



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EROSIÓN DENTAL EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO
ASOCIADA AL CONSUMO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS
CON pH ÁCIDO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

MARÍA GUADALUPE VEGA PAZ

TUTOR: C.D. ROBERTO DE JESÚS MORA VERA

Papá Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío Mónica

Agradezco a Dios por haber llenado mi vida de dicha y bendiciones al haberme dado esta linda familia.

Papá Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío Mónica

Quiero agradecerles a ustedes Papá, Mamá, Rocío y Mónica porque gracias a su cariño y apoyo he llegado a realizar la más grande de mis metas, cada uno ha puesto un granito de arena para formar la persona que hoy soy.

Papá Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío Mónica

No es fácil llegar a la meta, se necesita voluntad, perseverancia, lucha, deseo, pero sobre todo una maravillosa familia como lo son ustedes, gracias por el apoyo que he recibido durante todo este tiempo, quiero que sientan que este sueño logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su gran ejemplo, cariño y amor. No sé que haría sin las cuatro personitas más importantes en mi vida, sin ustedes no hubiese podido realizar uno de mis más grandes anhelos en la vida ya que son el motivo de este sueño.

Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío Mónica

Gracias por ayudarme y acompañarme en cada etapa de mi vida y sobre todo por estar conmigo en todo momento.

Mónica Papá Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío Mónica

Los quiero mucho...

Rocío Mónica Papá Mamá Rocío Mónica

Papá Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío

Mónica Papá Mamá Rocío Mónica Papá

Mamá Rocío Mónica Papá Mamá Rocío

Papá Mamá Rocío Mónica A. Olayita A. Beto A. Lupe
También quiero agradecer a todas aquellas personitas que hasta el día de hoy han
A. Pancho Yolanda Jonathan Judith Alejandra Luis Jesús
formado una parte muy especial e importante en mi vida.

Helio Hugo Daniel Adriana Mauricio Joel Victor
Cada uno de ustedes sabe lo especial que es para mí, gracias porque siempre
Marielli Luis Fermin Angélica Papá Mamá Rocío
han estado aquí, por todos los momentos que hemos compartido, momentos llenos de
Mónica A. Olayita A. Beto A. Lupe A. Pancho Yolanda
sentimientos y pensamientos compartidos, sueños y anhelos, gracias por dedicarme
Jonathan Judith Alejandra Luis Jesús Helio Hugo
tiempo, tiempo para demostrar su preocupación por mí, tiempo para escuchar mis
Daniel Adriana Mauricio Joel Victor Marielli Luis
problemas y ayudarme a buscarles solución, y sobre todo por recibirme siempre con
Fermin Angélica Papá Mamá Rocío Mónica
una sonrisa y mostrarme su cariño y afecto, gracias por llenar mi vida de buenos
A. Olayita A. Beto A. Lupe A. Pancho Yolanda
momentos.

Agradezco porque cada uno de ustedes marcó pauta en las líneas de mi vida y
porque tal vez marcarán lo que falte de ella.

Gracias también porque en algún momento de mi carrera confiaron en mí y me
permitieron aprender en ustedes.

Jonathan Judith Alejandra Luis Jesús Helio Hugo
Daniel Adriana Mauricio Joel Victor Marielli
Gracias a su cariño y amistad estoy aquí logrando esta gran meta.

Luis Fermin Angélica Papá Mamá Rocío Mónica
A. Olayita A. Beto A. Lupe A. Pancho Yolanda
Jonathan Judith Alejandra Luis Jesús Helio
Hugo Daniel Adriana Mauricio Joel Victor
Papá Mamá Rocío Mónica

INTRODUCCIÓN

1. ESMALTE DENTAL	4
1.1 DEFINICIÓN	4
1.2 ESTRUCTURA BIOLÓGICA DEL ESMALTE DENTAL.....	5
1.3 ESTRUCTURA HISTOLÓGICA DEL ESMALTE DENTAL.....	7
1.4 UNIDADES ESTRUCTURALES SECUNDARIAS.....	8
1.5 PROPIEDADES FÍSICAS.....	10
1.6 EL ESMALTE EN LOS DIENTES PRIMARIOS.....	12
2. EROSIÓN DENTAL	16
2.1 PÉRDIDA DEL ESMALTE DENTAL	16
2.2 DEFINICIÓN DE EROSIÓN DENTAL	18
2.3 CLASIFICACIÓN.....	18
2.3.1 EROSIÓN DENTAL IDIOPÁTICA.....	18
2.3.2 EROSIÓN DENTAL EXTRÍNSECA.....	19
2.3.3 EROSIÓN DENTAL INTRÍNSECA	19
2.4 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS DE LA EROSIÓN DENTAL DE ORIGEN EXTRÍNSECO.....	20
2.5 ETIOLOGÍA EXTRÍNSECA DE LA EROSIÓN DENTAL	24
2.6 FACTORES DE RIESGO.....	24
2.6.1 FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS.....	26
2.6.2 FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS.....	36
2.6.3 FACTORES DE RIESGO CONDUCTUALES.....	48
2.7 PATOGÉNESIS DE LA EROSIÓN DENTAL.....	55

3. MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA EROSIÓN DENTAL.....	59
3.1 DIENTES ANTERIORES Y SUPERFICIES LISAS.....	59
3.2 DIENTES POSTERIORES.....	64
3.3 COMPLICACIONES DE LA EROSIÓN DENTAL.....	66
3.4 DIAGNÓSTICO.....	67
4. PREVENCIÓN DEL PROCESO DE EROSIÓN DENTAL.....	70
4.1 AGREGADOS DE CALCIO, FOSFATO Y FLUORURO A LAS BEBIDAS PARA REDUCIR SU POTENCIAL EROSIVO.....	70
4.2 APLICACIÓN DE FLUORURO.....	72
4.2.1 BARNIZ DE FLUORURO.....	72
4.3 ORIENTACIÓN DIETÉTICA Y MOTIVACIÓN DEL PACIENTE.....	74
4.4 TRATAMIENTO RESTAURADOR DE LA EROSIÓN DENTAL.....	76
4.4.1 RESTAURACIÓN DE DIENTES ANTERIORES.....	78
4.4.2 RESTAURACIÓN DE DIENTES POSTERIORES.....	79
CONCLUSIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	83



UNAM

Introducción

INTRODUCCIÓN

La erosión dental también conocida como *erosión ácida*, consiste en la pérdida de estructura dental debida a la disolución química del esmalte, provocada por ácidos de origen no bacteriano.

En el presente trabajo se aborda dicho proceso enfocado a su etiología de naturaleza extrínseca, es decir, a su fuerte relación con el consumo de alimentos y bebidas ácidas, las cuales desmineralizan y reblandecen la superficie dental, deteriorando y erosionando el esmalte.

La erosión dental puede darse cuando con gran frecuencia se consumen alimentos y bebidas ácidas, por ejemplo: refrescos o bebidas no alcohólicas, jugo de frutas, frutas frescas entre otros, estos pueden ser ácidos tanto por la composición natural de sus ingredientes, como por los aditivos acidificantes o acidulantes agregados por el fabricante, tales como el ácido cítrico, el ácido ascórbico, o el ácido fosfórico.

Para poder entender los mecanismos que se llevan a cabo durante el proceso de la erosión dental es necesario conocer algunas de las características, propiedades y composición del esmalte dental de dientes primarios y permanentes. Así como el conjunto de factores de riesgo que se ven involucrados en este proceso, para poder comprender porque algunos individuos son más susceptibles a la erosión dental que otros.

Actualmente los niños son los mayores consumidores de refrescos, bebidas gaseosas y comidas ácidas, lo que hace que estos pacientes sean más susceptibles a la erosión.

En sus etapas iniciales se considera que la erosión dental puede ser reversible sin embargo, a medida que progresa puede generar grandes lesiones erosivas que se distribuyen en cualquiera de las superficies del diente.

La pérdida del esmalte dental puede ir desde una pequeña reconstrucción dental, hasta una endodoncia e incluso una extracción. Por ello la prevención de la erosión dental es vital para el mantenimiento de la integridad de los dientes.



UNAM

1

Esmalte dental

1. ESMALTE DENTAL

1.1 DEFINICIÓN

El esmalte dental es considerado el tejido más duro y calcificado del cuerpo humano, dicho tejido es producido por células de origen ectodérmico y en estado de salud es la única estructura externa del diente que esta en contacto con la cavidad bucal; el esmalte se encuentra revistiendo de forma íntegra a la corona del diente (Fig.1) variando su espesor en las diferentes partes de la corona.¹

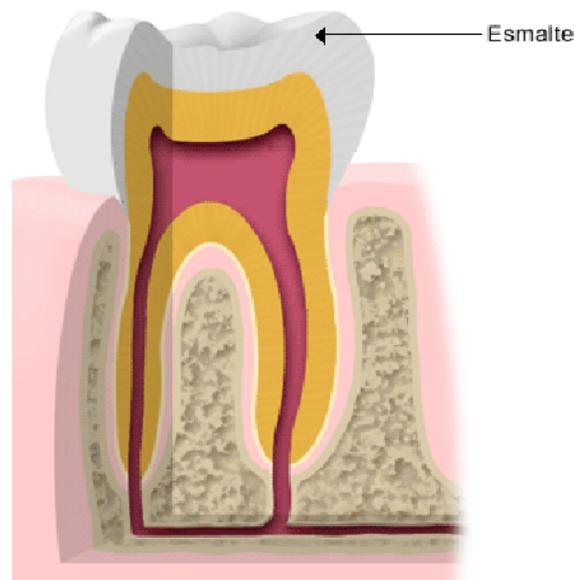


Figura 1. Representación esquemática de un molar, señalando la localización del esmalte con respecto a los tejidos circundantes.²

¹ Martin Addy. *Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry*. Londres, Reino Unido: Editorial Dunitz; 2000, pág. 3.

² Fig1. Tomada de: Resurrection Health Care, *Anatomía y Desarrollo de la Boca y los Dientes*. http://www.reshealth.org/sub_esp/yourhealth/healthinfo/default.cfm?pageid=P04975

1.2 ESTRUCTURA BIOLÓGICA DEL ESMALTE DENTAL

La composición química del esmalte dental es de un 95.5% de materia inorgánica, un 0.5% de materia orgánica y un 4% de agua.³

MATRIZ ORGÁNICA

El componente orgánico más importante del esmalte dental es de naturaleza proteica. Entre las principales proteínas presentes en la matriz orgánica del esmalte se encuentran:

1. *Amelogeninas*: Son moléculas hidrofóbicas, fosforiladas y glicosiladas de 25 kDa, constituyen el 90% de la matriz orgánica, disminuyen progresivamente a medida que aumenta la madurez del esmalte.
2. *Enamelinas*: Son moléculas hidrofílicas, glicosiladas de 70kDa, se localizan en la periferia de los cristales formando proteínas de cubierta, representan el 2-3 % de la matriz orgánica del esmalte.
3. *Ameloblastina o amelinas*: Se localizan en las capas más superficiales del esmalte y en la periferia de los cristales, representan el 5% del componente orgánico.
4. *Tuftelina*: Proteína de 50- 70 KDa, se localiza en la unión amelodentinaria al comienzo del proceso de formación del esmalte, representa el 1- 2% del componente orgánico.⁴

³ García Ballesta C, Mendoza, A. *Traumatología Dental en Odontopediatría*. Madrid: Ergon; 2003, pág. 2

⁴ Gomez de F, Campos M, *Histología y embriología bucodental*. Madrid: Médica Panamericana, 2002. pág.278.

MATRIZ INORGÁNICA

El componente inorgánico del esmalte esta constituido por sales minerales cálcicas de fosfato y carbonato las cuales se depositan en la matriz del esmalte, dando origen rápidamente a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en cristales de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH}_2)$), componente fundamental de la matriz inorgánica.⁵

También existen pequeñas cantidades de otros elementos, como el flúor e iones: N, K, Cl, Cu, Fe, Zn, S, entre otros.⁶

Debido a su alto contenido inorgánico el esmalte es particularmente vulnerable a la desmineralización provocada por los ácidos.⁷

AGUA

Es el tercer componente de la composición química del esmalte. Se localiza en la periferia del cristal constituyendo la denominada capa de hidratación o capa de agua absorbida. Por debajo y más hacia el interior, en el cristal, se ubica la denominada capa de iones y compuestos absorbidos, en la que el catión Ca^{2+} puede ser sustituido por Na^+ , Mg^{2+} , e H_3O^+ , y el anión OH^- por F^- y Cl^- , entre otros.⁸

⁵ Gómez. Op. cit., pág. 278.

⁶ García. Op. cit., pág. 2.

⁷ Gómez. Op. cit., pág. 310.

⁸ Ib. pág. 280.

1.3 ESTRUCTURA HISTOLÓGICA DEL ESMALTE DENTAL

ESMALTE PRISMÁTICO

La estructura histológica del esmalte esta constituida por la denominada unidad estructural básica, *el prisma del esmalte*.⁹

Los prismas del esmalte son estructuras compuestas por cristales de hidroxiapatita, el cristal de hidroxiapatita es un cristal hexagonal que a la incorporación de iones flúor, se convierte en fluoroapatita haciéndose más resistente a la acción de los ácidos.¹⁰

Los prismas son unas estructuras longitudinales de 4 μ m de espesor promedio, que se dirigen desde la conexión amelodentinaria hasta la superficie del esmalte, se observan como bandas delgadas o varillas adamantinas irregularmente paralelas en cortes longitudinales, en los cortes transversales los prismas se presentan como secciones irregularmente hexagonales, ovoides o en escamas de pescado¹¹ (Fig.2).

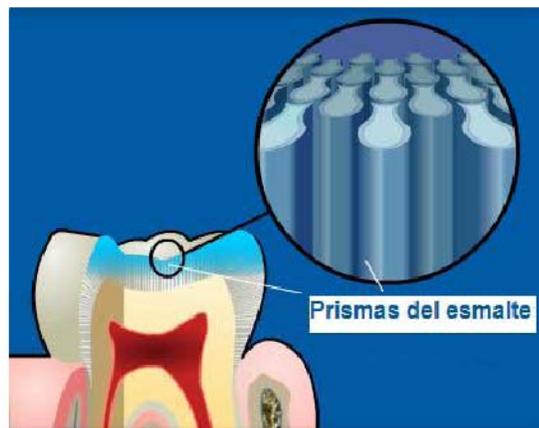


Figura 2. Representación esquemática de los prismas del esmalte.¹²

⁹ Gómez. Op. cit., pág. 280.

¹⁰ Ib. pág. 279.

¹¹ Ib. pág. 280.

¹² Fig 2. Tomada de: Jorgensen Mutzelburg Dental, News from your Dentists at Everton Park, Brisbane www.jmdental.com.au/news-acp.php.

ESMALTE APRISMÁTICO

El esmalte aprismático es material adamantino carente de prismas y se localiza en la superficie externa del esmalte prismático. El esmalte aprismático esta presente en todos los dientes primarios en la zona superficial de toda la corona y en un 70% de los dientes permanentes.¹³

En el esmalte aprismático los cristales de hidroxiapatita se disponen paralelos entre sí y perpendiculares a la superficie externa.¹⁴

1.4 UNIDADES ESTRUCTURALES SECUNDARIAS

Las unidades estructurales secundarias del esmalte se definen como aquellas estructuras o variaciones estructurales que se originan a partir de las unidades estructurales primarias como resultado de varios mecanismos: el diferente grado de mineralización, el cambio en el recorrido de los prismas y la interrelación entre el esmalte y la dentina subyacente o la periferia medioambiental.¹⁵

Entre las unidades estructurales que surgen por el primer mecanismo tenemos a las estrías de Retzius y los penachos de Linderer; entre los que surgen por el segundo las bandas de Hunter- Schreger y el esmalte nudoso, y entre las que lo hacen por el tercero, la conexión amelodentinaria, los husos adamantinos, los periquematías, las líneas de imbricación de Pickerill así como las fisuras o surcos del esmalte.¹⁶

¹³ Gómez. Op. cit., pág. 286-287.

¹⁴ Ib. pág. 287.

¹⁵ Ib.

¹⁶ Ib.

En la superficie externa del esmalte también pueden existir unos microdefectos o “cracks” (Fig.3), que son cúmulos de materia orgánica que pueden llegar a ser verdaderas fisuras que van desde la superficie externa del esmalte dental hasta la dentina.¹⁷

Existen otras estructuras a nivel del límite amelodentinario que son los husos o prolongaciones de los odontoblastos en el esmalte y los penachos, que corresponden a restos de materia orgánica.¹⁸

Todas estas estructuras poseen mayor contenido de materia orgánica, lo que condiciona las vías de difusión del esmalte, y el concepto de que ésta es una membrana filtrante que facilita la difusión de diferentes elementos desde el exterior al interior y viceversa.¹⁹

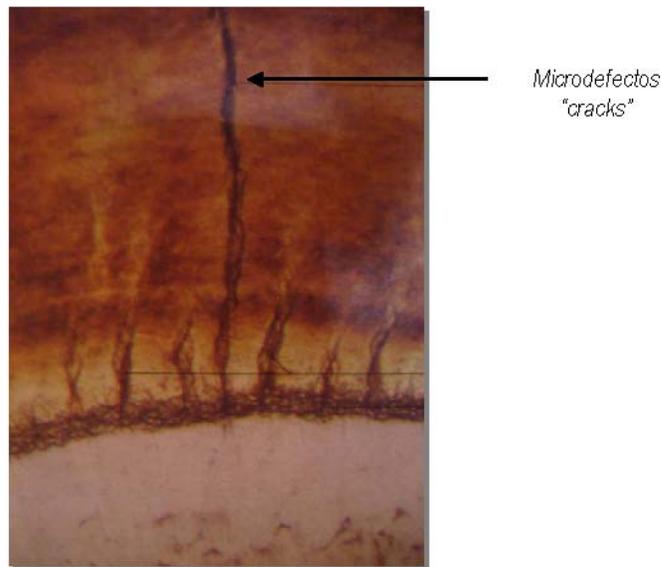


Figura 3. Corte transversal, técnica por desgaste, x 100. Se visualiza un microdefecto en el esmalte.²⁰

¹⁷ García. Op. cit., pág. 3.

¹⁸ Ib. pág. 4.

¹⁹ Ib.

²⁰ Fig.3. Modificada de: Gómez. Op. cit., pág. 289.

1.5 PROPIEDADES FÍSICAS

Del esmalte dental podemos describir las siguientes propiedades físicas:

Dureza: La dureza es definida como la resistencia superficial de una sustancia a ser rayada o sufrir deformaciones de cualquier índole.²¹

El esmalte dental presenta una dureza que corresponde a 5 en la escala de Mohs (Fig.4) (es una escala de uno a diez que determina la dureza de ciertas sustancias).La dureza del esmalte decrece desde la superficie libre a la conexión amelodentinaria, es decir se encuentra en relación directa con el grado de mineralización.²²



Figura 4. Escala de Mohs.²³

Elasticidad: La elasticidad del esmalte dental es muy escasa ya que depende de la cantidad de agua y de sustancia orgánica que posee, por ello el esmalte es un tejido frágil, con tendencia a las macro y microfracturas.²⁴

²¹ Gómez. Op. cit., pág. 276.

²² Ib.

²³ Fig 4. Tomada de: Escala de dureza de Mohs,: <http://jose.coelho.googlepages.com/EscalaM.JPG>.

²⁴ Gómez. Op. cit., pág. 277.

Color y transparencia: El esmalte es translúcido, el color varía entre un blanco amarillento a un blanco grisáceo, pero este color no es propio del esmalte, sino que depende de las estructuras subyacentes, en especial de la dentina. La transparencia puede atribuirse a variaciones en el grado de calcificación y homogeneidad del esmalte y por tanto a mayor mineralización, mayor translucidez.²⁵

Permeabilidad: El esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y de algunos iones presentes en el medio bucal.²⁶

Radioopacidad. Se define como la oposición al paso de los rayos Roentgen y es muy alta en el esmalte por su alto grado de mineralización.²⁷

²⁵ Gómez. Op. cit., pág. 277.

²⁶ Ib.

²⁷ Gómez. Op. cit., pág. 278.

1.6 EL ESMALTE EN LOS DIENTES PRIMARIOS

La composición química de los dientes primarios no difiere significativamente de la composición de los dientes permanentes, sin embargo las diferencias principales se encuentran en el grado de mineralización de éstos.²⁸

El esmalte de la dentición primaria está constituido estructuralmente por las mismas entidades histológicas que caracterizan al diente permanente²⁹. Sin embargo el esmalte de los dientes de la primera dentición muestra ciertas diferencias morfológicas con respecto al esmalte de los dientes permanentes, como por ejemplo, la estructura prismática es diferente en la superficie.^{30, 31}

Los dientes primarios presentan con mayor frecuencia una capa aprismática que se encuentra rodeando toda la corona, además de presentar un mayor volumen de poros.³²

El espesor del esmalte de los dientes primarios es de 1mm a 1.5mm como promedio, y varía de acuerdo con las distintas zonas de la corona. En las cúspides o bordes incisales el espesor es de aproximadamente 1.5mm, reduciéndose progresivamente en las caras libres y proximales hasta llegar a 0.5mm en la unión amelocementaria.^{33,34}

²⁸ Escobar Muñoz, F. *Odontología Pediátrica*. Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 2004. pág. 60

²⁹ Gómez. Op. cit., pág. 407.

³⁰ Escobar. Op. cit., pág. 60.

³¹ Lippert F, Parker DM, Jandt KD, Susceptibility of deciduous and permanent enamel to dietary acid-induced erosion studied with atomic force microscopy nanoindentation. *European Journal of Oral Sciences*. 2004; 112 (1):61-66.

³² Escobar. Op. cit., pág. 60.

³³ Gómez. Op. cit., pág. 409.

³⁴ Escobar. Op. cit., pág. 60.

En el esmalte de los dientes primarios Mohs (Fig.5), también se observan diferentes unidades estructurales secundarias, como resultado del cambio de recorrido de los prismas, de los diferentes grados de mineralización y defectos en la formación del esmalte.³⁵

Una estructura que es importante señalar son las laminillas o microfisuras, también llamadas “cracks” de las cuales se había hecho mención en la histología del diente permanente y que consisten en microdefectos estructurales que se encuentran entre los prismas del esmalte, su recorrido puede ser tortuoso o rectilíneo y su extensión es variable, pudiendo llegar o atravesar la conexión amelodentinaria.³⁶

Su importancia clínica radica en que estos microdefectos estructurales constituyen verdaderas brechas que funcionan como vías de difusión del esmalte, facilitando así la difusión de diferentes elementos desde el exterior del diente al interior y viceversa.³⁷

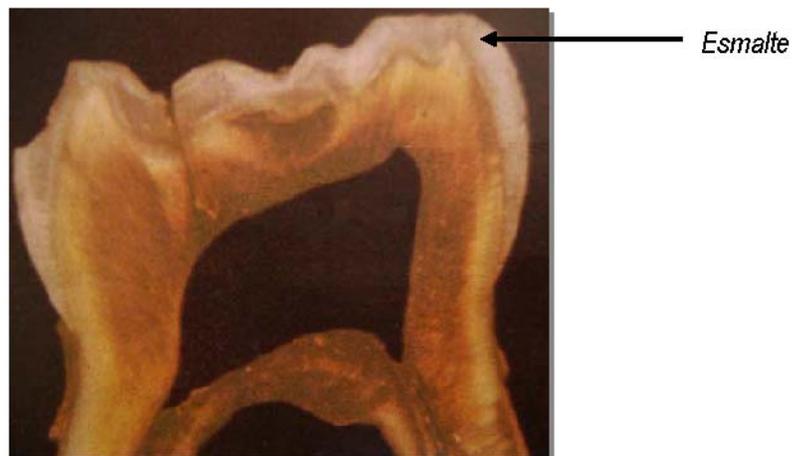


Figura 5. Vista panorámica de un molar primario. Se observa el espesor del esmalte dental. Corte transversal, técnica por desgaste, x 4.³⁸

³⁵ Gómez. Op. cit., pág. 411.

³⁶ Ib. pág. 413.

³⁷ García. Op. cit., pág. 3.

³⁸ Fig.5. Modificada de: Gómez. Op. cit., pág. 408.

Las propiedades físicas del esmalte de los dientes primarios son semejantes a las que presentan los dientes permanentes, aunque existen algunas diferencias.

Dureza: En cuanto a la dureza del esmalte, en los dientes primarios es ligeramente inferior a la del esmalte de los dientes permanentes.³⁹ Se sabe también que el esmalte de los dientes primarios es significativamente menos resistente y menos elástico que el de los dientes permanentes, ya que presenta un mayor contenido orgánico y por tanto un menor grado de mineralización.⁴⁰

Permeabilidad: Se sabe que es mayor en el esmalte del diente primario, debido fundamentalmente a su menor espesor.

Radioopacidad: La radioopacidad es inferior a la del diente permanente, posiblemente por las variaciones del componente mineral.

Color: El color del diente primario es blanco- azulado o blanco-grisáceo y esto debido al menor espesor de las estructuras y el grado de mineralización.

³⁹ Gómez. Op. cit., pág. 409

⁴⁰ Lippert. Art. cit.



UNAM

2

Erosión dental

2. EROSIÓN DENTAL

2.1 PÉRDIDA DEL ESMALTE DENTAL

La pérdida del esmalte dental de origen no cariogénico puede deberse a diferentes etiologías tales como: la atrición, la abrasión, la abfracción, la demasticación, la resorción y la erosión Mohs ¹(Fig.6). Por lo tanto es importante conocer la definición y las características de dichas etiologías para poder distinguir a la erosión de todas estas.

Atrición. Se define como la pérdida de estructura dental causada por el contacto diente-diente durante la masticación o un movimiento parafuncional. El grado de desgaste se ve asociado con la edad.²

Abrasión. Se define como la pérdida de sustancia o estructura dental a través de procesos mecánicos, causada frecuentemente por procesos mecánicos anormales y la participación de objetos o sustancias introducidas en repetidas ocasiones dentro de la boca.³ De igual forma pueden estar involucradas prácticas de higiene oral como lo es una incorrecta técnica de cepillado dental ⁴ o el uso de dentríficos abrasivos.⁵

Abfracción: Se define como la pérdida de estructura dental, en áreas cervicales del diente debido a la carga oclusal por las fuerzas de tensión y compresión ejercidas sobre el diente.⁶

¹ Gandara BK, Diagnosis and management of dental erosion. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 1999; 15(1):16-23.

² Ib.

³ Moss SJ, Dental erosion*. *International Dental Journal.* 1998; 48(6): 529:539.

⁴ Owens BM, Kitchens M. The erosive potential of soft drinks on enamel surface substrate: an in vitro scanning electron microscopy investigation. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 2007;8(7):11-20.

⁵ Gandara BK, Art. cit.

⁶ Ib.

Demasticación: Describe el desgaste de la estructura dental durante la masticación de los alimentos, en este caso el desgaste esta influenciado por la abrasividad de cada alimento.⁷

Resorción: La resorción es el proceso de degradación biológica y la asimilación de sustancias o estructuras previamente producidas por el cuerpo. En términos dentales, se refiere a la eliminación biológica de tejido duro dental por actividad cementoclastica, dentinoclastica y ameloclastica. Esto puede ser un proceso fisiológico, como en el caso de la absorción de la raíz de los dientes primarios o uno patológico como el proceso de resorción debido a traumas, quistes o neoplasias. La resorción es irrelevante en el contexto de la erosión que se produce en la superficie de un diente, pero en el contexto del diagnóstico diferencial no puede ser omitida de la lista de procesos de perdida de estructura dental.⁸

Erosión: Describe el proceso de destrucción gradual de la superficie de un cuerpo, generalmente por procesos electrolíticos o químicos. En términos dentales es la perdida progresiva del esmalte dental por procesos químicos de origen no bacteriano.⁹

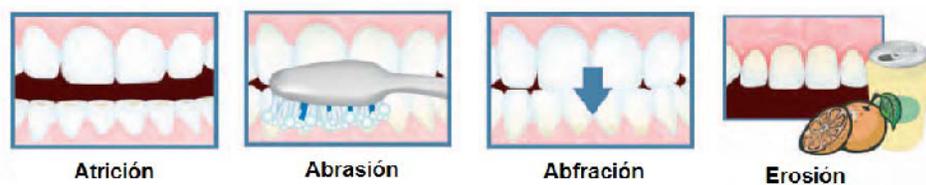


Figura 1. La pérdida del esmalte dental de origen no cariogénico puede deberse a diferentes etiologías.¹⁰

⁷ Moss SJ, Art. cit.

⁸ Ib.

⁹ Gandara BK, Art. cit.

¹⁰ Fig 6, Modificada de: Owens BM, Art. cit.

2.2 DEFINICIÓN DE EROSIÓN DENTAL

El término erosión deriva del latín *erodere, erosi, erosum* (corroer), el cual describe el proceso de destrucción gradual de la superficie de un cuerpo, generalmente por procesos electrolíticos o químicos.¹¹

El término clínico de erosión dental (*erosio dentium*)¹² es descrito por varios autores como la pérdida superficial de sustancia dental de manera crónica, localizada, indolora e irreversible¹³ por la disolución química del esmalte, causada por ácidos y/o quelantes de origen intrínseco o extrínseco sin la intervención de bacterias.¹⁴

2.3 CLASIFICACIÓN

La erosión dental se puede clasificar en 3 tipos: idiopática, extrínseca e intrínseca dependiendo del origen del ácido que está produciendo la erosión dental ya sea de origen desconocido, exógeno o endógeno respectivamente.¹⁵

2.3.1 EROSIÓN DENTAL IDIOPÁTICA

La erosión dental de tipo idiopática es el resultado del contacto con ácidos de origen desconocido, esto es una erosión patológica donde la historia clínica y las pruebas no son capaces de proporcionarnos una explicación de la etiología de la erosión dental.¹⁶

¹¹ Liñan DC, Meneses LA, Delgado CL. Evaluación *in vitro* del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Revista Estomatológica Herediana*. 2007; 17(2):58-62.

¹² *Ib.*

¹³ Gandara BK, Art. cit.

¹⁴ Mandel L, Dental erosion due to wine consumption. *Journal of the American Dental Association* 2005; 136(4):438- 440.

¹⁵ Moss SJ, Art. cit.

¹⁶ *Ib.*

2.3.2 EROSIÓN DENTAL EXTRÍNSECA

La erosión dental de tipo extrínseca es el resultado del contacto con ácidos exógenos, como por ejemplo aquellos ácidos que se pueden encontrar como contaminantes del ambiente de trabajo en algunas industrias, en el agua de albercas, como resultado de un efecto secundario a la desinfección con cloro el cual conduce a la formación de ácido clorhídrico e incluso se ha llegado a atribuir la erosión dental a la administración de algunos medicamentos.¹⁷

Sin embargo, los ácidos encontrados en la dieta son sin duda la causa principal de la erosión dental extrínseca, como por ejemplo los ácidos de las frutas y el ácido fosfórico presentes en los jugos de frutas y refrescos embotellados, así también el ácido ascórbico añadido a una amplia variedad de bebidas y golosinas ha sido identificado como una más de las posibles causas de la erosión extrínseca en individuos susceptibles.¹⁸

2.3.3 EROSIÓN DENTAL INTRÍNSECA

La erosión dental de tipo intrínseca es el resultado del contacto con un ácido de tipo endógeno, como el ácido gástrico producido durante el vómito recurrente, la regurgitación o reflujo, que pueden estar relacionados con trastornos de conducta alimentaria como la anorexia nerviosa o la bulimia, principalmente.¹⁹

¹⁷ Moss SJ, Art. cit.

¹⁸ Ib.

¹⁹ Ib.

2.4 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS DE LA EROSIÓN DENTAL DE ORIGEN EXTRÍNSECO

El patrón epidemiológico no parece sugerir que se trate de un problema serio de salud pública y la prevalencia varía acentuadamente entre distintos grupos de poblaciones. Sin embargo, es un hecho que las bebidas ácidas ingeridas con frecuencia causan erosión del esmalte y que este problema clínico debe ser investigado considerando el extenso consumo de bebidas ácidas que parece imperar en poblaciones con dietas industrializadas.²⁰

Independientemente de que este problema clínico puede ser enfrentado adecuadamente con atención dental rehabilitativa, muchos entornos clínicos carecen de los medios para atender apropiadamente a la población en general.²¹

En estos últimos años se ha incrementado la prevalencia de la erosión dental como una causa importante de la pérdida de estructura del diente.^{22,23, 24} La erosión dental afecta a todos los grupos de edad, tanto hombres como mujeres. Estudios epidemiológicos de erosión dental han establecido que la prevalencia es más alta en niños y adolescentes y más en hombres que en mujeres.^{25, 26}

²⁰ Sánchez RV, Laguna OS, Andrade DL, Diez BC, Patron de consumo de refrescos en una población mexicana. *Salud Pública de México*.1995; 37(4):323-328.

²¹ Ib.

²² Lippert, Art. cit.

²³ Künzel W, Cruz MS, Fischer T, Dental erosion in Cuban children associated with excessive consumption of oranges. *European Journal of Oral Sciences*.2000; 108 (2):104-109.

²⁴ Linnett V, Seow WK, Dental Erosion in Children: A Literature Review. *Pediatric Dentistry*.2001; 23(1):37-43.

²⁵ Kazoullis S, Seow WK, Holcombe T, Newman B, Ford D. Common Dental Conditions Associated With Dental Erosion in Schoolchildren in Australia. *Pediatric Dentistry*. 2007; 29 (1):33-39.

²⁶ Num JH, Gordon PH, Morris AJ, Pine CM, Walker A, Dental erosion -- changing prevalence? A review of British National childrens' surveys. *International Journal of Pediatric Dentistry*. 2003 Mar;13(2):98-105.

Debido a esto se ha despertado un gran interés en la erosión dental de la población pediátrica (Fig.7), sobre todo en los efectos dentales de las bebidas refrescantes a causa del incremento en su consumo (incrementando en un 2-3% aproximadamente por año) de los niños y adolescentes en las últimas décadas.²⁷ Se sabe que niños entre los 2 y los 9 años de edad consumen 42% de bebidas de frutas y carbonatadas.²⁸

Datos como estos han llamado la atención de los promotores de la salud bucal para estudiar más a fondo los problemas de erosión dental como un problema de salud pública, citando el alto consumo de bebidas ácidas como los principales agentes causales.²⁹



Figura 2. Actualmente la mayoría de los estudios de prevalencia de la erosión dental se han realizado en Europa, Alemania, Arabia Saudita, China, Estados Unidos, Canadá y Brasil entre otros. Actualmente alrededor del 20-60% de los niños y adolescentes presentan erosión dental.³⁰

²⁷ Künzel W, Art. cit.

²⁸ Hunter ML, West NX, Hughes JA, Newcombe RG, Addy M, Erosion of deciduous and permanent dental hard tissue in the oral environment. *Journal of Dentistry*. 2000 May;28(4):257-63

²⁹ Gandara BK, Art. cit.

³⁰ Fig7 Bartlett D, A new look at erosive tooth wear in elderly people. *Journal of American Dental Association*. 2007 Sep;138 Suppl:21S-25S

En el año 2000, se reportó que el consumo de refrescos incluyendo bebidas carbonatadas, bebidas deportivas, y los zumos de frutas en los Estados Unidos aumentó en un 500% en los últimos 50 años.

El mercado de Estados Unidos incluye 450 diferentes bebidas no alcohólicas, con un total de venta de más de \$ 60 mil millones anualmente. Los estadounidenses consumen más de 190 litros por persona al año, superando todas las demás bebidas incluidas café, leche, alcohol (cerveza), y agua embotellada. El incremento en el consumo de refrescos se ha producido entre los niños y adolescentes (Fig.8), el 40% de los niños en edad preescolar beben más de 250 ml de refrescos por día, mientras que hombres entre 12 a 19 de años de edad, consumen 875 ml al día, y mujeres entre 12 a 19 años de edad, 650 ml al día.³¹



Figura 3. El mayor incremento en el consumo de refrescos se ha producido entre los niños y adolescentes.³²

³¹ Owens BM, Art. cit.

³² Fig 8. Tomada de: INMAGINE <http://es.inmagine.com>

Actualmente México (2008) ocupa el primer lugar mundial en el consumo de refrescos con 152 litros al año per cápita (reporta la Secretaría de Salud) (Fig.9), igualmente ocupa el segundo lugar en ventas después de Estados Unidos. Tan sólo entre 1998 y el año 2008 el consumo per cápita creció de 120 a 152 litros.³³

Una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) revela que una familia de escasos recursos destina el 7.5% de sus ingresos totales a la compra de refrescos,



mientras que las familias de ingresos moderados gastan un 12% de sus ingresos en la adquisición de aguas y jugos embotellados, aquí destaca una mayor demanda por refrescos de cola que cubren el 70% del mercado. Un dato importante de la encuesta es que mientras el consumo de refrescos en los últimos diez años aumentó más de un 40%, en esa proporción disminuyó el consumo de leche, frutas y verduras.³⁴

Figura 4. 152 litros de refresco per capita al año.³⁵

³³ Tomado de: LA PRENSA. <http://www.oem.com.mx/laprensa/notas/n752335.htm>

³⁴ Ib.

³⁵ Fig 9. Ib.

2.5 ETIOLOGÍA EXTRÍNSECA DE LA EROSIÓN DENTAL

La etiología extrínseca de la erosión dental tiene una fuerte relación con el consumo de alimentos y bebidas ácidas, las cuales desmineralizan y reblandecen la superficie dental, deteriorando y erosionando el esmalte.

2.6 FACTORES DE RIESGO

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.³⁶

Existen diferentes factores etiológicos y predisponentes a la erosión dental³⁷ por lo cual se considera que esta entidad es de una naturaleza multifactorial, donde existe una interacción entre agentes químicos, biológicos y conductuales.³⁸

El conocimiento del papel que juegan cada uno de estos factores ayuda a explicar por qué algunos individuos presentan más susceptibilidad a la erosión dental que otros, incluso cuando estos son expuestos a la acción de los ácidos en las mismas condiciones.³⁹

³⁶ Obtenido de: Salud Ocupacional:<http://saludseguridadyalgomas2.blogspot.com/2008/06/factores-de-riesgo-ocupacional.html>.

³⁷ Ganss C. How valid are current diagnostic criteria for dental erosion?. *Clinical Oral Investigations*.2008; 12 (Suppl 1):S41-49.

³⁸ Larsen MJ, Prevention by Means of Fluoride of Enamel Erosion as Caused by Soft Drinks and Orange Juice. *Caries Research*. 2000; 35(3):229-234.

³⁹ Lussi A, Kohler N, Art. cit.

En el siguiente esquema se indica la interacción entre los diferentes factores de riesgo que intervienen en el proceso de la erosión dental (Fig.10).

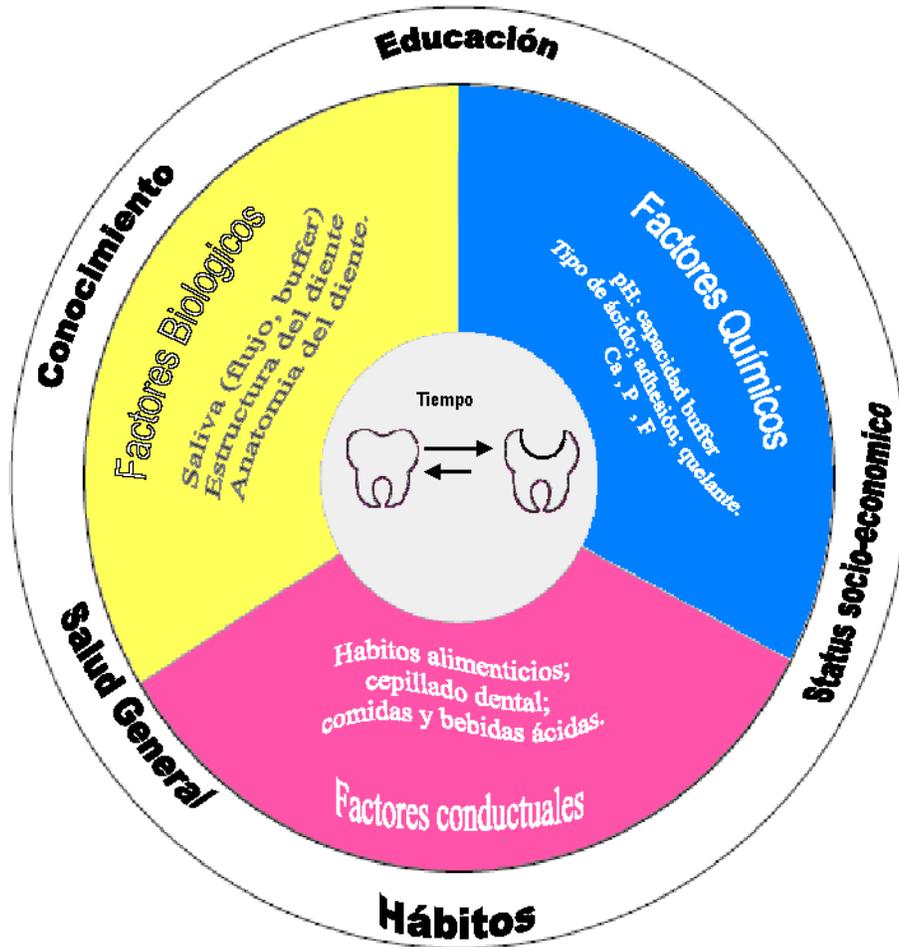


Figura 5. Interacción de los diferentes factores de riesgo para el desarrollo de erosión dental.⁴⁰

⁴⁰ Fig 10. Modificada de: Lussi, A. *Dental Erosion from Diagnosis to Therapy*. New York; Monographs in Oral Science; Karger; 2006. Vol. 20, pág. 6

2.6.1 FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS

Son todos aquellos elementos y sustancias que al entrar en contacto con el organismo, pueden provocar alteraciones o lesiones sistémicas según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.⁴¹

En el caso de la erosión dental cuando se habla de factores de riesgo químicos, se pretende hablar de la interacción entre el potencial erosivo de alimentos y bebidas con pH ácido y sus propiedades químicas⁴² (Tabla 1).

Se sabe que el potencial erosivo de un alimento o bebida ácida no depende fundamentalmente del valor de pH que ésta tenga, sino que también se encuentra fuertemente influenciado por su contenido de minerales, su capacidad buffer o por su capacidad como agente quelante del calcio y esto se ha comprobando mediante estudios in Vitro.^{43, 44}

<p align="center">Tabla 1. <i>Factores químicos que afectan el potencial erosivo de los alimentos y bebidas.</i>⁴⁵</p>
<ul style="list-style-type: none"> ☞ pH y capacidad buffer del producto. ☞ Tipo de ácido. ☞ Adhesión del producto a la superficie dental. ☞ Propiedad quelante del producto. ☞ Concentración de Calcio. ☞ Concentración de Fosfato. ☞ Concentración de Fluoruro.

⁴¹ Tomada de: Salud Ocupacional <http://saludseguridadyalgomas2.blogspot.com/2008/06/factores-de-riesgo-ocupacional.html>

⁴² Lussi A, Op. cit., pág. 77.

⁴³ Ib.

⁴⁴ Lussi A, Kohler N, Art. cit.

⁴⁵ Tabla 1 Lussi A, Op. cit., pág. 78.

El contenido de calcio, fosfato y fluoruro así como el valor del pH de un alimento o bebida, determina el grado de saturación de ésta con respecto al contenido mineral del diente, lo cual es un factor importante para la disolución del esmalte.⁴⁶

Una solución sobresaturada con respecto al esmalte dental no puede disolverlo, ya que una solución sobresaturada es aquella solución que no disuelve más soluto; es decir, la solubilidad de soluto llegó a su límite.⁴⁷ en cambio un bajo grado de instauración con respecto al esmalte conlleva a una desmineralización inicial de la superficie dental.⁴⁸

pH Y CAPACIDAD BUFFER DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Algunos alimentos, jugos de fruta y bebidas carbonatadas juegan un papel importante dentro de los factores etiológicos de origen extrínseco de la erosión dental, ya que son potencialmente erosivos debido a su bajo pH.⁴⁹

El potencial erosivo de las bebidas involucra diversos factores tales como su bajo pH y su capacidad buffer.⁵⁰

⁴⁶ Lussi A, Op. cit., pág. 79.

⁴⁷ Obtenido de: Soluciones saturadas y sobresaturadas <http://comunidad.uach.mx/hescobed/SOLS%20SATURADAS.doc>

⁴⁸ Lussi A, Op. cit., pág. 78.

⁴⁹ Lippert F, Art. cit.

⁵⁰ Edwards M, Creanor SL, Foye RH, Gilmour WH, Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26 (12):923-927.

pH

Existen varios factores que influyen en el cambio del pH intraoral durante y después de consumir alimentos y bebidas con pH ácido, y esto es debido a las propiedades de dichos alimentos y bebidas⁵¹ (Tabla 2).

Después del ataque de un alimento o bebida ácida a la superficie del esmalte dental, el pH desciende por debajo de 5.5, un pH crítico para la disolución del esmalte.⁵² El pH sobre la superficie del diente después del consumo de dichos alimentos y bebidas refleja el riesgo de presentar erosión dental y esto dependerá en gran medida del tiempo en que el líquido esté en contacto con la superficie del esmalte.⁵³

Tabla 2. Escala de pH.⁵⁴

pH = 0	bateria
pH = 1	ácido hidroclicoridico (secretado en el estomago)
pH = 2	jugo de limón, ácido gástrico, vinagre
pH = 3	jugo de naranja, uva, refresco
pH = 4	Jugo de tomate, lluvia ácida
pH = 5	café negro, yema de huevo
pH = 6	saliva
pH = 7	agua pura
pH = 8	agua de mar
pH = 9	bicarbonato de sodio
pH = 10	leche de magnesia
pH = 11	solución de amonio
pH = 12	agua jabonosa
pH = 13	blanqueadores
pH = 14	limpiador liquido

⁵¹ Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D, Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *European Journal of Oral Sciences*. 2004; 112 (6): 484-489.

⁵² Lippert F, Art. cit.

⁵³ Johansson AK, Art. cit.

⁵⁴ Tabla 2 Tomada de: <http://staff.jccc.net/PDECELL/chemistry/phscale.gif>

Enseguida se presenta una tabla (Tabla 3-4) que enlista el nivel de pH de algunos alimentos de consumo común, además de una tabla que indica la acidez de algunas bebidas de venta en México, en las cuales se observa que tanto frutas, jugos, bebidas carbonatadas, así como alimentos de consumo común presentan un pH bajo que va desde un pH de 1.8 (del limón) hasta el pH de 5.1 (de algunas verduras).

Tabla 3. Nivel de pH de algunos alimentos de consumo común.⁵⁵

<i>Frutas</i>	<i>pH</i>	<i>Frutas</i>	<i>pH</i>
Manzana	2.9-3.5	Limón, lima/jugo	1.8-2.4
Albaricoque	3.5-4.0	Naranja/jugo	2.8-4.0
Uva	3.3-4.5	Piña /jugo	3.3-4.1
Durazno	3.1-4.2	Mora	3.2-3.6
Pera	3.4-4.7	Cereza	3.2-4.7
Ciruela	2.8-4.6	Fresa	3.0-4.2
Frambuesa	2.9-3.7		
<i>Bebidas</i>	<i>pH</i>	<i>Bebidas</i>	<i>pH</i>
Café	2.4-3.3	7 UP®	3.5
Te	4.2	PEPSI®	2.7
Cerveza	4.0-5.0	Coca-Cola®	2.7
Vino	2.3-3.8	Orange Crush ®	3.0
Ginger ale	2.0-4.0		2.0-4.0
<i>Condimentos</i>	<i>pH</i>	<i>Condimentos</i>	<i>pH</i>
Mayonesa	3.8-4.0	Catsup	3.7
Vinagre	2.4-3.4	Crema agria	4.4
Mostaza	3.6		
<i>Otros</i>	<i>pH</i>	<i>Otros</i>	<i>pH</i>
Pepinillo	2.5-3.0	Yogurt	3.8-4.2
Tomates	3.7-4.7	Mermelada	3.0-4.0
Verduras /fermentos	3.9-5.1		

⁵⁵ Tabla3 Tomada de: Gandara BK, Art. cit.

Tabla 4. pH de Refrescos, jugos y bebidas no alcohólicas de venta en México.⁵⁶

Refrescos	pH
Boing®	3.84
Mundet Rojo®	3.84
Chupi-Frut®	3.82
Peñafiel ®(sabores)	3.71
Pau-Pau®	3.67
Gerber® (jugos)	3.66
Frutsi®	3.60
Enerplex®	3.49
Jugo del Valle®	3.45
Jumex®	3.38
Naranjada Lala®	3.36
Pepsi-light®	3.33
Sprite®	3.32
Trebol®	3.26
Orange Crush®	3.25
Pascual Boing®	3.25
Delawere®	3.20
Diet Coke®	3.20
Seven Up®	3.15
Chaparrita®	3.11
Sangría señorial®	3.02
Orange Mundet®	2.94
Sidral mundet®	2.93
Bonafina®	2.92
Manzanita Sol®	2.92
Kool-Aid®	2.88
Jugo V8®	2.87
Squirt®	2.86
Barrilito®	2.85
Jarrito®	2.81
Sidral Aga®	2.81
Fanta®	2.78
Mundet Toronja®	2.78
Mirinda®	2.76
Del Valle®	2.59
Pepsi-cola®	2.48
Coca-cola®	2.46

⁵⁶ Tabla 4. Tomada de: Sánchez RV, Art. cit.

CAPACIDAD BUFFER

Se considera capacidad buffer a la capacidad de neutralizar cambios en el pH.⁵⁷

El efecto erosivo de los alimentos y bebidas ácidas no depende únicamente del valor de pH que estos tengan, es decir que el pH no determina por sí mismo el potencial para causar erosión, sino que también es importante el efecto buffer que presentan dichos alimentos y bebidas. Por ejemplo Edwards, et al, en un estudio reportaron que los jugos de fruta presentan una menor capacidad buffer esto es, que resulta más difícil neutralizar su acidez en comparación con las bebidas carbonatadas.^{58,59, 60}

Entonces tenemos que entre menor sea la capacidad buffer de los alimentos y bebidas con pH ácido, mayor tiempo le tomará a la saliva para neutralizar el ácido.⁶¹

⁵⁷ Obtenido de: Altitud Natural .<http://www.altitude-training.com/productssimple2.html>

⁵⁸ Edwards, Art. Cit.

⁵⁹ Roos EH, Donly KJ. In Vivo Dental Plaque pH Variation With Regular and Diet Soft Drinks. *Pediatric Dentistry*. 2002; 24 (4):350-353.

⁶⁰ Sánchez GA, Fernandez De Preliasco MV, Salivary pH changes during soft drinks consumption in children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; 18(4):251-255.

⁶¹ Lussi A, Op. cit., pág. 78.

TIPO DE ÁCIDO

Los refrescos, jugo de frutas, al igual que otras bebidas pueden ser ácidos tanto por la composición natural de sus ingredientes, como por los añadidos y acidificantes o acidulantes añadidos por el fabricante.⁶²

Las bebidas carbonatadas poseen un gran potencial acidogénico debido a que en sus ingredientes contienen diferentes tipos de ácidos los cuales contribuyen al descenso de los valores del pH entre ellos están el ácido cítrico y el ácido fosfórico.^{63,64}

Los jugos de frutas y bebidas saborizadas son elaboradas con una concentrada fuente de frutas, lo cual hace que presenten un alto contenido de ácidos orgánicos tales como el ácido cítrico derivado del limón y la naranja, ácido tartárico derivado de la uva, ácido málico derivado de la manzana y el ácido ascórbico como derivado de los agregados de Vitamina C.⁶⁵ De todos estos ácidos el ácido cítrico presenta un gran potencial erosivo y tiene gran capacidad para reblandecer la superficie del esmalte dental.^{66,67}

Finalmente otro ácido que podemos encontrar en algunos alimentos es el ácido acético asociado con alimentos agrios.⁶⁸

⁶² Obtenido de: Zumos con calcio para prevenir la caries.

<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/tendencias/2008/05/12/176844.php>

⁶³ Edwards M, Art. cit.

⁶⁴ Roos EH, Art. cit.

⁶⁵ Edwards M, Art. cit.

⁶⁶ Attin T, Meyer K, Hellwig E, Buchalla W, Lennon A.M, Effect of mineral supplements to citric acid on enamel erosion. *Archives of Oral Biology*. 2003; 48 (11):753-759.

⁶⁷ Künzel W, Art. cit.

⁶⁸ Mandel L, Art. cit.

ADHESIÓN A LA SUPERFICIE DENTAL

La adhesividad y el desplazamiento del líquido son otros factores que se consideran dentro del proceso de erosión dental.^{69,70} La adhesión se define como la atracción mutua entre superficies de dos cuerpos puestos en contacto.

La mayor adhesión de una sustancia ácida, se consigue mientras mayor sea el tiempo de contacto con la superficie del diente (Fig.11) y por tanto será mayor el riesgo de erosión dental. Cada alimento o bebida presenta diferente capacidad para adherirse al esmalte,⁷¹ de acuerdo a las propiedades físicas o químicas de estos, lo que puede afectar su adherencia a la superficie del esmalte.⁷²

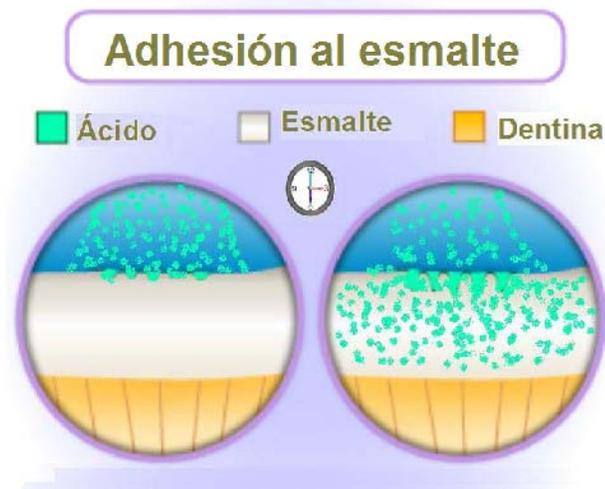


Figura 6. Adhesión del ácido al esmalte dental.⁷³

⁶⁹ Lussi A, Op. cit., pág. 85.

⁷⁰ Id., Erosion-diagnosis and risk factors. *Clinical Oral Investigations*. 2008; 12 (Suppl 1):S5-13.

⁷¹ Ib.

⁷² Id., A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an *in vitro* model. *European Journal of Oral Sciences*. 2000; 108 (2):110-114.

⁷³ Fig.11. Tomada de: <http://www.crest.com>.

PROPIEDADES QUELANTES

El término quelación hace referencia a la remoción de iones inorgánicos de la estructura dentaria mediante un agente químico, el cual capta iones metálicos tales como magnesio, calcio, sodio, potasio y litio, del complejo molecular de donde están adheridos. El efecto de las sustancias quelantes no es de desmineralización sino de descalcificación de un tejido mineralizado.^{74, 75}

Recordemos que el potencial erosivo de un alimento o bebida ácida no depende únicamente de su pH sino que también se encuentra fuertemente influenciado por su contenido de minerales y su capacidad como agente quelante del calcio, el contenido mineral también es un parámetro importante así como también, la habilidad de cualquiera de los componentes de quelar el calcio y removerlo del mineral del esmalte.⁷⁶ Por ejemplo, el potencial erosivo del ácido cítrico se pronuncia por el hecho de que este ácido actúa como un quelante capaz de remover iones inorgánicos de la estructura dentaria como el calcio.⁷⁷

⁷⁴ Attin T, Meyer K, Hellwig E, Buchalla W, Lennon A.M, Effect of mineral supplements to citric acid on enamel erosion. *Archives of Oral Biology*. 2003; 48 (11):753-759.

⁷⁵ Obtenido de: Burning Pain <http://www.proz.com/kudoz/spanish to english/medical general/1314925-quelante.html>.

⁷⁶ Lussi A, Kohler N, Art. cit.

⁷⁷ Attin T, Art. cit.

CONCENTRACIÓN DE CALCIO, FOSFATO Y FLUORURO

El contenido de calcio, fosfato y en menor medida de fluoruro de los alimentos y bebidas con pH bajo son factores importantes para determinar el potencial de erosión. Larsen sugiere que el potencial erosivo de un alimento o bebida puede ser calculado determinando el contenido de calcio, fosfato y fluoruro.⁷⁸

El calcio, fosfato y fluoruro son capaces de reducir la formación de lesiones erosivas en el esmalte (Fig.12). Por ello se ha implementado el agregado de estos tres componentes en algunas bebidas acidas para así reducir su potencial de desmineralizar la estructura dental.⁷⁹

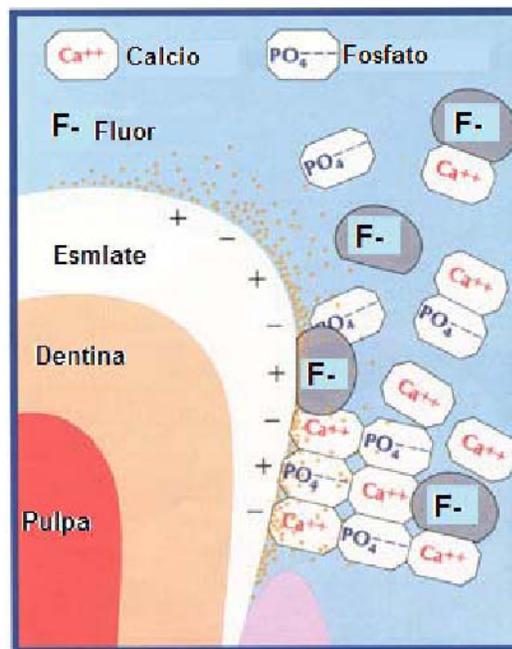


Figura 7. El calcio, fosfato y fluoruro son capaces de reducir la formación de lesiones erosivas en el esmalte.⁸⁰

⁷⁸ Lussi A, Op. cit., pág. 79-84.

⁷⁹ Attin T, Art. cit.

⁸⁰ Fig.12. Tomada de: <http://www.crest.com>.

2.6.2 FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS

Los factores de riesgo biológicos relacionados con la erosión dental engloban las propiedades y las características de la saliva, la película dental adquirida, anatomía, composición, estructura del diente y sus alrededores como lo son tejidos blandos.⁸¹

La interacción de estos factores puede influir en el desarrollo así como en la prevención, detención y, posiblemente la recuperación de las lesiones erosivas ⁸² (Tabla 5).

Tabla 5. *Factores biológicos que afectan el proceso de erosión dental.*⁸³

- ☞ Saliva: Flujo salival, composición, capacidad buffer.
- ☞ Película adquirida: difusión, composición, propiedades.
- ☞ Estructura y composición del esmalte (permanente, primario)
- ☞ Anatomía dental.
- ☞ Anatomía de los tejidos blandos adyacentes.

⁸¹ Lussi A, Jaeggi T, Art. cit.

⁸² Ib.

⁸³ Tabla 5. Lussi A, Op. cit., pág. 95.

SALIVA

La saliva es una mezcla compleja de fluidos, producto de secreción de glándulas salivales principales y accesorias (Fig.13). La secreción salival es regulada por los sistemas simpático y parasimpático, en los niños el volumen de secreción puede variar por su estado fisiológico y también emocional.⁸⁴

Muchos factores están involucrados en el mantenimiento de la integridad de las estructuras dentarias y reducción de la solubilidad del esmalte. La contribución de la saliva hacia este fin se debe a la presencia de calcio, fosfato y en menor proporción de magnesio y flúor.⁸⁵

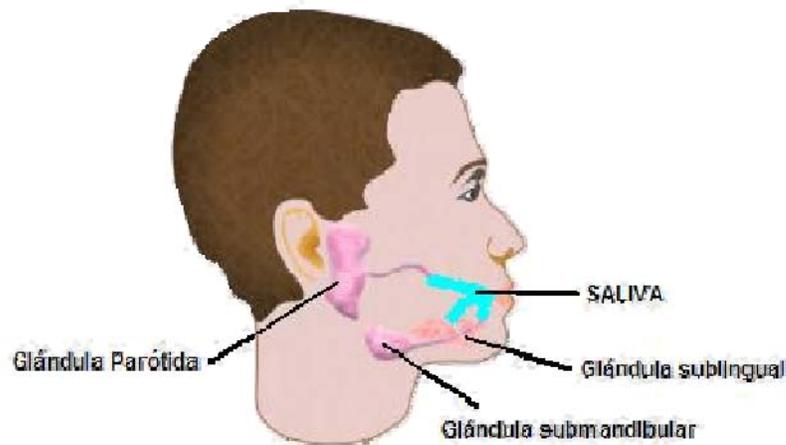


Figura 8. La saliva es una mezcla compleja de fluidos, producto de secreción de glándulas salivales principales y accesorias.⁸⁶

⁸⁴ Escobar, , Op. cit., pág. 125.

⁸⁵ Ib.

⁸⁶ Fig.13. Tomada de: Grupo Dental integral : <http://www.grupodentalintegral.com.mx/images/la-saliva.jpg>

El contenido de estos minerales en la saliva mantiene la integridad del esmalte en pH adecuados, los cuales están en un fluctuante equilibrio físico-químico, existiendo un intercambio entre saliva y superficie del esmalte, contribuyendo además a la maduración de estos tejidos. En el caso particular del fosfato se le atribuye una reducción en la solubilidad, además de cierto poder buffer. Al flúor se atribuye un efecto protector al reducir notablemente la solubilidad del esmalte, y favorecer la remineralización.⁸⁷

La saliva es considerada el factor biológico más importante que influye en la prevención de la erosión dental debido a que presenta diversas propiedades que tienen una función protectora.⁸⁸

La Saliva:

- ☞ Diluye y depura el agente potencialmente erosivo presente en cavidad oral.
- ☞ Neutraliza y amortigua los ácidos provenientes de la dieta (Fig.14).
- ☞ Mantiene un estado sobresaturado junto a la superficie dental debido a la presencia de calcio y fosfato en la saliva.
- ☞ Forma una película adquirida mediante la adsorción de proteínas salivales y glicoproteínas, las cuales tienen la capacidad de proteger la superficie del esmalte de la desmineralización causada por ácidos provenientes de la dieta.
- ☞ Presenta calcio, fosfato y fluoruro necesarios para la remineralización.⁸⁹

⁸⁷ Escobar, , Op. cit., pág. 125.

⁸⁸ Lussi A, Jaeggi T, Art. cit.

⁸⁹ Moss SJ, Art. cit.

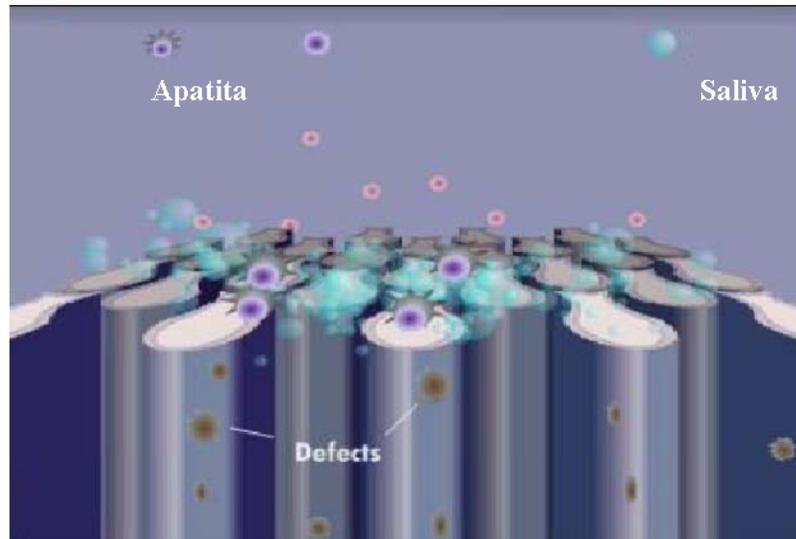


Figura 9. La saliva neutraliza y amortigua los ácidos provenientes de la dieta.⁹⁰

El 99% de la saliva es agua mientras que el 1% restante está constituido por moléculas orgánicas e inorgánicas.⁹¹ Los constituyentes inorgánicos de principal interés en el proceso de erosión son: el ácido carbónico (H_2CO_3), carbonato (HCO_3), dihidrógeno de fosfato (H_2PO_4), hidrógeno de fosfato (HPO_4), calcio (Ca_2) y fluoruro (F^-). Estos iones se asocian con el aumento de la capacidad buffer de la saliva y el mantenimiento de la integridad de los dientes. Un flujo salival alto con una alta concentración de carbonato de hidrogeno incrementa la capacidad de la saliva de neutralizar los ácidos así como la habilidad de limpiarlos de las superficies de los dientes.⁹²

⁹⁰ Fig 14. Tomada de: Jorgensen Mutzelburg Dental, *News from your Dentists at Everton Park, Brisbane* www.jmdental.com.au/news-acp.php

⁹¹ Llena Puy, C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral, Cirugía Bucal*. 2006; 11(E):449-455.

⁹² Lussi A, Op. cit., pág. 89-90.

Con frecuencia la boca está expuesta a alimentos que tienen un pH mucho más bajo que el de la saliva y que son capaces de provocar una disolución química del esmalte (erosión), bajo estas condiciones y una vez que el ácido se encuentra en contacto con la cavidad oral los mecanismos buffer de la saliva se ponen en marcha para normalizar el pH lo antes posible evitando una posible erosión dental.^{93,94.}

La capacidad buffer de la saliva es otro factor importante involucrado en la erosión dental, esta propiedad depende principalmente de la cantidad de secreción de bicarbonato, por tanto un flujo salival bajo puede ser asociado a una secreción baja de bicarbonato y por tanto una menor capacidad buffer.

En un estudio realizado por Sánchez G. (2003) encontró que la mayoría de los pacientes con lesiones erosivas presentaban una capacidad buffer baja.⁹⁵

La capacidad buffer de la saliva confiere la habilidad de formar una película protectora para el esmalte que puede controlar la descalcificación dental. Esta protección fisiológica falla cuando la saliva es alterada por grandes cantidades de una sustancia con pH bajo o cuando disminuye la producción salival.⁹⁶

⁹³ Llana Puy, C, Art. cit.

⁹⁴ Lussi A, Op. cit., pág. 89-90.

⁹⁵ Sánchez GA, Art. cit.

⁹⁶ Mandel L, Art. cit.

La saliva juega un papel importante en la reducción de los ácidos; existen mecanismos buffer específicos como son los sistemas del bicarbonato, el fosfato y algunas proteínas.

El mecanismo buffer ácido carbónico/ bicarbonato ejerce su acción sobre todo cuando aumenta el flujo salival estimulado. El mecanismo buffer fosfato juega un papel fundamental en situaciones de flujo salival bajo por encima de un pH de 6 la saliva esta sobresaturada de fosfato con respecto a la hidroxiapatita, cuando el pH se reduce por debajo del pH crítico (5.5), la hidroxiapatita comienza a disolverse y los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido, lo que dependerá en último término del contenido de iones de fosfato y calcio del medio circundante.

La capacidad buffer de la saliva así como la cantidad de flujo salival varían de un individuo a otro.⁹⁷

Los altos niveles de flujo salival crean un escenario favorable para la prevención o minimización del proceso erosivo (Fig.15) ya que en aquellos sitios de la cavidad oral donde no existe un flujo abundante resultan ser más susceptibles a la erosión dental, por ejemplo las caras vestibulares de los incisivos centrales superiores en comparación con las caras linguales de los incisivos inferiores.⁹⁸

⁹⁷ Roos EH, Art. cit.

⁹⁸ Ib.

Existe una evidente relación entre la reducción de la cantidad de flujo salival y la habilidad de depurar los ácidos provenientes de la dieta.⁹⁹ El tiempo que requiere la saliva para neutralizar o limpiar los ácidos de la superficie del esmalte se muestra en un rango entre 2 a 5 minutos Bartlett et al.¹⁰⁰



Figura 10. Los altos niveles de flujo salival crean un escenario favorable para la prevención o minimización del proceso erosivo.¹⁰¹

⁹⁹ Moss SJ, Art. cit.

¹⁰⁰ Lussi A, Op. cit., pág. 89-90.

¹⁰¹ Fig 15. Tomada de: http://www.scopevic.org.au/therapy_crc_research_saliva_drooling.html.

PELÍCULA DENTAL ADQUIRIDA

La película adquirida salival, o simplemente película adquirida, es una delgada membrana biológica que se deposita en la superficie de los elementos dentarios (Fig.16), como resultado de la adsorción de proteínas y glucoproteínas contenidas en la saliva.¹⁰²

Esta membrana proteica desempeña importantes funciones relacionadas con la integridad del diente. Debido a su permeabilidad selectiva, la película adquirida regula el arribo a la superficie dental de ácidos procedentes de la alimentación o formados durante el metabolismo microbiano, previniendo de tal modo la desmineralización, así como también provee un medio para el intercambio de iones calcio, fosfatos y fluoruros durante los procesos de remineralización.¹⁰³

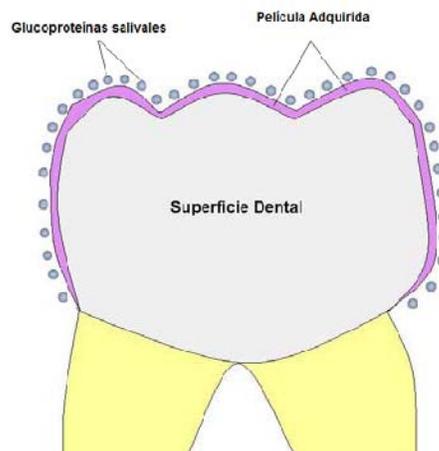


Figura 11. Película Adquirida.¹⁰⁴

¹⁰² Melchora FC, Lissera RG, Battellino LJ, Película adquirida salival: revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana*, 2007; 15(3):333-338.

¹⁰³ Ib.

¹⁰⁴ Fig16. Tomada de: Microbiology : <http://www.nature.com/nrmicro/journal/v2/n7/images/nrmicro928-f3.gif>

La película adquirida puede proteger contra la erosión actuando como una barrera de difusión o como una membrana selectiva previniendo el contacto directo entre los ácidos y la superficie del diente. Pero esto depende en gran medida de la composición, el espesor y el momento de maduración de la película, lo cual definirá el nivel de protección contra la erosión dental.¹⁰⁵

De igual forma la película dental puede servir como un reservorio remineralizante de electrolitos, el cual puede influir en el desarrollo de la erosión dental.¹⁰⁶

Hara et al. Mostró que a las 2 horas de formada la película adquirida sobre la superficie del esmalte dental in situ (Fig.17), es capaz de reducir la desmineralización provocada por el jugo de naranja después de ser expuesto por 10 min. a este ácido.¹⁰⁷

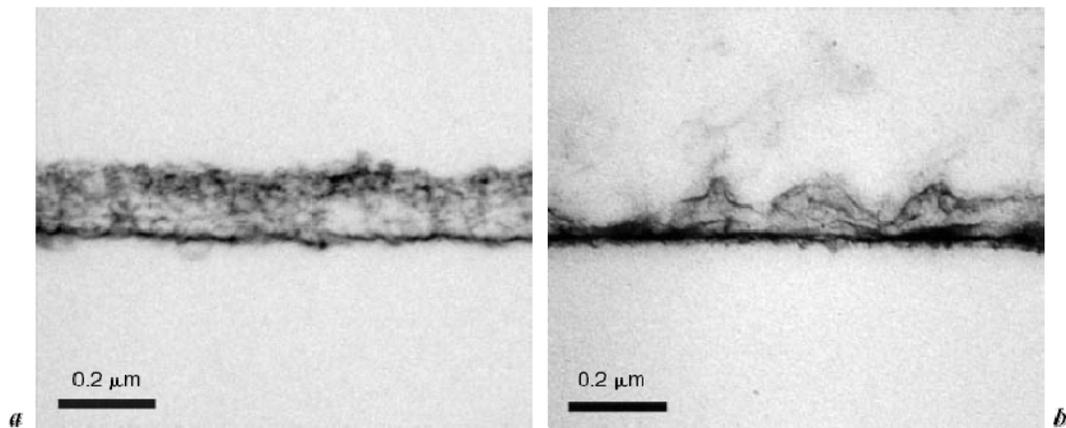


Figura 12. a) Microscopía electrónica in situ de la película adquirida formada sobre la superficie del esmalte in situ a las 2 horas. b) la película adquirida después de ser expuesta por 10 min al zumo de naranja.¹⁰⁸

¹⁰⁵ Lussi A, Op. cit., pág. 91-93.

¹⁰⁶ Ib.

¹⁰⁷ Ib.

¹⁰⁸ Figura 17. Tomada de: Ib.

Incluso después de la disolución parcial, la película sigue siendo capaz de proporcionar cierta protección al esmalte.¹⁰⁹

Como se ha visto hasta el momento la protección que proporciona la saliva y la película adquirida contra la erosión dental no es suficiente para evitarla, ya que los factores anteriormente mencionados se consideran como una respuesta fisiológica al ataque de un ácido y puede por tanto haber otros factores como lo es la estructura del diente que pueden variar estos mecanismos.¹¹⁰

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL DIENTE

Se sabe que la composición y estructura de los dientes humanos es muy variable. Existe cierta controversia acerca de la susceptibilidad de los dientes primarios en comparación a los dientes permanentes a sufrir erosión dental.¹¹¹

Las diferencias en el nivel de mineralización de los dientes de la dentición primaria pueden hacer que estos dientes sean una y media veces más susceptibles a la desmineralización en comparación con los dientes permanentes. Sin embargo, aun no se encuentra definido claramente si los dientes primarios son más susceptibles a la erosión dental que los dientes permanentes.¹¹²

¹⁰⁹ Lussi A, Op. cit., pág. 91-93.

¹¹⁰ *Ib.*

¹¹¹ Moss SJ, Art. cit.

¹¹² Lussi A, Kohler N, Art. cit.

Se han realizado estudios tratando de investigar la susceptibilidad de la erosión del esmalte de los dientes temporales y permanentes donde los resultados suelen ser contradictorios ya que en algunos estudios in vitro se habla de que no existe diferencia en cuanto a la susceptibilidad entre dientes temporales y permanentes¹¹³, y otros demuestran un grado de susceptibilidad mayor en dientes temporales asociada a la porosidad del esmalte de los dientes primarios que suele ser mayor que en los dientes permanentes.¹¹⁴

ANATOMÍA DENTAL

La forma y anatomía del diente juegan un papel importante como factores que pueden modificar el proceso de erosión. La anatomía del diente puede influir en el patrón de retención de los agentes erosivos.¹¹⁵ De igual forma el posicionamiento de los dientes pueden contribuir a aumentar la progresión de la erosión.¹¹⁶ Defectos en el desarrollo de esmalte dental pueden ser un factor de riesgo para presentar erosión dental.¹¹⁷

Existen algunas diferencias en la estructura anatómica de los dientes primarios en comparación con los dientes permanentes. El espesor del esmalte de los dientes primarios es menor que el de la dentición permanente. Por lo tanto, el proceso erosivo llega más fácilmente a la dentina conduciendo a lesiones más avanzadas.¹¹⁸

¹¹³ Lippert F, Art. cit.

¹¹⁴ Moss SJ, Art. cit.

¹¹⁵ Ib.

¹¹⁶ Lussi A, Op. cit., pág. 95.

¹¹⁷ Kazoullis S, Art. cit.

¹¹⁸ Lussi A, Op. cit., pág. 95.

LOS TEJIDOS BLANDOS ADYACENTES

La anatomía de los tejidos blandos orales en relación con los dientes así como los movimientos fisiológicos de estos tejidos son de gran importancia ya que actúan removiendo las sustancias ácidas de los sitios donde dichas sustancias se ponen en contacto con los dientes¹¹⁹ (Fig.18).

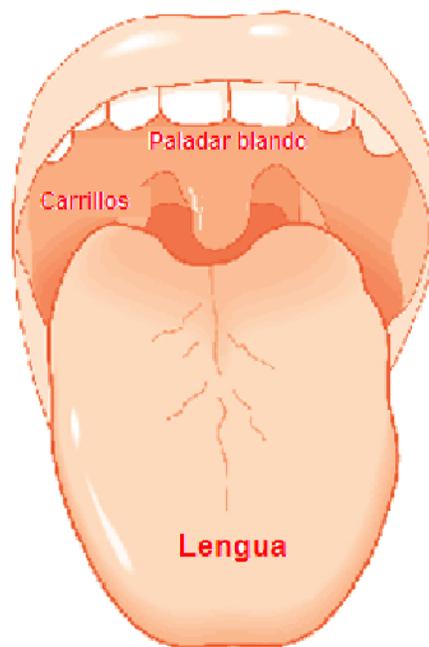


Figura 13. Tejidos blandos de la cavidad oral.¹²⁰

¹¹⁹ Moss SJ, Art. cit.

¹²⁰ Fig 13 Tomada de: A.D.A.M [en línea]; <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/encyclopedia.html>

2.6.3 FACTORES DE RIESGO CONDUCTUALES

Como su nombre lo dice este factor de riesgo se refiere a las conductas, el estilo de vida y el comportamiento de los individuos, los cuales pueden modificar el grado de erosión dental ¹²¹ (Tabla 6).

Las conductas más frecuentes asociadas a la erosión dental son el abuso habitual del consumo de alimentos y bebidas ácidas, la implementación de estilos de vida “más saludables” que puede implicar el consumo frecuente de frutas y verduras ácidas, así como también las frecuentes dietas con alto consumo de frutas cítricas y zumos de frutas. De igual forma dentro de los factores de riesgo conductuales se incluyen los hábitos en la forma de consumir los alimentos y bebidas. ¹²²

Tabla 6. Factores conductuales que afectan el proceso de erosión dental. ¹²³

- ☞ Hábitos en la forma de consumir los alimentos y bebidas.
- ☞ Estilos de vida saludables: dietas con un alto contenido de frutas y verduras ácidas.
- ☞ Consumo excesivo de alimentos y bebidas ácidas.
- ☞ Alimentación nocturna de bebidas ácidas en el biberón del bebé.
- ☞ Prácticas de higiene oral.

¹²¹ Johansson AK, Art. cit.

¹²² Lussi A, Op. cit., pág. 100.

¹²³ Tabla 6. Ib., pág 101.

HÁBITOS EN LA FORMA DE CONSUMIR LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS

Existen fuertes evidencias que sugieren que la forma en que es consumido el alimento (Fig.19) o la bebida ácida es más importante que la cantidad total consumida. Las formas inusuales de comer y beber (beber en grandes sorbos) así como aumentar el tiempo de contacto directo de los alimentos y bebidas ácidas (manteniendo el líquido por más tiempo en la boca) se han correlacionado con la erosión dental ya que pueden ser factores que aumentan el riesgo de desarrollar dicha entidad.¹²⁴

En estudios realizados por Johansson AK, (2004) se han encontrado diferencias en las formas o hábitos de beber, como son: sostener o mantener el líquido en la boca, sorber el líquido, tragarlo o únicamente succionarlo con popote, factores que para algunos autores son importantes para determinar el desarrollo de la erosión dental.^{125, 126, 127}



Figura 14. Hábitos en la forma de consumir las bebidas.¹²⁸

¹²⁴ Lussi A, Op. cit., pág. 100-101.

¹²⁵ Johansson AK, Art. cit.

¹²⁶ Lussi A, Kohler N, Art. cit.

¹²⁷ Roos EH, Art. cit

¹²⁸ Fig 19. Tomada de: INMAGINE: <http://es.inmagine.com/unx181/ui/5931046-photo>.

Se ha visto que en los niños existen ciertos hábitos al momento de ingerir líquidos por ejemplo, tienden a mantener o retener los líquidos en la boca antes de tragarlos o hacer buches con ellos y son estos individuos los que presentan un mayor índice de erosión dental, ya que por este medio se provoca un marcado descenso de pH en la superficie del diente aumentando el riesgo de erosión.¹²⁹

Para evitar el riesgo de erosión dental asociada a la forma de beber los líquidos se ha sugerido el uso de un popote (Fig.20), ya que este dirige las bebidas pasando desde los dientes anteriores hacia la faringe. Sin embargo, la colocación de un popote en la zona labial de los dientes anteriores puede ser muy destructiva.¹³⁰



Figura 15. Es aconsejable beber con popote ya que de esta manera el líquido está menos en contacto con los dientes.¹³¹

¹²⁹ Johansson AK, Art. cit

¹³⁰ Lussi A, Op. cit., pág. 100-101.

¹³¹ Fig.20. Tomada de: Science Dayli : www.sciencedaily.com/.../03/080305201926.htm

ESTILOS DE VIDA SALUDABLES: DIETAS CON UN ALTO CONTENIDO DE FRUTAS Y VERDURAS ÁCIDAS

Los cambios en la dieta han incluido un incremento sustancial en el consumo de bebidas carbonatadas, bebidas ácidas y los jugos de fruta los cuales son marcadamente agresivos al esmalte dental y son promovidos como una “bebida saludable”. Los padres son concientes de los efectos nocivos que se producen en los dientes ocasionados por las bebidas carbonatadas por lo cual prefieren productos más naturales y por tanto más saludables como los jugos de frutas convenientemente preparados en casa.¹³² Irónicamente las dietas saludables incluyen el consumo de más frutas y verduras las cuales pueden ser un importante factor en la etiología de la erosión dental.¹³³

Contrario a las creencias populares, los jugos de fruta diluídos no son una forma segura de bebida, ya que algunos son capaces de causar erosión dental debido al potencial erosivo que presenta el ácido cítrico de algunas frutas y su significativa relación con la pérdida del esmalte (Fig.21). Por tanto el riesgo de erosión se incrementa con el consumo diario de jugos y frutas cítricas.¹³⁴



Figura 16. Los jugos de fruta son marcadamente agresivos al esmalte dental¹³⁵

¹³² Banan LK, Hegde AM. Plaque and salivary pH changes after consumption of fresh fruit juices. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2005; 30 (1):9-14.

¹³³ Moss SJ, Art. cit.

¹³⁴ Hunter ML, Patel R, Loyn T, Morgan MZ, Fairchild R, Rees JS. The effect of dilution on the in vitro erosive potential of a range of dilutable fruit drinks. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; 18(4):251-255.

¹³⁵ Fig 21. Tomada de: INMAGINE <http://es.inmagine.com/unx181/ul5931046-photo>

CONSUMO EXCESIVO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS ÁCIDAS

La dieta ha sido extensamente estudiada como el principal factor etiológico de la erosión dental.¹³⁶

En estos últimos años se ha visto un marcado incremento en la prevalencia de la erosión dental relacionada con el incremento en el consumo de alimentos y bebidas ácidas.¹³⁷ Es importante tomar en cuenta los datos acerca del abuso, así como la frecuencia en el consumo de alimentos ácidos, jugo de frutas ácidas y bebidas carbonatadas, ya que existe una gran relación con el riesgo de presentar erosión dental¹³⁸.¹³⁹ (Fig.22).



Figura 17. Exceso en el consumo de alimentos y bebidas ácidas.¹⁴⁰

¹³⁶ Künzel W, Art. cit.

¹³⁷ Ib.

¹³⁸ Moss SJ, Art. cit.

¹³⁹ Lussi A, Jaeggi T, Art. cit.

¹⁴⁰ Fig.22. Tomada de: INMAGINE <http://es.inmagine.com/unx181/ui15931046-photo>

ALIMENTACIÓN NOCTURNA DE BEBIDAS ÁCIDAS EN EL BIBERÓN DEL BEBÉ

La exposición a los agentes erosivos en la noche es particularmente destructivo a causa de la disminución nocturna del flujo salival.¹⁴¹

Se ha señalado que la administración de jugos de frutas en el biberón permite una exposición prolongada a un pH ácido y más si es administrado por la noche¹⁴² (Fig.23). En el caso de que se administren jugos en el biberón es recomendable que el chupón del biberón presente un agujero pequeño, ya que de esta manera se requerirá una mayor actividad muscular para succionar y extraer el líquido del biberón, y por tanto habrá un mayor estímulo en la secreción salival y ayudará a mantener un pH alto, lo que no sucedería si presentara un agujero grande que causará un descenso rápido del pH, lo cual representa un factor riesgo para presentar erosión dental.¹⁴³



Figura 18. La administración de jugos de frutas en el biberón permite una exposición prolongada a un pH ácido.¹⁴⁴

¹⁴¹ Johansson AK, Art. cit.

¹⁴² Lussi A, Kohler N, Art. cit.

¹⁴³ Johansson AK, Art. cit.

¹⁴⁴ Fig.23. Tomada de: Reshealth www.reshealth.org/images/greystone/up_0038.jpg

PRÁCTICAS DE HIGIENE ORAL

Las prácticas de higiene oral por sí mismas también se han implicado en el proceso de erosión dental. Se ha demostrado que la pérdida de sustancia dental después de la exposición a los ácidos se acelera por cepillado el dental.¹⁴⁵

Por tanto el cepillado inmediatamente después de la ingestión de alimentos o bebidas ácidas puede hacer más daño y favorecer la aceleración de la pérdida de estructura dental¹⁴⁶ (Fig.24).

La desmineralización de la superficie de un diente puede ser considerada reversible en sus primeras etapas, ya que puede ser reparado por las propiedades de la saliva. Sin embargo, el cepillado inmediato después del consumo de un ácido remueve la parte desmineralizada de la superficie dental antes de que la saliva lo pueda reparar, lo que se traducirá en una pérdida irreversible de la estructura dental.¹⁴⁷



Figura 19. El cepillado inmediato a la ingestión de alimentos o bebidas ácidas puede favorecer la aceleración de la pérdida de estructura dental.¹⁴⁸

¹⁴⁵ Moss SJ, Art. cit.

¹⁴⁶ **Ib.**

¹⁴⁷ **Ib.**

¹⁴⁸ Fig.24. Tomada de: <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/tendencias/2008/05/12/176844.php>

2.7 PATOGÉNESIS DE LA EROSIÓN DENTAL

Los mecanismos patogénicos de la erosión dental no están aún bien establecidos,¹⁴⁹ ya que los eventos químicos que suceden durante la erosión dental son complejos. Cuando una solución entra en contacto con la superficie del esmalte dental, primero tiene que difundirse a través de la película adquirida la cual se encuentra cubriendo la superficie del diente y sólo entonces puede interactuar con la fase mineral del diente. La formación de una película adquirida joven difícilmente servirá de barrera de difusión al agente erosivo, únicamente cuando la película adquirida ha madurado será capaz de actuar como una barrera.¹⁵⁰

Una vez que el ácido ha hecho contacto con el esmalte dental, los iones hidrógeno o la capacidad quelante del ácido comienzan a disolver los cristales del esmalte.

La parte no ionizada del ácido se difunde entre las áreas interprismáticas del esmalte y disuelve el mineral de la subsuperficie lo cual conduce a una salida de los iones minerales del diente, calcio y fosfato¹⁵¹ (Fig.25).



Figura 20. La pérdida de iones de calcio y fosfato del esmalte es conocido como desmineralización.¹⁵²

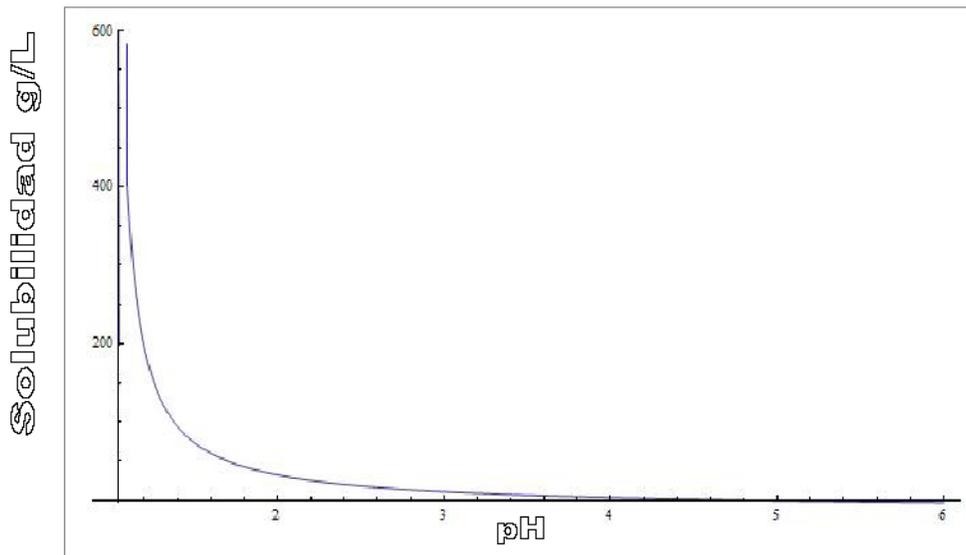
¹⁴⁹ Linnett V, Art. cit.

¹⁵⁰ Zero DT, Lussi A. Erosion-chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *International Dental Journal*. 2005; 55(Suppl 1):285-290.

¹⁵¹ Ib.

¹⁵² Fig 25. Tomada de: Jorgensen Mutzelburg Dental, *News from your Dentists at Everton Park, Brisbane* www.jmdental.com.au/news-acp.php.

Se ha reportado que la solubilidad del esmalte es inversamente proporcional al pH, es decir, entre menor sea el nivel de pH mayor será la solubilidad de la apatita y esto ocurre a razón logarítmica, es decir, ante mínimos cambios en el pH se producen grandes cambios en la solubilidad de la apatita (Gráfica1). Se considera que la solubilidad de la apatita se encuentra alrededor de un pH de 4.¹⁵³



Gráfica 1. Comportamiento de la solubilidad de la apatita con respecto al pH.¹⁵⁴

Por ejemplo en la gráfica 1 se puede observar que la solubilidad de la apatita incrementa de 75g/L con un pH de 3 a 400g/L con un pH de 2.5, pero esto no indica que la dentición pueda ser disuelta en un litro de jugo con un pH de 3 ya que durante la disolución de la apatita el pH cambia a valores más altos como resultado de la misma disolución.¹⁵⁵

¹⁵³ Larsen MJ, Art. cit.

¹⁵⁴ Gráfica 1. Tomada de: Ib y modificada por Espinosa HM.

¹⁵⁵ Ib.

Las alteraciones en el contenido mineral del esmalte dental están directamente relacionadas a su microdureza; cuando se produce la erosión por exposición a bebidas carbonatadas, la desmineralización inicial esta caracterizada por una superficie reblandecida con disolución de prismas periféricos sin formación de lesión subsuperficial.¹⁵⁶

Este proceso se detiene cuando dejan de incorporarse nuevos ácidos o agentes quelantes a la superficie del esmalte. Pero de igual forma existen varios factores que modifican el potencial acidogénico de los alimentos y bebidas, por ejemplo: en el caso de las bebidas un incremento en la agitación al momento de beber un líquido (cuando un paciente enjuga una bebida) aumentará el proceso de disolución, ya que la película adquirida de la superficie dental será removida más fácilmente.¹⁵⁷

De igual forma el consumo de bebidas congeladas o en muy bajas temperaturas presentarán un pH más bajo, por lo cual incrementará su acidez y a su vez se requerirá una mayor actividad buffer para neutralizar el ácido¹⁵⁸ (Fig.26).



Figura 21. Las bebidas en bajas temperaturas presentan un pH más bajo.¹⁵⁹

¹⁵⁶ Liñan DC, Art. cit.

¹⁵⁷ Zero DT, Lussi A. Erosion-chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *International Dental Journal*. 2005; 55(Suppl 1):285-290.

¹⁵⁸ Banan LK, Art. cit. *El incremento en la acidez de las bebidas congeladas o a bajas temperaturas ocurre por el cambio de estado físico (de líquido a sólido) así como por las concentraciones del soluto (las moléculas de soluto se concentran al estar congeladas) lo cual produce una caída en la capacidad buffer (provocando una caída prolongada del pH).*

¹⁵⁹ Fig 26. Tomada de: <http://www.copagrimar.com>



3

**Manifestaciones
clínicas de la erosión dental**

3. MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA EROSIÓN DENTAL

La pérdida de estructura dental puede comenzar tan pronto como el diente erupcione en la cavidad oral.²⁰⁰ La erosión dental en sus primeras etapas puede manifestarse como cambios en las propiedades ópticas del esmalte con una ligera pérdida de brillo superficial del esmalte y en estadios más avanzados existe pérdida de la morfología del diente.²⁰¹

3.1 DIENTES ANTERIORES Y SUPERFICIES LISAS

En las superficies lisas se pueden presentar áreas convexas aplanadas o concavidades, la lesión es mayor en anchura que en profundidad, pueden observarse bordes ondulantes en la lesión, así como bordes intactos de esmalte alrededor del margen gingival y la razón de esto puede ser debido al remanente de placa que es común encontrar en esta área, la cual actúa como una barrera de difusión para los ácidos²⁰² (Fig.27-33).

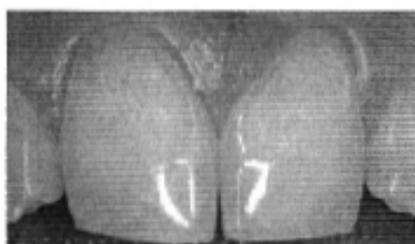


Figura 27. Desgaste erosivo de la cara vestibular de los incisivos centrales superiores. Nótese el esmalte intacto a lo largo del margen gingival así como la apariencia glaseada del diente.²⁰³

²⁰⁰ Lussi A, Jaegg T. The Role of Diet in the Aetiology of Dental Erosion. *Caries Research*. 2004; 38(suppl 1):34-44.

²⁰¹ Id. Erosion—diagnosis and risk factors. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 12(Suppl 1):S5-13.

²⁰² Ib.

²⁰³ Fig.27, Tomada de: Lussi A, Op.cit.



Figura 28. Erosión dental severa. Nótese la banda de esmalte cervical intacta y la pulpa que se transluce a través del esmalte erosionado.²⁰¹

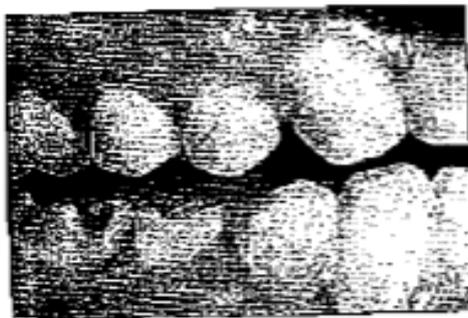


Figura 29. Erosión dental de las caras vestibulares de premolares y molares. Nótese la banda intacta de esmalte cervical.²⁰²



Figura 30. Erosión dental en caras vestibulares de premolar y molar, no presenta esmalte intacto en la región cervical, pero nótese la apariencia glassada de la superficie.²⁰³

201 Fig. 28. Tomada de: Lussi A, Op.cit.
202 Fig. 29. Tomada de: Gandero BK, Art.cit.
203 Fig. 30. Tomada de: Lussi A, Op.cit.



Figura 31. Paciente femenino de 14 años de edad, muestra pérdida de las características de la superficie del esmalte, presenta un aspecto glaseado y sin brillo, la capa del esmalte se encuentra muy delgada.²⁰⁷



Figura 32. Paciente de 8 años de edad. Se observa erosión dental en las superficies palatinas de los dientes 11,21.²⁰⁸



Figura 33. Erosión de la cara vestibular de los incisivos centrales superiores. Nótese la marcada pérdida de esmalte dental y esmalte intacto a lo largo del margen gingival.²⁰⁹

²⁰⁷ Fig 31. Tomada de: Gandara BK, Art, cit.

²⁰⁸ Fig 32. Tomada de: Lenz A, Op.cit.

²⁰⁹ Fig 33. Tomada de: <http://www.chicolesorbitas.arbitr/genera/public-problems/erosion-dientes.htm>

Cuando se existe el consumo excesivo de limón o naranja puede presentarse erosión en los incisivos centrales superiores y en segunda instancia de los incisivos laterales con un patrón típico en forma de V, este patrón está relacionado con la forma en que el paciente come la fruta²¹⁰ (Fig.34).

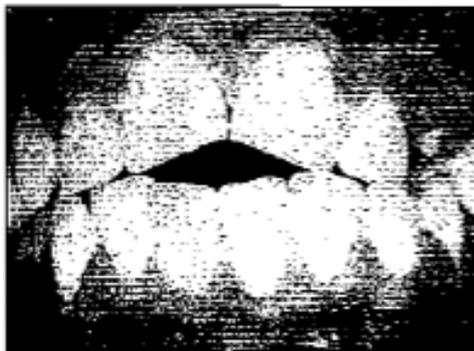


Figura 34. Paciente femenino de 12 años de edad que presenta erosión en los bordes incisales de los incisivos centrales 11 y 21 con un desarrollo en forma de V.²¹¹



Figura 35. El patrón erosivo en forma de V refleja la manera en que se ingiere la fruta.²¹²

²¹⁰ Känzel W, Art, cit.

²¹¹ Fig 34. Tomada de: Ib.

²¹² Fig 35. Tomada de: <http://rochi.blogspot.com/2005/10/ma-mata-el-limon.html>

Como ya se había mencionado la administración de jugos de frutas en el biberón permite la exposición prolongada a un pH ácido y por tanto puede provocar erosión de los dientes primarios (Fig.36).



Figura 36. Erosión en un paciente de 5 años de edad, causada por el consumo frecuente de jugo de frutas ácido en el biberón.²¹³

²¹³ No. 30. Tomada de: Candaro BK, Art. cit.

3.2 DIENTES POSTERIORES

Las características iniciales de la erosión en las superficies de las caras oclusales son las mismas que se describieron anteriormente para los dientes anteriores.²¹⁴

Las caras oclusales presentan un marcado redondeo de las cúspides, el aumento de las restauraciones por encima del nivel de las superficies de los dientes pueden indicarnos el nivel de progresión de la erosión. En casos severos se puede perder toda la cara oclusal.²¹⁵ (Fig.37,38).



Figura 37. Erosión del esmalte en caras oclusales, se puede observar el redondeo de las cúspides y surcos.²¹⁶



Figura 38. Paciente de 13 años de edad se observa el sellador de fisuras rodeado por una zona de esmalte dental erosionado.²¹⁷

²¹⁴ Emmett V, Art. cit.

²¹⁵ Ib.

²¹⁶ Fig.37. Tomada de: Lassi A, Op.cit.

²¹⁷ Fig.38. Tomada de: Gandira BK, Art.cit.

Recordamos que los dientes primarios son más pequeños que los dientes permanentes, el esmalte es más delgado y existen marcadas diferencias morfológicas en comparación con los dientes permanentes. Por lo tanto, el proceso erosivo se conduce fácilmente a niveles más avanzados después de la exposición a los ácidos, en comparación con los dientes permanentes ^{21B} (Fig.39).



Figura 39. Erosión dental de la superficie oclusal de los molares primarios inferiores. Es visible la involucración de la dentina. ^{21B}

^{21B} Lussi A, Op.cit.
^{22B} ^{21B}, ²⁰. Tomada de: Ib.

3.3 COMPLICACIONES DE LA EROSIÓN DENTAL

Los cambios dentales observados en la erosión dental pueden llevar a una severa pérdida de estructura dental²²⁰ (Tabla 7).

Tabla 7. Algunos cambios producidos por la erosión del esmalte.²²¹

	Los dientes pierden su brillo y textura natural cuando el esmalte sufre desgaste ácido.
	Los dientes pueden tomarse más amarillos debido a la visualización de la dentina a través de la capa del esmalte que se vuelve más fina.
	Las puntas de los dientes incisivos se ponen más translúcidas a medida que el esmalte se desgasta.
	Pequeñas fisuras y fracturas aparecen en las superficies incisivas como resultado de la reducción de la capa del esmalte.
	Pueden ser visibles espacios entre los dientes y en las superficies oclusales puede llegar a perderse la morfología original.

Los problemas clínicos asociados con la erosión dental incluyen:

- Sensibilidad dental.
- Alteraciones estéticas.
- Fracturas del esmalte.
- Dificultad para comer.²²²⁻²²³

²²⁰ Kazoullis S, Art. cit.

²²¹ Tabla 7. Tomada de: www.erosionacida.com.br

²²² Ib.

²²³ Linnet V, Art. cit.

3.4 DIAGNÓSTICO

La erosión dental se incluyó en el examen clínico por primera vez en 1993 en el "Survey of Child Dental Health" en el Reino Unido.²²⁴

El diagnóstico consiste en la identificación de una enfermedad o patología por medio de signos y síntomas.²²⁵

El diagnóstico de los estadios tempranos de la erosión es difícil, ya que va acompañada de pocos signos y casi ningún síntoma. No hay ningún dispositivo disponible en la práctica dental de rutina para la detección específica de la erosión dental y su progresión. Por lo tanto, la apariencia clínica del diente es la característica más importante para los profesionales de la salud bucal para diagnosticar esta condición.²²⁶

Entonces tenemos que el diagnóstico clínico de la erosión se obtiene a partir de las desviaciones en las características de la morfología anatómica original del diente, por lo tanto, es importante distinguir la pérdida de los tejidos inducida por ácidos de la pérdida por otras formas de desgaste.²²⁷

Se debe realizar un examen clínico a fondo teniendo muy en cuenta, la salud en general, la dieta y los hábitos del paciente.²²⁸

²²⁴ Gander BZ, Art. cit.

²²⁵ Jones C, Art. cit.

²²⁶ Lussi A, Jørgen T, Art. cit.

²²⁷ Id., A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an *in vitro* model. *European Journal of Oral Sciences*. 2000; 108 (2): 116-114.

²²⁸ Lussi A, Jørgen T, Art. cit.

Se han propuesto una serie de índices para el diagnóstico clínico de las lesiones erosivas, los cuales incluyen diferentes criterios de diagnóstico para diferenciar las lesiones erosivas de otras formas de desgaste dental, así como también incluyen criterios para la cuantificación de pérdida de esmalte.²²⁹

La siguiente tabla (Tabla 8) es un índice de acuerdo con los criterios propuestos por Adrián Lussi (2006).

Tabla 8. Criterios para diagnosticar erosión dental.²³⁰

Superficie Dental	Puntuación	Criterios
Vestibular	0	No hay erosión. Superficie con una ligera apariencia de glaseado, sin brillo.
	1	Pérdida de superficie del esmalte. Esmalte cervical intacto; concavidades en el esmalte, bordes ondulados alrededor de la lesión.
	2	Se encuentra involucrada la dentina en menos de la mitad de la superficie dental.
	3	Se encuentra involucrada la dentina en más de la mitad de la superficie dental.
Oclusal/Lingual/ Palatino	0	No hay erosión. Superficie con una ligera apariencia de glaseado, sin brillo.
	1	Las caras oclusales presenta un marcado redondeo de las cúspides, el aumento de las restauraciones por encima del nivel de las superficies de los dientes, no involucra a la dentina.
	2	Erosión severa. Signos más pronunciados que en el grado uno, se encuentra involucrada la dentina.

²²⁹ Lussi A, Op.cit.

²³⁰ Tomada de: Lussi A, Op.cit.



4

**Prevención y Tratamiento
de la erosión dental**

4. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA EROSIÓN DENTAL

El papel de la prevención es vital en el mantenimiento de la integridad de los dientes. La prevención en el proceso de la erosión dental se puede dar desde la modificación de los ingredientes de las bebidas hasta la modificación de los hábitos del paciente, con la finalidad de reducir el riesgo de presentar erosión dental.²³¹

4.1 AGREGADOS DE CALCIO, FOSFATO Y FLUORURO A LAS BEBIDAS PARA REDUCIR SU POTENCIAL EROSIVO

Se ha afirmado que añadir calcio, fosfato, fluoruro u otros agentes alcalinos a las bebidas ácidas puede neutralizar el efecto erosivo de dichas bebidas, ya que el agregado de estos minerales a dichas bebidas le confieren un efecto protector²³², es por eso que se ha sugerido realizar algunas modificaciones en los componentes de las bebidas ácidas para reducir su potencial de desmineralizar la estructura dental²³³, evitando así la formación de lesiones erosivas en el esmalte.²³⁴ En estudios realizados por Attin (2003) se probó el efecto del ácido cítrico sobre la superficie del esmalte dental con el agregado de calcio, fosfato o fluoruro en la bebida obteniendo como resultados que el agregado de calcio en la solución disminuyó considerablemente la pérdida de tejido duro del diente y de igual forma lo hicieron pero en menor grado la adición fluoruro y fosfato²³⁵, demostrando que la adición de calcio en los jugos es sustancialmente más efectiva que el añadir fosfato para reducir la tasa de disolución del esmalte²³⁶ (Fig.40).

²³¹ Attin T, Art. cit.

²³² Lussel A, Kohler N, Art. cit.

²³³ Attin T, Art. cit.

²³⁴ Ib.

²³⁵ Ib.

²³⁶ Barbour MB, Parker DM, Allen GC, Jandt KD, Enamel dissolution in citric acid as a function of calcium and phosphate concentrations and degree of saturation with respect to hydroxyapatite. *European Journal of Oral Sciences*, 2003; 111(5):428-433.

Este cambio en la composición de las bebidas podría ser una de las estrategias para reducir su potencial erosivo, dado que será difícil que los niños dejen de tomar zumos y refrescos, pese a la insistencia de especialistas y padres. Sin embargo, la industria alimentaria del sector, por el momento parece que sigue la tendencia opuesta, ya que es frecuente la adición de acidificantes o acidulantes a las bebidas refrescantes.²³⁷

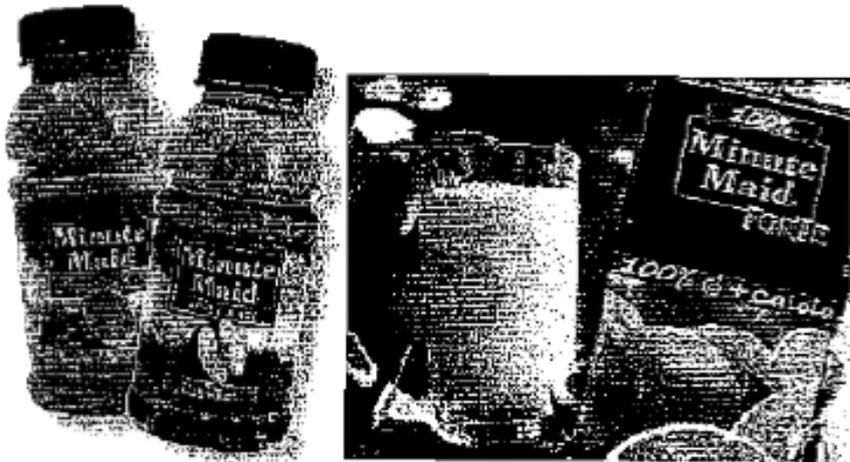


Figura 40. Bebida de fruta 100% natural con agregado de caldo.²³⁸

²³⁷ Tomado de: www.gastrociencia.edu.pe/boletin/boletin79.html
²³⁸ ⁴⁰ Tomado de: www.theocpa-cola.com.

4.2 APLICACIÓN DE FLUORURO

El fluoruro puede resultar efectivo en contra de la erosión dental, haciendo más resistente la superficie del diente a la disolución por los ácidos.²³⁹

El barniz de fluoruro ha sido utilizado como una alternativa para el tratamiento y prevención de la erosión dental (Fig.40-43).

4.2.1 BARNIZ DE FLUORURO

La protección ofrecida por barniz de fluoruro se basa en:

- ☐ Controlados procesos de remineralización.
- ☐ Incorporación de fluoruros en las capas más bajas del esmalte.
- ☐ Reparación de lesiones iniciales de caries.²⁴⁰

El éxito de un barniz de fluoruro puede deberse a las siguientes características:

- ☐ Concentración de fluoruros de 0.1%.
- ☐ Solución homogénea: concentración controlada y consistente de fluoruros.
- ☐ Extraordinaria adhesión.
- ☐ Protección puntual de áreas de riesgo especiales.²⁴¹

²³⁹ Bartlett DW. The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. *International Dental Journal*, 2005; 55(Supp 1):277-284.

²⁴⁰ Tomado de:

http://periodontales.com/pendentales/pro_producto.php?codigopro=19&cat=Todos%20los%20productos&codigo

²⁴¹ Ib.

El barniz de fluoruro al 0.1% es apropiado para el tratamiento de niños, adolescentes y adultos. Dada su concentración de fluoruros del 0.1% está incluso indicado para el tratamiento de preescolares.²⁴²

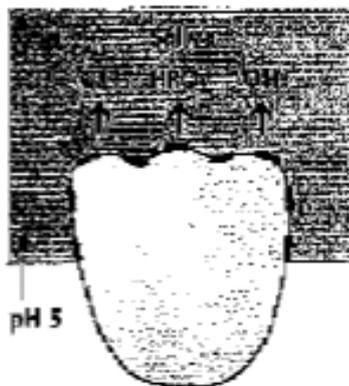


Figura 41. Con niveles de pH ácido, el esmalte se desmineraliza.²⁴³

Después de la aplicación del barniz de fluoruro, se forma una capa protectora de fluoruro de calcio.²⁴⁴

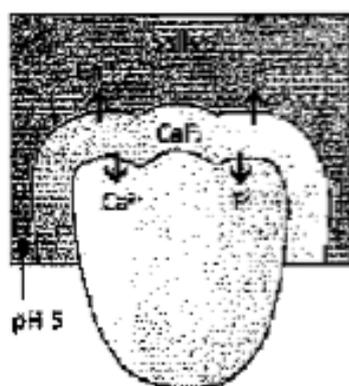
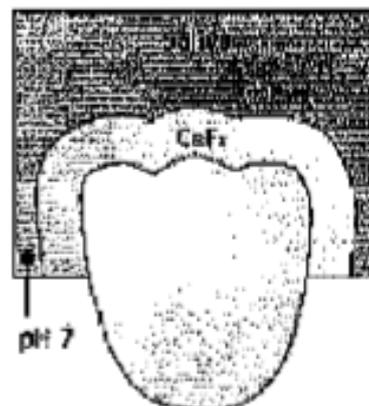


Figura 43. Cuando el nivel de pH baja, se liberan iones de calcio y fluoruro. La estructura dental ya no es atacada directamente.²⁴⁵

²⁴² Tomado de:
http://periodontal.mx.com/pa/dentales/pro_producto.php?codigo=19&cat=Todos%20los%20productos&codigo
²⁴³ Pg. 41. Ib.
²⁴⁴ Pg. 42. Ib.
²⁴⁵ Pg. 43. Ib.

4.3 ORIENTACIÓN DIETÉTICA Y MOTIVACIÓN DEL PACIENTE

Es esencial que el profesional de la salud bucal tenga conocimiento de los hábitos alimenticios del paciente para una mejor comprensión la actividad erosiva a la que pudiera estar expuesto, con el propósito de establecer un plan de tratamiento y las medidas preventivas de acuerdo a sus necesidades, permitiéndonos el mantenimiento de su salud bucal. ²⁴⁶ (Fig.44).

Para ello, es necesario que se posea de algunas características básicas:

- ☞ Flexibilidad durante la orientación.
- ☞ Entusiasmo del profesional, ya que el paciente podrá ser, más fácilmente motivado si todos creen y son conscientes de la importancia de la modificación de sus hábitos de alimentación.
- ☞ Organización necesaria para un buen planeamiento y acompañamiento de la dieta ²⁴⁷



Figura 44 En Odontopediatría, la motivación en relación a los hábitos alimenticios es generalmente dirigida a los padres de nuestros pacientes. ²⁴⁸

²⁴⁶ Guedes PA, *Rehabilitación bucal en odontopediatría*. México: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 2005. pág. 78-83

²⁴⁷ Ib.

²⁴⁸ Fig.44. Ib.

La ADA indica que la mejor manera para que los niños sean adecuadamente hidratados y puedan mantener una dentadura sana es bebiendo agua fluorurada siempre que esto sea posible.

En caso del consumo de refrescos, zumos de frutas o alimentos ácidos, la ADA recomienda lo siguiente:

- ☑ Tratar de no mantener los líquidos por mucho tiempo en la boca o hacer "enjuagues" con la bebida alrededor de la boca, ya que aumenta la probabilidad de erosión del esmalte.
- ☑ Utilizar un popote siempre que sea posible, ya que minimiza la exposición de la bebida con los dientes.
- ☑ Beber agua fluorurada siempre que sea posible. Tratar de seguir el consumo de un zumo de frutas, refrescos o bebidas deportivas con un vaso de agua, ya que junto con el flujo salival ayuda a eliminar los azúcares y ácidos de estas bebidas.²⁴⁹

Las recomendaciones dietéticas indicadas al paciente no van encaminadas a que los pacientes eliminen los ácidos de su dieta sino alentar a los pacientes a la disminución del consumo de alimentos y bebidas ácidas o carbonatadas, así como evitar hábitos al momento de beber líquidos.²⁵⁰

²⁴⁹ Tomado de: www.ada.org.au/dhw/dhw05decrystandsugar.aspx

²⁵⁰ Johansson AK, Art. cit.

4.4 TRATAMIENTO RESTAURADOR DE LA EROSIÓN DENTAL

Una vez que ha sido erosionado el esmalte dental, éste no puede ser sustituido. Los efectos de la erosión a largo plazo pueden exigir un tratamiento dental para restaurar la forma y la función de los dientes afectados así como para protegerlos.²⁵¹

La decisión de restaurar el diente dependerá de las necesidades del paciente, la severidad del desgaste y el potencial de progresión que este pueda presentar. Los factores que influyen en la decisión de cómo tratar la erosión dependen también de los costos, las necesidades del paciente, la influencia social y la complejidad del tratamiento.²⁵²

El tratamiento restaurador es necesario para sustituir la estructura dental que se ha perdido subsecuente a la erosión dental, tanto en el diente primario como en el permanente el objetivo principal de restaurarlo es mantener la vitalidad, devolver la función y la estética de los dientes afectados.²⁵³

Los daños erosivos que puedan presentar los dientes primarios y permanentes jóvenes puede comprometer la dentición del niño para toda la vida.²⁵⁴ La restauración deberá proveer una protección pulpar para mantener su vitalidad y minimizar la sensibilidad.²⁵⁵

²⁵¹ Tomada de www.erosiondental.com.mx

²⁵² Linnett V, Art. cit.

²⁵³ Ib.

²⁵⁴ Luzzi A, Kohler N, Art. cit.

²⁵⁵ Linnett V, Art. cit.

En fases iniciales el desgaste erosivo del diente se limita al esmalte. En esta etapa del proceso erosivo, los dientes no son hipersensibles y en este caso las restauraciones serán colocadas de acuerdo a las necesidades estéticas y / o para evitar una mayor progresión. En estos casos se podrá restaurar con resina los defectos producidos en el esmalte dental.²⁵⁶

En los casos avanzados, en los cuales se ve involucrada la dentina convirtiéndose en una dentina expuesta es frecuente que se presente hipersensibilidad dentinaria. En estos casos el tratamiento restaurador es usualmente necesario por varias razones:

1. Proteger al diente y aliviar la hipersensibilidad producida por una dentina expuesta.
2. Mejorar la estética, devolver la función y la dimensión vertical que en muchas ocasiones se ha perdido.
3. Prevención de una futura pérdida mayor de estructura dental.²⁵⁷

²⁵⁶ Linetti V, Act. cit.

²⁵⁷ Ib.

4.4.1 RESTAURACIÓN DE DIENTES ANTERIORES

El esmalte perdido en la zona anterior puede ser restaurado con resina ya que este material ofrece una excelente estética, además de que no se ha reportado que el uso del "Ácido grabador" erosione aún más el esmalte ya afectado²⁵⁸ (Fig.45).



Figura 45. Restauración de los dientes anteriores con resina.²⁵⁸

En caso de que estén afectadas de manera grave las caras palatinas, (y debido a que es difícil su retención y es fácil que sufra fracturas una resina) se podrán utilizar coronas de acero cromo con frente estético²⁶⁰ (Fig.46).



Figura 46. Coronas de acero cromo con frente estético.²⁶¹

²⁵⁸ Lionetti V, Art. cit.

²⁵⁹ Fig.45 Tomada de: www.odontopediatra.com.mx/tra_cor_re.htm

²⁶⁰ Ib.

²⁶¹ Fig.46 Tomada de: http://www.odontopediatra.com.mx/imagenes/coronas_metal_fron_est.jpg

4.4.2 RESTAURACIÓN DE DIENTES POSTERIORES

Para restaurar los molares primarios afectados con frecuencia se utilizan las coronas de acero cromo (Fig.47), las cuales son ideales para dar protección al diente del desgaste y mantenerlo en boca hasta su exfoliación.²⁶²



Figura 47. Coronas de acero cromo para restaurar molares primarios.²⁶⁰

²⁶² Linnett V, Art. cit.

²⁶³ ²⁶⁰ ²⁶⁷ Tomada de: www.dentovodental.com/sscoronas.html



UNAM

Conclusiones

CONCLUSIONES

La erosión dental representa un problema creciente para la odontología del siglo XXI a nivel mundial, y la población pediátrica presenta un riesgo especial, dado que es la mayor consumidora de refrescos y bebidas gaseosas.

Es por esto, que es de gran importancia que el Cirujano Dentista tenga conocimiento de las repercusiones que puede traer esta alteración a la cavidad oral y especialmente al esmalte dental.

Saber reconocer cuando el proceso de erosión está activo será de suma importancia, ya que es necesario proteger inmediatamente los tejidos duros del diente para evitar su deterioro y esto se logra mediante el reconocimiento de las manifestaciones clínicas de la erosión dental.

El Cirujano Dentista debe determinar y tomar medidas para reducir los factores etiológicos del proceso erosivo, además de evaluar las técnicas que evitan el deterioro y que restablecen los defectos erosivos en los dientes. Por eso será de gran importancia saber diagnosticar esta entidad y actuar oportunamente.

La información y recomendaciones que como Cirujanos Dentistas demos a nuestros pacientes sobre el riesgo de presentar erosión dental servirán para modificar los hábitos alimenticios de nuestros pacientes asociados al consumo excesivo de alimentos y bebidas con pH ácido.



UNAM

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

A.D.A.M. . <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/encyclopedia.html>

Altitud Natural. <http://www.altitude-training.com/productssimple2.html>

Attin T, Meyer K, Hellwig E, Buchalla W, Lennon A.M, Effect of mineral supplements to citric acid on enamel erosion. *Archives of Oral Biology.* 2003; 48 (11):753-759.

Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clinical Oral Investigations.* 2008; 12 (Suppl 1):S15-19.

Banan LK, Hegde AM, Plaque and salivary pH changes after consumption of fresh fruit juices. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 2005; 30 (1):9-14.

Barbour ME, Parker DM, Allen GC, Jandt KD, Enamel dissolution in citric acid as a function of calcium and phosphate concentrations and degree of saturation with respect to hydroxyapatite. *European Journal of Oral Sciences.* 2003; 111(5):428-433.

Bartlett DW. The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. *International Dental Journal.* 2005; 55(Suppl 1):277-284.

Coelho, J. <http://jose.coelho.googlepages.com/EscalaM.JPG>.

Davis RE, Marshall TA, Qian F, Warren JJ, Wefel JS, Prevention by means of fluoride of enamel erosion as caused by soft drinks and orange juice. *Journal of the American Dental Association,* 2007; 138(12):1593-1598.

- Edwards M, Creanor SL, Foye RH, Gilmour WH, Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion. *Journal of Oral Rehabilitation.* 1999; 26 (12):923-927.
- Escobar Muñoz, F. *Odontología Pediátrica.* Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 2004.
- Espinosa Hernández M. *Gráficas de funciones logarítmicas.* UAM. 2008.
- Gandara BK, Truelove EL, Diagnosis and management of dental erosion. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 1999; 15(1):16-23.
- Ganss C. How valid are current diagnostic criteria for dental erosion?. *Clinical Oral Investigations.* 2008; 12 (Suppl 1):S41-49.
- García Ballesta C, Mendoza, A. *Traumatología Dental en Odontopediatría.* Madrid: Ergon; 2003.
- Gómez de F, Campos M, *Histología y embriología bucodental.* Madrid: Médica Panamericana, 2002.
- Grupo Dental integral: <http://www.grupodentalintegral.com.mx/images/la-saliva.jpg>
- Guedes PA, *Rehabilitación bucal en odontopediatría.* México: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 2003.
- Hunter ML, Patel R, Loyn T, Morgan MZ, Fairchild R, Rees JS. The effect of dilution on the in vitro erosive potential of a range of dilutable fruit drinks. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2008; 18(4):251-255.

http://www.proz.com/kudoz/spanish_to_english/medical_general/1314925-quelante.html

http://www.scopevic.org.au/therapy_crc_research_saliva_drooling.html

<http://www.copagrimar.com>

<http://www.chiclesorbit.es/orbit/general-public-area/problems/erosion/index.htm>

http://pardentales.com/pardentales/pro_producto.php?codigo=19&cat=Todos%20los%20productos&codigo

<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/tendencias/2008/05/12/176844.ph>
INMAGINE. <http://es.inmagine.com/unx181/u15931046-photo>.

Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D, Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *European Journal of Oral Sciences.* 2004; 112 (6): 484-489.

Jorgensen Mutzelburg Dental, *News from your Dentists at Everton Park, Brisbane* www.jmdental.com.au/news-acp.php

Kazoullis S, Seow WK, Holcombe T, Newman B, Ford D. Common Dental Conditions Associated With Dental Erosion in Schoolchildren in Australia. *Pediatric Dentistry.* 2007; 29 (1):33-39.

Künzel W, Cruz MS, Fischer T, Dental erosion in Cuban children associated with excessive consumption of oranges. *European Journal of Oral Sciences.* 2000; 108 (2):104-109.

LA PRENSA. <http://www.oem.com.mx/laprensa/notas/n752335.htm>

Larsen MJ, Nyvad B. Enamel Erosion by Some Soft Drinks and Orange Juices Relative to Their pH, Buffering Effect and Contents of Calcium Phosphate. *Caries Research.* 1999; 33(1):81-87.

- Larsen MJ, Prevention by Means of Fluoride of Enamel Erosion as Caused by Soft Drinks and Orange Juice. *Caries Research.* 2000; 35(3):229-234.
- Linnett V, Seow WK, Dental Erosion in Children: A Literature Review. *Pediatric Dentistry.* 2001; 23(1):37-43.
- Liñan DC, Meneses LA, Delgado CL. Evaluación *in vitro* del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Revista Estomatológica Herediana.* 2007; 17(2):58-62.
- Lippert F, Parker DM, Jandt KD, Susceptibility of deciduous and permanent enamel to dietary acid-induced erosion studied with atomic force microscopy nanoindentation. *European Journal of Oral Sciences.* 2004; 112 (1):61-66.
- Llena Puy, C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral, Cirugía Bucal.* 2006; 11(E):449-455.
- Lussi A, Kohler N, Zero D, Schaffner M, Megert B, A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an *in vitro* model. *European Journal of Oral Sciences.* 2000; 108 (2):110-114.
- Lussi, A. *Dental Erosion from Diagnosis to Therapy.* New York; Monographs in Oral Science; Karger; Vol. 20 2006.
- Lussi A, Jaeggi T, Erosion-diagnosis and risk factors. *Clinical Oral Investigations.* 2008; 12 (Suppl 1):S5-13.

- Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The Role of Diet in the Aetiology of Dental Erosion. *Caries Research.* 2004; 38(suppl 1):34-44
- Mandel L, Dental erosion due to wine consumption. *Journal of the American Dental Association* 2005; 136(4):438- 440.
- Martin Addy. Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry. Londres, Reino Unido: Editorial Dunitz; 2000.
- Melchora FC, Lissera RG, Battellino LJ, Película adquirida salival: revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana*,2007; 15(3):333-338.
- Microbiology : <http://www.nature.com/nrmicro/journal/v2/n7/images/nrmicro928-f3.gif>
- Moss SJ, Dental erosion. *International Dental Journal.* 1998; 48(6): 529:539.
- Nunn JH, Gordon PH, Morris AJ, Pine CM, Walker A, Dental erosion - changing prevalence? A review of British National childrens' surveys. *International Journal of Pediatric Dentistry.* 2003 Mar;13(2):98-105.
- Owens BM, Kitchens M. The erosive potential of soft drinks on enamel surface substrate: an in vitro scanning electron microscopy investigation. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 2007;8(7): 11-20.
- Resurrection Health Care, *Anatomía y Desarrollo de la Boca y los Dientes.*
http://www.reshealth.org/sub_esp/yourhealth/healthinfo/default.cfm?p_ageid=P04975
- Roos EH, Donly KJ. In Vivo Dental Plaque pH Variation With Regular and Diet Soft Drinks. *Pediatric Dentistry.* 2002; 24 (4):350-353.

- Salud Ocupacional. <http://saludseguridadyalgomas2.blogspot.com/2008/06/factores-de-riesgo-ocupacional.html>
- Sánchez GA, Fernandez De Preliasco MV, Salivary pH changes during soft drinks consumption in children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; 18(4):251-255.
- Sánchez RV, Laguna OS, Andrade DL, Diez BC, Patrón de consumo de refrescos en una población mexicana. *Salud Pública de México*. 1995; 37(4):323-328.
- Science Dayli. www.sciencedaily.com/.../03/080305201926.htm
- Universidad Autónoma de Chihuahua. Soluciones saturadas y sobresaturadas <http://comunidad.uach.mx/hescobed/SOLS%20SATURADAS.doc>
- Waterhouse PJ, Auad SM, Nunn JH, Steen IN, Moynihan PJ, Diet and dental erosion in young people in south-east Brazil. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; 18(5): 353-360.
- www.Crest.com
- www.erosionacida.com.mx
- www.gastroturperu.edu.pe/boletin/boletin79.html
- www.thecoca-colacompany.com
- www.ada.org.au/dhw/dhw05decayandsugar.aspx
- www.odontopediatra.com.mx/tra_cor_re.htm
- www.denovodental.com/sscrowns.htm
- www.odontopediatra.com.mx/imagenes/coronas_metal_fren_est.jpg
- Zero DT, Lussi A. Erosion-chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *International Dental Journal*. 2005; 55(Suppl 1):285-290.