



# Universidad Autónoma del Estado de México

“DETERMINACIÓN DEL pH Y ABRASIÓN DE DENTÍFRICOS A BASE DE PRODUCTOS NATURALES, EN COMPARACIÓN A UN DENTÍFRICO DE USO CONVENCIONAL”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTAN

P.C.D. GABRIELA JASMIN GONZÁLEZ REYNOSO

P.C.D. RAMÓN FERNANDO REYES CASTELÁN

DIRECTOR(ES) DE TESIS

DRA. EN C. S. EDITH LARA CARRILLO

DR. EN O. ROGELIO JOSÉ SCOUGALL VILCHIS

REVISORES DE TESIS

M. EN O. JUDITH ARJONA SERRANO

DR. EN C. S. ULÍSES VELÁZQUEZ ENRÍQUEZ

TOLUCA, MÉXICO



2017-2021

OCTUBRE 2017

FO

Facultad de Odontología

# Índice

<b>1 ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Higiene Bucal</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Estructuras dentales</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Desmineralización del esmalte</b>	<b>7</b>
<b>1.4 Remineralización Dental</b>	<b>10</b>
<b>1.5 pH y Saliva</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Abrasión dental</b>	<b>16</b>
<b>1.7 Generalidades de dentífricos</b>	<b>22</b>
<b>1.8 Componentes naturales de los dentífricos</b>	<b>32</b>
1.8.1 Sal de Bambú.....	32
1.8.2 Tomillo (Thymus vulgaris) .....	33
1.8.3 Jalea Real.....	34
1.8.4 Extracto de semilla de uva .....	35
1.8.5 Papaína.....	37
1.8.6 Partículas de Oro .....	38
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>39</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>40</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>41</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>42</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>43</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>53</b>

<b>DISCUSIÓN</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>62</b>

## INTRODUCCIÓN

Los dentífricos constituyen los principales productos de administración eficaz de tipo cosmético y terapéutico en la boca, al igual que los enjuagues bucales. Estos productos son los de mayor uso por los consumidores y generan altas ventas entre los productos dentales.

Debido a una gran variedad en la actualidad los dentífricos enfrentan muchas acciones mediante su eficaz uso terapéutico como el prevenir sarro y caries, blanquear los dientes, eliminar la hipersensibilidad y disminuir la placa y gingivitis.

La población los utiliza de forma rutinaria, por lo general de 1 a 3 veces al día, los dentífricos bucales resultan ser los productos dentales más benéficos en nuestra salud bucodental, son complejos y presentan dificultades para su formulación.

En los últimos 20 años han acontecido innovaciones, en su apariencia y envasado. En la actualidad, el consumidor enfrenta muchas opciones de apariencia, presentación, envase y sobre todo su acción terapéutica.

Además de sus componentes generales como lo son; detergentes, abrasivos humectantes, aromatizantes, colorantes, conservadores, agentes activos (Flúor, Clorhexidina, Hexetidina, Triclosán, Cloruro de estroncio y nitrato potásico, Alantoína) existen nuevos dentífricos comercializados con productos naturales.<sup>1,2</sup>

Los dentífricos hechos a base de sal de bambú se ha comprobado que por su alto contenido de azufre neutralizan los alimentos ácidos, impiden el crecimiento de las bacterias, combaten la acidosis del organismo, disminuyen la formación de placa y tienen efectos remineralizantes.<sup>3</sup>

El oro tiene un pronunciado efecto bactericida y regenerativo. Se cree que solamente guardando una pieza de oro en nuestra boca nos alivia el dolor de garganta y ayuda a tener un aliento fresco.

El Timol y el extracto de semillas de uva protegen contra la caries y previenen la formación de la placa bacteriana. Los iones de calcio fortalecen el esmalte. La enzima de la papaya blanquea suavemente el esmalte, disolviendo la placa dental.<sup>4</sup>

Por lo tanto, el objetivo del estudio fue determinar el pH y abrasión de dentífricos a base de productos naturales en comparación a un dentífrico de uso convencional.

## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 Higiene Bucal

La higiene oral proviene de épocas muy antiguas en las que el ser humano comenzó a buscar algún método para limpiar sus dientes.

En la época primitiva el hombre empleaba sus uñas o astillas de madera para su higiene bucal. En la época prehispánica los indígenas empleaban la raíz de una planta o se friccionaban con el dedo.

El dentífrico existió mucho antes que el cepillo. En algún punto entre los años 5000 y 3000 a.C. los egipcios inventaron una crema dental a base de uñas de buey, mirra, cáscara de huevo quemada, piedra pómez, sal, pimienta y agua. Algunos manuscritos recomendaban agregar menta o flores, para mejorar el sabor. Se piensa que los egipcios se cepillaban inicialmente con los dedos y posteriormente utilizaron ramas trabajadas en las puntas, como si fueran cerdas, que fueron halladas en algunas tumbas.

La creación del cepillo moderno la debemos a China. En una enciclopedia del siglo XVII el utensilio aparece mencionado como inventado en 1498. Estaba fabricado con pelo de cerdos de climas fríos insertados en una vara de bambú o hueso.

Seguramente fue llevado a Europa por algunos viajeros y en 1780 es el inglés William Addis quien recibe el crédito por la invención del cepillo en Occidente.

En el siglo XX el cepillo de dientes realizó un viaje histórico en la historia de la humanidad. En 1969 Neil Armstrong se cepilló los dientes con un cepillo de marca muy popular, pocos minutos antes de descender a la superficie lunar.<sup>5</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS), trata la importancia de la salud bucal como un elemento de la salud general y por ende del bienestar y de la calidad de vida del individuo, es por ello que la salud bucal es considerada como parte de la salud integral. Lo anterior, debido a que se tiende a considerar a las enfermedades de la cavidad bucal como alteraciones locales de origen exclusivamente externo,

más no como una manifestación relacionada con desórdenes sistémicos. Hay que tener en consideración que las alteraciones bucodentales comparten factores de riesgo con enfermedades crónicas importantes: enfermedades cardiovasculares y diabetes.

Pese a lo anterior, las dos enfermedades bucales principales, caries dental y enfermedad periodontal, siguen siendo un problema de salud oral prevalente, afectando entre el 60% y 90% de la población escolar y a la mayoría de los adultos.<sup>5,6</sup>

## 1.2 Estructuras dentales

La cavidad oral consta de los dientes y las estructuras de sostén (encías y hueso). Sus funciones principales son la digestiva (masticación) y la fonética (caja de resonancia que facilita la articulación del lenguaje).

El diente es un órgano que consta de dos partes: corona o porción insertada por encima de la encía y raíz o porción insertada en la encía.

El diente está constituido por diferentes tejidos: los dentarios y los peridentarios. Los primeros (esmalte, dentina y pulpa) son los que forman el diente. Los tejidos peridentarios o periodoncio están constituidos por la encía, el hueso alveolar, el cemento y el ligamento periodontal. Son aquéllos que rodean al diente y le proporcionan sujeción y protección.

El esmalte protege los dientes de las agresiones. El material que compone el grueso de la pieza dental es la dentina o capa de sustancia que se encuentra debajo del esmalte, constituida al igual que el esmalte por hidroxiapatita (70%). Dentro de su estructura hay unos conductos que la atraviesan desde el límite con la pulpa hasta su unión con el esmalte; se denominan túbulos dentinales. A diferencia del esmalte, la dentina da una respuesta dolorosa frente a estímulos físicos o químicos, especialmente si la capa protectora del esmalte se altera.

La pulpa es el tejido blando del interior del diente, esta irrigado por vasos sanguíneos e inervados por fibras nerviosas.

El cemento es un tejido mineralizado que cubre la raíz. El ligamento periodontal se localiza en el espacio comprendido entre el hueso alveolar y la raíz. Está formado por fibras conectivas que permiten una ligera movilidad al diente, ejerciendo una acción amortiguadora durante la masticación.<sup>7</sup>

### 1.3 Desmineralización del esmalte

La desmineralización y remineralización del esmalte dental son eventos que se producen normalmente durante la fluctuación del pH (potencial hidrógeno) de la cavidad bucal, como consecuencia del metabolismo bacteriano de hidratos de carbono fermentables.<sup>8</sup>

Es la disminución de minerales en el esmalte dental, tales como el calcio de la hidroxiapatita de la matriz dentaria, se produce por la exposición ácida. Una consecuencia de la de desmineralización es la formación de caries dentarias.<sup>9</sup>

La desmineralización sucede a un pH bajo (+/- 5.5), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente. La estructura de los cristales del esmalte (apatita carbonatada) es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), que son bio-productos resultantes de la acción de las bacterias de la placa bacteriana, en presencia de un sustrato, principalmente a base de hidratos de carbono fermentables. Se puede entender entonces a la desmineralización como la pérdida de compuestos de minerales de apatita de la estructura del esmalte y generalmente es vista como el paso inicial en el proceso de caries; sin embargo, el verdadero desarrollo de la lesión de caries es el resultado de la pérdida del balance de los episodios alternados de desmineralización y remineralización. Los primeros estadios del desarrollo de una lesión cariosa pueden pasar desapercibidos clínicamente, pero en algunos casos se pueden observar (solamente en áreas visibles) como pequeñas manchas blancas. Estas manchas son el producto de la acción de los ácidos generados por los microorganismos de la placa bacteriana, que en esta forma inician la destrucción de las superficies externas (subsuperficiales) del diente. Esta mancha blanca o lesión incipiente no debe confundirse con las hipocalcificaciones de desarrollo del esmalte.

La lesión incipiente puede presentar una capa superficial de esmalte relativamente sólida; sin embargo, histológicamente ya existe una pérdida de entre 30 a 40 micras

de la estructura mineral de sus capas internas. Si la lesión avanza, se presentará mayor pérdida mineral en su interior y la capa superficial externa que permanecía intacta se colapsa, produciéndose la cavitación. Una vez que se genera una caída, es muy difícil que se lleve a cabo la remineralización, o bien, que sea arrestada la lesión incipiente. La lesión incipiente de caries, también conocida como lesión subsuperficial del esmalte, presenta cuatro zonas identificables: <sup>10</sup>

- Zona translúcida
- Zona oscura
- Cuerpo de la lesión
- Zona superficial

La zona translúcida se encuentra localizada en el área más profunda de la lesión. La remoción de minerales del esmalte, como son el magnesio y el carbonato producen un espacio o un hueco que crea una región translúcida. Por lo general esta zona solamente puede ser observada con microscopio de luz polarizada, en el que se ve una parte de esmalte mucho más poroso que el esmalte normal. A esta zona, se le considera como la parte “avanzante” de la lesión. La zona oscura es la segunda en orden de profundidad, después de la zona translúcida, y obtiene su nombre porque al ser observada al microscopio de luz polarizada (teñida con un pigmento) se ve de color oscuro. El cuerpo de la lesión ocupa el área más grande y está localizada entre la zona oscura y la zona superficial. Esta zona, por su dimensión, puede presentar distintos grados de porosidad, como 5% en la periferia y 25% en el centro. A su vez, se le puede considerar como un centro de almacenamiento, en forma desorganizada, de iones minerales que han sido removidos de la estructura de los cristales de hidroxiapatita. La zona superficial es la que menos minerales ha perdido durante el proceso de desmineralización (1%), porque el mayor grado de pérdida mineral ocurre en los niveles de su superficie, mientras que la superficie puede aparecer como una zona que no ha sufrido daño por el ataque de los ácidos.<sup>11</sup>

Factores de riesgo relacionados con la desmineralización del esmalte dental. Primeramente, la cantidad de placa bacteriana que se instala sobre el esmalte dental. La formación de esta superficie se da cuando ingerimos alimento, pero se

puede eliminar manteniendo unos buenos hábitos de higiene y salud bucal. Cuanta más cantidad de placa bacteriana exista, mayor será el riesgo de padecer una caries, ya que se desarrollan bacterias cariogénicas. Este es el segundo factor de riesgo, porque cuanto mayor es la proporción de este tipo de bacterias más ácido desgastador produce.

La dieta que seguimos también eleva el riesgo de caries si contiene muchos carbohidratos y azúcares, ya que estos provocan la disminución del pH, una medida de acidez. Como se sabe, las dietas además deben ser equilibradas. En este sentido, el consumo de alimento entre comidas aumenta la producción de azúcares, que dañan el esmalte dental si no se limpia frecuentemente.

La saliva también elimina estos azúcares y ácidos que se producen en nuestra cavidad bucal, por lo que una reducción de la secreción salival contribuye negativamente en nuestra higiene porque no destruye estos elementos perjudiciales para el esmalte dental. Así mismo, si la capacidad buffer de la saliva es baja, aumenta también la desmineralización del esmalte. Esta capacidad se refiere al atributo de la saliva de deshacer los ácidos y los azúcares de la cavidad bucal.

Para que el esmalte dental gane fuerza y se mineralice, es necesario destacar la influencia de los agentes fluorurados. Si éstos están ausentes, el esmalte pierde la capacidad de regenerar sus minerales perdidos y en consecuencia también se incrementa el riesgo de aparición de caries dental. Finalmente, el último factor de riesgo se refiere a la situación socio-económica del paciente, ya que cuanto más baja sea más inestable es el trabajo, mayor el estrés y menor la capacidad de acceder a los servicios de la salud para prevenir patologías como la caries dental.<sup>9</sup>

## 1.4 Remineralización Dental

La remineralización debe ser entendida como un proceso fisiológico natural en el que intervienen los iones inorgánicos presentes en la saliva y la perturbación del metabolismo de la placa dental, reiterando que sólo su eficaz eliminación puede permitir el intercambio de iones desde la saliva al diente. Sin embargo, hay circunstancias en las que el riesgo de caries es alto y no es suficiente con las condiciones naturales de la cavidad bucal para revertir la desmineralización, lo que hace necesario el uso de elementos externos tales como el fluoruro depositado localmente a través de pastas dentales.

La acción del fluoruro se considera actualmente como la mejor herramienta para detener la progresión de la caries y su eficacia depende del contenido de flúor en partes por millón (ppm). Se ha reportado, que las pastas dentales con una baja concentración de fluoruro no son tan eficaces en la prevención de la caries dental en los dientes permanentes, en comparación con pastas dentales con concentraciones de 1000 ppm o más. No obstante, aunque este aspecto es bastante claro, es preocupante la creciente ingestión accidental de cremas dentales por los niños durante el cepillado y el insuficiente control que tienen los padres sobre la cantidad de crema dental utilizada por éstos, lo que a su vez puede convertirse en un factor de riesgo para la fluorosis en edades tempranas.

En el pasado, pensábamos que el proceso de las caries era una disolución simple pero continua del esmalte dental por parte de los ácidos de origen bacteriano, empezando con la disolución en la superficie del esmalte, y «erosionándola» progresivamente. Hoy en día sabemos que la evidencia clínica más temprana del proceso de la caries es la lesión en forma de mancha blanca, caracterizada por un aspecto calcáreo blanco. Si se examina, parece intacta.<sup>8,9</sup>

La caries dental es una enfermedad infecciosa, cuya característica clave es un aumento dentro de la placa dental de bacterias tales como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*. Éstas producen ácidos orgánicos cuando son ingeridos carbohidratos, especialmente el azúcar. Cuando es producido suficiente ácido de modo que el pH

vaya debajo de 5.5, el ácido disuelve la hidroxiapatita carbonatada, el componente principal del esmalte dental, en un proceso conocido como desmineralización. Después de que se haya terminado el azúcar, la pérdida mineral puede ser recuperada o remineralizada desde los iones disueltos en la saliva. Las cavidades resultan cuando el índice de desmineralización excede al índice de remineralización y se destruye la red cristalina, en un proceso que requiere típicamente muchos meses o años.<sup>12</sup>

La terapia de fluoruro es frecuentemente usada para promover la remineralización. En vez de la hidroxiapatita natural, esto produce fluorapatita, que es más fuerte y más resistente al ácido (ambas hechas de calcio, el fluoruro toma el lugar de un hidróxido).

El fluoruro ejerce su principal efecto creando niveles bajos de iones de fluoruro en la saliva y el líquido de la placa, ejerciendo así un efecto tópico o superficial. Una persona que vive en un área con agua fluorada puede experimentar subidas de la concentración de fluoruro en la saliva cerca de 0.04 mg/L varias veces durante un día. Técnicamente, este fluoruro no previene las cavidades, sino que controla la velocidad en la cual se desarrollan. Cuando los iones de fluoruro están presentes en el líquido de la placa junto con la hidroxiapatita disuelta, y el pH es más alto de 4.5, una lámina remineralizada parecida a la fluorapatita es formada sobre la superficie restante del esmalte. El efecto de prevención de la cavidad por del fluoruro es en parte debido a estos efectos superficiales, los cuales ocurren durante y después de la erupción dentaria.

Puesto que no hay una conexión entre la sangre y el esmalte, los suplementos de calcio ingeridos no tienen ningún efecto sobre la remineralización, ni la deficiencia del calcio remueve el esmalte de los dientes. El calcio usado para reconstruir los dientes debe estar disuelto en la saliva.<sup>11-12</sup>

## 1.5 pH y Saliva

El pH es una forma de representar el carácter ácido, neutro o básico de una solución acuosa, la escala va del 0 al 14, teniendo al 7 como neutro.

El agua pura está levemente disociada en iones  $H^+$  e iones  $OH^-$  por partes iguales. Cuando la cantidad de iones  $H^+$  es mayor a la de iones  $OH^-$  la solución es ácida, en caso inverso la solución es básica.

El valor del pH se mide con un potenciómetro, es un instrumento de laboratorio que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia, generalmente de plata/cloruro de plata y un electrodo de vidrio que es sensible al ion de hidrógeno.

El pH de una disolución se puede medir también de manera aproximada empleando indicadores o tiras que presentan diferente color según el pH. Generalmente se emplea un papel indicador, que consiste en papel impregnado con una mezcla de indicadores cualitativos para la determinación del pH. El indicador más conocido es el papel de litmus o papel tornasol.<sup>13</sup>

En la boca las dos enfermedades con mayor incidencia en la población son la caries y la enfermedad periodontal, las dos se originan a partir de la placa dentobacteriana, cuya formación y permanencia en los tejidos bucales tiene como consecuencia el desarrollo de dichos padecimientos, y cuya formación depende en gran medida del nivel de acidez tanto de saliva como en la cavidad bucal.

Cuando el pH de la saliva, que debería estar entre 7 a 7.4 disminuye y se mantiene, por un cierto tiempo, comienzan a manifestarse los primeros síntomas de caries y enfermedad periodontal, como gingivitis, halitosis, cálculo dental, desmineralización en el cuello de los órganos dentales y manchas blanquecinas en el esmalte. Como se mencionó previamente la saliva debe tener un pH entre 7 y 7.4, por determinadas circunstancias esto no se consigue, principalmente por:

- Ingesta desproporcionada de alimentos ó bebidas con pH ácido
- Higiene bucal deficiente, poco control de placa bacteriana.
- Estrés, con desequilibrio del sistema nervioso que provoca disminución del flujo salival.
- Medicación que disminuye el flujo salival.
- Consumo de tabaco.
- Poca ingesta de agua.
- Combinación de las anteriores.<sup>14</sup>

La saliva es una secreción compleja proveniente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por todas las regiones de la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro. Es estéril cuando sale de las glándulas salivales, pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el fluido crevicular, restos de alimentos, microorganismos, células descamadas de la mucosa oral, etc.

La secreción diaria oscila entre 500 y 700 ml, con un volumen medio en la boca de 1.1 ml. Su producción está controlada por el sistema nervioso autónomo.<sup>14</sup>

Con un pH de entre 6.5 y 7, la saliva está formada en gran parte por agua.<sup>15</sup>

El estímulo salival provocado reflexivamente por el gusto y la masticación, lleva a un aumento en la capacidad de pH y de amortiguación (debido principalmente a los niveles elevados de bicarbonato), así como a la sobresaturación de la saliva con calcio y fosfato. Estos factores influyen en el equilibrio entre la desmineralización y la remineralización del esmalte dental.

La importancia que tiene la proporción del flujo salival estimulado para la prevención de caries dentales y erosión dental, se puede explicar también por el despeje mejorado de sustratos debido a un movimiento más rápido de la película salival y, en el caso de caries dentales, a una mayor actividad de mecanismos antimicrobiológicos salivales. La reducción en la cantidad de secreción salival o los cambios en las propiedades de la saliva, son responsables de una gran cantidad de

problemas orales y dentales afines, los cuales tienen un impacto directo en la calidad de vida.<sup>16</sup>

Se encuentran 3 pares de glándulas salivales mayores:

1. Glándula Parótida: Es la más voluminosa de las glándulas salivares y se ubica por debajo del arco cigomático, delante de la apófisis mastoides y detrás de la rama de la mandíbula, relacionándose con las ramas principales del nervio facial. Produce saliva de tipo seroso, siendo responsable de entre un 30% y 45% de la producción total de saliva. Elimina su contenido a la cavidad oral por el conducto parotídeo, que perfora el músculo buccinador para desembocar en el vestíbulo bucal superior, a nivel del segundo molar, existiendo allí, en una papila.

2. Glándula Submandibular: Corresponde a una glándula de menor tamaño en comparación a la parótida. Produce la mayor cantidad de saliva (45% a 70% del total), secreción de tipo mixta (serosa y mucosa). Situada en la parte alta del cuello, extendiéndose hacia la región del piso de boca. El conducto submandibular desemboca en el piso de la cavidad oral a cada lado del frenillo lingual, existiendo allí una papila, la carúncula sublingual.

3. Glándula Sublingual: Glándula de menor tamaño que la submandibular, ubicada en la región del piso de la boca, sobre el músculo milohioideo. Produce saliva de tipo mucosa. Esta glándula presenta varios conductos finos que pueden drenar de manera independiente, directamente al piso de la boca, o pueden drenar sus secreciones al conducto submandibular.

Las glándulas salivales menores son glándulas pequeñas, del tamaño de un grano de arroz, su secreción es de tipo seroso. Están inmersas en la submucosa de labios, mejillas y paladar y presentan pequeños conductos que drenan a nivel de la mucosa oral.<sup>17</sup>

## Funciones de la Saliva

- Lubricar los tejidos orales (para tragar y hablar).
- Ayudar al sentido del gusto, al actuar como solvente para iones, y a través de proteínas tales como la gustina.
- Mantener la salud de la mucosa oral, mediante factores de crecimiento que fomentan la cicatrización de heridas, y cistatinas que inhiben las enzimas destructivas tales como las cisteínas proteasas.
- Ayudar en la digestión, mediante amilasa y lipasa.
- Diluir y limpiar material de la cavidad oral.
- Amortiguar los ácidos de la placa dental y de los alimentos y bebidas ingeridos, y prevenir la erosión causada por episodios de exposición prolongada a los ácidos débiles (como vinos y refrescos de cola negra) o exposición a corto plazo a los ácidos fuertes (como reflujo y vómito).
- Servir como depósito para iones (calcio, fósforo y fluoruro) para la remineralización.
- Controlar la microflora oral, mediante mediadores inmunológicos (IgA), enzimáticos, pépticos y químicos.<sup>16-19</sup>

## 1.6 Abrasión dental

### Definición:

El término abrasión deriva del latín *abrasum*. Es el desgaste de la estructura dentaria causada por frotado, raspado o pulido proveniente de objetos extraños o sustancias introducidas en la boca que al contactar con los dientes generan la pérdida de los tejidos esmalte, la dentina y el cemento dental a nivel del límite amelocementario.<sup>20</sup>

### Localización:

- Se localiza en el límite amelocementario (LAC).
- Más frecuentemente por vestibular y desde canino a primer molar.
- Los más afectados son los premolares del maxilar superior.<sup>15</sup>

### Características Clínicas

- La abrasión presenta un contorno indefinido, con una superficie dura y pulida, a veces con grietas.
- No presenta placa bacteriana ni manchas de coloración.
- El esmalte se ve liso, plano y brillante; la dentina expuesta se presenta extremadamente pulida.
- La forma de la lesión es de plato amplio con márgenes no definidos y se acompaña de recesión gingival.
- Las lesiones tempranas por abrasión se presentan como depresiones superficiales y grietas o ranuras sobre la superficie dental.

### Etiología

El factor más importante en la etiología de la abrasión es el cepillado con la utilización de pastas abrasivas.

Los abrasivos que contienen las pastas dentales ayudan a remover la placa y a eliminar las manchas en la superficie de los dientes. Los dentífricos disponibles actualmente contienen de manera regular gel de sílice, carbonatos, fosfatos u óxido de aluminio como agentes abrasivos.<sup>21</sup>

Muchas pastas dentales poseen en su composición bicarbonato de sodio o alúmina que se indicarían para “blanqueamiento dental”; en la realidad pulen la superficie y, de esta forma, quitarían las manchas sobre el esmalte. En consecuencia, la abrasión que se ocasiona se debe a la dureza de las cerdas, la técnica de cepillado, la duración de la fuerza, frecuencia y la abrasividad del dentífrico.

Un cepillo por sí solo no tiene efectos abrasivos mensurables sobre el esmalte. Trowbridge y Silver (1990) determinaron que la sílice artificial como abrasivo tiene la propiedad de adherirse sobre la dentina. El silicio blando está incorporado a las pastas que poseen hierbas. Las que poseen aloe y flúor son de poca abrasividad. En realidad, los dentífricos tienen una abrasividad relativa muy baja, como se ha determinado aplicando la norma para evaluar los dentífricos por la Organización Internacional de Normativas (ISO, Switzerland).<sup>22</sup>

Bajo el microscopio una superficie abrasionada suele presentar arañazos orientados al azar, numerosas picaduras y diferentes marcas. La distribución y la extensión de desgaste abrasivo sobre la superficie dependen de muchas variables, como el tipo de oclusión, la dieta, el estilo de vida, la edad y la higiene oral.<sup>23</sup>

### **Perfil de la abrasión**

- El esmalte se presenta intacto y la línea amelo-cementaria es el lugar más comprometido.
- El grado de pérdida dentaria, así como también su progresión, aumenta al alcanzar el cemento dental y más aún al estar afectada la dentina.

### **Evolución de la abrasión**

El tipo y el grado del desgaste dependerá de:

- La ubicación del cepillo.
- La técnica de cepillado.
- El tejido dentario involucrado.
- El contenido de sustancias abrasivas en la pasta dental. Conforme la colocación del cepillo, puede presentarse sólo en el esmalte, en el esmalte y cemento o comprometer la dentina.

La respuesta defensiva del complejo dentino-pulpar frente a la agresión que genera la abrasión se concreta en la progresiva hipercalcificación tubular y esclerosis de la dentina subyacente a la lesión, además de la formación de dentina secundaria reparativa en la región pulpar correspondiente.

La abrasión es acompañada por la recesión del margen gingival con defectos mucogingivales o sin ellos; al ser la tabla ósea vestibular delgada y sin hueso esponjoso, el cepillado exagerado provoca un proceso inflamatorio no bacteriano que da lugar a la pérdida de tejido óseo y desplaza el margen gingival fácilmente hacia apical.<sup>24</sup>

### **Tratamiento de la abrasión dental**

El tratamiento para todas estas patologías consiste, como primera instancia, en la eliminación del mal hábito, para así posteriormente poder proceder a la rehabilitación de las lesiones con los métodos más conservadores posibles de la odontología adhesiva, aunque hay ocasiones en las que sea necesario la indicación de tratamiento posesionando así coronas o carillas de porcelana para la completa restauración de la pieza.

Tratamiento de lesiones cervicales dependerá en realidad si es necesario, es decir, si hay un leve desgaste ansiomático no se contempla el uso de operatoria, pero si existe una sensibilidad o bien una gran pérdida de estructura dental que se encuentre en constante debilitamiento por las fuerzas verticales que sufre el diente.

Los ionómeros convencionales van acompañando al desgaste pero siguen manteniéndose adheridos a la preparación; por lo tanto, son aptos para este tipo de lesión, ya que la unión química de la restauración con el diente es confiable.<sup>20-23</sup>

## **Diferencia entre los términos de atrición, abfracción, abrasión y erosión**

**Atrición:** es el desgaste fisiológico de los dientes como resultado de la masticación de alimentos, las piezas dentales contactan y con los años es normal apreciar cierto grado de desgaste en las superficies oclusales. Es un proceso relacionado con la edad y varía de un individuo a otro. Factores como la calidad de la dieta, dentición, musculatura mandibular y hábitos de masticación puede modificar en buena medida el patrón y grado de atrición.<sup>24</sup>

**Abfracción:** La palabra abfracción viene del latín *ab* que significa lejos y *fractio* que significa rompimiento. Esta ocurre más comúnmente en la región cervical del órgano dentario, donde la flexión puede dar lugar a la ruptura de la delgada capa del esmalte, así como también se dan microfracturas del cemento y la dentina. Desgaste dentario en cuello, con forma de cuña, según algunos autores por carga oclusal no axial, el mayor estrés lo recibe la zona cervical, siendo así más propensa a la abfracción con las fuerzas verticales y posiciones de tracción. Se considera la más asociada con hipersensibilidad.

Primeros y segundos premolares maxilares y mandibulares son los más frecuentemente afectados por abfracciones.<sup>21,22</sup>

**Abrasión:** es el desgaste patológico de dientes como resultado de un hábito o empleo anormales de sustancias abrasivas en la boca. Fumar pipa, masticar tabaco, cepillarse con fuerza los dientes, utilizar dentífricos abrasivos son las causas más comunes. La localización y el patrón de abrasión dependen directamente de la causa; un patrón fácil de identificar es la llamada abrasión por cepillado dental a lo largo de la unión cemento-esmalte.

**Erosión:** es la pérdida de la estructura del diente secundaria a un proceso químico o bacteriano. En el proceso de disolución es muy frecuente la participación de ácidos procedentes de una fuente externa o interna.<sup>24</sup>

Las bebidas carbonatadas y alimentos ácidos conllevan a un desgaste del esmalte, apreciándose así de forma clínica dientes lisos, brillantes y ausencia del esmalte en zonas cervicales; acompañadas por sensibilidad persistente.<sup>25</sup>

Los ácidos externos pueden encontrarse en el ambiente del trabajo (p. ej., elaboración de baterías) o en la dieta (p. ej., frutas cítricas y bebidas refrescantes que contengan ácido). La fuente interna más probable es la regurgitación del contenido gástrico. Esto se puede observar en cualquier enfermedad que cursa con vómito crónico. Los vómitos auto inducidos como parte de la anorexia nerviosa o del síndrome de bulimia adquieren cada vez mayor importancia como causa de la erosión dental y de otras anormalidades bucales. El patrón de erosión relacionado con vómitos suele ser el desgaste generalizado de la superficie lingual de los dientes superiores. Sin embargo, todas las superficies pueden ser afectadas, sobre todo en los individuos que compensan la pérdida de líquidos mediante ingestión excesiva de jugos de fruta. En muchos casos de erosión dental no se identifica causa alguna.<sup>26</sup>

## **Rugosidad**

Tanto en aplicaciones industriales como en la vida cotidiana, el grado de rugosidad de las superficies es importante, en ocasiones es deseable tener rugosidad “alta” y en otras ocasiones esta condición es indeseable. En algunos casos se busca que la superficie del producto terminado presente un mínimo de rugosidad, ya que esto proporciona brillo, mejora la apariencia y disminuye la fricción de la superficie al estar en contacto con otra; además, reduce el fenómeno de desgaste y la corrosión o erosión de dichos materiales.

La rugosidad también es un factor biológico, ya que a escala molecular afecta el modo en que las bacterias se adhieren a las superficies. Los materiales dentales deben presentar una superficie con el mínimo de rugosidad posible, para evitar la acumulación de placa dentobacteriana y para conseguir un mejor efecto estético. A pesar de su importancia en la mayoría de los casos las mediciones de rugosidad se

realiza de manera subjetiva, lo cual conduce a interpretaciones o conclusiones vagas e imprecisas.<sup>27</sup>

## 1.7 Generalidades de dentífricos

Se trata de suspensiones homogéneas de sólidos en agua, que dan lugar a un producto de aspecto cremoso de consistencia semisólida y fácil de usar con un cepillo. La limpieza la realizan por fricción, arrastrando y eliminando la placa bacteriana que se encuentra sobre el diente.

Además de su acción limpiadora, las pastas dentífricas pueden tener una actividad específica de prevención o tratamiento de patologías bucales.<sup>28</sup>

### Componentes de los dentífricos

1. Detergentes
2. Abrasivos
3. Humectantes o humidificantes
4. Aromatizantes y edulcorantes
5. Colorantes
6. Conservantes y anticorrosivos del tubo
7. Enzimas
8. Portadores de calcio
9. Sustancias naturales, vegetales

**Agentes limpiadores o detergentes:** Generalmente todos los productos incluyen compuestos detergentes que penetran y alojan los depósitos de la superficie del diente, favoreciendo su eliminación.

Son agentes tensioactivos que tienen por objetivo disminuir la tensión superficial, penetrar y solubilizar los depósitos que hay sobre las piezas dentarias y facilitar la dispersión de los agentes activos del dentífrico.

Los principales son:

- Lauryl sulfato de sodio, es el más usado, es compatible con el flúor
- N-Lauryl sarcosinato de sodio (Gardol), tiene acción antibacteriana

- Cocomonoglicerido sulfanato de sodio (ácidos grasos de aceite de coco).

**Abrasivos:** Los abrasivos son sustancias que, al aplicarlos sobre las piezas dentarias, durante el cepillado, eliminan los depósitos acumulados.

El abrasivo es un material sólido con función de limpieza y pulido mecánico de los dientes.

Por lo que se ha dicho, podemos pensar que pueden dañar los tejidos dentarios, pero hay estudios y existe una escala de abrasividad en la que constan los abrasivos permitidos que no dañan a los dientes. Los dentífricos deben tener un índice de abrasividad comprendido entre los 50 y 200 RDA (abrasión de la dentina radiactiva).

Los abrasivos más utilizados son:

- Bicarbonato sódico micronizado
- Carbonato cálcico
- Benzoato sódico
- Fosfato sódico
- Fosfato cálcico (meta y piro)
- Metafosfato de sodio
- Hidróxido de Aluminio y lactato de aluminio
- Alúmina
- Silicatos: Xerogel y aerogel de sílice

Los más utilizados son: carbonato cálcico, fosfato dicálcico, pirofosfato cálcico y sílice. Se utilizan en proporción del 10-50%, y en función de su concentración el dentífrico tendrá un nivel de abrasividad u otro.

Niveles de RDA:

- Abrasividad baja (RDA<80): dentífricos para dientes sensibles y/o encías delicadas. Dentífricos infantiles.
- Abrasividad media (RDA 80-100): dentífricos normales.
- Abrasividad alta (RDA 100-150): dentífricos blanqueantes y antisarro.<sup>7,28</sup>

**Humectantes:** Son agentes que evitan el endurecimiento del dentífrico. En un principio, el único humectante utilizado era una solución al 50% de glicerina en agua. Éste es un perfecto humectante, ya que es estable, no tóxico, tiene ciertas propiedades solubilizantes y contribuye a dar cierto dulzor al dentífrico.<sup>29</sup>

Se usan:

- glicerina
- sorbitol
- xilitol
- 1,2 propilenglicol

**Aromatizantes y edulcorantes:** son sustancias que dan sabor al dentífrico, se usan:

- menta
- mentol
- canela
- fresa
- timol
- eucalipto

Como edulcorantes, o sea para dar sabor dulce se usa:

- sacarosa
- sacarina (Benzosulfamida)
- xilitol
- ciclamatos

## **Colorantes**

Se usan los colorantes habituales que se usan en alimentos y bebidas.

## **Conservantes y anticorrosivos del tubo**

Se usan:

- Silicato sódico
- Formaldehído
- Benzoatos
- Diclorofenol
- Hidroxibenzoatos

**Enzimas:** Actúan sobre el metabolismo de la placa bacteriana y el sistema glucolactoperoxidasa. Actúa en casos de sequedad bucal restableciendo el equilibrio bacteriano alterado en múltiples casos, como puede ser la alteración de cantidad o calidad salival. Este sistema genera un constante flujo de iones hipotiocianato que es básico tenerlos en la saliva

Los más utilizados son:

- Glucosa oxidasa
- Amiloglucosa oxidasa
- Lactoperoxidasa
- Glucolactoperoxidasa

**Substancias portadoras de calcio:** Se usa el glicerofosfato cálcico.

**Substancias naturales:** Hay dentífricos que en su composición llevan sustancias naturales. Hemos visto que hay dentífricos que llevan sanguinarina que es un producto vegetal, pero además se pueden usar otras sustancias vegetales que actúan sobre la cavidad oral, como son:

- Aceite de Castor
- Extracto vegetal de *Rheum Palmatum*
- Menta piperita
- Salvia
- Mirra
- Manzanilla
- Bedelio
- Esencias de orégano
- Clavo
- Tomillo
- Berenjena

Una gran cantidad de productos como hierbas y extractos de plantas se han utilizado en productos para la higiene oral durante años.<sup>29</sup>

### **Agentes antiplaca bacteriana**

La placa dentobacteriana es una película incolora que se forma constantemente sobre los dientes y es la causa principal de enfermedades de las encías, que puede ocasionar incluso la pérdida de los dientes.

Los más usados son:

- Clorhexidina
- Triclosán
- Sanguinarina
- Hexetidina
- Citrato de zinc
- Fluoruros
- Lauryl sulfato de sodio

**Clorhexidina** Se usa a concentraciones de 0.12%, 0.2% y al 0.05%, es bacteriostático y bactericida; de eficacia elevada sobre algunos estafilococos, *Streptococcus mutans* y *salivarius*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Selenomonas* y bacterias propiónicas anaerobias.

La clorhexidina es el agente anti-placa más conocido y el más eficaz. Sin embargo, tiene una serie de efectos secundarios que limitarán su uso: tinciones de dientes, alteración del sentido del gusto y en algunas ocasiones descamación de la mucosa oral.

Además de su efecto antimicrobiano, presenta una acción favorecedora de la remineralización en el diente. Sus indicaciones se resumen en: prevención y tratamiento de la gingivitis, mantenimiento del tratamiento periodontal, cirugía periodontal (antes y después), prevención de la caries, tratamiento de pacientes con excesiva formación de placa bacteriana.<sup>30</sup>

**Triclosán** es un derivado fenólico que tiene una acción antiinflamatoria, es un antibacteriano, de sustentividad elevada (actúa 14 horas) y no presenta los efectos secundarios de la clorhexidina.

Indicado en pacientes con enfermedad periodontal, debido a su acción antiplaca y antiflogística.

El triclosán es un agente no iónico cuyo espectro antimicrobiano y su alta sustentividad, hace que se considere un buen agente anti-placa y antigingivitis.<sup>4</sup>

**Sanguinarina** Es una sustancia vegetal que ha sido poco estudiada. Se ha visto que tiene acción antiplaca y reduce la gingivitis. Se obtiene a partir de un extracto alcaloideo (0.03%) de la raíz de la *Sanguinaria canadensis*. Para aumentar sus efectos suele formularse conjuntamente con cloruro de cinc al 0.2%.

**Hexetidina** Es un derivado de la pirimidina saturada con actividad antiséptica y antifúngica. Por su acción antiséptica se usa habitualmente tras procesos de cirugía oral como coadyuvante para la cicatrización de heridas. Pero también está indicado en el tratamiento de aftas orales y en la higiene bucal. Es retenida en la placa dental

y en las membranas mucosas, actuando durante 8-10 horas (en dentífrico o solución).

**Sales de zinc** Las sales de zinc tienen un efecto anticálcico, parece que evitan la calcificación de la placa bacteriana.

Otras sales, como el cloruro de CETILPIRIDINIO, también actúan como agentes antiplaca.

**Fluoruros** tienen efecto antiplaca. El más eficaz es el fluoruro de estaño, aunque puede producir tinciones dentarias y alteraciones del gusto.<sup>7,29</sup>

### **Agentes desensibilizantes**

Los métodos más utilizados para el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria tienen como objetivo obturar los túbulos dentinales abiertos disminuyendo la sensibilidad dentinal.

Para tratar la hipersensibilidad, los dentífricos pueden incluir nitrato de potasio, citrato de sodio y/o cloruro de estroncio. Para el uso prolongado de estos productos es aconsejable la supervisión de un dentista.<sup>7</sup>

Las principales sustancias antisensibilizantes dentinarias son:

- Nitrato de potasio
- Flúor
- Cloruro de estroncio
- Cloruro potasio
- Citrato sódico dibásico
- Oxalato férrico
- Lactato de aluminio

## **Substancias que aumentan la resistencia del esmalte: flúor**

Para prevenir la caries vimos que con el flúor se consigue la transformación de hidroxiapatita a fluorapatita. Por ello, la gran importancia de los fluoruros en los dentífricos y colutorios. Esta transformación se consigue mientras las piezas dentarias están en fase formativa (calcificación), pero además el flúor lo usamos como sustancia para disminuir la sensibilidad dentinaria y con cierta acción contra la placa bacteriana.<sup>3,5</sup>

Los principales compuestos fluorados usados en dentífricos y colutorios son:

- Fluoruro sódico
- Mono flúor fosfato de sodio
- Fluorhidrato de nicometanol (fluorinol)
- Fluoruro de estaño
- Flúor de aminas
- Fluoruro potásico

## **Substancias antiinflamatorias y epitelizantes**

Los dentífricos pueden llevar sustancias antiinflamatorias en su composición. En general, están indicadas en procesos inflamatorios gingivales con lo que se favorece la regeneración o epitelización de la mucosa.<sup>30</sup>

Las más usadas son:

- Alantoína
- Aldioxa
- Provitamina B5 (Dexpantenol o Pantenol)
- Rutina o Vitamina P
- Ácido hialurónico
- Enoxolona
- Vitamina E (aumenta las defensas gingivales)

### **Agentes que previenen la caries**

La odontología preventiva considera esencial la utilización del flúor debido a que ha demostrado su protección contra la caries; además de “remineralizar” las lesiones una vez que dicho mal ha aparecido. La mayoría de las pastas dentales lo incluyen. Dado que el flúor debe ser administrado en cantidades limitadas para evitar efectos negativos, como la fluorosis dental; la norma actual exige que la concentración de flúor en una pasta dental no exceda del 0.2%. Hay estudios que sugieren limitar el contenido de flúor en productos para niños menores de seis años a un máximo de 0.05% o bien, señalan que las pastas con mayor contenido de flúor deben emplearse en cantidades pequeñas (del tamaño de una gota) y bajo la supervisión de un adulto.

### **Agentes que previenen el sarro**

Los más comúnmente empleados son los pirofosfatos, que interfieren químicamente contra la formación del sarro, ya que bloquean los sitios receptores de las sales, responsables de ese proceso. Sin embargo, cabe mencionar que los agentes antisarro no eliminan los depósitos endurecidos, los cuales deben ser removidos mediante una limpieza profesional.

Los dentífricos con acción anti-cálculo tienen entre sus componentes pirofosfatasas solubles, sales de zinc (cloruro de zinc y citrato de zinc), difosfonatos y, en algunos casos, una combinación de un agente antimicrobiano como es el triclosán con un polímero o con citrato de zinc.<sup>3,4</sup>

### **Agentes pulidores o blanqueadores**

Se utilizan para eliminar manchas, siendo las más frecuentemente usados la sílice, óxido de aluminio, carbonato de calcio y fosfatos de calcio, entre otros. Útiles para dentaduras muy pigmentadas y no deben emplearse cuando hay zonas sensibles expuestas. El bicarbonato de sodio también puede actuar como un abrasivo leve si se le utiliza en suficiente concentración.<sup>3</sup>

Hay dentífricos que añaden sustancias blanqueadoras de los dientes.

Las sustancias más usadas son:

- Peróxido de carbamida
- Bicarbonato sódico micropulverizado

Otros principios blanqueantes son:

- Trifosfato pentasódico (Triclene)
- Citroxaina (pasta Rembrand)
- Odontoblanxina (Blanx,marca registrada).<sup>7</sup>

## 1.8 Componentes naturales de los dentífricos

### 1.8.1 Sal de Bambú

Este proceso fue descubierto por los monjes coreanos y los médicos hace más de 1000 años en Corea.

El ingrediente principal es, por supuesto, la sal. La sal especial se cosecha de la costa occidental de Corea. La sal marina es secada al sol y es rica en minerales. La sal marina se coloca en el hueco de talones de bambú especialmente seleccionados. Los talones de bambú deben ser por lo menos de 3 años y con 7 cm de diámetro, seleccionados de la costa oeste de Corea. Las aberturas de los talones de bambú son entonces sellados con arcilla ocre amarillo especial, extraída 20 metros bajo tierra. Los tallos de bambú se colocan en un horno para quemarse, usando madera de pino pura, durante 10 horas cada vez. La sal quemada se llena en nuevos talones de bambú para los siguientes procesos de grabación, los cuales pueden llegar a ser hasta 9.

Después del proceso de grabación, la sal se funde y se coloca en bañera especial para solidificar. La sal solidificada a continuación, se tritura y se muele en forma de polvo, listo para ser utilizado.

Según las investigaciones científicas la sal de bambú contiene más de 70 tipos de minerales, esto es debido a la amalgama que se forma al unirse los minerales de caña de bambú, el pino, la arcilla y la sal marina.

La sal de bambú es un alimento muy alcalino, esto se debe a que sus principales componentes minerales son calcio, fósforo, magnesio, hierro, manganeso, cobre, potasio, azufre y zinc.

Es altamente alcalina con un pH de 10.5, así neutraliza los alimentos ácidos, impide el crecimiento de bacterias y combate la acidosis del organismo.<sup>1,3</sup>

Cuando se utiliza como enjuague bucal reduce la pérdida de mineral de los dientes y los endurece; así, los dentífricos con sal de bambú contribuyen a reducir la formación de placa.<sup>30</sup>

### 1.8.2 Tomillo (*Thymus vulgaris*)

Planta aromática (su nombre genérico proviene del verbo griego *Thym*, en alusión a su intenso y agradable aroma), vivaz, leñosa, de 10-40 cm de altura y muy ramificada. Las hojas, de 3-8 mm, son lineares, oblongas, sentadas o brevemente pediceladas, opuestas, tomentosas, sin cilios, con el pecíolo o sus márgenes revueltos hacia abajo y blanquecinas por su envés. Las flores son axilares y están agrupadas en la extremidad de las ramas, formando una especie de capítulo terminal, a veces con inflorescencia interrumpida. Las brácteas son verde-grisáceas, el cáliz, algo giboso, con pelos duros, con tres dientes en el labio superior, cortos, casi iguales y dos en el inferior, muy agudos, más largos, con pelos en sus bordes y de color rojizo. La corola, un poco más larga que el cáliz, con el labio superior erguido y el inferior trilobulado, de color blanquecino o rosado.

La esencia de tomillo tiene un efecto antiséptico superior al del fenol y al del agua oxigenada. De hecho, en el siglo XIX y primera mitad del XX, cuando todavía no se conocían los antibióticos, el tomillo era considerado como un eficaz desinfectante. Actualmente, está comprobado que sus componentes fenólicos, timol y carvacrol, tienen actividad antibacteriana frente a gérmenes grampositivos y gramnegativos. Este efecto se debe a su acción sobre la membrana bacteriana. Además, también tienen acción antifúngica (eficaz contra *Candida albicans*) y antivírica.

Por su actividad antiséptica, el tomillo también tiene interés en la cavidad bucofaríngea, así como para el lavado de heridas.

El timol se caracteriza por su poder desinfectante y fungicida. Por su sabor agradable está presente en la formulación de diversos enjuagues bucales, pastas de dientes etc.<sup>32</sup>

### 1.8.3 Jalea Real

Es un producto natural de la secreción de unas glándulas de las abejas nodrizas que son las encargadas de llevar el alimento a las reinas y a las larvas los primeros días de vida. Es la causa directa de este crecimiento y de la longevidad de la reina.

La jalea real es el alimento más concentrado de la naturaleza, por su equilibrado conjunto de vitaminas, minerales y elementos vitales imponderables, juega un rol decisivo en los procesos de restitución celular. No necesita de la digestión, es totalmente asimilable y pasa directamente a la sangre para enriquecer los tejidos de reposición y de crecimiento.

La jalea real contiene: Vitaminas B, C, D y E; lipoproteínas, enzimas, hormonas y sustancias etéreas; con propiedades bactericidas y bacteriostáticas, sales minerales como manganeso, calcio, cloruro, sodio, potasio, azufre, fósforo, aluminio, magnesio, silicio, hierro, cobre, cinc, cobalto, estroncio, etc.

Otras propiedades:

- Tiene efectos sobre la actividad de las glándulas suprarrenales.
- Contiene hormonas sexuales: estradiol, testosterona y progesterona.
- Normaliza los procesos metabólicos, mejora el metabolismo basal.
- Retarda el proceso de envejecimiento de la piel y mejora su hidratación y elasticidad.
- Tiene acción antiviral, antimicrobiana y antitóxica.
- Actúa favorablemente en las afecciones del tracto gastrointestinal, reforzando la peristalsis estomacal e intestinal.
- Contiene gammaglobulina, componente que es capaz de frenar la senilidad y aumentar la resistencia.
- Aumenta la vitalidad, la longevidad.
- Da una sensación de euforia con recuperación de fuerzas y del apetito.
- Eleva el contenido de hemoglobina en la sangre, así como de leucocitos, glucosa y glóbulos rojos.

- Estimula la circulación sanguínea.
- Tiene acción antitumoral.<sup>33,34</sup>

#### **1.8.4 Extracto de semilla de uva**

Las uvas son el fruto de la planta de vid, hay muchas variedades, las cuales se suelen distinguir por el color. Su forma suele ser ovalada y pequeña y con un sabor dulce. El fruto está compuesto en un 80% por agua y fibra, teniendo un valor calórico de 69 kcal por cada 100 gr aproximadamente, dependiendo de la variedad de uva, por lo que son considerados como fuente de hidratos. Entre sus componentes destacamos los taninos, proteína, fructosa, carotenoides y vitaminas A, B, C, K, D y E.

Debido a su contenido en potasio y hierro son excelentes para prevenir la hipertensión y anemia respectivamente, además de fortalecer el sistema inmune. Las uvas también contienen fósforo y calcio, los cuales son buenos para el desarrollo de los huesos.

Propiedades y beneficios:

- Tiene una gran cantidad de antioxidantes OPC, los cuales protegen el cuerpo de los radicales libres, evitando el envejecimiento y deterioro prematuro de órganos, tejidos y células.
- Es uno de los mejores antioxidantes, superando a la vitamina C y permaneciendo en el organismo durante tres días, combatiendo los radicales libres.
- Debido a sus propiedades antioxidantes, ayuda a prevenir distintos tipos de cáncer como el de próstata, de piel o de mama.
- Gracias a la gran cantidad de Vitamina E, ayuda a cuidar los ojos, mejorando la agudeza visual.

- Tiene grandes propiedades antialérgicas, haciéndole un antihistamínico ideal para el tratamiento de diversas alergias.
- Ayuda a promover la circulación sanguínea.
- Ayuda a la depuración de la sangre del exceso de agentes agresores.
- Mejora la salud dental.
- Es un potente anti-bacteriano y anti-inflamatorio.
- Posee propiedades anti-fúngicas, provocando que sea un poderoso desinfectante para curar las infecciones causadas por los hongos.
- Ayuda contra la osteoporosis, ya que previene su aparición y retrasa sus síntomas de manera notable.<sup>35</sup>

#### Beneficios antibacterianos y antiinflamatorios

Las semillas de uva ayudan a combatir las bacterias, y en particular determinadas infecciones bacterianas gracias a sus cualidades antibacterianas. A esta cualidad se le une su acción antiinflamatoria, útil a la hora de reducir la inflamación del estómago, los intestinos o las articulaciones, disminuyendo a su vez el dolor que este tipo de inflamaciones pueden llegar a causar.

Su consumo regular es útil frente a determinadas enfermedades bacterianas o inflamatorias, como por ejemplo gastritis, colitis, dermatitis, sinusitis o problemas de la piel.<sup>36</sup>

### **1.8.5 Papaína**

La papaína es una potente enzima digestiva que frecuentemente se encuentra en la fruta de la papaya (*Carica papaya*) y se extrae de ella. También es conocida como proteinasa de papaya. La enzima de la papaya, la papaína, desempeña una función fundamental en el proceso digestivo al participar en la descomposición de fuertes fibras de proteína. Por este motivo en América del Sur, de donde es originaria, se ha utilizado comúnmente como apoyo digestivo para la ingestión de carne.

La papaína puede desempeñar una función muy importante en la descomposición de toxinas y es un potente antiséptico, digestivo, antioxidante y agente antiinflamatorio.

Su capacidad de hidrolizar (descomponer) proteínas también significa que puede desempeñar una función esencial en muchos procesos fisiológicos normales y posiblemente pueda tener una influencia positiva en los procesos de las enfermedades.

Beneficios:

- Mejora la digestión
- Cuidado de la piel y las heridas Debido a las capacidades antisépticas y antiinflamatorias de la papaína, actualmente se está estudiando para su aplicación tópica en quemaduras, irritaciones y heridas.
- Resistente a los hongos
- Apoyo al sistema inmune
- Resistente a la inflamación
- Antioxidante

La papaína retiene compuestos que pueden ayudar a proteger el organismo del daño celular provocado por los radicales libres. Es también un potente agente antimicrobiano que se utiliza comúnmente para la conservación de los alimentos ya que previene las infestaciones bacterianas y evita que se eche a perder, producto de la oxidación.<sup>37</sup>

### **1.8.6 Partículas de Oro**

El Oro es visto como el símbolo de la salud y el bienestar. Se ha utilizado durante mucho tiempo en cosmética y medicamentos como vehículo de sustancias activas.

El creciente interés en las nanopartículas de metales preciosos provocó un aumento de los estudios y posibilidades para el uso de tales sustancias.

Junevičius J. (2015) menciona en su estudio que al comparar a plata en pastas dentales tiene un mayor efecto antimicrobiano que el oro, pero su efecto aún es inferior al de un agente antimicrobiano convencional.

La literatura científica no proporciona dato sobre el oro como sustancia antimicrobiana; pero su eficacia de estas pastas que contienen partículas de oro se debe principalmente a los aceites esenciales que contiene la pasta dental, lo que explica la eficacia de estas pastas de dientes contra las bacterias grampositivas.<sup>38</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los componentes naturales de los dentífricos hechos a base de sal de bambú, sal morada o Jukyeom son alimentos muy alcalinos cuyos principales componentes minerales como: calcio, fósforo, magnesio, hierro, manganeso, cobre, potasio y zinc, usados en dentífricos, neutralizan los alimentos ácidos, impidiendo el crecimiento de bacterias y combatiendo la acidosis del organismo.

A grandes rasgos podríamos decir que los componentes naturales utilizados en las pastas dentales, eliminan bacterias y tienen propiedades detox, controlan el pH, con efectos remineralizantes, antioxidantes y nutrientes fundamentales.

Sin embargo, no se conoce si estos componentes naturales pudieran causar algún daño a la superficie del esmalte, por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el pH y abrasión ocasionada por dentífricos a base de productos naturales en comparación a un dentífrico convencional?

## JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia se ha buscado algún método efectivo para limpiar y conservar los dientes, así como a los tejidos que los rodean.

Actualmente encontramos una gran variedad de dentífricos que realizan acciones terapéuticas específicas como prevenir la formación de sarro y caries, blanquear los dientes, eliminar la sensibilidad y disminuir la placa dental y gingivitis. Debido a la gran variedad de ingredientes que contienen estos productos, se desconoce si la abrasión y el pH, pudieran ocasionar daños en el esmalte dental, en comparación con una pasta dental convencional.

Ya que el desgaste o pérdida de los tejidos dentales como el esmalte y dentina, ocasionado por el cepillado dental, puede llegar a ocasionar daños irreversibles en estos tejidos; así como algunas incomodidades a los pacientes, entre las que encontramos; la hipersensibilidad dental, recesión del margen gingival o incluso pérdida gingival u ósea.

Con los resultados obtenidos de este estudio podremos comprobar si el uso de estos dentífricos que contienen productos naturales, son efectivos en comparación con los dentífricos que se distribuyen comercialmente y que son de mayor uso en la población.

## **HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Hi: Los dentífricos a base de componentes naturales causan una mayor abrasión por su pH más elevado, en comparación con un dentífrico convencional de uso diario.

### **HIPÓTESIS NULA**

Ho: Los dentífricos a base de componentes naturales no causan mayor abrasión, en comparación con un dentífrico convencional de uso diario.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Establecer el pH y abrasión que ocasionan los dentífricos elaborados a base de productos naturales en comparación con un dentífrico convencional.

### Objetivos Específicos

- Determinar el pH de las siguientes pastas:
  - } Denticon, con sal de bambú
  - } Splat Special con micropartículas de oro
  - } Colgate total 12 (control)
- Establecer la abrasión causada por dentífricos realizados a base de sustancias naturales.
- Comparar el pH y abrasión de los dentífricos a base de sustancias naturales con un dentífrico convencional o control.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:** descriptivo y comparativo

Según el análisis, y alcance de los resultados: experimental

### **Muestra:**

Se estableció un muestreo por conveniencia con la fabricación de 9 bloques de resina (*Filtek Z250* tono A1 3M ESPE, St. Paul Minnesota E.U.A.), formando 3 grupos con 3 cubos cada uno.

### **Variables de estudio:**

#### Definición operacional y conceptual de las variables

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medida
Pastas dentales	El dentífrico o pasta dental es un auxiliar en la limpieza dental. Se trata de suspensiones homogéneas, de consistencia semisólida y fácil de usar con un cepillo. Además de su acción limpiadora, pueden tener una actividad específica de prevención o tratamiento de patologías bucales. <sup>26</sup>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Splat Gold</li><li>2. Denticon Q10</li><li>3. Colgate total 12</li></ol>	Cualitativa nominal politómica	Nominal

Variables dependientes	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medida
Abrasión dental	<p>El termino abrasión deriva del latín <i>abrasum</i>. Es el desgaste de la estructura dentaria causada por frotado, raspado o pulido proveniente de objetos extraños o sustancias introducidas en la boca que al contactar con los dientes generan la pérdida de los tejidos del esmalte, la dentina y el cemento dental. <sup>19</sup></p>	<p>Se determinará la abrasión por el uso de pastas dentales por el cepillado de bloques de resina acrílica, los cuales serán evaluados con microscopio de fuerza atómica.</p> <p>De donde se obtendrán las siguientes mediciones:</p> <p><b>Rugosidad de Área</b>  <b>Sa-</b> Rugosidad Media  <b>Sq-</b> Raíz cuadrada media o media cuadrática  <b>Sy-</b> Altura del pico al valle  <b>Sp-</b> Altura del pico  <b>Sv</b> Profundidad del valle  <b>Sm-</b> Valor medio</p> <p><b>Rugosidad Lineal</b>  <b>Ra-</b> Rugosidad Media  <b>Rq-</b> Raíz cuadrada o media cuadrática  <b>Ry-</b> Altura del pico  <b>Rp-</b> Altura del pico  <b>Rv-</b> Profundidad del Valle  <b>Rm-</b> Valor medio</p>	Cuantitativa continua	<i>nm</i>

pH	<p>El pH sirve para evaluar la acidez o la alcalinidad de una solución. Por lo general, la medida se realiza en estado líquido, pero también se puede utilizar para gases.</p> <p>Como cualquier medida, el pH posee una escala propia que indica con exactitud un valor.<sup>12</sup></p>	Obtenido a través del uso de un potenciómetro	Cuantitativo continuo	<p>La escala va desde 0 hasta 14 donde 7 es indicador de pH neutro, los mayores a éste son pH básicos, y los menores son pH ácidos</p>
----	--	---	-----------------------	--

## Procedimiento:

### Grupos de estudio

Un total de 9 de muestras fueron realizadas, formando 3 grupos con 3 cubos de resina acrílica, cada uno distribuidos de manera aleatoria, a cada grupo se le asignó un dentífrico (Tabla 1).

Tabla 1. Dentríficos utilizados para el cepillado de cada una de las muestras

GRUPO	CASA COMERCIAL	NOMBRE	INGREDIENTE ACTIVO	PARTÍCULA ABRASIVA
I	Colgate	Total 12	Fluoruro de Sodio 0.32% Triclosán 0.3%	Sílice hidratado, hidróxido de sodio
II	Splat	Gold	Lactato de calcio Extracto de semillas de uva Papaína Thymol Extracto de jalea real	Polvo de diamantes, partículas de Oro
III	Denticon Q10	Plus Bamboo Salt	Sal de Bambú 70% Triclosán Fosfato tricálcico Coenzima Q10 Citrato de potasio	Carbonato de calcio Hidroxiclорuro de Aluminio

## Medición del pH

Para realizar medidas exactas se utilizó un dispositivo para medir el pH por un método potenciométrico (Ver Figura 1).

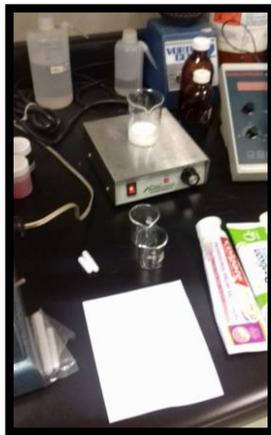


1. Se pesaron las pastas dentales y el agua destilada en proporción 1:4.
2. Se midió el pH una vez calibrado el aparato, mediante el uso de soluciones (Figura 2).



**Figura 2.** Imagen representativa del procedimiento para la calibración del Potenciómetro.

3. Se midió el pH del agua destilada (pH:7.4).
4. Se llenó un matraz aforado de 4ml- 5ml de pasta dental y de 16ml-20ml de agua destilada (dependiendo de la densidad de cada una de los tres grupos de pastas).
5. Se usó un agitador magnético para la total disolución de la pasta en el agua destilada (Figura 3).



**Figura 3.** Aplicación del agitador magnético.

6. Se sumergió el electrodo 2 cm en el vaso con la solución.
7. Se esperó a que la lectura del pH se estableciera.
8. Una vez que se estableció, la lectura que apareció en la pantalla del aparato, fue registrada (Figura 4).



**Figura 4.** Lectura del pH de cada dentífrico.

9. Se lavó el electrodo con una piseta de agua destilada entre prueba y prueba, para evitar errores en la lectura (Figura 5).



**Figura 5.** Lavado del electrodo con piseta de agua destilada.

10. Se secó con un pañuelo de papel cuidadosamente.
11. Posteriormente se repitió el paso previo con las dos muestras restantes.

Los electrodos tienen una punta en forma de bola que tiene pequeños poros por los cuales son sensibles los átomos de hidrógeno que se encuentran disueltos en la sustancia que analizamos.

## Medición de la abrasión

Se evaluó la superficie de los bloques antes del cepillado y después del mismo para cada grupo de pasta dental, realizando 3 mediciones en cada bloque, mediante el uso de microscopio de fuerza atómica (Nanosurf Naio AFM, versión 3.4.0.2 Electronics serial no:060-17-000).

1. Se colocó la punta adecuada en el soporte (cantilever holder). En el caso concreto, se emplearon puntas con una constante de fuerza ( $k$ ) de 40 N/m y una frecuencia de resonancia en torno a los 300 kHz.
2. Se seleccionó el scanner adecuado.
3. Se colocó la muestra en el porta-especímenes.
4. Se colocó el cabezal óptico sobre el scanner, sujetándolo con los muelles y conectando el láser a la base.
5. Se alinearon el láser sobre la punta.
6. Se ajustó la señal que llega al detector.
7. Se buscó la frecuencia de resonancia de la punta con la que se va a medir (ViewSweep-Cantilever Tune). Esta etapa únicamente es necesaria cuando se trabaja en el modo de contacto intermitente o tapping.
8. Se seleccionó una amplitud inicial Target Amplitude de 1 V.
9. Se fijaron los siguientes parámetros iniciales:
  - En el panel de 'Scan Controls': scan size = 0 mm; Xoffset = 0; Yoffset = 0; scan rate = 1 Hz; Master en Ciencia e Ingeniería de Materiales UC3M Microscopía de Fuerza Atómica - 15 –
  - En el panel de Feedback Controls: Feedback = amplitude; Integral gain = 0.2; Proportional gain = 2.0 (TM-AFM).
10. Se pulsó el botón de Engage.

Se analizaron los bloques de resina acrílica de cada grupo después del cepillado con los tres grupos de pastas. Se tomaron medidas en el área central de cada bloque, 6 medidas relacionadas con la rugosidad del área y 6 respecto a la rugosidad lineal (Tabla 2).

**Tabla 2.** Medidas tomadas con el Microscopio de Fuerza Atómica en el área central de cada muestra

<b>Abrev.</b>	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>
<b>Rugosidad de Área</b>		
<b>Sa</b>	Roughness average	Rugosidad Media
<b>Sq</b>	The root mean square	Raíz cuadrada media o media cuadrática
<b>Sy</b>	Peak valley-height	Altura del pico al valle
<b>Sp</b>	Peak height	Altura del pico
	Highest value	Valor más alto
<b>Sv</b>	The valley depth	Profundidad del valle
	Lowest value	Valor más bajo
<b>Sm</b>	The mean value	Valor medio
<b>Rugosidad Lineal</b>		
<b>Ra</b>	Roughness average	Rugosidad Media
<b>Rq</b>	Root mean square	Raíz cuadrada o media cuadrática
<b>Ry</b>	Peak valley-height	Altura del pico
<b>Rp</b>	Peak height	Altura del pico
<b>Rv</b>	Valley depth	Profundidad del Valle
<b>Rm</b>	Mean value	Valor medio

Fuente: Directa

Después del cepillado cada una de las muestras fue analizada en AFM. Evaluado y comparando los datos obtenidos, antes y después del cepillado, acerca de los efectos y/o cambios sobre la morfología del esmalte.

**Consideraciones bioéticas:**

La presente investigación se apega a los artículos 97, 98, 100 y 101 de la Ley General de Salud, adaptándose a los principios científicos y éticos que justifican una investigación médica.

Esta investigación tiene como objetivo contribuir al conocimiento en salud, en el campo odontológico de prevención y control de la caries, apegándose al artículo 96 de la misma Ley General de Salud y del artículo 3° en su apartado I, II y III en material de investigación para la salud.

**Análisis estadístico:**

El análisis de los datos se realizó en el programa SPSS vs 20 (IBM. Chicago, U.S.A.). Se obtuvieron medidas descriptiva de tendencia central y de dispersión; para determinar si existía diferencia entre el antes y después del cepillado con las 3 diferentes pastas, se hicieron pruebas T de Wilcoxon para evaluar si existían diferencias en el desgaste de acuerdo a las pastas aplicadas, se utilizaron pruebas de Kruskal Wallis. Considerando un nivel de significancia de  $p < 0.05$  para todas las pruebas.

## RESULTADOS

De las dos tomas de valores de pH, se obtuvo la media de los tres grupos de pastas dentales.

El pH de Colgate Total 12 y de la pasta Gold mostraron valores más neutros, mientras que la pasta Plus Bamboo Salt presentó un valor más básico (Tabla 3).

**Tabla 3.** Valores de pH para pastas dentales analizadas.

Pasta	pH 1	pH 2	Media Aritmética
<b>Colgate total 12</b>	7.30	7.19	7.24
<b>Gold</b>	7.38	7.57	7.47
<b>Denticon</b>	8.22	8.25	8.23

Fuente: Directa

Se obtuvo la mediana de cada uno de los valores de rugosidad del área y lineal, existiendo diferencias estadísticamente significativas por la prueba de Kruskal Wallis: Sa ( $p=.017$ ), Ra ( $p=.019$ ), Rq ( $p=.035$ ), Ry ( $p=.026$ ) y Rp ( $p=.045$ ) se consideró un nivel de significancia de  $p<0.05$  (Tabla 4).

VARIABLES	GOLD	DENTICON	COLGATE TOTAL	GRUPO CONTROL	p
<b>MEDIANA RUGOSIDAD DE ÁREA</b>					
<b>Sa</b>	144.40	161.34	123.68	223.84	.017*
<b>Sq</b>	191.36	205.50	160.87	268.02	.054
<b>Sy</b>	853.52	971.91	864.01	1413.00	.056
<b>Sp</b>	483.63	536.19	464.93	852.11	.059
<b>Sv</b>	-403.12	-505.88	-371.24	-621.61	.107
<b>Sm</b>	-11.73	-11.73	-11.73	-11.73	.743
<b>RUGOSIDAD LINEAL</b>					
<b>Ra</b>	148.02	183.96	152.52	231.84	.019 *
<b>Rq</b>	193.72	242.19	213.39	294.33	.035 *
<b>Ry</b>	1872.00	2417.20	2519.40	2403.70	.026 *
<b>Rp</b>	1105.90	1482.50	1730.20	1404.70	.045*
<b>Rv</b>	-773.73	-1002.30	-1050.20	-1034.20	.099
<b>Rm</b>	-13.99	-13.68	-13.70	-14.59	.867

**Tabla 4.** Valores de la medida de rugosidad de área y lineal.

Fuente: Directa

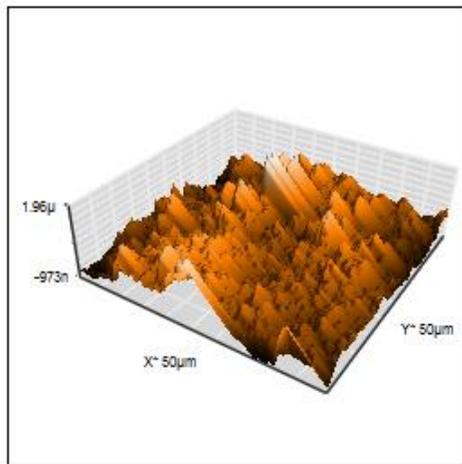
Al hacer el análisis entre las medidas obtenidas antes y después del cepillado se observó que existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el dentífrico con oro (Sa, Sq, Sy, Sp, Ra, Rq) y entre el grupo control y el dentífrico con sal de bambú (Sp, Ra) considerando un valor de  $p < 0.05$  (Tabla 5).

**Tabla 5.** Valores de p antes y después del cepillado con las pastas de estudio.

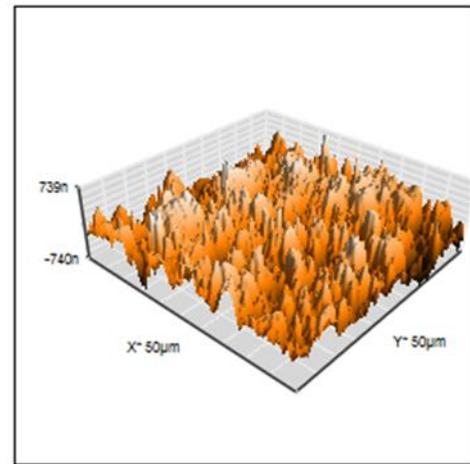
<b>Variables</b>	<b>Antes -después</b>	<b>p</b>
<b>Rugosidad de área</b>		
<b>Sa</b>	Grupo control-Oro	.003*
	Grupo control-Bambu	.211
	Grupo control-Colgate total	.061
<b>Sq</b>	Grupo control-Oro	.027*
	Grupo control-Bambu	.211
	Grupo control-Colgate total	.307
<b>Sy</b>	Grupo control-Oro	.041*
	Grupo control-Bambu	.078
	Grupo control-Colgate total	.211
<b>Sp</b>	Grupo control-Oro	.036*
	Grupo control-Bambu	.017*
	Grupo control-Colgate total	.307
<b>Sv</b>	Grupo control-Oro	.053
	Grupo control-Bambu	.394
	Grupo control-Colgate total	.156
<b>Sm</b>	Grupo control-Oro	.203
	Grupo control-Bambu	.767
	Grupo control-Colgate total	.965
<b>Rugosidad lineal</b>		
<b>Ra</b>	Grupo control-Oro	.027*
	Grupo control-Bambu	.036*
	Grupo control-Colgate total	.233
<b>Rq</b>	Grupo control-Oro	.031*
	Grupo control-Bambu	.053
	Grupo control-Colgate total	.307
<b>Ry</b>	Grupo control-Oro	.053
	Grupo control-Bambu	.496
	Grupo control-Colgate total	.334
<b>Rp</b>	Grupo control-Oro	.053
	Grupo control-Bambu	.570
	Grupo control-Colgate total	.394
<b>Rv</b>	Grupo control-Oro	.053
	Grupo control-Bambu	.394
	Grupo control-Colgate total	.609
<b>Rm</b>	Grupo control-Oro	.691
	Grupo control-Bambu	.363
	Grupo control-Colgate total	.691

\* $p < 0.05$  de acuerdo a la prueba estadística de Wilcoxon

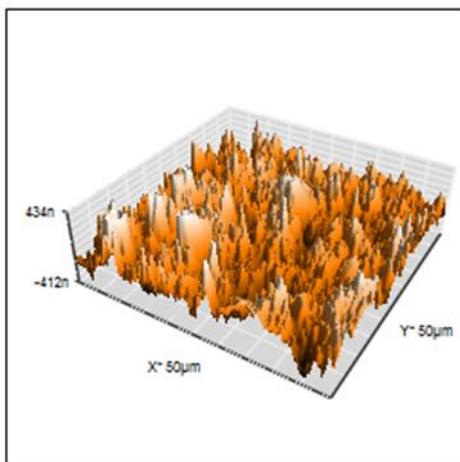
A continuación, se muestran las imágenes obtenidas con Microscopia de Fuerza Atómica, para realizar la prueba de rugosidad lineal en una superficie aleatoria de los bloques de resina de cada uno de los tres grupos de dentífricos estudiados, así como el grupo control.



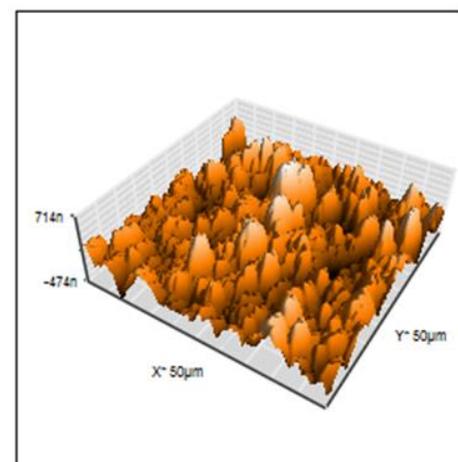
**Figura 6. Control**



**Figura 7. Sal de bambú**



**Figura 8. Total 12**

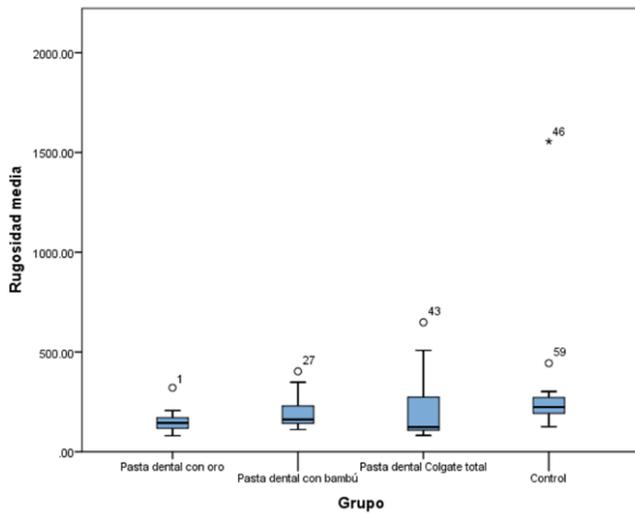


**Figura 9. Oro**

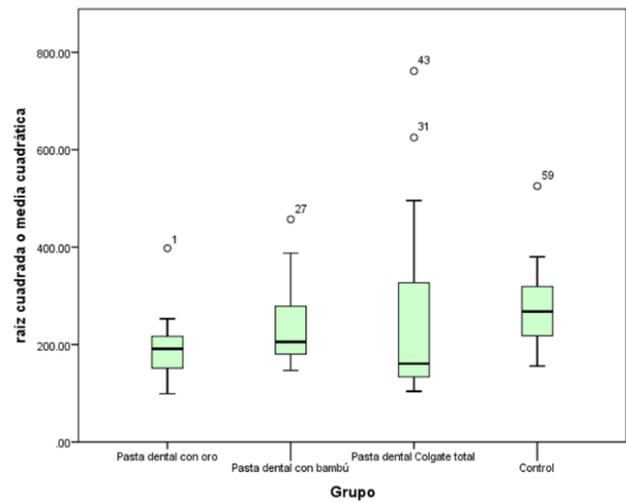
A continuación, se muestran las gráficas del comportamiento de la mediana en la distribución de los datos de cada uno de los tres grupos de dentífricos estudiados y su comparación con el grupo control.

### Rugosidad del Área

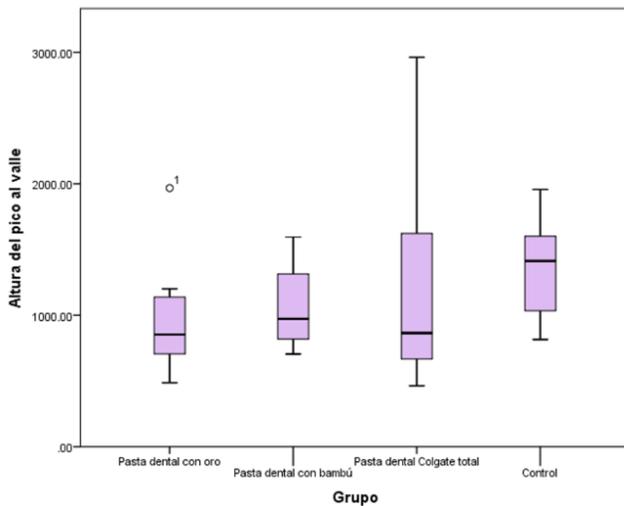
**Figura 10. Grafico de rugosidad media**



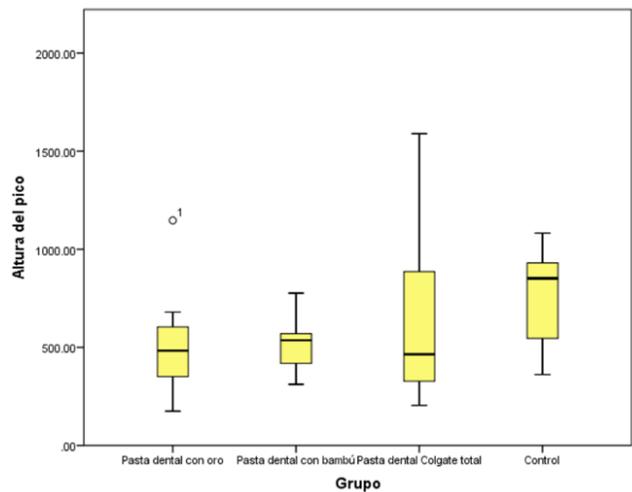
**Figura 11. Gráfico de Raíz cuadrada media o media cuadrática**



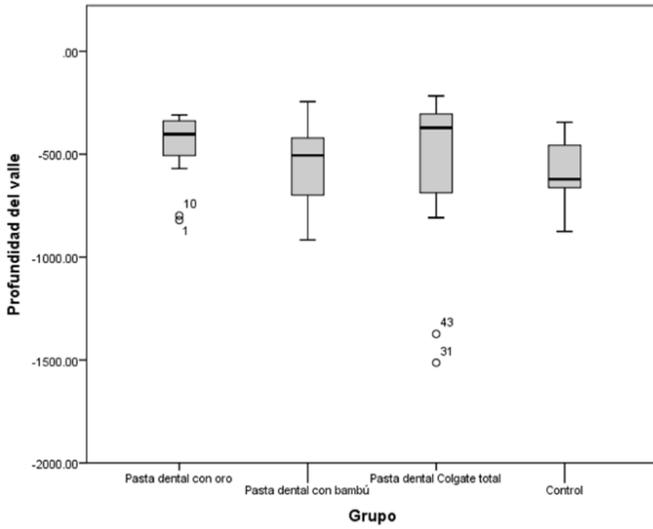
**Figura 12. Gráfico de Altura del pico al valle**



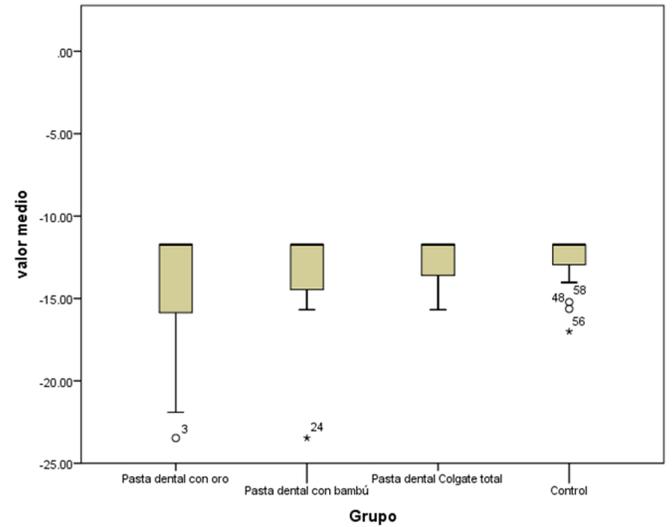
**Figura 13. Gráfico Altura del pico**



**Figura 14. Gráfico. Profundidad del valle**

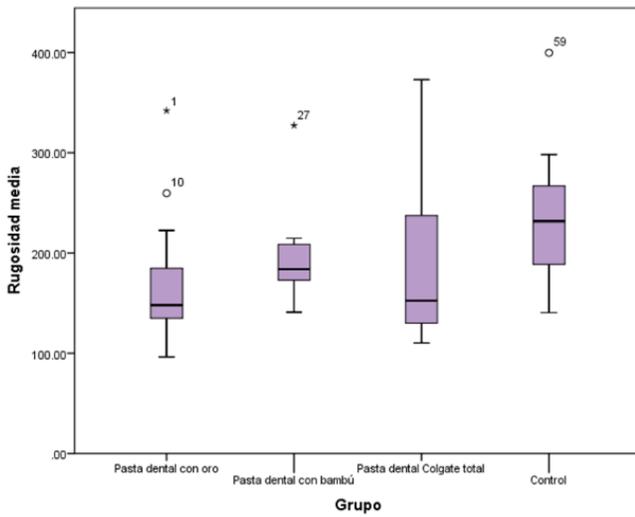


**Figura 15. Gráfico. Valor medio**

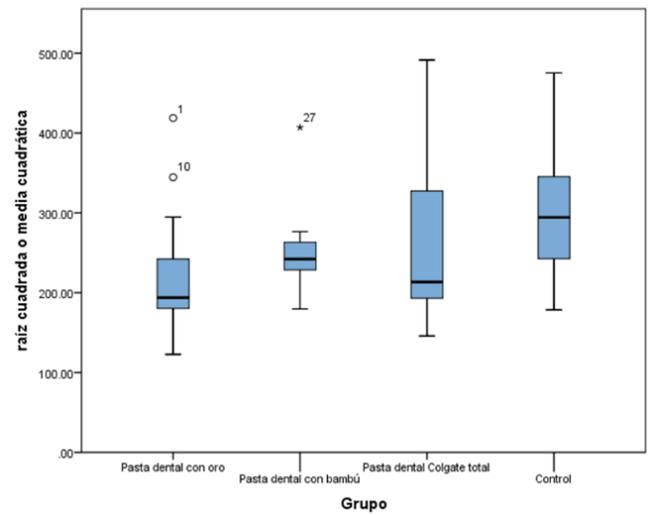


**Rugosidad Lineal**

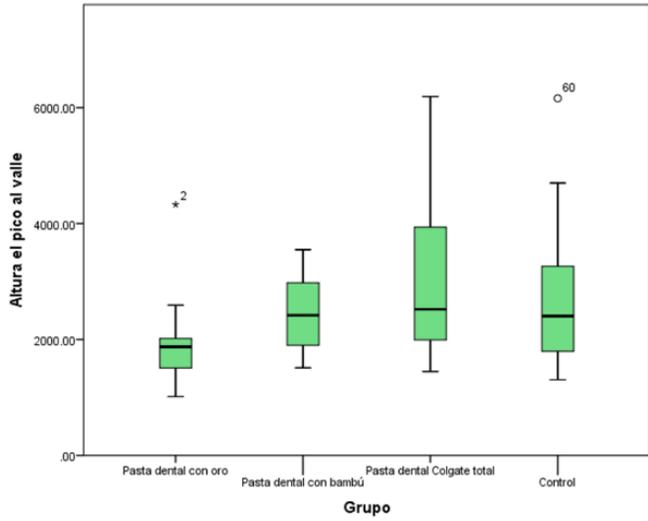
**Figura 16. Gráfico. Rugosidad media**



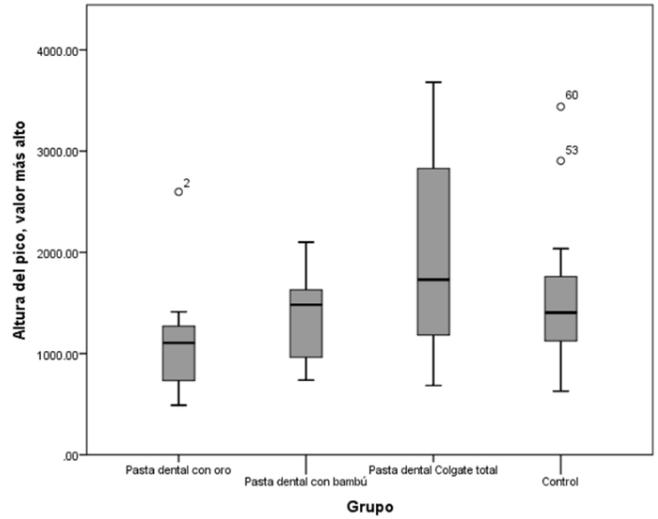
**Figura 17. Gráfico. Raíz cuadrada media o media**



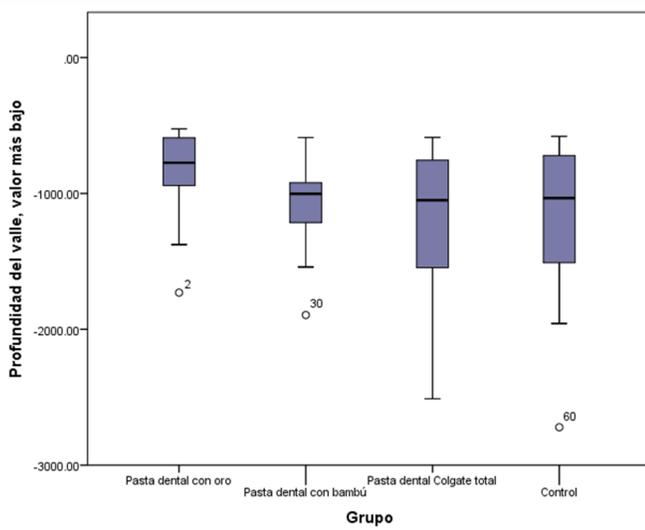
**Figura 18. Gráfico. Altura del pico al valle**



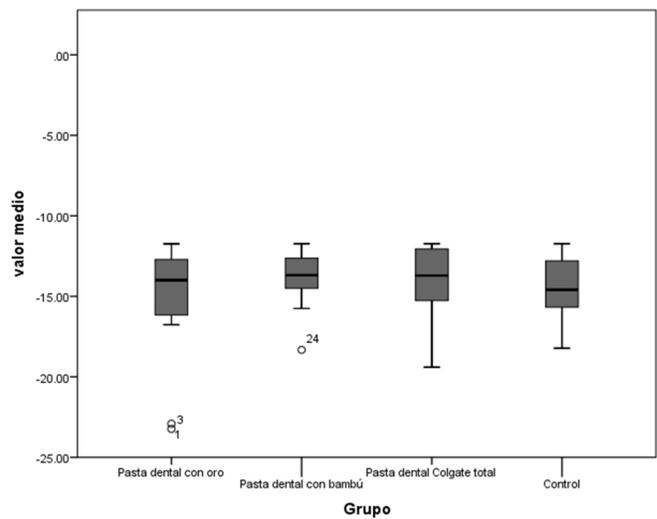
**Figura 19. Gráfico. Altura del pico**



**Figura 20. Gráfico. Profundidad del valle**



**Figura 21. Gráfico Valor medio**



## DISCUSIÓN

Los dentífricos evaluados en este estudio fueron Colgate total 12 como control, mientras que las pastas Gold y Plus Bamboo Salt se utilizaron como experimentales. Este trabajo de investigación tuvo como propósito determinar la abrasión y el pH de dentífricos a base de productos naturales en comparación a un dentífrico de uso convencional.

Es necesario señalar que se examinó cada uno de los componentes de estos dentífricos, para reconocer sus implicaciones en el pH bucal, así como el estudio del nivel abrasivo y se identificaron los factores asociados.

A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio en relación con el pH y al nivel de abrasión. Uno de los hallazgos principales de esta investigación es que el pH de las tres pastas dentales presentó valores neutros comparables, a excepción de Plus Bamboo Salt con un valor alcalino de 8.2.

Según los resultados de abrasión en el presente estudio, se encontró que la prueba de Kruskal Wallis el dentífrico más abrasivo resultó ser el Plus Bamboo Salt, eso conforme los resultados de las muestras microscópicas de rugosidad de área y rugosidad lineal. No obstante, con la prueba de Wilcoxon entre los tres dentífricos dieron como resultado al dentífrico (Gold) con partículas de oro fue el más abrasivo.

Ahora bien, si comparamos los resultados obtenidos, con los encontrados en estudios previos y las fuentes de información consultada, podemos identificar que el dentífrico Plus Bamboo Salt y la pasta Gold son los más abrasivos en comparación con el dentífrico Colgate Total 12, esto posiblemente a que:

- 1.- Los productos Plus Bamboo Salt y Gold no han sido sometidos a estudios y pruebas tan específicas y de calidad como Colgate Total 12.
- 2.- Al ser fabricadas con ingredientes naturales no específicamente enfocados a la salud dental es posible que el resultado de estos arroje una abrasión mayor a un producto que si está enfocado a este uso.

3.- La sal de bambú y las partículas de oro son por si solas más duras y más abrasivas que la sílica hidratada, el material abrasivo de Colgate Total 12.

4.- La zona de medición de las muestras de resina fue aleatoria, por lo que es probable que microscópicamente se encontraran anomalías en la superficie del bloque de resina, a pesar de que su manipulación y elaboración fue cuidadosamente supervisada.

El trabajo de investigación que realizamos evidencia lo anteriormente expuesto, se puede inferir que Colgate Total 12, en ambas pruebas resultó ser menos abrasiva, nos da como resultado que es un dentífrico especializado en el cuidado y mantenimiento del primer escalón de la salud bucal, que es el cepillado dental, así como que este dentífrico ha estado desde sus inicios bajo pruebas y mediciones de calidad para ofrecer al paciente la mejor alternativa para el cepillado.

Por ello se puede sugerir el uso de Colgate Total 12, que sumado al uso de hilo, enjuague y visitas periódicas con el Odontólogo dan como resultado una buena salud bucal, así como la reducción de problemas periodontales y caries.

Los dentífricos son auxiliares de higiene oral de uso cotidiano que se adquieren sin restricciones o prescripción profesional. Por lo anterior, es indispensable realizar investigación exhaustiva para conocer mejor sus propiedades.

## CONCLUSIONES

Considerando las limitantes de este estudio *in vitro* se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Los tres dentífricos evaluados en el presente estudio mostraron valores comparables de pH neutro, siendo la pasta Denticon Plus Bamboo Salt ligeramente alcalina.
- Los valores de abrasión fueron significativamente menores en la pasta Colgate Total 12.
- Los resultados obtenidos con las pruebas estadísticas para evaluar la abrasión deben ser interpretados con cautela, debido a que diferentes pruebas pueden arrojar significancias diferentes.
- Independientemente de los valores de abrasión en una pasta dental, deberán ser considerados otros factores como el tiempo de aplicación y la carga.
- Estudios complementarios serán necesarios para evaluar otras propiedades de los dentífricos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Profeco. Pastas Dentales. Revista del consumidor. Enero 2003; 311. [Consultado Junio 2016] Disponible en: [http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est\\_03/pastaden.pdf](http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_03/pastaden.pdf).
2. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. Av Periodon Implantol. 2006; 18, 1: 31-59.
3. Shin, Hyre-Young. Inhibition of mast cell-dependent immediate-type hypersensitivity reactions by purple bamboo salt. Journal of Ethnopharmacology. 2004; Vol. 91: Pág. 153-157.
4. Splat. Gold-Pasta de Dientes [Consultado en Abril 2017] Disponible en: [http://es.splatprofcare.com/es/catalog/special/splat\\_gold\\_export\\_2017\\_tooth\\_paste\\_75\\_ml/?](http://es.splatprofcare.com/es/catalog/special/splat_gold_export_2017_tooth_paste_75_ml/?)
5. Robledo. A. Historia de la Higiene Bucal [Consultado el 21 en Mayo 2016]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/61113822/Historia-de-La-Higiene-Bucal>.
6. Organización Mundial de la Salud .Salud Bucodental. Nota informativa. Abril de 2012. Núm. 318. [Consultado en Mayo 2016] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es>
7. Batlle C, De Conte Vila O. Dentífricos. Asesoramiento. Farmacia profesional. Mayo 201; 15 [Consultado en Mayo 2017] Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-dentifricos-asesoramiento-13013452>
8. Sánchez C, Desmineralización y remineralización El proceso en balance y la caries dental Demineralization and Remineralization. The process in balance and dental caries, práctica clínica revista adm. enero-febrero. vo l. Ixvii. n ú m ero 8. pp 3-7
9. Featherstone, J.: Innovative methods for early caries intervention. In: Stookey, G., ed. Early detection of dental caries. Proceedings of the 4th. annual Indiana Conference. Indiana University School of Dentistry. Indianapolis, IN, USA., 1999. p. 343-356.

10. García B. Javier. Patología y terapéutica dental. Segunda edición. Consultado septiembre de 2017. Pág. 66-68.
11. Rolla, G., Ogaard, B. In: Factors relating to demineralization and remineralization of the teeth. SA Leach. Ed. Oxford IRL Press, Ltd. p. 45-50
13. Kidd, E.: Essential
12. Moya Silva, Tamara J, Cevallos Urbina, Ruth Alexandra. Remineralización de lesiones cariosas incipientes mediante la aplicación de fosfopéptido de caseína – fosfato de calcio amorfo fluorado con y sin acondicionamiento previo del esmalte. estudio in vitro, Universidad Central del Ecuador, publicado en mayo de 2016.  
<http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/handle/25000/5922>
13. Manuel Carrasco marzo 2011, Que es el Ph?  
<http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/ph>
14. Katina Olivera, importancia de la saliva en el ph bucal-  
<http://www.clinicadentallaspalmeras.com/PH-saliva-clinica-dental.php>
15. Llana-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:E449-55.
16. Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico Dental Laurence J. Walsh, Revista De Mínima Intervención En Odontología.5-24
17. Claridad Carolina, el ph, flujo salival y capacidad buffer en relación a la formación de placa dental, Revista Odous científica, año, 2008, periodo Ene-Jun, Vol 9, No 1, Pag.25-32
18. Caridad C. El pH, Flujo Salival y capacidad Buffer en relación a la formación de la Placa Dental. Odous Científica. Vol IX, No1, Enero-Junio 2008
19. Carmona A L E, Farith G M, Lujan P M P. Toothpaste efficacy with different Fluoride concentrations on white spot lesions, a randomized clinical trial. Revista CES Odontología ISSN 0120-971X; Vol. 26 No. 2 2013.
20. Lesiones Cervicales no Cariotas ©2009. Editorial Médica Panamericana
21. Bridget Conway, RDH, BA. Abrasion and Implications for oral health: A Peer-Reviewed Publication. 2006;2-7.

22. Díaz, R.O.E., Estrada, E.B.E., Franco, G., Espinoza, P.C.A., González, M.R.A., Badillo, M.E. Lesiones no cariosas: atrición, erosión, abrasión, abfracción, bruxismo. Oral Año 12. Núm. 38. 2011. 742-744.
23. Matarrita Ana Elena. Reporte de caso clínico: Tratamiento de abfracción a causa del bruxismo. Revista electrónica de la Facultad de Odontología, ULACIT – Costa Rica, Vol. 7, No.2, 2014.16-32
24. Regezi, Sciubba. Patología Bucal, Correlaciones clinicopatológicas. 3ª. ed. McGraw-Hill Interamericana, 2003. p.p. 462-464.
25. Mabi Singh L., MD, MPH, MS; Kugel Gerard, MD, MS, PhD; Papas Atenea DMD, PhD, y Britta Magnuson      Bruxism & TMJ, Bruxismo & ATM Dolor craneomandibular Blog Lesiones no cariosas debido a la pérdida de la superficie, restaurar o no restaurar?, Erosión Abrasión Abfracción, Desgaste. <https://antonioreygil.wordpress.com/2011/03/25/lesiones-no-cariosas-las-lesiones-no-cariosas-debido-a-la-perdida-de-la-superficie-de-los-dientes-para-restaurar-o-no-restaurar/>
26. Joselyn Pamela Mayorga Lema, Blanca Real Lopez, Estudio in vitro del efecto abrasivo en la superficie del esmalte dental, por acción de tres pastas dentales blanqueadoras, valorado a través de la dureza adamantina. Mayorga Lema Vol.17. No 1 UCE 2015
27. Hinojosa M, Reyes M.E. La rugosidad de las superficies: Topometría. Ingenierías. Abril-Julio 2001; IV: 27-33.
28. Muñoz S.J. Higiene bucodental. Pastas dentífricas y enjuagues bucales. Elsevier: Marzo 2000; 19:69-79. [Consultado en Marzo 2017] Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-higiene-bucodental-pastas-dentifricas-enjuagues-15465>
29. Ferrefant J. Dentífricos y colutorios. Curso online de Periodoncia. 2006 [consultado en Octubre 2016] Disponible en: <http://www.odontocat.com/prevdentificos.htm>
30. C. Curull G, Fernández M. A. Periodoncia para el higienista dental: Periodoncia. Enero-Marzo 2001; 11. 61-70. [Consultado en Septiembre 2016] Disponible en:

[http://www.sepa.es/images/stories/SEPA/REVISTA\\_PO/articulos.pdf/11-1\\_07.pdf](http://www.sepa.es/images/stories/SEPA/REVISTA_PO/articulos.pdf/11-1_07.pdf)

31. Thomson.Timol.PLM.Diccionario de Especialidades Farmaceuticas.2011[Consultado en Febrero 2017] Disponible en: <http://www.salud180.com/sustancias/timol>
32. Blogger-Timol como antiséptico.El timol extraido del tomillo y su uso como antiséptico en Odontologia. 2011. [Consultado en Mayo 2017] Disponible en : <http://odontologia-timol.blogspot.mx/2011/08/el-timol-extraido-del-tomillo-y-su-uso.html>
33. Šimúth J. Bílíková K. Kováková E. Las proteínas de la jalea real como herramienta para la elaboración de ingredientes necesarios a la salud. Laboratory of Genetic Engineering, Institute of Chemistry.2002;9: 84-89.[Consultado el Mayo 2017] Disponible en: [http://exa.unne.edu.ar/bioquimica/inmunoclinica/documentos/JR\\_Propiedades.pdf](http://exa.unne.edu.ar/bioquimica/inmunoclinica/documentos/JR_Propiedades.pdf)
34. Inkanat. .Jalea Real: propiedades, efectos y contraindicaciones. España;2003 .[Consultado el Mayo 2017]Disponible en: <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=jalea-real>
35. Myprotein. Extracto de Semilla de Uva Beneficios, Propiedades y Usos. Suplementos. 2016 [Consultado en Mayo] Disponible en: <http://www.myprotein.es/thezone/suplementos/extracto-semilla-uva-propiedades/>
36. Perez C. Semillas de uva: beneficios para la salud y propiedades desconocidas para la piel.Natursan.2008 [Consulytado en Mayo 2017] Disponible en: <https://www.natursan.net/semillas-de-uva-beneficios-para-la-salud-y-propiedades-para-la-piel/>
37. Edward F. Los Beneficios de la Papaína. Global Healing Center.2013[Consultado en Mayo 2017] Disponible en: <http://www.globalhealingcenter.net/salud-natural/beneficios-papaina.html>

38. Junevičius J, Žilinskas J, Česaitis K, Antimicrobial activity of silver and gold in toothpastes: A comparative analysis. *Stomatologija Baltic Dental and Maxillofacial Journal*; 2015: 17:9-12.