



**UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA**

---

**Facultad de Estomatología**

**Roberto Beltrán**

**“EFECTO EROSIVO DE LAS BEBIDAS ÁCIDAS”**

INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL PROCESO DE SUFICIENCIA  
PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

**MARÍA DEL PILAR ABAD SEGURA**

**LIMA-PERÚ**

**2010**

## **JURADO EXAMINADOR**

**PRESIDENTE** : Dra. Marisol Castilla Camacho.

**SECRETARIO** : Dra. Janet Mas López.

**ASESORA** : Dra. Jacqueline Webb Linares.

**FECHA DE SUSTENTACION** : 09 de Marzo del 2010

**CALIFICATIVO** : APROBADO

## **RESUMEN**

La erosión dental, es un problema dental causado por el consumo de bebidas ácidas. Hoy en día, el excesivo consumo de bebidas para deportistas durante el ejercicio, el consumo de jugos y frutas cítricas como parte de regímenes dietéticos y una excesiva frecuencia en el consumo de bebidas ácidas durante el día se han incrementado.

El desgaste erosivo depende de la interacción de diversos factores biológicos, químicos y conductuales.

Además, existen factores agravantes ya que un esmalte ablandado por la erosión de bebidas ácidas puede ser más fácilmente desgastado.

Las medidas de higiene bucal no deben instaurarse inmediatamente después de un ataque erosivo para proteger de la abrasión mecánica de la superficie erosionada. Así mismo, existen medidas para prevenir o aminorar el efecto erosivo de estas bebidas sobre las superficies dentales.

**Palabras clave: erosión dental, bebidas acidas, bebidas no alcohólicas**

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

LCNC: lesión cervical no cariosa

LNCSA: lesión no cariosa de la superficie dental

ERGE: enfermedad de reflujo gastroesofágico

RGE: reflujo gastroesofágico

## ÍNDICE DE GRAFICOS

	<b>Página</b>
Gráfico 1. Factores que influyen en la erosión dental.	4
Gráfico 2: Clasificación de las lesiones según su localización.	12
Gráfico 3. Mecanismos agravantes de la erosión dental.	13
Gráfico 4: Etapas de la desmineralización dental:	18

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1: Patrón típico de la erosión oclusal (piezas: 45 y 46) De tres pacientes diferentes: la morfología oclusal desaparece y se observa extensas áreas de dentina expuesta.	8
Figura 2: Restauraciones con amalgama sobresalen debido al efecto erosivo.	9
Figura 3: Erosión vestibular avanzada con compromiso de la dentina. La anchura de las lesiones excede su profundidad.	9
Figura 4: Lesiones estacionarias de erosión dental, tras interceptar el agente erosivo	10
Figura 5: Muestra dos gotas de diferentes bebidas, la bebida derecha forma un ángulo menor con la superficie del diente, sugiere una mayor capacidad de humectancia.	19
Figura 6: Distribución de las frutas según su pH, el grupo de frutas mayor a 5 pueden ser consumidos sin riesgo de provocar erosión dental	21

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>Página</b>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	2
II.1 Definición de la erosión dental	2
II.2 Terminología	2
II.3 Patogénesis	3
II.3.a Factores biológicos	4
II.3.a Factores químicos	5
II.3.a Factores conductuales	5
II.4 Clasificación de la erosión dental	6
II.4.a según la etiología	6
II.4.b según la severidad	7
II.4.c según la progresión de actividad erosiva	9
II.4.d según la localización de la erosión	10
II.5. Mecanismos agravantes de la erosión dental	13
II.6 Debilitación de la superficie dental frente a bebidas ácidas	15
II.6.a. efecto erosivo de las bebidas ácidas	19
III. RECOMENDACIONES	22
IV. CONCLUSIONES	24
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

## I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años, la odontología ha logrado disminuir la tasa de caries dental. Mientras tanto, la tasa de erosión dental ha ido aumentando considerablemente, la erosión es un proceso causado por diversos factores, entre ellos el consumo de bebidas ácidas, por ello es importante para los odontólogos conocer el potencial de erosión de estas bebidas.

La erosión dental, durante muchos años, ha sido una condición de poco interés para los clínicos e investigadores. Sin embargo, esto ha cambiado en los últimos años,<sup>1</sup> incrementándose considerablemente; actualmente se publican cerca de 50 estudios por año<sup>2,3</sup>

El incremento en el consumo de bebidas para deportistas durante el ejercicio, el excesivo consumo de jugos y frutas cítricas como parte de regímenes dietéticos, una excesiva frecuencia en el consumo de bebidas ácidas durante el día, son factores de estilo de vida considerados muy importantes con respecto al desarrollo de la erosión dental<sup>4,5</sup>

El objetivo de esta investigación fue realizar una revisión bibliográfica acerca de la erosión dental producida por las bebidas ácidas, (refrescos, zumos de fruta, bebidas deportivas, bebidas gaseosas) sobre la superficie del esmalte dental.



## II. MARCO TEÓRICO

### II.1 Definición de la erosión dental

En odontología, el término erosión se utiliza para describir el resultado físico de un proceso patológico, crónico, localizado y la pérdida indolora de tejido dental duro, <sup>6-9</sup> es descrita como lesión no cariosa de la superficie dental por el desgaste de los dientes <sup>10-12</sup> causada por acción química de ácidos no bacterianos y/o quelación <sup>2,5-7,9,13-17</sup> y puede ser manifestación secundaria de enfermedades sistémicas. <sup>18</sup>

La erosión dental es una condición multifactorial, <sup>1,2,6,8,10,13,19</sup> de etiología no infecciosa <sup>7</sup> y se define como la eliminación química, irreversible, de minerales de la estructura dental <sup>6,8,11-14,20</sup> por procesos no cariosos. <sup>10-12</sup> La erosión es generalmente progresiva y da como resultado, el desgaste de la superficie de los dientes expuestos. <sup>20</sup> Los ácidos responsables de la erosión no son productos de la flora intraoral, sino que derivan del estómago, la dieta o medio ambiente. <sup>2,6-8,17</sup>

Las lesiones no cariosas de la superficie dental (LNCSD) se clasifican como desgaste, abrasión, erosión y abfracción. <sup>8,10,12,21</sup>

Las lesiones cervicales no cariosas (LCNCS) pueden presentar en una variedad de formas, incluyendo surcos poco profundos, lesiones amplias en forma de platillo y lesiones grandes en forma de cuña. <sup>11</sup> las lesiones en forma de plato poco profundo se atribuyen a una etiología erosiva. <sup>19</sup> sin embargo, el aspecto clínico puede ser variable, <sup>12, 21</sup>

### II.2 Terminología

La palabra erosión, deriva del latín erodere, erosi, erosum (a roer, a corroer), describe el proceso de destrucción progresiva de la superficie de algo, generalmente por procedimientos electrolíticos o químicos. <sup>6,8,10</sup>

A través de los años, diversos autores han descrito el término erosión dental como la pérdida de los tejidos dentales duros por un proceso químico que no involucra bacterias (Pindborg, 1970; Eccles, 1982; Imfeld, 1996; Moss, 1998) <sup>5-7,21,22</sup>

Como se sabe, la erosión, tal como se define por la American Society for Testing and Materials Committee on Standards, es la pérdida progresiva de un material de superficie sólida debido a la interacción mecánica entre esa superficie y un fluido, un líquido con componentes múltiples, que inciden partículas sólidas o líquidas. <sup>10</sup>

Esto puede ser observado como una línea de la costa se erosiona por el oleaje fuerte, o como los soportes de puentes se ven erosionados por la precipitación de las aguas del río a su alrededor.<sup>10</sup>

En la boca humana no existen situaciones como estas que puedan afectar a las superficies dentales.<sup>10</sup> La pérdida de superficie dental es causada por la ingesta habitual de alimentos y bebidas ácidas, o por el ácido gástrico que puede llegar a la cavidad oral después de episodios de reflujo o vómitos.<sup>1,2</sup>

Algunos autores actualmente se refieren a la pérdida de superficie dental ocasionada por la acción química o electroquímica como "corrosión".<sup>10</sup>

Grippe, (2004)<sup>10</sup> definió a las lesiones producidas por disolución química por la acción de ácidos como erosión o corrosión.

A pesar que corrosión es el término exacto para describir el desgaste inducido por la degradación química, el término erosión dental o desgaste erosivo de los dientes han sido ampliamente utilizados en la literatura.<sup>1,2,6</sup>

### **II.3 Patogénesis**

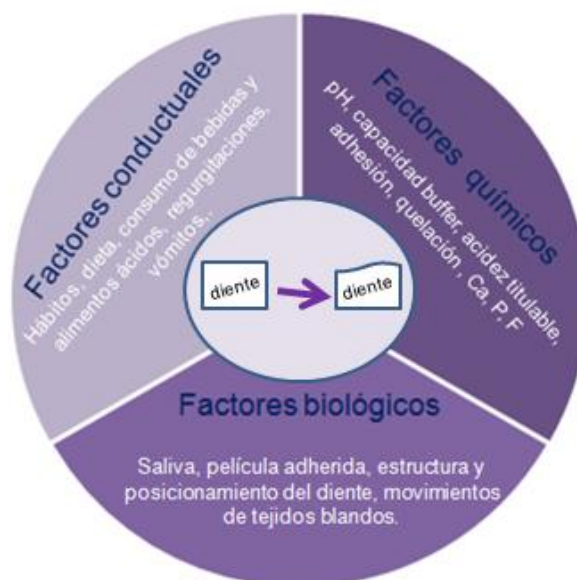
Hay evidencia de un aumento significativo en la prevalencia de desgaste dental como consecuencia de la ingesta habitual de alimentos y bebidas ácidas, o por el ácido gástrico que puede llegar a la cavidad oral después del reflujo o episodios de vómitos.<sup>1-3,14</sup> Para evitar que siga progresando, es importante detectar esta enfermedad lo antes posible.<sup>1</sup>

La presencia de ácidos es un requisito previo para la erosión dental,<sup>2</sup> pero existen diferentes factores predisponentes y etiologías de la enfermedad erosiva.<sup>1,5</sup>

Las tendencias seculares en los hábitos de bebida, incluido un aumento del consumo de refrescos, jugos de frutas y gaseosas, así como la introducción de bebidas deportivas y bebidas energéticas, podría aumentar el riesgo de erosión.<sup>20</sup>

El desgaste erosivo es complejo y depende de la interacción de factores biológicos, químicos y conductuales,<sup>1,2,13</sup> esta interacción ayuda a explicar por qué algunas personas presentan más erosión que otros, incluso si están expuestos a este mismo ácido<sup>1,2</sup> (Gráfico 1)

El potencial erosivo de ciertos agentes como las bebidas o alimentos ácidos depende de la interacción de estos factores<sup>1</sup>



**Gráfico 1.** Factores que influyen en la erosión dental

Modificado de: Lussi A. Dental Erosion-Novel Remineralizing Agents in Prevention or Repair. *Adv Dent Res* 2009; 21:13-6

### II.3.a Factores biológicos

Los factores biológicos como la película adquirida, la saliva,<sup>1-3,13</sup> la lengua y la estructura y posicionamiento del diente y están relacionados con la patogénesis de la erosión dental.<sup>1</sup>

La película adquirida es una película orgánica, libre de bacterias, que cubre los tejidos blandos y duros de la cavidad oral. Está compuesta de mucinas, enzimas y proteínas,<sup>1</sup> esta película puede actuar como un barrera de difusión o una permanente membrana selectiva, evitando el contacto directo entre los ácidos y la superficie del diente, protegiéndola contra la desmineralización de la erosión,<sup>2,3,13,23</sup> además sirve como un depósito de los iones remineralizadores.<sup>3,23</sup>

La ubicación donde se forme la película en la boca, determina su espesor, que a su vez influye en el nivel de protección contra la desmineralización del esmalte.<sup>3</sup>

La saliva también desempeña un papel en la formación de la película adquirida.<sup>2,13</sup>

La saliva contiene topos para resistir los cambios en el pH y también proporciona un suministro constante de iones a la superficie del diente.<sup>2</sup> Una vez que el agente erosivo es neutralizado y / o retirado de la superficie del diente, la deposición de calcio y fosfato salival puede conducir a la remineralización de algunos tejidos suavizados.<sup>2</sup>

La erosión del esmalte puede ser asociada con bajo nivel de saliva y una capacidad amortiguadora baja<sup>2,5,18,23</sup>

Por lo tanto, en caso de una disminución en el flujo salival, la producción de saliva debe ser reforzada,<sup>13</sup> Considerar sustitutos de saliva que contienen calcio y fósforo pueden ser de interés para remineralizar la dentina y el esmalte afectados por erosión<sup>2</sup>

### **II.3.b Factores químicos**

En la erosión pueden intervenir diferentes factores químicos por ejemplo, el pH, la titularidad o acidez total, el contenido de minerales, la remoción de la superficie de los dientes, la disociación constante (facilidad con la que H + se libera de un ácido) y las propiedades quelantes.<sup>1,2,10,12,24</sup> También está fuertemente influenciada por la frecuencia y la duración de la ingesta.<sup>10,13,17</sup>

El valor de pH, y el contenido de calcio, fosfato fluoruro determinan el grado de saturación con respecto a los minerales del diente, que es la fuerza impulsora de la disolución: mientras que las soluciones sobresaturadas con respecto al esmalte y la dentina no disolverán estos tejidos dentales duros, el bajo grado de saturación lleva a la desmineralización de la superficie dental.<sup>2,3</sup>

El contenido mineral de los dientes varía mucho entre los individuos y, por eso, responden de modo diferente a los diversos procesos que ocurren en la boca, principalmente cuando entran en contacto sustancias ácidas<sup>23</sup>

El ácido titulable contenido se considera más importante que el nivel de pH, y las propiedades quelantes de calcio puede en gran medida aumentar el potencial erosivo de los alimentos y bebidas.<sup>15,23</sup>

### **II.3.c Factores conductuales**

Además, los factores conductuales como el uso indebido de ácidos con frecuencia, el ejercicio regular con deshidratación y disminución del flujo salival, por otro lado, un estilo de vida poco saludable, por ejemplo, el alcoholismo crónico, son predisponentes los factores de erosión dental.<sup>1,2,15</sup>

Así también, la naturaleza del consumo (es decir, tomando durante períodos prolongados o la respiración bucal durante el entrenamiento atlético) podría aumentar la posibilidad de que la erosión que se produzca.<sup>20</sup>

Condiciones médicas y el uso de medicamentos ácidos o las drogas ilegales son otros factores identificados como predictores de la susceptibilidad a la erosión dental,<sup>1,2</sup>

Además, trastornos alimenticios, por ejemplo, la anorexia y la bulimia, son factores conductuales participantes en el proceso erosivo,<sup>5</sup> por los episodios de vómitos o reflujos repetitivos<sup>8,17</sup>

En presencia de otros factores de riesgo, vómitos semanalmente o más de cuatro tomas de ácido por día se asocian con alto riesgo de erosión dental.<sup>2</sup>

## **II.4 Clasificación de la erosión dental**

La erosión se puede clasificar en:<sup>6</sup>

### **II.4.a Según la etiología**

La erosión es clasificada como de origen extrínseco, intrínseco<sup>5-8,14,16-18,20,21</sup> o idiopático.<sup>6-8,18</sup>

#### **Factores intrínsecos o endógenos**

Los ácidos intrínsecos se originan en el estómago.<sup>21</sup> La erosión dental es producida por la acción de ácido gástrico en contacto con las piezas dentarias durante vómitos, regurgitaciones o reflujos repetidos<sup>8,12</sup> como consecuencia de trastornos alimenticios, como anorexia y bulimia, o enfermedad de reflujo gastroesofágico (ERGE)<sup>5,16</sup>

El jugo gástrico es la fuente intrínseca de ácido clorhídrico que llega con frecuencia a la boca ya sea a través de vómitos o por regurgitaciones.<sup>2,14,17</sup>

La erosión dental de los dientes posteriores se relaciona con la ERGE.<sup>18</sup> y puede erosionar los dientes de ambas arcadas, ya que los componentes del reflujo se encuentran en forma gaseosa y pueden distribuirse mejor por la cavidad oral,<sup>12</sup> en cambio, los vómitos autoinducidos atacan la superficie palatina de los dientes superiores, ya que estos se encuentran en el camino de salida del contenido gástrico, mientras que los dientes inferiores quedan protegidos en parte por la lengua.<sup>12,23</sup>

Es importante destacar que las erosiones dentales son probablemente las manifestaciones bucales más obvias de los trastornos alimenticios y ERGE<sup>8,10</sup>

#### **Factores extrínsecos o exógenos**

Los ácidos de origen extrínseco proceden del exterior del organismo<sup>12,15</sup>

Comidas y bebidas ácidas (yogurt, aderezos para ensaladas, el vinagre, las bebidas alcohólicas y no alcohólicas, bebidas gaseosas, infusiones, jugos de frutas) han sido consideradas como las principales fuentes extrínsecas,<sup>1,3,10,12,16-19</sup> los vegetarianos

también están fuertemente asociados con las LCNCS,<sup>19</sup> Colutorios ácidos también pueden estar implicados, chupar caramelos ácidos y actualmente, el consumo de bebidas gaseosas que se ha ido incrementando, convirtiéndose así en un componente importante de la dieta de muchos, especialmente entre los adolescentes y los niños pequeños.<sup>10</sup>

El riesgo de erosión puede aumentar o disminuir como resultado de los cambios en los hábitos alimenticios,<sup>5</sup> a mayor frecuencia de ingesta de algunos de estos alimentos, mayor es la asociación con las LCNCS,<sup>19</sup>

Por otro lado, las principales técnicas de desinfección utilizadas en las piscinas son la cloración de gas y el hipoclorito de sodio<sup>1,14</sup>

Por lo tanto, el agua clorada de las piscinas también son fuente de ácidos exógenos<sup>8,19</sup>

Las personas que practican natación semanal o más a menudo tienen una asociación significativamente mayor con las LCNCS, que los que nadaron mensual o con menos frecuencia.<sup>19</sup> El pH recomendado para el agua de las piscinas esta entre 7,2 y 8,0 esto evitaría el desgaste erosivo de las superficies dentales de los nadadores.<sup>1</sup>

Los ácidos industriales también pueden causar erosión, ya que estos pueden viajar por el aire en forma gaseosa y desmineralizar las superficies labiales de los dientes anteriores, principalmente en respiradores bucales.<sup>12,20</sup>

Estos datos apoyan el papel de la erosión en el desarrollo de la LCNCS<sup>19</sup>

Los pacientes expuestos a ácidos extrínsecos sufren mayor daño en las superficies vestibulares de los incisivos superiores, a diferencia de los ácidos intrínsecos producen mas destrucción de las superficies linguales<sup>7</sup>

### **Factores idiopáticos**

Se produce por el efecto de ácidos de origen desconocido. En este caso la anamnesis y el examen clínico no aportan datos concretos para identificar la etiología de estas lesiones erosivas<sup>7,8</sup>

### **II.4.b Según la severidad**

El aspecto clínico puede ser muy variable,<sup>12</sup> las erosiones dentales también pueden clasificarse de acuerdo con la severidad clínica:<sup>8</sup>

Clase I, lesión superficial con compromiso exclusivamente adamantino<sup>6,8</sup>

Clase II, lesiones localizadas, que afectan menos de un tercio de la superficie de la dentina<sup>6,8</sup>

Clase III, lesiones generalizadas, con más de un tercio de la superficie de la dentina<sup>6,8</sup>

En general, las lesiones en forma de plato poco profundo son característica morfológica de los procesos erosivos.<sup>16,19</sup>

La erosión temprana del esmalte aparece como una superficie sedosa, brillante y acristalada,<sup>13</sup> el adelgazamiento del esmalte deja translucir progresivamente la dentina, pudiendo llegar a exponerla; por ello, los dientes afectados suelen presentar un aspecto amarillento antiestético<sup>2,7</sup> En las etapas más avanzadas, se observan cambios en la morfología oclusal,<sup>1,2</sup> (figura 1)

En la erosión generalizada puede verse la aparición de la superficie lisa con pérdida de la morfología oclusal que da lugar a un aspecto sedoso vidriado, desvitalizado, los bordes del esmalte se redondean y pierden su filo<sup>1,2, 7,11</sup> también se puede observar, pérdidas de sustancia de forma plana en las superficies lisas de las piezas dentarias cuando comprometen el esmalte; al llegar a la dentina la reducción dental se acelera, el socavamiento es más intenso y las superficies adoptan una forma cóncava, debido a que la dentina es comparativamente más blanda,<sup>8,12</sup> por una menor concentración de calcio por unidad de volumen<sup>24</sup> puede presentarse, incluso, exposición pulpar.<sup>2</sup>

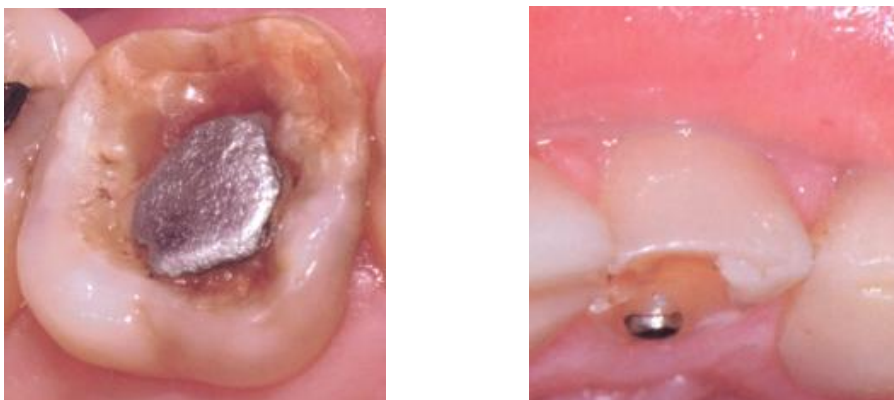


**Figura 1:** a-b-c Patrón típico de la erosión oclusal (piezas: 45 y 46) de tres pacientes diferentes: la morfología oclusal desaparece y se observa extensas áreas de dentina expuesta.

Tomado de: Lussi A. Jaeggi T. Erosion—diagnosis and risk factors Clin Oral Invest (2008) 12 (Suppl 1):S5–S13

La progresión de la erosión oclusal conduce a un redondeo de las cúspides y las restauraciones se tornan prominentes a causa de la disolución ácida de las superficies dentales,<sup>2,23</sup> (figura 2)

En las lesiones crónicas se puede observar que la anchura de las lesiones excede su profundidad.<sup>2,23</sup> (figura 3)



**Figura 2:** las restauraciones con amalgama sobresalen debido al efecto erosivo de bebidas o alimentos ácidos (izquierda) y por ácidos de origen gástrico (derecha)  
Tomadas de: Garone W. Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la Odontología.” Sao paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editors. 2010



**Figura 3:** Erosión vestibular avanzada con compromiso de la dentina.

La anchura de las lesiones excede su profundidad

Tomado de: Lussi A. Jaeggi T. Erosion—diagnosis and risk factors Clin Oral Invest (2008) 12 (Suppl 1):S5–S13

#### **II.4.c Según la progresión de la actividad erosiva**

La erosión dental según su progresión se clasifica en manifiesta o latente:<sup>6</sup>

Erosión manifiesta, es decir, activa es clínicamente diagnosticada por la presencia de una zona de esmalte delgado donde se puede encontrar exposición de la dentina<sup>6</sup>

Erosión latente o inactiva, se denomina así a aquella lesión que se detiene cuando se lleva a cabo un cambio en el agente etiológico, es decir dejó de ser objeto de descalcificación.<sup>6</sup> Estas lesiones presentan bien sea una superficie que muestra una morfología irregular, a causa de la sedimentación desorganizada de los iones en las



zonas que fueron desmineralizadas en algún momento, o una superficie brillante derivada del pulido efectuado por el cepillado<sup>23</sup>

La saliva se ha considerado el factor biológico más importante que influye en la progresión de la erosión dental. Varios mecanismos de protección salival entran en juego en un reto erosivo: la dilución y la eliminación del agente erosivo, la neutralización y la amortiguación de los ácidos, y la velocidad de disolución del esmalte a través del efecto de iones de calcio y fosfato.<sup>2</sup>



**Figura 4 :** Lesiones estacionarias de erosión dental, tras interceptar el agente erosivo  
Tomado de: Garone W. Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la Odontología.” Sao paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editors. 2010

#### **II.4.d Según la localización de la erosión**

Las lesiones se pueden clasificar según su localización, y estas se producen por el origen del agente etiológico.<sup>8,23</sup> (Gráfico 2)

La regurgitación crónica, ya sea de origen somático o psicossomático, a menudo conduce a una distribución típica de la erosión en la cavidad bucal.<sup>6</sup>

Se caracteriza por defectos a lo largo de las superficies oclusales y palatinas de los dientes superiores, y sobre las superficies vestibulares y oclusales de los dientes inferiores mandíbula.<sup>1,2, 6</sup> Esto es debido a que las caras vestibulares de los dientes superiores no entran en contacto con el ácido y se ven protegidas por el efecto neutralizante de la saliva. La superficie lingual de los inferiores los dientes están cubiertos por la lengua y por lo tanto también se encuentran a salvo de el acido gástrico en la regurgitación.<sup>6,23</sup>

Las pequeñas concavidades oclusales pueden originarse por la masticación de frutas o comprimidos de vitamina c o aspirina.<sup>23</sup>

Por otro lado, la lesión oclusal cóncava, que ocupa toda la cara oclusal con una sola lesión, también se relaciona al jugo gástrico, pudiendo ocasionarse por vómitos o por regurgitación. Para llegar a definirla será necesario analizar las otras lesiones.<sup>23</sup>

Las lesiones vestibulares, cuando alcanzan toda la superficie, también se relacionan con jugo gástrico, siendo más frecuentes en caninos y premolares inferiores y producidas generalmente por lo vómitos<sup>23</sup>

Cuando las lesiones vestibulares son parciales, están relacionadas a los ácidos fuertes de origen extrínseco, como por ejemplo, el limón, bebidas deportivas y gases industriales. Su localización predominante es la superficie vestibular de los dientes anteriores superiores.<sup>23</sup>

Las lesiones linguales anteriores superiores o inferiores, siempre asocian al jugo gástrico por vómitos, mientras que las lesiones linguales posteriores, están relacionadas al jugo gástrico regurgitado<sup>23</sup>

Las lesiones cervicales se localizan casi siempre en la cara vestibular y , preferentemente, en premolares. En este caso, generalmente el ácido es de origen alimentario, que son más erosivos en las regiones sometidas a la tensión.<sup>23</sup>

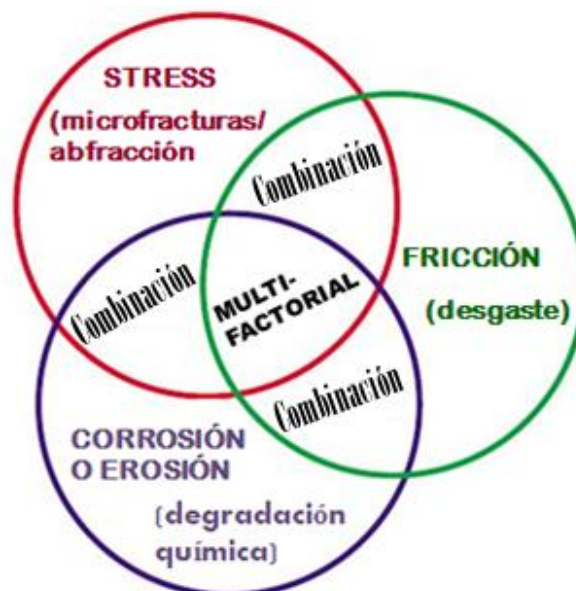


**Gráfico 2:** Clasificación de las lesiones según su localización

Tomado de. Garone W. Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la Odontología.” Sao paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editors. 2010

## II.5. Mecanismos agravantes de la erosión dental

A pesar de que la erosión puede ser definida o descrita como un proceso aislado, en situaciones clínicas, fenómenos de desgaste pueden producirse de forma concomitante.<sup>2,10,17,19,23</sup> (Gráfico 3)



### Gráfico 3. Mecanismos agravantes de la erosión dental

Traducción de: Grippo J. Simring M. Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions  
J Am Dent Assoc 2004;135:1109-18

Al proceso de erosión se le pueden sumar la abrasión, la atrición o ambas, acentuando la reducción y causando posibles problemas durante el diagnóstico<sup>12</sup>

El esmalte dental suavizado por el ácido puede ser más fácilmente desgastados<sup>3,17</sup>

#### Corrosión-abfracción:

Es la pérdida de sustancia dentaria debido a la sinérgica acción de un corroyente químico en áreas de concentración de esfuerzos. Este mecanismo físico-químico puede ocurrir como resultado de la carga sostenida o cíclica (fatiga).<sup>10</sup>

Además de la naturaleza ácida de la placa bacteriana, se ha demostrado que gingival de líquido también es ácido, entonces, las LCNCS y pueden ser ejemplos de un proceso de corrosión abfracción.<sup>10</sup>

Además, los dientes con sobrecarga sufren una pérdida de esmalte 10 veces mayor que los dientes que no sufren esa carga.<sup>10</sup>

Las fuerzas de carga oclusal resultando en la flexión del diente, causando microfrazuras mecánicas y pérdida de sustancia en la zona cervical del diente pudiendo infiltrarse ácidos en la supuesta microfrazuras<sup>10,25</sup>

#### **Corrosión-atrición:**

Es la pérdida de sustancia dentaria debido a la acción de un corroyente en las zonas en las que chocan diente a diente. Tras la exposición de las superficies dentales a un agente erosivo el esmalte dental puede ser desgastado más fácilmente, inclusive en la masticación<sup>9,17</sup>

Este proceso puede conducir a una pérdida de la dimensión vertical, especialmente en pacientes con ERGE o la regurgitación gástrica.<sup>10</sup>

#### **Corrosión-abrasión:**

Los procesos químicos y mecánicos pueden ocurrir por separado o en conjunto<sup>13</sup>

Tras la ingesta de un agente erosivo, la superficie descalcificada del esmalte de los dientes se vuelve blanda y susceptible a las fuerzas mecánicas, tales como abrasión.<sup>9,12,13,17</sup>

El papel de la abrasión por el cepillado desarrolla lesiones cervicales no cariosas.<sup>19</sup> debido al uso dentífricos abrasivos y el uso excesivo de productos blanqueadores de dientes,<sup>1,2</sup> y a la fuerza del cepillado.<sup>9,12,13,17</sup>

Es la actividad sinérgica de la corrosión y la fricción de un material externo. Esto podría ocurrir a los efectos de rozamiento de un cepillo de dientes sobre la superficie suavizada de un diente que ha sido desmineralizada por un agente corrosivo.<sup>2,10</sup>

Los procesos erosivos se agudizan si se cepillan los dientes mientras sigue quedando ácido en la boca, esto se debe a que la desmineralización de la estructura dental priva de iones minerales a la matriz orgánica de la dentina o el esmalte. en ese momento, el cepillado dental elimina la subestructura orgánica y no se puede producir la remineralización.<sup>12</sup> Sin embargo, si no se cepillan los dientes durante 1-3 horas posteriores a la ingestión del ácido, tendrán la oportunidad de remineralizarse adecuadamente gracias a los iones calcio y fosfato de la saliva y no se producirá ninguna pérdida permanente de estructura dental.<sup>12,13</sup>

Por consiguiente, lo más lógico es aconsejar al paciente que se cepille los dientes antes de ingerir bebidas o alimentos ácidos, y que utilicen también un enjuague fluorado.<sup>12</sup>

Por supuesto, no es probable que estos consejos puedan reavivar la actividad cariosa ya que, si falta la placa madura, no se podrán producir caries, sin importar si la placa se elimina antes o después de comer.<sup>12</sup>

Los dientes que están fuera de oclusión podrían verse afectadas por este mecanismo y el desarrollo de lesiones cervicales, ya que con frecuencia estas piezas se extruyen, exponiendo así a la dentina.<sup>10</sup>

Abrasión-corrosión también se observa con frecuencia en las superficies oclusales.

Abrasión, en la ausencia de corrosión, el esmalte de las cúspides se ve desgastado, quedando expuesta la dentina.<sup>10</sup> Un único patrón de desgaste oclusal se desarrolla. "Islas" de forma superficial, cada uno en un borde del esmalte aún duro, se convierten en "forma de copa" o invaginada debido a la acción del ácido clorhídrico en el jugo gástrico, en personas que consumen grandes cantidades de los alimentos ácidos, como el mango, los cítricos o las frutas y plantas similares se observan mismas características.<sup>10</sup>

En tales casos, el desgaste más rápido de la dentina ablandada conducen a resultados invaginación oclusal de la abrasión diferencial de la corrosión, lo que a su vez resulta de la fricción por el bolo alimenticio ácido<sup>10</sup> (Simring, 1969)(Eccles, 1970).

La desmineralización ácida no sólo provoca hoyos en las cúspides de los dientes (erosión), sino que también exagera facetas de desgaste (desgaste) en los dientes de pacientes con bruxismo.<sup>25</sup>

## **II.6 Debilitación de la superficie dental frente a bebidas ácidas**

Cada vez que ingresan ácidos a la cavidad bucal disminuye el pH, frente a ello (hasta determinado punto) la saliva es capaz de proteger a los dientes en función a su constante flujo que aporta sustancias neutralizadoras y al mismo tiempo ayuda a eliminar los ácidos presentes. Cuando se llega al pH crítico, la capacidad neutralizadora de la saliva resulta insuficiente para hacer frente a los ataques desmineralizadores.<sup>23</sup>

Se ha informado que cualquier sustancia de alimentos con un valor de pH crítico menor de 5,5 puede convertirse en un agente corrosivo y desmineralizar los dientes,<sup>10,18,23</sup> esto puede variar dependiendo de las concentraciones de iones de calcio y fosfato en la saliva.<sup>18</sup> en personas con concentraciones salivales bajas de calcio y fosfato, el pH crítico puede ser 6.5,<sup>9</sup>

El tiempo que la saliva necesita para neutralizar y/o eliminar los ácidos de las superficies dentales es de 5 minutos aproximadamente, pero varía según el individuo y la cantidad y composición de la saliva.<sup>23</sup>

Sin embargo la titularidad es un mejor indicador del potencial erosivo, ya que muestra la concentración total de iones hidrogeno. La titularidad se mide determinando la cantidad de sustancia alcalina necesaria para neutralizar los ácidos presentes.<sup>23</sup>

Cuando una solución ácida entra en contacto con un diente, primero tiene que difundir a través de la película adquirida y sólo a partir de entonces puede interactuar con el esmalte.<sup>1</sup>

Tanto el esmalte como la dentina, están compuestos por una fase mineral, aunque el esmalte cuenta con una estructura más mineralizada que la dentina.<sup>23</sup>

El esmalte está constituido estructuralmente por millares de prismas, los que a su vez están formados básicamente por cristales de hidroxiapatita situados en diferentes direcciones dentro del prisma. La estructura porosa que se forma por la acción de ácidos, puede ser ocupada, en fases iniciales, por el calcio y el fosfato existentes en la saliva.<sup>23</sup>

La desmineralización de la estructura dental priva de iones minerales a la matriz orgánica al esmalte y/o dentina.<sup>12</sup> se produce por los ácidos que actúan sobre los fosfatos y carbonatos de la apatita y por los quelantes que actúan sobre el calcio, captándolo de la saliva y dificultando así la remineralización, además pueden restar el calcio de la estructura dental.<sup>23</sup> La acción quelante de estos cítricos continúa incluso después de que aumenta el pH en la superficie del diente.<sup>5</sup>

Los ácidos cítricos tienen la mas alta capacidad quelante debido a sus tres grupos carboxilos.<sup>23</sup>

El ion citrato puede ser particularmente destructivo debido a su carácter vinculante o a la acción quelante del calcio.<sup>4</sup>

La adición de diferentes iones o complejos a los agentes erosivos, lo que hace el agente sobresaturada con respecto a los minerales del diente, muestra la protección, pero tiene limitaciones físico-químicas.<sup>2,3</sup> La saliva contiene topes para resistir los cambios en el pH y también proporciona un suministro constante de iones a la superficie del diente.<sup>2</sup>

Las alteraciones en el contenido mineral del esmalte dental están directamente relacionadas a su microdureza;<sup>4</sup> cuando se produce la erosión por exposición a bebidas

ácidas, la desmineralización inicial está caracterizada por una superficie reblandecida con disolución de prismas periféricos sin formación de lesión subsuperficial.<sup>4</sup>

Incluso el esmalte integro es poroso. Ello se debe a la existencia de pequeños espacios entre los prismas y también entre los cristales, lo que permite el intercambio de sustancias con el medio bucal. A medida que se inicia la desmineralización por ácidos o quelantes, los poros del esmalte aumentan de tamaño, facilitando aun más la penetración tanto de agentes desmineralizadores como de remineralizadores.<sup>23</sup>

En caso que la competencia del ácido supere la capacidad neutralizadora del sistema buffer de la saliva, se inicia la desmineralización con la disolución de las apatitas<sup>23</sup>

En la superficie del esmalte, los iones de hidrógeno del ácido comenzarán a disolver los cristales del esmalte.<sup>1</sup>

A partir de entonces, soluciones ácidas finalmente podrán difundirse en las áreas del esmalte interprismático y disuelven minerales que se encuentran bajo la superficie, esto dará lugar a una salida de iones (disolución)<sup>1</sup> Los acontecimientos en la dentina son, en principio, el mismo, pero se sabe que la dentina es mas blanda.<sup>1,5,12</sup>

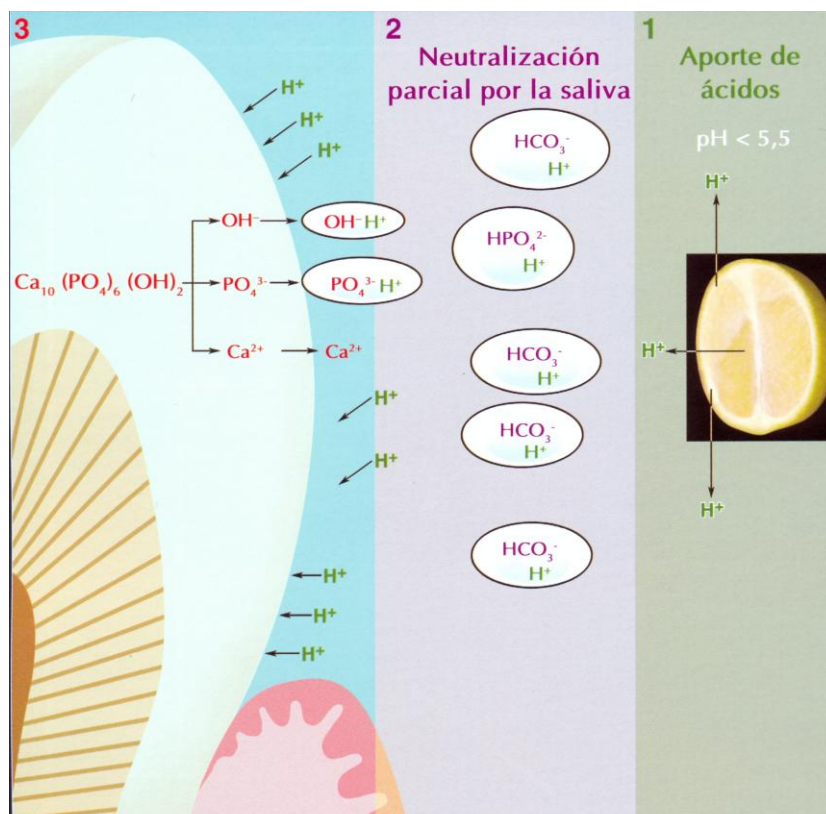
El efecto erosivo de las bebidas ácidas no es exclusivamente dependiente de su pH, pero es fuertemente influenciado por la regulación de su contenido ácido (efecto buffer), y por la propiedad de atraer calcio de las comidas y bebidas.<sup>4</sup>

El contenido de calcio, fosfato, y flúor de un alimento o bebida parece también ser un factor importante para la predicción del efecto erosivo sobre la superficie dental<sup>4</sup>

Cuando el pH bucal desciende debido a la llegada de ácidos, el fosfato y el bicarbonato de la saliva se unen a los iones H<sup>+</sup> que han sido liberados por los ácidos, formando compuestos cada vez más débiles, hasta llegar a la neutralización total.<sup>23</sup>

(Gráfico 4)





**Gráfico 4:** Etapas de la desmineralización dental: 1. Aporte de ácidos ( $H^+$ ), 2. Neutralización parcial de los ácidos por los iones salivales. 3. Disolución de las apatitas por lo  $H^+$  no neutralizados por la saliva.

Tomada de: Tomada de: Garone W. Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la odontología.” Sao paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editors. 2010

Aun si el pH de una bebida es mayor que otra no es necesariamente la más erosiva, otras variables pueden influir aún más.<sup>23</sup>

Para producir la remineralización de zonas descalcificadas, es recomendable el uso de gomas de mascar enriquecidas con flúor, fosfato y/o calcio. Tales como “Happydent White”, “Dental V6+Calcium”, “Trident White” y “Trident for kids”<sup>23</sup>

### II.6.a. Efecto erosivo de las bebidas ácidas

Los cítricos y sus jugos son fuertemente ácidos ( $pH$  inferior a 4,0)<sup>5</sup>

El efecto de desmineralización del ácido cítrico se relaciona con su acción quelante sobre el calcio del esmalte, la cual continúa incluso después de que aumenta el  $pH$  en la superficie del diente<sup>5</sup>

La manera en que las bebidas ácidas son ingeridas, así como la frecuencia, afectan los dientes directamente relacionados con el problema de erosión, <sup>2,3,23</sup> el retener un líquido en la boca antes de tragar el sorbo aumenta el tiempo de contacto entre la sustancia y los dientes, por lo tanto aumenta el riesgo de erosión <sup>3,15,17,18,23</sup>

Además, consumir las bebidas ácidas directamente de la botella, podría aumentar el tiempo de contacto con ácido y, por tanto, incrementar el ataque erosivo.<sup>13</sup>

Por otro lado, la frecuencia con que se tomen estas bebidas influye en la erosión dental, es decir cuantas más veces entren en contacto los dientes con los ácidos más erosión ocasionan debido a que los primeros minutos que hacen contacto los ácidos y el esmalte resultan más nocivos.<sup>23</sup>

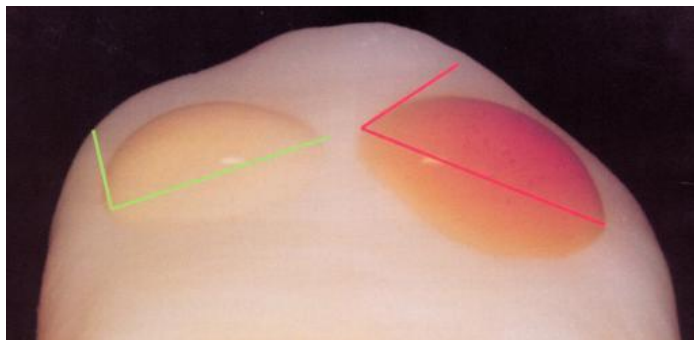
El consumo de frutos cítricos más de dos veces al día, se asocia con un riesgo de erosión mayor que en aquellos que consumen frutos cítricos con menos frecuencia.<sup>5</sup>

Si bien es cierto, el consumo de zumo de frutas es importante contribución de nutrientes, es recomendada la ingesta de sólo 1 vaso al día y de preferencia debe tomarse a la hora de comer <sup>17</sup>

Aunque las bebidas carbonatadas se citan a menudo en la literatura como causa de la descalcificación de los dientes, los resultados de sus efectos corrosivos se han añadido a los ácidos cítricos y fosfóricos <sup>10</sup>

Ehlen y col<sup>20</sup> mostraron que el potencial erosivo de bebidas deportivas es mayor que el potencial de bebidas energéticas y estas son más erosivas que las gaseosas regulares y de dieta en ese orden, que a su vez son mayores que los jugos naturales de fruta.

Las gaseosas de dieta son menos erosivas que las regulares debido a su menor adhesividad a los dientes, la cual se mide según el ángulo que tiene una gota de dicha bebida con la superficie del diente a mayor ángulo mayor es menor el efecto erosivo <sup>2,23</sup> (figura 5)



**Figura 5:** dos gotas de diferentes bebidas sobre la superficie dental, la bebida derecha forma un ángulo menor con la superficie del diente, lo cual sugiere una mayor capacidad de humectancia.

Tomada de: Garone W. Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la odontología.” Sao Paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editor. 2010

Jugos de frutas son capaces de ablandar el esmalte y la dentina, su pH oscila de 3 a 4 según la fruta por ejemplo: 3,2 (zumo de pomelo) y 3.9 (jugo de manzana),<sup>16</sup>

En las bebidas industrializadas, es necesario que el pH se mantenga por debajo de 4 para garantizar que no se desarrollen bacterias.<sup>23</sup>

Lussi y col, (2000)<sup>15</sup> encontraron que la bebida carbonatada Sprite® produjo mayor variación en la microdureza superficial del esmalte, y determinaron que los especímenes expuestos a una bebida carbonatada de limón también presentan cambios estadísticamente significativos en la microdureza superficial

El contenido de calcio, fosfato y flúor, en las bebidas ácidas o en la saliva, tienen un efecto de protección. El yogurt es un buen ejemplo de un alimento con un pH bajo (alrededor de 4.0),<sup>15,16</sup> y sin embargo no tiene potencial erosivo debido a su alto contenido de calcio y fosfatos<sup>15,23</sup>

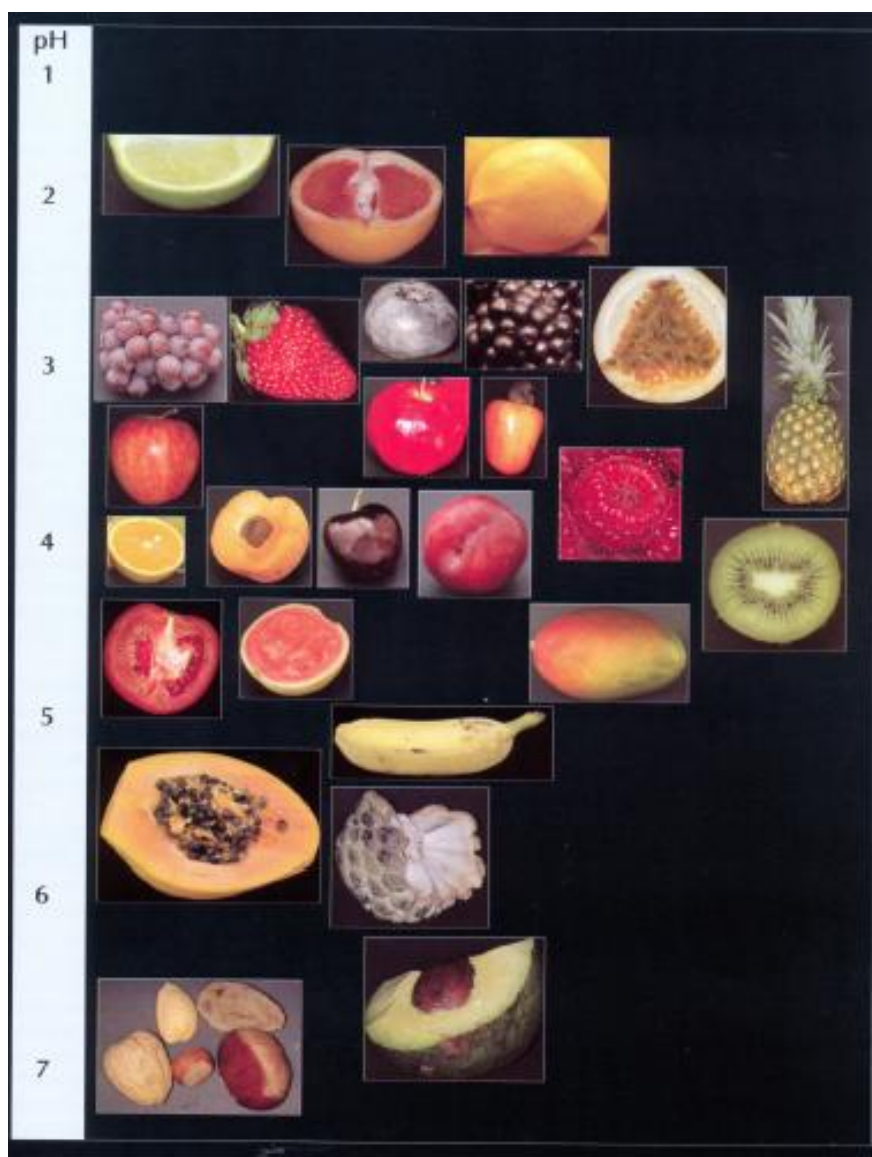
Lussi y col, (2000)<sup>15</sup> en un estudio in vitro que el jugo de naranja tiene una capacidad erosiva, mientras que el yogurt de naranja no tenía ninguno.

Kargul y col. (2007)<sup>26</sup> Se puede afirmar que no es posible inducir a la erosión en esmalte con cualquier tipo de yogurt.

Una forma de disminuir o anular, el efecto erosivo de un jugo de frutas consiste en mezclarlo con alguna otra fruta no erosiva o incluso con una bebida protectora como leche o soya.<sup>23</sup>

La exposición a los agentes erosivos en la noche es particularmente destructivo debido a la disminución del flujo salival nocturno.<sup>2</sup> el consumo de bebidas ácidas a la hora de dormir también se considera un factor de riesgo..<sup>3,15,17,18,23</sup>

Igualmente al levantarse, ya que el flujo salival demanda algún tiempo para normalizarse.<sup>23</sup>



**Figura 6:** Distribución de las frutas según su pH, el grupo de frutas mayores a 5 pueden ser consumidos sin riesgo de provocar erosión dental.

Tomada de: Garone W. Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la odontología.” Sao paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editors. 2010

El pH del agua mineral se encuentra en aumento, su efecto corrosivo sobre el esmalte ha demostrado ser mínimo.<sup>10</sup> sin embargo estas aguas gasificadas favorecen el RGE, esta contraindicada en paciente que sufren esta enfermedad.<sup>23</sup>

### III. RECOMENDACIONES

Las estrategias para el control de la erosión dental incluyen la evaluación precoz de los defectos de los tejidos duros y la identificación de los diferentes factores etiológicos para identificar a las personas en riesgo.<sup>2,3,23</sup>

La eliminación de estos factores puede ser difícil, ya que están asociados a los hábitos o estilos de vida, y dependen de condiciones nutricionales, médicas, psicológicas y profesionales, que predisponen a la erosión dental.<sup>2,14</sup> Las medidas de cuidados para controlar el desgaste dental erosivo debe adaptarse individualmente para prevenir la aparición o minimizar el daño.<sup>2</sup>

El hábito de beber tomando poco a poco y removiendo las bebidas en la boca debe ser evitado, las bebidas ácidas deben tragarse rápidamente.<sup>2,13,23</sup> El uso del sorbete, es beneficioso, ya que dirige las bebidas hacia la faringe pasando los dientes anteriores.<sup>2,17</sup>

Además, tras ingerir bebidas ácidas, bastará con lavarse la boca con agua vigorosamente para eliminar los restos de ácido y esperar de preferencia hasta 3 horas para cepillarse los dientes<sup>12</sup>

Evitar la ingesta de bebidas ácidas antes de acostarse<sup>3,15,17,18</sup> de preferencia debe ser a la hora de la comida.<sup>17</sup>

Se recomienda evitar el consumo de alimentos duros o ásperos después de ingerir bebidas ácidas e invertir la secuencia de ingerir estos alimentos para evitar el desgaste abrasivo.<sup>23</sup>

La temperatura de una bebida ácida influye en su potencial erosivo,<sup>2,17</sup> las bebidas refrigeradas pueden tener una menor potencial erosivo que las que se encuentran a temperatura ambiente.<sup>22</sup> Tomando la bebida fría (4 ° C) reduce su efecto erosivo<sup>2</sup>

Es aconsejable el consumo de bebidas ácidas enriquecidas de calcio y otros minerales, para reducir el efecto erosivo de las bebidas y revertir el debilitamiento del esmalte.<sup>2,15,17</sup> Hoy en día, la adición de calcio en varias bebidas ácidas ofrecidas en el mercado, reduce el efecto erosivo de la bebida.<sup>3</sup>

Retraso al cepillarse reduce el desgaste del esmalte, un intervalo entre el cepillado y un golpe de erosión es sugerido para personas en riesgo de erosión dental, más de 1 hora serán necesarias para evitar el desgaste abrasivo en dentina erosionada.<sup>2</sup>

El flúor es el agente principal para mejorar la remineralización.<sup>2</sup> El uso frecuente de enjuagues bucales fluorados ayuda a reducir el daño erosivo<sup>12,13</sup>

#### **IV. CONCLUSIONES**

- La erosión dental es una lesión no cariosa que se va incrementando día a día debido al alto consumo de bebidas ácidas en la actualidad.
- La erosión dental es el desgaste químico, progresivo e irreversible de la superficie dental por procesos no cariosos.
- Las bebidas ácidas, tales como refrescos, zumos de fruta, bebidas deportivas, bebidas gaseosas son agentes causantes de la erosión dental.
- El pH y la titularidad, la naturaleza del consumo y el flujo salival, se consideran importantes para determinar el potencial erosivo de las bebidas.
- Las medidas de higiene bucal no deben instaurarse inmediatamente después de un ataque erosivo para proteger de la abrasión mecánica de la superficie erosionada.
- Es aconsejable el consumo de bebidas ácidas enriquecidas de minerales, y así reducir el efecto erosivo de las bebidas.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lussi A. Jaeggi T. Erosion - diagnosis and risk factors Clin Oral Invest 2008;12 (Suppl 1):S5–S13
2. Campos M. Furtado DC. Pedroso C. Control of erosive tooth wear: possibilities and rationale Braz. oral res.2009; 23(supl.1): 49-55.
3. Lussi A. Dental Erosion Novel Remineralizing Agents in Prevention or Repair. Adv Dent Res 2009; 21:13-6
4. Liñan C. Meneses A. Delgado L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Rev Estomatol Herediana.2007; 17(2):58-62.
5. Jarvinen VK. Rytomma II. Heionen OP. Risk Factors in Dental Erosion. J Dent Res 1991; 70(6):942-7
6. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. Eur J Oral Sci 1996; 104(2(Pt 2)): 151-5
7. Detección clínica de lesiones de caries. En: Henostroza G. Caries dental principios y procedimientos para el diagnostico. 1ª ed. Lima. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007 p.79-86
8. Collet AM. Guglielmotti MB. Patologías dentarias de etiología no infecciosa. En: Barrancos J. Barrancos P. Operatoria dental. Integración clínica 4ª. Ed. Buenos Aires; Editorial Médica Panamericana; 2006 p.291-5
9. Brand HS. Tjoe Fat GM. Veerman ECI. The effects of saliva on the erosive potential of three different wines. Australian Dental Journal 2009; 54(3): 228–32
10. Grippo J. Simring M. Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions. J Am Dent Assoc 2004;135;1109-18
11. Nguyen C, Ranjitkar S, Kaidonis JA, Townsend GC. A qualitative assessment of non-carious cervical lesions in extracted human teeth Australian Dental Journal 2008; 53: 46–51
12. Kaidonis JA, Richards LG, Townsend GC. Cambios no cariosos en las coronas dentales. En: Mount GJ. Hume WR Conservación y restauración de la estructura dental. 1ª ed. Madrid. Harcourt Brace de España S.A.; 1999. p.27-35
13. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Marques H, Rabelo MA. Insights into preventive measures for dental erosion. J. Appl. Oral Sci. 2009; 17(2). 75-86



14. Sobral MAP, Luz MAA de C, Gama-Teixeira A, Garone Netto N. Influence of the liquid acid diet on the development of dental erosion. *Pesqui Odontol Bras* 2000; 14(4): 406-10.
15. 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. *Eur J Oral Sci* 2000; 108: 110-14.
16. Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P. Dental erosion in a population of Swiss adults, *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; 19: 286-90,
17. Auad S, Moynihan P. Diet and dental erosion. *Quintessence international. Nutrition & oral health* 2007; 37(2): 130-3
18. Ali D, Brown R, Rodriguez L, Moody E, Nasr M. Dental erosion caused by silent gastroesophageal reflux disease. *J Am Dent Assoc.* 2002; 133(6): 734-7
19. Smith WAJ, Marchan S, Raffek RN. The prevalence and severity of non-cariou cervical lesions in a group of patients attending a university hospital in Trinidad *J Oral Rehabil* 2008; 35:128–34
20. Ehlen LA, Marshall TA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion *Nutr. Res.* 2008; 28(5):299-303
21. Bartlett DW, Shah P. A Critical Review of Non-cariou Cervical Lesions and the Role of Abfraction, Erosion and Abrasion. *J Dent Res* 2006; 85(4):306-12,
22. Jensdottir T, Holbrook P, Nauntofte B, Buchwald C, Bardow A. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res* 2006; 85(3): 226-30
23. Garone W, Abreu V. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la odontología.” Sao paulo. Gen Editorial Nacional. Santos editors. 2010
24. Bartlett DW, Coward PY. Comparison of the erosive potential of gastric juice and a carbonated drink in vitro. *J Oral Rehabil.* 2001; 28(11); 1045-47
25. Daley TJ, Harbrow DJ, Kahler B, Young WG. The cervical wedge-shaped lesion in teeth: a light and electron microscopic study. *Australian Dental Journal* 2009; 54: 212–9
26. Kargut B, Caglar E, Lussi A. Erosive and buffering capacities of yogurt. *Quintessence Int* 2007;38:381–5