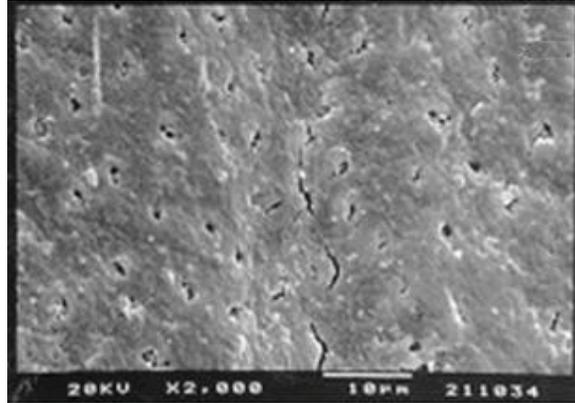


Figura 16. Túbulo dentinario expuesto por bebidas energéticas por 5 minutos.³⁴

A las personas que ingieren estos estimulantes ignoran sus consecuencias, debido a que tienen en mente cumplir de forma eficaz con sus obligaciones ya sean laborales o académicas. Tanto que no se plantean cuáles pueden ser los efectos negativos que sus componentes puedan tener sobre la salud general y dental en particular.³³

5.2.1.3 Bebidas deportivas

Las bebidas deportivas también llamadas isotónicas tienen una composición formada por agua, hidratos de carbono, fructosa, glucosa, sacarosa o la dextrosa y sales minerales diversas como el cloro, el potasio, el sodio o el fósforo. A la vez pueden tener en su composición ácido cítrico, calcio, edulcorantes, vitaminas y otros componentes.³⁵

El ejercicio popular por sus beneficios para el bienestar físico, lleva al consumo de bebidas para la rehidratación por la pérdida de líquido a través del sudor durante su actividad. La ingesta de líquidos durante y después la actividad física repone la pérdida de fluidos, minimizando los efectos dañinos de la deshidratación en la dinámica cardiovascular, la temperatura corporal y el rendimiento deportivo.

Sin embargo Fresno et al. menciona que en el momento en que las personas realizan actividad deportiva, disminuye en ellas la capacidad protectora salival al producirse deshidratación por parte del entrenamiento. Esto determina que la secreción salival disminuya en forma significativa, aumentando el riesgo erosivo.¹⁷

Al igual que además ir bebiendo durante períodos prolongados junto a una respiración bucal durante el entrenamiento, podría aumentar los riesgos de que se produzca la erosión.³⁶

En estudios clínicos la exposición a los ácidos combinados con un flujo salival disminuido, da como resultado una mayor disolución de los tejidos dentarios.¹⁷ (Figura 17).



Figura 17. Erosión por consumo de 500 ml de bebidas deportivas ácidas por día.¹⁵

Un estudio de Jain P, Hall-May E, Golabek K, et al. en vitro examinó los niveles de acidez de bebidas deportivas y energéticas. Las bebidas energéticas tienen mayores niveles de acidez y capacidad erosiva en comparación con las bebidas deportivas. Según los investigadores, "Los resultados indicaron que las bebidas energéticas tienen asociada una acidez valorable significativamente mayor en la disolución del esmalte que las bebidas deportivas. La pérdida del esmalte después de la exposición a las bebidas energéticas fue dos veces mayor que exposición de las bebidas deportivas.³⁷

5.2.1.4 Jugos y néctares

El consumo de frutas es parte fundamental de la dieta, las industrias procesadoras de alimentos han diversificado varios productos en el mercado de frutas como son los jugos y néctares.

Los jugos son el resultado de la extracción de jugo de las frutas maduras sin diluir. Algunas veces se añade jugo concentrado reconstituido.

Por su parte los néctares son el líquido elaborado con la pulpa de la fruta la cual se le puede añadir, agua, acidulantes y aditivos alimentarios.

Los jugos y néctares tienen cierta cantidad de ácido cítrico que está presente de forma natural en muchas frutas. Pero, sin importar cuál sea su origen, demasiada cantidad de ácido cítrico puede ser perjudicial para las piezas dentales.¹¹

Por lo tanto, pueden erosionar la superficie del esmalte dental por la cantidad de ácido que presentan y la gran cantidad de azúcar que se le adiciona, alcanzado los néctares pH cercanos a 3.7.

Correa et al. nos dice que todo jugo o bebida que tenga un pH por debajo de 4 tiene la capacidad de disolver el calcio de los dientes por el mecanismo de erosión química.¹¹ (Cuadro 4).

Bebida	pH promedio
<i>Boing</i>	3.84
<i>Bonafina</i>	2.92
<i>Del valle</i>	2.59
<i>Frutsi</i>	3.6
<i>Jugo del valle</i>	3.45
<i>Jugo V8</i>	2.87
<i>Jumex</i>	3.38
<i>Pascual Boing</i>	3.25
<i>Pau-pau</i>	3.67

Cuadro 4. Contenido de pH en principales jugos²⁹

Por otro lado cuando se le adiciona calcio y fosfato a los jugos tiene un efecto preventivo sobre la erosión por el efecto buffer.³¹ (Figura 18).

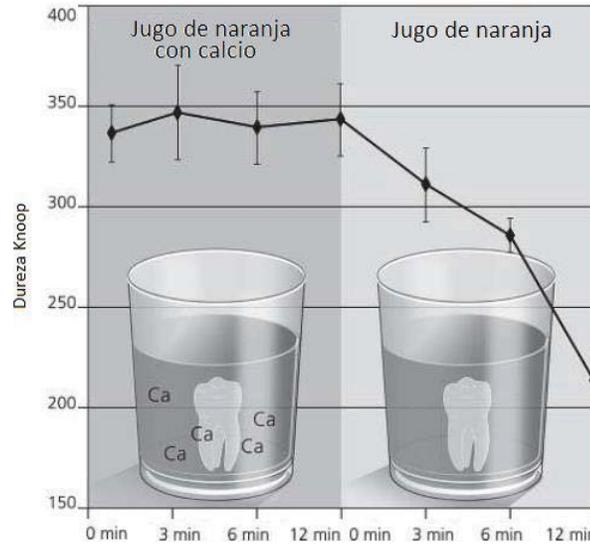


Figura 18. Efecto preventivo al adicionar calcio al jugo de naranja.¹⁵

Los jugos de frutas se emplean cada vez en mayor cantidad en la industria como la bebida para reemplazar los refrescos. Sin embargo, un pH ácido causará erosión por un consumo excesivo (Figura 19).



Figura 19. Desgaste dental erosivo en las superficies vestibulares por consumo de jugos en exceso.¹⁵

5.3 Consumo

El alto consumo de las bebidas ácidas es uno de los factores importantes que conducen a un desgaste erosivo dental, especialmente teniendo en cuenta que su consumo ha aumentado considerablemente en las últimas décadas.

En particular, los adolescentes y los adultos jóvenes consumen grandes volúmenes de refrescos y zumos de frutas de hasta casi 1 litro por habitante al día, los cuales son factores para lesiones erosivas dentales.

Yamamoto et al.³⁸ observó que la prevalencia de la erosión dental va en crecimiento en número de niños y adolescentes. La prevalencia de erosión en adolescentes, en dentición permanente, es muy variada en estudios de corte transversal alcanza valores de 13 % a 95 % en el esmalte y de 0 a 26% en la dentina.

Además, la frecuencia y la duración así como la manera de consumo de alimentos y bebidas ácidas, pueden influir en la gravedad de las lesiones erosivas (Cuadro 5).¹⁵

La forma propia de tomar bebidas ácidas desempeña un papel importante en el desarrollo de las lesiones erosivas. El daño de la erosión es probablemente mayor en las personas que retienen la bebida en su boca por algún tiempo antes de ingerirlas, comparado a los que no lo hacen, ya que el tiempo de contacto entre el ácido y con los dientes aumenta.⁷

La situación de salud en México ha cambiado profundamente en las últimas décadas, a tal grado a la excesiva ingesta de esta clase de bebidas.²³

Tipo de bebida	Ingredientes de importancia con relación a la erosión	pH (promedio)
Bebidas carbonatadas		
Coca-Cola	ácido fosfórico	2.5
Coca-Cola light	ácido cítrico y fosfórico	2.6
Fanta regular	ácido cítrico	2.7
Pepsi Cola	ácido cítrico y fosfórico	2.4
Sprite	ácido cítrico	2.5
Bebidas deportivas y energéticas		
Gatorade	ácido cítrico	3.2
Powerade	ácido cítrico y málico	3.7
Red Bull	ácido cítrico y taurina	3.3
Jugos		
Manzana	ácido málico y oxálico	3.4
Naranja	ácido cítrico y málico	3.6
Piña	ácido cítrico y málico	3.4
Uva	ácido cítrico	3.2

Cuadro 5. Principal componentes ácidos de diferentes bebidas¹⁵

5.3.1 Efectos

El efecto asociado a la erosión dental se encontró principalmente en las bebidas carbonatadas por lo tanto, se asoció a un riesgo mayor de erosión que las otras bebidas. En primer lugar, por su bajo pH de acidez y segundo lugar los azúcares en las bebidas que son metabolizados por microorganismos de la placa para generar ácidos orgánicos que provocan junto a la erosión desmineralización donde el pH de la superficie es menor de 5.5.³⁹

Colouto et al. han corroborado hallazgos en estudios donde se justifica el pH como el principal factor causante de la desmineralización del esmalte. En la erosión in vitro es mayor que en la erosión in situ, precisamente porque el factor de protección de la saliva no está presente, incluso con el

uso de saliva artificial o muestras tomadas. Los resultados demuestran que bebidas carbonatadas, producen un efecto erosivo significativo en el esmalte dental.³⁸

Poco se sabe sobre la profundidad que alcanzan las zonas parcialmente desmineralizadas; valores que oscilan entre unas pocas micras hasta alrededor de 100 micras han sido reportados.

Cuando la exposición al ácido continúa, se produce la pérdida de esmalte (Figura 20). La superficie del esmalte desmineralizado provoca una reducción de la microdureza. Como consecuencia, el esmalte erosionado es menos resistente contra las fuerzas físicas que el tejido sano.

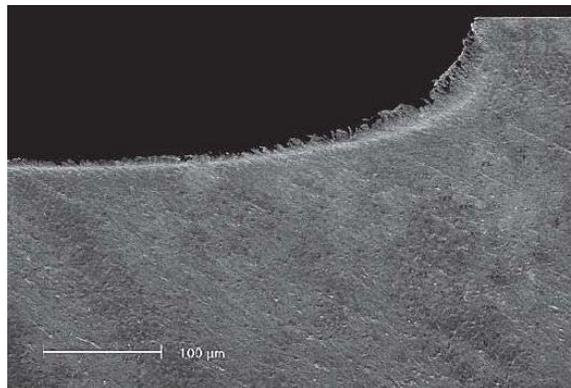


Figura 20. Desmineralización de la superficie de una muestra seccionada de esmalte de un experimento in vitro. La erosión se realizó con 1% de ácido cítrico (6 x 5 min / día, 10 días).¹⁵

Las lesiones se encuentran a menudo independientes de la edad de la población examinada. Es difícil comparar los resultados de los estudios epidemiológicos debido a las diferentes normas de examen utilizados (calibración de los examinadores, el sistema de puntuación, número y localización de los dientes) y diferente grupos no homogéneos examinados (edad, sexo, número de individuos, ubicación geográfica). Es más fácil realizar en centros educativos exámenes clínicos que realizarlos en los adultos. Por lo tanto, más estudios se han realizado sobre los niños y adolescentes que en los adultos. Sin embargo, es importante registrar

las lesiones erosivas de dientes en todos los grupos de edad para recoger datos sobre la prevalencia, distribución e incidencia de la erosión.¹⁵

La acidez de las bebidas es considerada por muchos investigadores el factor primario en el desarrollo de la erosión dental, este nivel de ácido total (conocido como ácido titulable) más que el pH, sería el factor determinante en la erosión debido a que condiciona la disponibilidad real del ión de hidrógeno para la interacción con la superficie del diente.³¹

Asimismo, otra serie de estudios indican que el potencial erosivo de una bebida ácida no depende completamente de su pH, sino que depende en gran medida de su contenido ácido valorable (capacidad amortiguadora) y de las propiedades de calcio-quelación de los alimentos y las bebidas, dado que captan eficientemente el calcio liberado. Cuanto mayor sea el pH de la bebida, más tardará la saliva en neutralizar el ácido.¹¹

La xerostomía también puede tener un impacto en la lesión, debido a la reducción de la producción de saliva responsable de un pH equilibrado.³⁸

En la erosión la cantidad de mineral disuelto del esmalte depende del pH, el efecto buffer o la concentración de ácidos y la duración del tiempo de exposición.³¹

5.3.1.1 Manifestaciones clínicas en la superficie dental

La característica clínica más común es la pérdida de brillo del esmalte. La erosión provoca una superficie defectuosa, suave, opaca y de aspecto ligeramente rugoso sin decoloración, con periquematías ausentes y la matriz inorgánica desmineralizada. La lesión llega a ser angosta y poco profunda, en forma de “U”, se observa cerca de la encía que se encuentra delimitado el esmalte. (Figura 21).



Figura 21. Desgaste dental donde el esmalte está intacto a lo largo del margen gingival.¹⁵

Las cúspides son redondeadas con pérdidas de sustancia de forma plana y lisas en las superficies de las piezas dentarias cuando comprometen el esmalte, al llegar a la dentina el socavamiento es más intenso y las superficies adoptan una forma cóncava.^{7,16} (Figura 22).



Figura 22. Molar con las cúspides desgastadas y superficie plana debido al proceso erosivo avanzado en donde se observa exposición de la dentina.⁴⁰

La erosión afecta tanto a las superficies oclusales e incisales como a las superficies interproximales.

Incluso en las lesiones erosivas con afectación de la dentina donde está expuesta al medio ambiente oral, los túbulos abiertos pueden quedar expuestos (Figura 23), lo que puede explicar los casos de hipersensibilidad.

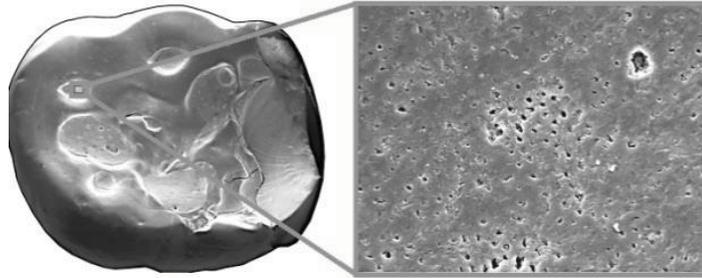


Figura 23. Exposición de los túbulos dentinarios cuando la erosión alcanza la dentina.¹⁵

Capítulo 6 Prevención y tratamiento

6.1 Medida preventiva

Con el fin de planificar las medidas preventivas y terapéuticas adecuadas, una historia clínica completa y el diagnóstico de cada paciente es fundamental. Los dientes de todos los pacientes que acuden por primera vez (tanto niños como adultos) deben ser examinados para establecer causas que llevan a la pérdida de superficie. Se debe tener en cuenta los hábitos alimenticios, hábitos de consumo, actividades deportivas, así como problemas gástricos o esofágicos. Los pacientes con presunto reflujo o vómitos requieren ser referidos a un gastroenterólogo o un psicólogo para más exámenes y tratamiento. Si en el desgaste dental erosivo se realiza un diagnóstico en una etapa temprana, puede ser posible proteger la dentición contra un daño adicional. Medidas preventivas locales pueden proporcionar protección en contra de la erosión (Cuadro 6).

Medidas preventivas recomendadas en la ingesta de ácidos y reducir la exposición.

- Lo ideal sería consumirlo con comidas y no solo.
- No mantener las bebidas por demasiado tiempo en la boca.
- Utilizar popote siempre que sea posible, asegurando que el flujo no se dirige directamente a la superficie dental.
- Elegir bebidas enriquecidas con calcio y fósforo.
- Mascar chicle sin azúcar ayuda de forma natural a devolver los niveles de acidez en la boca a la normalidad.
- En casos de anorexia / bulimia: iniciar tratamiento psicológico o psiquiátrico.
- Terminar las comidas con alimentos que neutraliza los ácidos, por ejemplo queso.
- Evitar cepillarse después de ingerir bebidas ácidas, esperar un lapso de por lo menos 30 minutos.

Cuadro 6. Medidas recomendadas para reducir la exposición a los ácidos.¹⁵

6.2 Terapia restaurativa

Debido a que regularmente los pacientes no acuden a la clínica dental dentro de las primeras etapas de la erosión por no presentar sintomatología puede llevar a cabo a tomar medidas restaurativas.

Inicialmente, el desgaste dental erosivo se limita al esmalte, en esta etapa del proceso erosivo, los dientes no son sensibles. Las restauraciones se pueden realizar debido a las necesidades estéticas o para prevenir la progresión adicional. Restauración directa de resina o en casos más avanzados, carillas de cerámica debe ser considerada como el tratamiento de elección. Esto sella el esmalte, restablece el contorno de los dientes y minimiza aún más la pérdida de esmalte por la exposición al ácido. Ambas opciones de tratamiento dependen de la unión adhesiva eficaz para el éxito clínico.

En casos avanzados en donde la dentina queda expuesta, puede haber varias razones para la necesidad de un tratamiento. Estos puede ser causa de que la integridad estructural del diente se ve amenazada, la dentina expuesta es hipersensible, el defecto erosivo es estéticamente inaceptable para el paciente o una exposición pulpar pueda ocurrir. Muy a menudo el tratamiento preferido implica la unión adhesiva.

Pueden ser restauradas terapéuticamente sin preparación o con una preparación cavitaria mínima. Para ello se utilizan las propiedades como el composite combinado con sistemas adhesivos, el ionómero vítreo, el ionómero modificado con resina y el compomero.^{1,15}

Conclusiones

De acuerdo a las fuentes bibliográficas consultadas, se encontró que la mayoría de las bebidas saborizadas manejan niveles altos de acidez, ya que se encontraron por debajo del pH crítico.

Aunque el pH de las bebidas es un gran factor para la erosión, el potencial erosivo no depende completamente de su pH, pues intervienen otros factores como son los hábitos y aspectos biológicos del paciente.

Por otro lado hay bebidas que incluyen en su composición ácidos como cítrico, fosfórico entre otros, que son de gran riesgo para la superficie dental, pues actúan desmineralizando el diente.

De acuerdo con la literatura las bebidas energéticas parecen tener un mayor potencial erosivo frente a las bebidas deportivas.

Se encontró que la erosión está asociada por la frecuencia y duración de la ingesta de las bebidas.

La erosión dental es un problema constante que puede agravarse si no se previene de manera oportuna ya que puede causar una mayor pérdida en la superficie dental. Donde influyen los hábitos en el consumo, en el cual las bebidas generalmente son ácidas en especial las bebidas carbonatadas.

Referencias

1. Barrancos Money J. Operatoria dental: integración clínica. 4th ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006.
2. Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3rd ed. Madrid: Medica Panamericana; 2009.
3. Schwartz S. R, Summit B. J, William Robbins J, Dos Santos JJ. Fundamentos en Odontología Operatoria. 1st ed.: D'vinni; 1999.
4. [Online].; 2015. Disponible en: <http://www.cesarrivera.cl/dientes-sensibles-hipersensibilidad-dentinaria/>.
5. Reyes Gasga J. Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica. Revista Tamé. 2013; 1(3): p. 90-96.
6. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 22nd ed. Madrid, España: Calpe; 2001.
7. Balladares A, Becker M. Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y juegos disponibles comercialmente en Paraguay. Mem. Inst Investig. Cienc. Salud. 2014 Diciembre; 12(2): p. 8-15.
8. Taji S, Seow W. A literature review of dental erosion in children. Australian Dental Journal. 2010;(55): p. 358-367.
9. Tahmassebi JF, Duggal MS, Malik-Kotru MS, Curzon ME. Soft Drinks and dental health: A review of the current literature. Journal of Dentistry. 2006; 34(2-11).
10. Dental Practice. [Online].; 2015. Disponible en: <http://info.dentistnewbury.co.uk/blog/how-to-prevent-tooth-erosion>.
11. Correa Olaya EI, Mattos Vela MA. Microdureza superficial del esmalte dentario ante el efecto erosivo de tres bebidas gasificadas no alcohólicas. Estudio in vitro. Kiru. 2011; 8(2): p. 88-95.
12. Lissera RG, Luna Maldonado de Yankilevich ER, Battellino LJ. Relación entre capacidad erosiva de jugos y bebidas y cambios en la permeabilidad del esmalte dentario humano. Med Oral. 2003 abril-junio; V(2): p. 53-59.
13. Moreno Ruiz X, Narvaéz Carrasco CG, Bittner Schmidt V. Efecto In vitro de las Bebidas Refrescantes sobre la Mirealización de la superficie del Esmalte Dentario de Piezas Permanentes Extraídas. Journal Odontostomat. 2011; 5(2): p. 157-163.
14. Thiemi Kato M, Rabelo Buzalaf MA. Iron supplementation reduces the erosive potential of a cola drink on enamel dentin in situ. J Appl Oral Sci. 2012; 20(3): p. 318-322.
15. Ganss C LA. Erosive Tooth Wear : From Diagnosis to Therapy [monograph on the Internet] [eBook Collection (EBSCOhost)].; 2014.
16. Costa Araújo N, T. Massoni ACdL, Tornisiello Katz CR, Rosenblatt A. Dental erosion and consumption of industrialized beverages in a

- group of children in Recife/Pernambuco, Brazil. Rev. odonto ciênc. 2009; 24(2).
17. Fresno M, Angel P, Arias R, Muñoz A. Grado de acidez y potencial erosivo de las bebidas energizantes disponibles en Chile. Rev. Clin. Periodoncia Implanto. Rehabil. Oral. ; 7(1): p. 5-7.
 18. [Online].; 2015. Disponible en:
<http://www.clinicaesteve.es/blog/trastornos-alimentarios-salud-oral/>.
 19. Cevallos Zumarán JF, Aguirre Aguilar AA. Método pronóstico de valoración de riesgo para caries dental por consumo de chocolate. Revista Odontológica Mexicana. 2015 Enero-Marzo; 19(1): p. pp 27-32.
 20. Wang YL, Chang CC, Chi CW, Chang HH, Chiang YC, Chuang YC, et al. Erosive potential of soft drinks on human enamel: An in vitro study. Journal of the Formosan Medical Association. 2014;(113): p. 850-856.
 21. Comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios, México. [Online].; 2015. Disponible en:
<http://www.cofepris.gob.mx/cofepris/Paginas/Historia.aspx>.
 22. Comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios, México. [Online].; 2015. Disponible en:
<http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/NormasPorTema/Bebidas.aspx>.
 23. Rivera JA, Muñoz Hernández O, Rosas Peralta M, Aguilar Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. Salud Publica de México. 2008 marzo-abril; 50(2): p. 173-195.
 24. Omid Khoda M, Heravi F, Shafae H, Mollahassani H. The Effect of Different Soft Drinks on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets. Journal of Dentistry Tehran University of Medical Sciences. 2012; 9(2): p. 145-149.
 25. The Slate Group, a Graham Holdings Company. [Online]. Disponible en:
http://www.slate.com/articles/health_and_science/map_of_the_week/2012/07/map_of_soda_consumption_americans_drink_more_than_any_one_else.html.
 26. 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. Rev Estomatol Herediana. 2007; 17(2): p. 58-62.
 27. Zonadiet.com - ZNDT Inc. [Online].; 2015. Disponible en:
<http://www.zonadiet.com/bebidas/bebidasgaseosas.htm>.
 28. Procuraduría Federal del Consumidor. Estudio de calidad: bebidas saborizadas y refrescos. Revista del consumidor. 2012 mayo;(423): p. 40-53.
 29. Maupomé Carvantes G, Sánchez Reyes V, Laguna Ortega S, Diez de Bonilla-Calderón J. Patrón de consumo de refrescos en una población

- mexicana. *Salud Publica*. 1995;(37): p. 323-328.
30. Diario Oficial de la Federación. [Online].; 2013. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312987&fecha=05/09/2013.
 31. López Soto OP, Cerezo Correa MdP. Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte dental. 2008;; p. 1-9.
 32. Di Prinzio A, Camero S, Mejías G, García G, Camero M. Efecto de las sustancias gaseosa y efervescente sobre el esmalte dental mediante microscopía electrónica de barrido. *Acta Microscopica*. 2007; 16(1-2 (supp.2)).
 33. Ramón Salvador DM, Cámara Flores JM, Cabral León FJ, Juárez Rojop IE. Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. *Salud en Tabasco*. 2013 enero-abril; 19(1): p. 10-14.
 34. Pinto S, Bandeca M, Silva C, Cavassim R, Borges A, Sampaio J. Erosive potential of energy drinks on the dentine surface. *BMC Research Notes*. 2013; 6(67): p. 1-6.
 35. Internelia Network S.L. [Online].; 2015. Disponible en: <http://www.bebidasisotonicas.net>.
 36. Ehlen LA, Marshall TA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res*. 2008; 28(5): p. 299-303.
 37. Jain P HMEGKAM. A comparison of sports and energy drinks-Physiochemical properties and enamel dissolution. *Gen Dent*. 2012 May; 60(3): p. 190-197.
 38. Colauto Yamamoto ET, Vanderle A, Amaral R, Di Nicolo R, Máximo Araújo MA. Influence of three types of drinks on the surface of human dental enamel: in vitro study. *RGO- Rev Gaúcha Odontol*. 2013 jan./mar.; 61(1): p. 41-46.
 39. Li H, Zou Y, Ding G. Dietary Factors Associated with Dental Erosion: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2012 August; 7(8): p. 1-6.
 40. Yang Fang R. Dental Erosion: Etiology, Diagnosis and Prevention. [Online].; 2011. Disponible en: www.rdhmag.com.