



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional Estomatología**

**TESIS**

**“EFECTO EROSIVO IN VITRO DE TRES BEBIDAS CARBONATADAS  
SOBRE LA SUPERFICIE DE ESMALTE DENTAL, UTEA, APURIMAC-2018”**

*Para optar el título de Cirujano Dentista*

**Autores:**

- Peña Sequeiros, Silvia
- Bravo Lloclla, Yeni

Abancay - Apurímac – Perú

2019

**TESIS**

“EFECTO EROSIVO IN VITRO DE TRES BEBIDAS CARBONATADAS SOBRE LA  
SUPERFICIE DE ESMALTE DENTAL, UTEA, APURIMAC-2018.”

**Línea de Investigación**

SALUD PÚBLICA ESTOMATOLOGICA

**Asesor**

CD.ESP. Orlando Batallanos Barrionuevo.

## **DEDICATORIA**

*La presente tesis la dedico a toda mi familia, principalmente a mi madre que ha sido un apoyo fundamental al enseñarme valores y su apoyo incondicional en el aspecto económico y moral en mi formación como profesional y tener la oportunidad de forjar mis logros, mis objetivos y ser útil para la sociedad.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradecer el apoyo de mis familiares que estuvieron en los momentos buenos y malos durante el periodo de formación profesional, a los docentes por compartir sus conocimientos que se me otorgaron, sus buenos consejos y orientaciones y lograr uno de mis objetivos y sueños para el servicio de la sociedad.*

## INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO .....	V
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
I.PLAN DE INVESTIGACION .....	1
1.1 Realidad Problemática .....	1
1.2 Formulación de Problemas .....	3
1.2.1 Problema General.....	3
1.2.2 Problemas Específicos .....	3
1.3 Justificación .....	4
1.4 Objetivos .....	5
1.4.1 Objetivo General .....	5
1.4.2 Objetivos Específicos .....	5
1.5 Limitaciones.....	5
II.MARCO TEORICO .....	6
2.1 Antecedentes de la investigación .....	6
2.1.1 A nivel internacional .....	6
2.1.2 A nivel nacional.....	9
2.2 Bases teóricas .....	11
2.3 Marco conceptual .....	23
III METODOLOGIA.....	24
3.1 Hipótesis .....	24
3.1.1 Hipótesis general.....	24
3.1.2 Hipótesis Específicas.....	24
3.2 Método.....	25
3.3 Tipo de la investigación.....	25
3.4 Nivel o alcance de la investigación.....	25
3.5 Diseño de la investigación .....	25
3.6 Operacionalización de variables.....	25
3.7 Población, muestra y muestreo.....	28
3.8 Técnicas e instrumentos .....	28
3.9 Consideraciones éticas.....	30
3.10 Procedimiento estadístico.....	30
IV RESULTADOS .....	31
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	46

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Matriz de consistencia.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Panel Fotográfico.....</b>	<b>56</b>
<b>Fichas de Recolección de Datos .....</b>	<b>62</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tabla de los efectos erosivos de las 3 bebidas carbonatadas. ....	31
<b>Tabla 2:</b> Tabla de los valores del ph de las 3 bebidas carbonatadas.....	35
<b>Tabla 3:</b> Tabla de las longitudes promedio de las piezas antes de ser sumergidas en las bebidas Carbonatadas .....	37
<b>Tabla 4:</b> Tabla del efecto erosivo de la Inca Kola .....	40
<b>Tabla 5:</b> Tabla del efecto erosivo de la Kola Real.....	42
<b>Tabla 6:</b> Tabla del efecto erosivo de la Coca Cola.....	44

## **INDICE DE GRAFICOS**

<b>Gráfico 1 (01-A):</b> Gráfico de los efectos erosivos de la Inca Kola .....	33
<b>Gráfico 1 (01-B):</b> Gráfico de los efectos erosivos de la Kola Real .....	343
<b>Gráfico 1 (01-C):</b> Gráfico de los efectos erosivos de la Coca Cola .....	34
<b>Gráfico 2:</b> Gráfico de los valores del ph de las 3 bebidas carbonatadas .....	36
<b>Gráfico 3 (03-A):</b> Gráfico de las longitudes promedio de las piezas dentales .....	38
<b>Gráfico 3 (03-B):</b> Gráfico de las longitudes promedio de las piezas dentales .....	38
<b>Gráfico 3 (03-C):</b> Gráfico de las longitudes promedio de las piezas dentales .....	39
<b>Gráfico 4:</b> Gráfico de los efectos de desgaste de la Inca kola.....	41
<b>Gráfico 5:</b> Gráfico de los efectos de desgastes de la kola real .....	43
<b>Gráfico 6:</b> Gráfico de los efectos de desgaste de la Coca Cola.....	45



## RESUMEN

La presente investigación que lleva por título “Efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental, UTEA, Apurímac-2018” nace con el objetivo de determinar el efecto erosivo que tienen las bebidas carbonatadas: Kola real, Coca cola e Inca cola sobre piezas dentales extraídas. Los resultados de esta investigación serán favorables para la comunidad en general, ya que se dará a conocer uno de los efectos nocivos que tiene el consumo de este tipo de bebidas sobre la salud, a fin de promover la reducción de su consumo.

La metodología de estudio empleada es de tipo cuantitativo, nivel explicativo con diseño experimental in vitro prospectivo. La muestra estuvo compuesta un total de 30 piezas dentales extraídas, quiere decir que no tuvieron experiencia de caries ni de ningún otro tipo de trauma, las cuales se dividieron en 3 grupos de cantidades iguales. Se utilizó la técnica de la observación y los datos fueron procesados en el paquete estadístico spss y en el programa microsoft excel.

Los resultados obtenidos evidenciaron que, la bebida que ocasionaba mayor desgaste en las superficies dentales fue la Coca Cola, esta bebida también presentó mayor erosión en las piezas dentales a causa del nivel de ph ácido que presenta. Se concluye que, las tres bebidas analizadas ocasionan un efecto erosivo en las piezas dentales, pero cada una en un grado diferente; lo cual se afirma con un margen de error del 5%.

***Palabras claves:*** Erosión dental, superficie dental, bebida carbonatada, pieza dental.

## ABSTRACT

The present investigation entitled "In vitro erosive effect of carbonated drinks on the surface of dental enamel, UTEA, Apurimac-2018" with the objective of determining the erosive effect of carbonated beverages: Kola real, Coca Cola and Inca cola on extracted dental pieces. The results of this research will be favorable for the community in general, because offer a knowledge of the harmful effects of the consumption of these types of beverages on health will be announced in order to promote the reduction of their consumption.

The study methodology used is Quantitative type, explanatory level with prospective in vitro experimental design. The sample was composed of a total of 30 extracted dental pieces, which are divided into 3 groups of equal amounts. The technique used was the observation and the data processed in the statistical package.

The results show the evidence, the drink, the occasion, the wear on the 5 dental surfaces of the Coca Cola, this drink also produces erosion in the teeth due to the ph level. It is concluded that, the three analyzed beverages that produce an erosive effect on the teeth, but each to a different degree; What is stated with a margin of error of 5%.

***Key words:*** *Dental erosion, dental surface, carbonated drink, dental piece.*

## I. PLAN DE INVESTIGACION

### 1.1 Realidad Problemática

Al día de hoy, la popularidad de las bebidas carbonatadas ha incrementado considerablemente, el bombardeo publicitario, su bajo precio y sumando su infaltable presencia en bodegas y supermercados la han convertido en una bebida de consumo masivo, pues adolescentes y adultos jóvenes la consideran como una opción práctica y rápida para aplacar la sed.<sup>1</sup>

La mayoría de personas que consumen este tipo de bebidas ignoran sus terribles consecuencias en la salud, que van desde problemas gastrointestinales hasta bucales, como en el caso de la erosión dental que es una enfermedad que ocasiona la pérdida del tejido duro del diente a causa de los procesos químicos que las bebidas carbonatadas producen como el ataque ácido, el cual no involucra la placa dentobacteriana. La erosión dental de etiología extrínseca e intrínseca, provoca que la superficie del esmalte se ablande y comience a presentar concavidades y escalones.<sup>1</sup>

Las bebidas carbonatadas o gaseosas son bebidas saborizadas de comercialización masiva gracias a que son sumamente accesibles para todo consumidor, además que por su presentación pueden ser ingeridas en cualquier momento y lugar, representando esto una gran ventaja no solo para el que la compra sino también para los vendedores, quienes perciben buenas ganancias de su expendio.<sup>1</sup>

El mercado de las bebidas carbonatadas en el Perú se estima alrededor de uno \$350 millones anuales. En términos de valor bruto de la producción el sector representa el 1.63% de PBI manufacturado y con el 0.26% del PBI total. Además, es importante rescatar que este sector genera demanda a otros sectores, así como el azucarero, el sector de envases plásticos. Por otro lado, la producción de las bebidas gasificadas ha incrementado en los últimos años en un 10%.

El comportamiento del consumidor a nivel internacional difiere masivamente entre país y país de acuerdo al MINTEL - Alemania tiene el mercado de bebidas carbonatadas más grandes de Europa con un consumo anual de 6.9 mil millones de litros. México es el consumidor per cápita más grande de bebidas carbonatadas a nivel mundial y el mercado continúa creciendo interrumpidamente cada año.

En la ciudad de Abancay, se observa un elevado consumo de estas bebidas por parte de sus pobladores, quienes claramente ignoran el daño que provocan en su salud general y bucal, sobre todo en la dentadura; motivo por el que esta investigación pretende exponer la agresión que ocasionan las bebidas hechas a base de agua carbonatada a nivel del esmalte.

## **1.2 Formulación de Problemas**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cuál es el efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental, UTEA, Apurímac-2018?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

1. ¿Cuál es el nivel de Ph de las tres bebidas carbonatadas -Kola Real ®- Inca Kola ®- Coca Cola ®?
2. ¿Cuál es la longitud promedio de piezas dentarias antes de ser sumergidas a las tres bebidas carbonatadas?
3. ¿Cuál es el efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Kola Real ® mediante la medición de longitud del esmalte dentario después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días?
4. ¿Cuál es el efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Inca Kola ® mediante la medición de longitud del esmalte dentario después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días?
5. ¿Cuál es el efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Coca Cola ® mediante la medición de longitud del esmalte dentario después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días?

### **1.3 Justificación**

El presente estudio ha sido llevado a cabo a fin de determinar el nivel de erosión del esmalte dental ocasionado por la ingesta de bebidas carbonatadas; se tiene en conocimiento que, en la ciudad de Abancay, el consumo de este producto es masivo, haciendo primordial la implementación y puesta en práctica de precauciones del caso para evitar alteraciones dentales, que además podrían incrementar la susceptibilidad a la caries y modificar la estructura del tejido adamantino.

Así como también, por su relevancia esta investigación será una base o fuente de consulta para estudios posteriores similares en nuestra región.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar el efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental, UTEA, Apurimac-2018.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar el nivel de ph de las tres bebidas carbonatadas -Kola Real ®- Inca Kola ®- Coca Cola ®.
2. Identificar la longitud promedio del esmalte de piezas dentarias antes de ser sumergidas a las tres bebidas carbonatadas.
3. Determinar el efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Kola Real ® mediante la medición de la longitud del esmalte las piezas después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días.
4. Determinar el efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Inca Kola ® mediante la medición de la longitud del esmalte las piezas después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días.
5. Determinar el efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Coca Cola ® mediante la medición de la longitud del esmalte las piezas después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días.

## **1.5 Limitaciones**

Esta investigación tuvo como principal limitación la ausencia de laboratorios propios de la universidad, razón por la que se tuvo que incurrir en un gasto extraordinario para ejecutar el estudio en un laboratorio fuera de la región.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 A nivel internacional

**Paola Gabriela Romero Mena. Trabajo de grado para la obtención del grado académico de Odontólogo:** Estudio in vitro del efecto erosivo en la superficie de esmalte dental, por acción de tres bebidas industrializadas valorado a través del peso dental, Ecuador - 2015. **Objetivo:** Determinar el efecto erosivo sobre la superficie del esmalte dental, por acción de tres bebidas industrializadas, valoradas a través del peso dental. **Metodología de estudio:** Tipo experimental in vitro, prospectivo y longitudinal. **Muestra:** 48 piezas premolares extraídas por motivos ortodónticos, dividida en cuatro grupos con 12 premolares para cada uno, en el grupo 1 se aplicó la bebida gatorade con sabor a manzana, en el grupo 2 se empleó el jugo natura de naranja, mientras que para el grupo 3 se utilizó la bebida en polvo tang plus sabor a limón y finalmente el grupo 4 fue el de control. **Resultados:** Previamente al proceso experimental se pesaron los premolares en la balanza mettler Toledo XS204, los ciclos fueron calculados a partir de 100 ciclos simulando el consumo de dos vasos por día de las bebidas mencionadas durante 21 días, quiere decir que para simular un año se realizaron 33600 ciclos por 16 días, luego de este periodo las piezas dentales fueron pesadas nuevamente encontrado que en el grupo del jugo natura de naranja, se produjo una mayor erosivo con pérdida de masa de 565 mg; el grupo de bebida gatorade ocupó el segundo lugar con una pérdida de 437,1 mg y la bebida de menor efecto erosivo fue el tang plus con 399,8 mg de pérdida de masa. **Conclusión:** Las bebidas natura néctar de naranja, gatorade sabor apple ice y tang plus sabor a limón produjeron un efecto erosivo significativo sobre el esmalte dental, respecto al grupo de control. <sup>1</sup>



**Susi Valverde Orellana y Hellen Tijerino López. Tesis para optar el título de Cirujano Dentista:** Efecto erosivo de bebidas industrializadas, sobre el esmalte dentario de terceros molares extraídas. Agosto - noviembre. Nicaragua - 2014. **Objetivo:** Determinar el efecto erosivo de las bebidas industrializadas, sobre el esmalte dentario de terceros molares extraídas. **Metodología de estudio:** Tipo experimental, de corte longitudinal, observacional y analítico. **Muestra:** 30 coronas dentales de terceros molares extraídas integra y 297 estudiantes de odontología. **Instrumentos:** Encuesta a estudiantes y ficha de medición del experimento. **Resultados:** Las bebidas más consumidas por los estudiantes de odontología de la UNAN-Managua fueron coca cola, hi-c te, hi-c frutas y café. Las bebidas más ácidas consumidas por los estudiantes fueron la coca cola con pH 2.02 y hi-c té con ph 2.58. 3. **Conclusión:** El efecto erosivo no tiene relación directa con los valores de ph de las bebidas. El café es la bebida con menor potencial erosivo y el hi-c frutas es la bebida más erosiva, comparado con las otras bebidas estudiadas.<sup>2</sup>

**Yl Wang, Cc Chang, Cw Chi Y Yc Chiang: Artículo científico:** Potencial erosivo de los refrescos en el esmalte humano: un estudio in vitro, taiwan – 2014. **Objetivo:** Evaluar el potencial erosivo de diferentes bebidas no alcohólicas en Taiwán mediante un novedoso método de erosión múltiple. **Método:** Para calcular el potencial erosivo de los refrescos se midió la pérdida de superficie del esmalte del ser humano luego de ser expuestos a los refrescos durante 20, 60 y 180 minutos, para lo cual se empleó un microscopio de barrido láser. **Resultados:** Las bebidas registraron menores valores de Ph, respecto al valor de pH crítico que oscila entre 2.42 y 3.46. La bebida elaborada a base ácido cítrico y ascórbico fue la de mayor acidez titulable. **Conclusión:** Todos los refrescos demostraron tener potencial para destruir el esmalte humano, pero la bebida con mayor cantidad de calcio es la de menos erosiva.<sup>3</sup>

**Dhanker Kuldeep. Tesis de postgrado:** Efecto de las bebidas comerciales y domésticas en la liberación de calcio de las superficies de esmalte, India – 2013.

**Objetivo:** Investigar el efecto de diferentes bebidas en la desmineralización de la superficie del esmalte. **Método:** El ph fue calculado con un medidor de ph. Los datos fueron analizados con las pruebas estadísticas de Kruskal-walis y Friedman.

**Resultados:** La cola fue la bebida más ácida con un ph de 2,50, después de ubico el jugo de limón con un ph 2,60 y por último el appy con 2,80 de ph. La mayor tasa de calcio liberado fue exhibida por Coca Cola (Grupo 1) a  $0,460 \pm 0,00$  mg / ml.

**Conclusión:** La bebida que presenta el ph más bajo es la de menor efecto perjudicial en el esmalte dental, por lo que se recomienda que si se consumen este tipo de bebidas emplear el hábito de un enjuague regular a fin de que la flora oral conserve el ph neutro y el potencial erosivo se reduzca.<sup>4</sup>

**Carmen Narvaez Carrasco, Ximena Moreno Ruiz Y Veronica Vittner Schmidt.**

**Trabajo de investigación:** Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la superficie del esmalte dental de piezas permanentes extraídas, Chile - 2011. **Objetivo:** Determinar el efecto de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte

de piezas dentarias permanentes extraídas. **Metodología de estudio:** Diseño experimental. **Muestra:** 50 cortes de premolares permanentes extraídos íntegros.

**Resultados:** Las bebidas gaseosas provocaron una mayor desmineralización en la superficie del esmalte dental, seguido del grupo de jugos y néctares. Mientras que el grupo de aguas minerales saborizadas y purificadas no provocaron efectos sobre la mineralización de la superficie del esmalte. La Coca-cola® produjo mayor efecto seguido de la Coca-cola light® y luego el Kapo®. **Conclusión:** Las bebidas carbonatadas son usadas para calmar la sed y su efecto erosivo depende también de las

características individuales de la persona que los consumía, como la capacidad buffer y rango flujo salival, incluyendo también a la formación del biofilm.<sup>5</sup>

### **2.1.2 A nivel nacional**

**Jessenia Amambal Altamirano. Tesis de titulación:** Estudio in vitro del efecto erosivo de las bebidas industrializadas en el esmalte de dientes permanentes humanos, Lima - 2013. **Objetivo:** Evaluar el efecto erosivo de tres bebidas industrializadas altamente consumidas en la ciudad de Lima sobre el tejido adamantino humano mediante la prueba de microdureza Vickers, y su relación con el ph, efecto buffer, acidez titulable de las bebidas. **Metodología de estudio:** Tipo experimental, prospectivo y longitudinal. **Muestra:** La muestra se dividió en dos grupos, el primero fue el de control compuesto por 15 bloques de esmalte y el segundo fue el grupo experimental con un total de 45 bloques de esmalte. **Resultados:** La microdureza superficial del tejido adamantino se reduce de forma significativa luego de someterse a la acción ácida de las bebidas analizadas el primer día, tercer día y quinto día. Al contrastar el efecto erosivo de una bebida carbonatada, una refrescante y una isotónica con el valor inicial y el valor del primer, tercer y quinto día; se determinó que el efecto erosivo es inmediato y se incrementa con cada exposición. **Conclusión:** La bebida con mayor potencial erosivo fue la isotónica. No existe relación directa entre el efecto erosivo y los valores de pH, acidez titulable y efecto buffer de todas las bebidas analizadas.<sup>6</sup>

**Tonny Quispe López. Tesis para obtener el título profesional de Cirujano Dentista:** Potencial erosivo de tres bebidas carbonatadas valorado a través de la liberación de calcio en el esmalte dentario in vitro de niños de 6 a 12 años que asisten a la clínica odontológica de Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca – 2009.

**Objetivo:** Medir el potencial erosivo de bebidas carbonatadas de mayor consumo en el esmalte de niños de 6 a 12 años, valorada a través de la liberación de calcio. **Materiales y Métodos:** obtuvo 120 piezas dentarias; para después ser sometidas a las bebidas carbonatadas: Coca Cola®, Sprite®, e Inca cola® durante 192 horas a temperatura ambiente. Para luego ser analizados mediante titulación. **Resultados:** los ph de las bebidas Coca Cola®, Sprite® e Inca Cola® son 5.64, 5.2 y 5.25. la bebida coca cola® presento a la media hora una concentración de calcio liberado de 16.156 mg/l con un ph de 2.29. A las 192 horas obtuvo notable incremento de calcio liberado por las bebidas Coca Cola®, Sprite® e Inca Cola® son 73.028, 74 y 93.72 mg/l. **Conclusión:** Hay un notable incremento en la liberación de calcio del esmalte dentario, a medida que pasan las horas para las tres bebidas carbonatadas.<sup>7</sup>

**Abraham Meneses López Carlos Liñan Duran Y Leyla Delgado Cotrina. Artículo para la Revista Estomatológica Herediana:** Evaluación in vitro del efecto erosivo de bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental, Lima - 2007. **Objetivo:** Determinar el efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. **Método:** Se aplicó el método de dureza Vickers. **Resultados:** Luego del análisis en base a la prueba estadística t de Student se halló una diferencia significativa entre los valores inicial y final de microdureza, donde la bebida Kola Real® obtuvo el más alto efecto erosivo, similar a la Coca Cola®, la de menor efecto erosivo fue la Inca Kola®. **Conclusión:** Las bebidas carbonatadas en general presentan efecto erosivo a distintos grados, pero la bebida Kola Real® y Coca Cola® presentan los más altos valores quiere decir que afecta considerablemente el esmalte dental, mientras que la bebida Inca Kola® tiene un menor efecto erosivo.<sup>8</sup>

## 2.2 Bases teóricas

- **ESMALTE DENTAL**

El esmalte dental es el tejido inerte con mayor contenido de mineral del organismo, es una cubierta dura y acelular que se ubica encima en forma de casquete sobre la dentina, su estructura molecular es heterogénea. El esmalte tiene un peso conformado casi en su totalidad por materia inorgánica representando el 96%, el porcentaje restante se divide en un 3% de agua y tan solo 1% de material orgánico; pero su volumen se conforma por un 86% de material inorgánico, 9% de agua y 2% de orgánico.<sup>9</sup>

### **PROPIEDADES QUIMICAS:**

**MATRIZ ORGANICA:** EL compuesto orgánico de mas importante es de origen proteico, el cual crea un sistema complejo de multiagregados polipeptídicos, donde resaltan<sup>10</sup>

- a) **Amelogeninas:** Son moléculas fosforiladas, hidrofóbicas y glicosiladas, son las más abundantes, pero disminuyen conforme el esmalte va madurando. Están ubicadas entre las sales minerales, pero no se unen a estos. Gracias al importante papel que cumplen estas moléculas función se establece y mantiene el espaciado entre los prismas en la fase inicial del desarrollo del esmalte.<sup>10</sup>
- b) **Enamelinas:** Moléculas glicosiladas y hidrofílicas, conforman el 3 % de la matriz orgánica.<sup>13</sup> Están muy unidas a las superficies de los cristales de apatita conquistando todo el espacio que se interpone entre ellos.<sup>14</sup> Su función es degradar las amelogeninas durante el proceso de maduración del esmalte.<sup>11</sup>
- c) **Ameloblastinas o amelinas:** Proteínas condensadas por los ameloblastos desde el inicio de las etapas secretoras hasta las etapas concluyentes. Su función no se conoce por completo, pero se cree que son guías del proceso de mineralización del esmalte, ejerciendo un alargamiento de los cristales de hidroxiapatita.<sup>11</sup>

- d) **Tuftelina:** Son proteínas ácidas localizadas en los penachos adamantinos próximas a la conexión amelodentinaria. Toman un rol durante la nucleación de los cristales de hidroxiapatita y son las causantes de su hipomineralización.<sup>11</sup>
- e) **Parvalbúmina:** Ubicadas en el polo proximal del proceso de Tomes llevado a cabo por el ameloblasto secretor, están a cargo del transporte del calcio ubicado en el medio intracelular hacia el medio extracelular.<sup>10</sup>

**MATRIZ INORGÁNICA:** Se constituye por sales minerales esencialmente de carbonato y fosfato, tienen disposición apatítica que responde a la fórmula universal  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ , como lo hacen también la dentina, el hueso y el cemento

El proceso de cristalización se inicia con el depósito de estas sales en la matriz del esmalte, transformando la masa mineral en cristales de hidroxiapatita. Otros elementos presentes en la matriz orgánica son las sales minerales de calcio como sulfatos y carbonatos, y oligoelementos como potasio, flúor, magnesio, hierro, cobre, magnesio, etc. A veces, los iones flúor sustituyen a los grupos hidroxilos en el cristal de hidroxiapatita, convirtiéndolo en un cristal de fluorhidroxiapatita, invulnerable al ataque de los ácidos. Alrededor de los 50µm más superficiales del esmalte se presenta una mayor concentración de flúor.<sup>10</sup>

A diferencia de otros tejidos calcificados, los cristales de sales minerales del esmalte son mucho más grandes similares a las placas hexagonales. En promedio la longitud de estos cristales es de 2.000 Å, aunque raramente se presentan longitudes de 5.000 Å y 6.000 Å. Contrario a la dentina y al hueso, no se presenta la fase de fosfato de calcio amorfo cuando se forma la hidroxiapatita del tejido adamantino.<sup>12</sup>

**AGUA:** Está presente en una cantidad muy superior al material orgánico, se encuentra en la periferia del cristal formando la capa de hidratación. A medida que el individuo envejece disminuye el porcentaje de agua progresivamente.<sup>10</sup>

## **PROPIEDADES FÍSICAS**

**DUREZA:** Resistencia superficial de una capa que se expone a deformaciones o a ser rayada. La dureza del esmalte se relaciona a un cinco en la escala de Mohs y equivale a la apatita. Algunos autores han señalado los valores promedios de dureza del esmalte en la dentadura permanente, manifestando que oscila entre 3,1 y 4,7 giga pascales (GPa).<sup>10</sup>

**ELASTICIDAD:** El módulo de elasticidad del esmalte es relativamente alto, por lo que tiende a quebrarse. Hecho compensado por la fuerza elevada de compresión de la dentina subyacente, resultando su funcionalidad y durabilidad.<sup>10</sup>

**PERMEABILIDAD:** La pulpa y el medio oral presentan un gradiente dinámico, donde el esmalte participa mediante sus poros. El esmalte dental tiene permeabilidad selectiva, admitiendo el paso de agua e iones, a excepción de moléculas grandes.<sup>10</sup>

**COLOR:** Su color se modifica dependiendo de su volumen y el nivel de transparencia del tejido. Mientras más alta sea la mineralización, el esmalte será más transparente. La dentadura amarillentos se visualizan en los lugares con dentina subyacente, mientras que, para las zonas más gruesas, el esmalte es oscuro como gris o azul oscuro.<sup>13</sup>

**RADIOPACIDAD:** Barrera que impide el paso de los rayos Roentgen, es elevado porque es la estructura más radiopaca del cuerpo humano, a causa de su alta cantidad de minerales.<sup>14</sup>

## **ESTRUCTURA HISTOLÓGICA**

### **UNIDADES ESTRUCTURALES BÁSICAS**

Son los prismas del esmalte, los cuales son estructuras que se constituyen por cristales de hidroxiapatita. El esmalte prismático se conforma por el grupo de prismas, constituyendo la mayor cantidad de esta matriz extracelular mineralizada. En la periferia coronal y en la conexión amelo dentinaria, se hace presente el esmalte a prismático, aquí la sustancia adamantina endurecida no crea ni forma parte de los prismas.<sup>13</sup>

**Esmalte prismático:** Al principio, cada ameloblasto está a cargo de formar un prisma del esmalte. Igualmente, una fracción de la zona inter prismática se compone por el mismo ameloblasto. <sup>13</sup>

**Morfología de los prismas:** Son estructuras extensas con un volumen de 4  $\mu\text{m}$  en promedio, se rigen desde la unión amelo dentinaria hasta llegar a la base del esmalte. Su diámetro oscila entre 4-10  $\mu\text{m}$ , en su punto de origen es menor y se incrementa progresivamente conforme se aproxima a la superficie libre. La cantidad de prismas varía respecto al tamaño de la corona, pudiendo ser entre 5 o hasta 12 millones. <sup>13</sup>

**Orientación de los prismas:** Tiene una orientación altamente compleja, debido a que no forman un recorrido recto, por el contrario, en algunas regiones siguen un recorrido sinuoso, originando cruces. <sup>13</sup>

Normalmente, los prismas se mantienen en hileras acomodadas circunferencialmente en torno al diente. Cada prisma sigue una orientación perpendicular a la superficie dental, con una mínima desviación en dirección a la cúspide conforme avanzan hacia la superficie externa. <sup>15</sup>

Si bien los prismas se ondulan en el plano transversal de la pieza dental, la ondulación del prisma se desfasa con el que está por encima o debajo de él. Asimismo, existe otra ondulación de los prismas en el plano vertical. Provocando que la dirección de las curvas de los prismas tarde o temprano se crucen con otros prismas más profundos. <sup>13</sup>

## **UNIDADES ESTRUCTURALES SECUNDARIAS**

Son las estructuras o variaciones estructurales provenientes de las unidades estructurales primarias a consecuencia de múltiples mecanismos:

**Estrías de Retzius.** - Se manifiestan como un conjunto de líneas pardas de ancho variable en los cortes longitudinales. Mientras que, en los cortes transversales, las estrías



tienen forma de anillos de “crecimiento” centrados que manifiestan la naturaleza física de la amelogénesis. Se desconocen las alteraciones en el desarrollo que se reflejan como estrías de Retzius, pero reaccionan a un influjo sistemático sobre el esmalte. El patrón de las líneas de crecimiento en cada una de las porciones del tejido adamantino que se forman paralelamente en todos los dientes es característico de cada ser humano.<sup>13</sup>

**Penachos de Linderer.** - Son grupos de estructuras ramificadas de prismas hipomineralizados. Se inician en la conexión dentina-esmalte hasta el adentrarse en casi un tercio del grosor del esmalte. Posee abundante matriz orgánica.<sup>13</sup>

**Bandas de Hunter-Schreger.** Son un efecto óptico producido por uniones complejas de los prismas del esmalte. Se visualizan como bandas claras que simbolizan los prismas cortados longitudinalmente y como bandas oscuras que representan a los prismas cortados transversalmente.<sup>13</sup>

**Esmalte nudoso:** Es el entrelazamiento de los prismas sobre el esmalte nudoso que es una disposición compleja. Esta unión suscitada en los prismas es un factor que eleva la resistencia del tejido adamantino.<sup>10</sup>

**Conexión amelodentinaria:** Es el área de relación entre la dentina y el esmalte. Forma un nivel estructural definitivo que garantice la retención fija del esmalte encima de la dentina, el límite no es recto, sino más bien posee concavidades pequeñas resultando una imagen labrada en los cortes microscópicos.<sup>10</sup>

**Husos adamantinos.** - Al iniciar la aposición de la odontogénesis, las prolongaciones odontoblásticas ingresan, gracias a la conexión dentina – esmalte, para reforzar la correlación con los ameloblastos secretores. Durante esta fase las estructuras se atrapan en el interior de la matriz calcificada del tejido adamantino para crear los husos del esmalte, en dentadura madura, los husos representan un vacío, conteniendo únicamente líquido extracelular.<sup>12</sup>

**Periquimatías y líneas de imbricación de Pickerill.** – El ser humano presenta un patrón superficial rugoso. Donde bandas u ondulaciones sobresalientes corren simultáneamente en torno al diente formando las denominadas líneas de imbricación, que son crestas separadas por surcos conocidos como periquematías, estas últimas se vuelven menos visibles conforme avanza la edad de la persona. <sup>13</sup>

**Fisuras o surcos del esmalte:** Son fosas de profundidad y forma variable que se presentan en la superficie del esmalte dental. Surge por una incompleta coalescencia de los lóbulos, donde la actividad ameloblástica se realiza independientemente para soldarse consiguientemente. <sup>10</sup>

**Laminillas o microfisuras del esmalte:** Son formaciones delgadas y finas similares a fallas geológicas, extendidas desde la superficie del esmalte hasta la dentina en línea recta, llegando en ocasiones hasta el interior de la dentina. Se originan durante la odontogénesis en los planos de tensión, evitando que la matriz orgánica sea absorbida por los ameloblastos de maduración. <sup>12</sup>

#### **CUBIERTAS SUPERFICIALES**

- **Cutícula del esmalte:** Conocida además como membrana de Nasmyth. Es una membrana fina ubicada encima de la corona del diente nuevo, correspondiente a la última secreción de ameloblastos. Esta membrana se adhiere con fuerza a la superficie del tejido adamantino, ya pues su papel es protegerlo en la erupción, pero se desvanece cuando la pieza oclusiona. <sup>10</sup>
- **Película secundaria, exógena o adquirida:** Es una película acelular, clara y libre de microorganismos que se forman después de que la superficie del esmalte se ha limpiado mecánicamente. Sobre esta capa se forma la placa dentobacteriana, a partir de la cual se inician los mecanismos que originan caries y otras enfermedades orales. <sup>10</sup>

- **SOLUBILIDAD DEL ESMALTE**

La conducta química y la composición de los líquidos presentes en la cavidad oral condicionan la integridad fisicoquímica del esmalte, su estabilidad depende básicamente de factores primarios como el ph, la capacidad de amortiguación y las concentraciones de iones calcio, flúor y fosfato de la saliva, que varían de acuerdo al tipo de estímulo o por las características individuales de cada paciente.<sup>9</sup> Las glándulas salivales mayores se encargan de producir casi toda la saliva, las glándulas parótidas se encargan de producir el 65% del volumen total de la saliva; el 30% por las submandibulares; entre el 2 al 5% es producido por las glándulas sublinguales; la cantidad restante lo producen las glándulas salivales menores.<sup>9</sup>

### **BEBIDAS CARBONATADAS**

Es un tipo de bebida no alcohólica, que se produce mediante una disolución de dióxido de carbono o también denominado Anhídrido Carbónico, en su estado disuelto.<sup>16</sup>

### **COMPOSICIÓN DE BEBIDAS CARBONATADAS.**

- **Agua:** Para la elaboración de todo tipo de bebidas, incluidas las gaseosas se emplea agua tratada química y bacteriológicamente, a fin de que cumpla los estándares de calidad que exigen las empresas envasadoras. El agua, en su estado natural, se compone por minerales que varían dependiendo de la zona geográfica de donde se extrae; por lo que para garantizar que las bebidas mantengan el mismo sabor, sea cual sea la zona donde se elaboren, durante el proceso de fabricación se emplean medidas de estandarización, a fin de que no varíen las características y ni la calidad del agua empleada.<sup>17</sup>

- **Dióxido de carbono:** Es un gas sin color ni olor, que aporta el particular burbujeo de las bebidas carbonatadas. Este gas se encuentra en el proceso respiratorio de todos humanos, animales y las plantas, están últimas lo utilizan para la producción de

oxígeno. Al abrir o destapar el envase que contiene la bebida, el ligero escape de gas produce un sonido burbujeante ocasionado por el sorpresivo cambio de presión que se genera durante esta acción. El dióxido de carbono es agregado a la bebida en la fase final de producción, antes del sellado de la lata o botella.<sup>17</sup>

- **Saborizantes:** Sustancia que le otorga el sabor característico a cada una de las bebidas disponibles en el mercado, estos pueden ser naturales, parecidos a los naturales o bien artificiales, los saborizantes artificiales fueron creados para satisfacer en lo posible los variados gustos de los consumidores, como también porque no se disponen de los ingredientes naturales en ciertas estaciones del año.<sup>17</sup>

- **Endulzantes:** Generalmente una bebida carbonatada contiene azúcar en un rango de entre 5% y 14%; muy parecido a la cantidad que contienen el jugo natural de piña o de naranja. Las gaseosas endulzan con sacarosa o con jarabe de maíz de alta fructosa.

**La sacarosa o azúcar:** Proviene de la caña de azúcar o de la remolacha.

**La fructosa:** Endulzante obtenido del maíz.

- **Acidulantes:** Agregados para que la bebida posee un sabor ligeramente ácido, y sobre todo para preservarlas. Los más utilizados son el ácido cítrico y el fosfórico, el último es utilizado con mayor frecuencia para las bebidas hechas a base de cola (250 ml de Coca-Cola aporta 43 mg de fósforo), pero también en bebidas con zumo, soya, bebidas poco calóricas y bebidas isotónicas.<sup>17</sup>

Ante el desinterés de La Organización de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud, quienes todavía no han establecido una cantidad diaria de fósforo, para la agricultura y la alimentación, algunos países han tomado la delantera, como la Unión Europea, que recomienda una ingesta diaria de fósforo de 700 mg en adultos.<sup>17</sup>

• **Aditivos:** Sustancias que le otorgan el aspecto propio característico de las bebidas gaseosas y que también cumple el rol de preservarlos ante los efectos químicos y biológicos.<sup>17</sup>

## **EROSION**

El término proviene del latín erodere o erosum que significa corroer, este proceso consiste en la destrucción progresiva de la superficie de un organismo, a causa de procesos químicos o electrolíticos. La erosión dental describe el resultado físico de la pérdida crónica, patológica, indolora y localizada del tejido de una pieza dental a causa de una acción química de ácidos y/o quelantes, donde no intervienen bacterias.<sup>18</sup>

Contrario a la caries dental los ácidos que provocan la erosión no se producen por microorganismos, si no que se debe a factores extrínsecos cuando el paciente los ingiere, por factores intrínsecos cuando son producidos por el propio organismo, y por un porcentaje de ácidos desconocidos.<sup>18</sup>

Los factores extrínsecos que producen erosión dental se agrupan en:

- Factores ambientales
- Dieta
- Medicación
- Hábitos o estilo de vida, como la ingesta desmedida de bebidas isotónicas durante el ejercicio, bebidas ácidas, jugos, el consumo exagerado de frutas cítricas cuando se siguen regímenes dietéticos.<sup>18</sup>

Clínicamente, al iniciar la erosión del esmalte la superficie del esmalte se muestra acristalada sedosa – brillante, y conjuntamente una separación de la cresta de esmalte. En el área oclusal la erosión presenta cúspides redondeadas y fosas, pero si la erosión es severa, la morfología descrita desaparece.

Las lesiones suscitadas en alguna de las superficies dentales (que no se producen a causa de caries (LNCSD) son clasificadas como desgaste, erosión, abrasión y abfracción. Las lesiones cervicales no cariosas (LCNCS) llega a manifestar diversas formas como surcos leves, lesiones magnas parecidas a una cuña y lesiones amplias como si fueran un platillo. La erosión dental es la causante de las lesiones parecidas a un plato no tan hondo, aunque su aspecto clínico varia en ocasiones.<sup>19</sup>

## **ETIOLOGÍA DE LA EROSIÓN**

Los ácidos que provocan erosión no se relacionan al biofilm dental, si no que suceden a causa de los alimentos o bebidas que ingiere el paciente, por algunos factores intrínsecos propios del mismo o por algunos ácidos con etiología idiopática.<sup>9</sup>

## **FACTORES DE RIESGO**

Estos factores se relacionan a los nuevos hábitos y estilos de vida que están practicando los seres humanos, los cuales se clasifican de acuerdo al origen de los ácidos, que pueden ser intrínsecos y extrínsecos. Para los factores intrínsecos podemos mencionar al reflujo de ácidos gástricos, regurgitación y vómito recurrente, mientras que los factores extrínsecos más comunes son el consumo de bebidas carbonatadas, bebidas alcohólicas y de alimentos que contengan ácido cítrico.<sup>20</sup>

**Factores Intrínsecos:** Sucede cuando el ácido gástrico se presenta en la cavidad bucal a causa de reflujo esofágico – gástrico o vómitos crónicos. Como en el caso de aquellas personas que presentan desórdenes del tracto digestivo superior, desórdenes metabólicos y endocrinos, ingesta de medicamentos con efectos secundarios, consumo de drogas, náuseas en el embarazo, bulimia.<sup>20</sup> La erosión dental es más recurrente en las piezas posteriores y en superficies palatinas de los dientes anteriores, no es común visualizar lesiones en las superficies linguales inferiores debido a que la lengua protege a los dientes ubicados en esta zona.<sup>9</sup>

**Factores Extrínsecos:** Resultado de la acción de los ácidos exógenos, como los ácidos industriales presentes en el ambiente de trabajo, ácidos de las piscinas, suplementos de hierro y otros. Los ácidos más comunes registrados como causantes de erosión dental son los que provienen de las frutas ácidas y bebidas dietéticas ácidas, ácidos cítrico y fosfórico, lo últimos son añadidos a las bebidas gaseosas y a los jugos artificiales, el ácido ascórbico que se encuentra en las bebidas deportivas y algunos dulces.

Los factores extrínsecos que participan en la erosión dental provienen de la dieta y la administración de medicamentos o suplementos. Los factores ambientales involucrados en la erosión dental son los vapores ácidos o aerosoles que se encuentran en ambientes de trabajo como fábricas, así como también en el agua de piscinas con contenido excesivo de cloro y que presentan un ph bajo a causa del inadecuado mantenimiento.<sup>9</sup>

### **CLASIFICACIÓN DE LA EROSIÓN**

Gamss y Lussi, en 2006, presentan una clasificación donde la erosión se clasifica en tres clases:

- Clase I: Lesión superficial. Incluye sólo esmalte.
- Clase II: Lesiones localizadas. Afecta esmalte y una pequeña parte de dentina, menos de 1/3 de la superficie
- Clase III: lesiones generalizadas. Afecta dentina en más de 1/3 de la superficie.
  - IIIa superficies bucales;
  - IIIb superficies linguales y palatinas
  - IIIc superficies incisales y oclusales
  - IIId severa, compromiso de muchas superficies.<sup>9</sup>

### **DIAGNÓSTICO**

Diagnosticar la erosión dental en su fase inicial es muy complicado puesto que no presenta síntomas y sus signos son casi imperceptibles, además que no se cuenta con

un instrumento dental de rutina que facilite la detección y permita determinar su progresión.

Todavía en su estado avanzado, su identificación es difícil ya que se debe determinar si la dentina se ha expuesto o no. Los signos más comunes de la erosión son un esmalte con apariencia suave, sedosa y brillante, en ocasiones mate con ausencia de periquimatíes, y un esmalte intacto en todo el margen gingival.<sup>20</sup>



### 2.3 Marco conceptual

- **Erosión dental:** Es la pérdida progresiva del tejido duro del diente, como consecuencia del proceso químico de los ácidos, sin que haya participación de la placa dentobacteriana.
- **Superficies dentales:** Conocidas también como caras dentales, son las áreas específicas que se encuentran en una pieza dental, que reciben un nombre de acuerdo a su dirección y a su localización.
- **Bebida carbonatada:** Es una bebida compuesta por agua carbonatada, dióxido de carbono y saborizantes; esta pierde presurización al abrirse, generando una efervescencia.
- **Pieza dental integra:** Es un diente completamente sano, libre de caries, curaciones y anomalías en la estructura dental

## **III METODOLOGIA**

### **3.1 Hipótesis**

#### **3.1.1 Hipótesis general**

Si existe efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental, UTEA, Apurimac-2018.

#### **3.1.2 Hipótesis Específicas**

- 1.** Si existe efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Kola Real ® mediante la medición de la longitud del esmalte de las piezas dentarias después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días.
- 2.** Si existe efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Inca Kola ® ® mediante la medición de la longitud del esmalte de las piezas dentarias después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días.
- 3.** Si existe efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Coca Cola ® ® mediante la medición de la longitud del esmalte de las piezas dentarias después de ser sumergidas 30 minutos a temperatura ambiente por un periodo de 15 días.
- 4.** Si existe relación entre el nivel de ph y el efecto erosivo de las tres bebidas carbonatadas de mayor consumo.

### **3.2 Método**

El método del presente de investigación es el de la observación debido a que se observaran todos los cambios necesarios en las diferentes piezas sumergidas en las diferentes bebidas carbonatadas.

### **3.3 Tipo de la investigación**

Es tipo cuantitativo debido a que implicara el uso de herramientas estadísticas y que trata de cuantificar el problema y entender que tan generalizado esta mediante la búsqueda de resultados proyectables.

### **3.4 Nivel o alcance de la investigación**

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación es de tipo explicativo debido a que no solo persigue describir un problema, sino que intenta relacionar e intenta encontrar la causa del mismo.

### **3.5 Diseño de la investigación**

Es de tipo experimental por que se realizara en in vitro en piezas dentarias extraídas por motivos ortodónticos y sometidas a las bebidas carbonatadas. Prospectivo porque se coleccionará conforme las ocurrencias de hechos. Longitudinal debido a que serán observadas en varios momentos.

### **3.6 Operacionalización de variables**

**1.- Efecto erosivo:** proceso de sustracción, desgaste de las piezas dentarias por acción de múltiples causales. Variable de tipo cualitativa medida en escala nominal y opta los siguientes valores:

- Presencia de corrosión
- Ausencia de corrosión

2.- **Bebidas carbonatadas:** bebida saborizada, efervescente (carbonatada) que no contiene alcohol que se obtiene por disolución de dióxido de carbono. Variable de tipo cualitativa medida en nominal y opta los siguientes valores:

- Bebida Carbonatada Kola Real ®.
- Bebida Carbonatada Inka Cola ®
- Bebida Carbonatada Coca Cola ®

3.- **Potencial de hidrogeniones:** coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa. Variable de tipo cualitativa medida a escala ordinal y opta los siguientes valores:

- Acido (0-7)
- Neutro (7)
- Alcalino (+7-14)

4.- **Tiempo:** magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos. Variable de tipo cuantitativo discreto medido a escala de razón y opta los siguientes valores:

- 30 minutos

**OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO	ESCALA	VALOR
Efecto Erosivo	Proceso de sustraccion, desgaste de las piezas dentarias por acción de multiples causales	.....	Proceso de aparicion de corrosion en la piezas dentales seleccionadas	Microscopio	Cualitativa	Nominal	Presencia de corrosidad Ausencia de corrosidad
Bebidas Carbonatadas	Bebidas saborizadas, efervescente (carbonatada) que no contiene alcohol que se obtiene por disolucion de dióxido carbono	.....	Bebidas carbonatadas adquiridas de mayor consumo	Composicion quimica de la bebida	Cualitativa	Nominal	Kola Real Inka Kola Coca Cola
Potencial de Hidrogeniones (Ph)	Coficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solucion acuosa	.....	Ph de la bebidas seleccionadas	Ph-metro	Cualitativa	Nominal	Acido (0-7) Neutro (7) Alcalino (+7-14)
Tiempo	Magnitud fisica con la que medimos la duracion o separacion de acontecimientos	.....	Tiempo de sumergir las piezas dentarias en las bebidas carbonatadas	Cronometro	Cuantitativa	De razon	15 minutos 30 minutos

### **3.7 Población, muestra y muestreo**

#### **UNIVERSO**

Estará constituido por 30 piezas extraídas (premolares-caninos) por motivos ortodóncicos sin alteración aparente en la anatomía de la pieza dentaria.

#### **GRUPOS DE ESTUDIO:**

- GE1: 10 piezas dentarias sumergidas a 25ml a la bebida carbonatada Kola Real ® por 30 minutos.
- GE2: 10 piezas dentarias sumergidas a 25ml a la bebida carbonatada Inca Kola ® por 30 minutos.
- GE3: 10 piezas dentarias sumergidas a 25ml a la bebida carbonatada Coca Cola ® por 30 minutos.

#### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **CRITERIOS DE INCLUSION**

- Piezas dentarias extraídas por motivos ortodóncicos
- Piezas dentarias extraídas completamente sanas, libre de caries, restauraciones y malformaciones de estructura.

#### **CRITERIO DE EXCLUSION**

- Piezas dentarias que presente a la vista microporosidades.
- Piezas dentarias que presente defectos en la superficie.

#### **MUESTREO:**

El tipo de muestreo será no probabilístico, por conveniencia ya que se trabajarán con 30 piezas dentarias divididas en 03 grupos experimentales.

### **3.8 Técnicas e instrumentos**

La técnica a utilizar en el presente es la de observación debido a que se registrara los datos observados.

## **INSTRUMENTOS**

### **INSTRUMENTO DOCUMENTAL**

Ficha de recolección de datos (anexo 1) para la cuantificación del ph de las 3 bebidas carbonatas, y para el registro de longitud de la superficie de la pieza dentaria (anexo 2)

Instrumentos:

- Ph-metro EQUIPO DE ENSAYO UNIVERSAL (EQUIPO DE DUREZA DRINELL)
- Microscopio MOB-1-20

### **PROCEDIMIENTO:**

Selección de piezas dentarias:

La muestra estará conformada por 30 piezas dentarias de tipo premolar, molar y canino que cumplan con todos los criterios de selección. Una vez recolectados se procederá a la limpieza con un cepillo dental y agua destilada, para que posteriormente sean sumergidos a solución fisiológica isotónica.

#### **Preparación de las piezas dentarias**

Una vez seleccionado las piezas dentarias se procederá a distribuir las 30 piezas dentarias a cada grupo experimenta en la cantidad de 10 piezas por grupo.

Posterior a eso se almacenará en solución fisiológica isotónica y/o suero fisiológico en un recipiente de vidrio. Luego se procederá a evaluar la estructura superficial de las piezas dentarias antes de ser sumergidas a las bebidas carbonatadas y agua de mesa con un microscopio MOB-1-20. Y se detallará en la hoja de recolección de datos.

### **Preparación de materiales.**

Se prepara 3 envases estériles para cada bebida carbonatada Kola Real® Inca kola ® Coca Cola ® todos tendrán un volumen de 25 - 35 ml, todos los recipientes serán debidamente rotuladas (tipo de bebida y numeración de cada pieza dentaria)

### **PROCEDIMIENTO**

Se procederá a medir el ph de las bebidas carbonatadas, haciendo uso del ph -metro previa calibración. Antes de ser sumergidas las piezas dentarias en las soluciones procederemos a realizar evaluación inicial acerca de la presencia o no de microporosidades en la corona de las piezas dentarias con el microscopio una vez realizada esta primera evaluación recién se colocará las piezas dentarias en recipientes donde se verterán de 25-35 ml de bebidas carbonatadas y para el grupo control por un período de 30 minutos y a una temperatura ambiente. Pasado el tiempo estipulado se colocará en la solución de suero fisiológico esta repetición se realizará por 15 días. Después de terminado las fechas procederemos a una evaluación final con la medición de la longitud del esmalte de las piezas dentarias.

#### **3.9 Consideraciones éticas**

Las piezas dentarias previamente extraídas para el presente experimento serán obtenidas con previa autorización de los pacientes involucrados, los resultados futuros de la presente investigación serán fidedignos y sin ningún tipo de alteración.

#### **3.10 Procedimiento estadístico**

Una vez culminado el presente proyecto de investigación se procederá a la tabulación de los datos a través de una hoja de cálculo y con un paquete estadístico de acuerdo con los objetivos propuestos. Para el análisis estadístico se procederá a la realización de pruebas de normalidad para la utilización de pruebas paramétricas o no paramétricas.



#### IV. RESULTADOS

***Tabla N°01: Tabla de los efectos erosivos de las 3 bebidas carbonatadas.***

Efecto Erosivo de las 3 Bebidas Carbonatadas	Inca Kola				Kola Real				Coca Cola			
	Desgaste Vestibular	Desgaste Mesial	Desgaste Palatino	Desgaste Distal	Desgaste Vestibular	Desgaste Mesial	Desgaste Palatino	Desgaste Distal	Desgaste Vestibular	Desgaste Mesial	Desgaste Palatino	Desgaste Distal
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
<b>Media</b>	0.66	0.83	0.76	0.83	0.92	0.78	0.92	0.80	1.07	1.11	1.06	1.16
<b>Desviación estándar</b>	0.30	0.46	0.46	0.46	0.29	0.21	0.29	0.23	0.36	0.63	0.36	0.65
<b>Mínimo</b>	0.15	0.20	0.15	0.20	0.48	0.55	0.48	0.55	0.54	0.20	0.54	0.20
<b>Máximo</b>	1.15	1.75	1.74	1.75	1.37	1.13	1.37	1.13	1.50	2.10	1.50	2.10

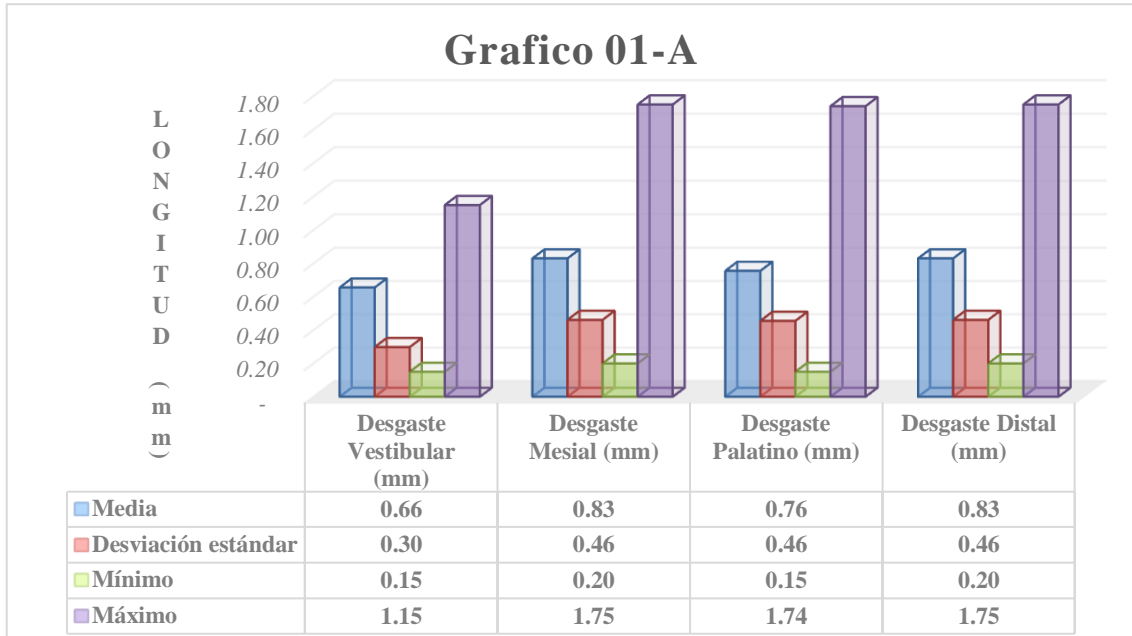
**Tabla N° 01:** En relación al efecto erosivo de las 3 bebidas carbonatadas se determinó el desgaste, de la bebida Inca Kola se comprobó que la cara vestibular presentó un desgaste promedio de 0.66mm, una desviación estándar de 0.30mm, un valor mínimo de desgaste de 0.15mm y así mismo un valor máximo de desgaste de 1.15mm. Del mismo modo la cara mesial presentó un desgaste promedio de 0.83mm, una desviación estándar de 0.46mm, un valor mínimo de 0.20mm y 1.75mm de desgaste como valor máximo. Mientras que la cara palatino mostro un desgaste promedio de 0.76mm, una desviación estándar de 0.46mm, un valor mínimo de 1.15mm y un valor máximo de desgaste de 1.74mm. Asimismo la cara distal presento un desgaste promedio de 0.83mm, una desviación estándar de

0.46mm, 0.20mm de desgaste como valor mínimo y 1.75mm de desgaste como valor máximo.

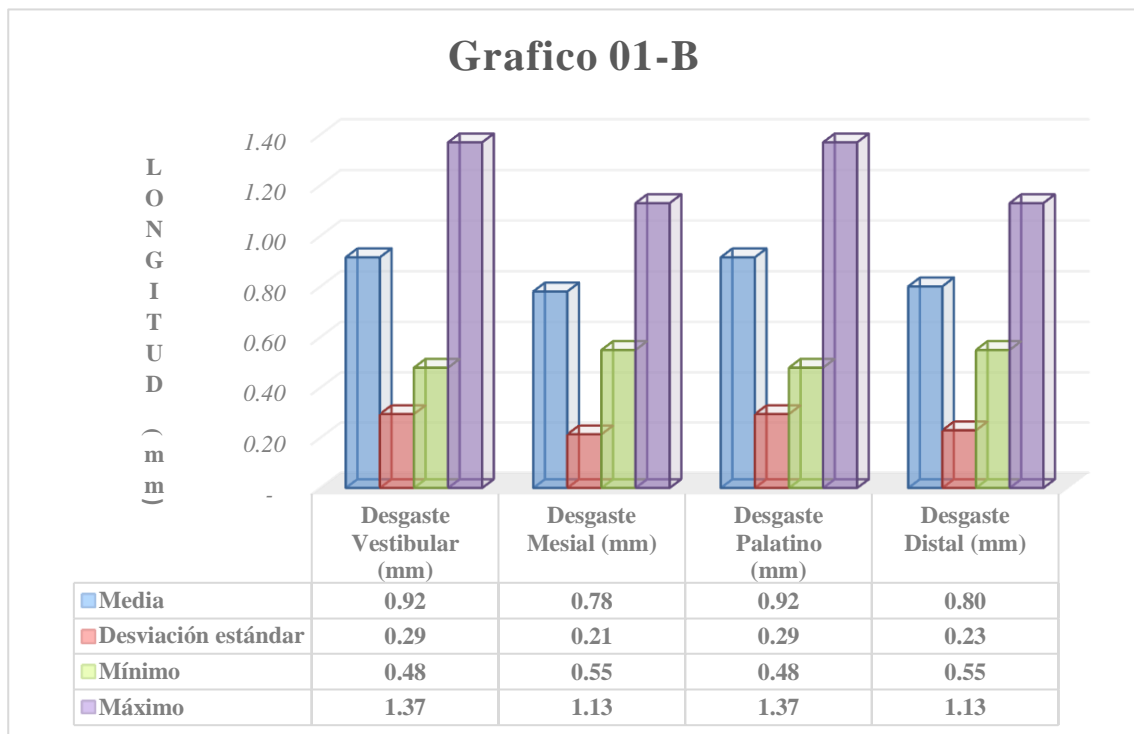
De la bebida Kola Real se comprobó que la cara vestibular presentó un desgaste promedio de 0.92mm, una desviación estándar de 0.29mm, un valor mínimo de desgaste de 0.48mm y así mismo un valor máximo de desgaste de 1.37mm. Del mismo modo la cara mesial presentó un desgaste promedio de 0.78mm, una desviación estándar de 0.21mm, un valor mínimo de 0.55mm y 1.13mm de desgaste como valor máximo. Mientras que la cara palatino mostro un desgaste promedio de 0.92mm, una desviación estándar de 0.29mm, un valor mínimo de 0.48mm y un valor máximo de desgaste de 1.37mm. Asimismo la cara distal presentó un desgaste promedio de 0.80mm, una desviación estándar de 0.23mm, 0.55mm de desgaste como valor mínimo y 1.13mm de desgaste como valor máximo.

De la bebida Coca Cola se comprobó que la cara vestibular presentó un desgaste promedio de 1.07mm, una desviación estándar de 0.36mm, un valor mínimo de desgaste de 0.54mm y así mismo un valor máximo de desgaste de 1.50mm. Del mismo modo la cara mesial presentó un desgaste promedio de 1.11mm, una desviación estándar de 0.63mm, un valor mínimo de 0.20mm y 2.10mm de desgaste como valor máximo. Mientras que la cara palatino mostro un desgaste promedio de 1.06mm, una desviación estándar de 0.36mm, un valor mínimo de 0.54mm y un valor máximo de desgaste de 1.50mm. Asimismo la cara distal presentó un desgaste promedio de 1.16mm, una desviación estándar de 0.65mm, 0.20mm de desgaste como valor mínimo y 2.10mm de desgaste como valor máximo.

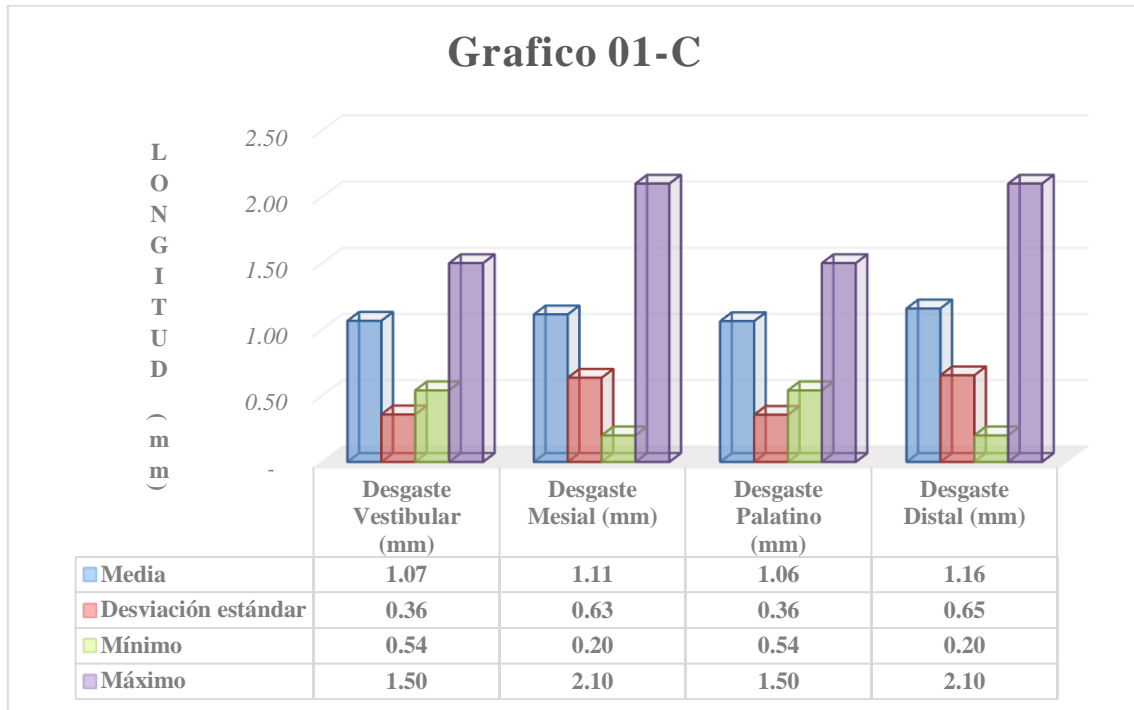
**Gráfico N °01 (01-A):** Gráfico de los efectos erosivos de la Inca Kola



**Gráfico N °01 (01-B):** Gráfico de los efectos erosivos de la Kola Real



**Gráfico N° 01 (01-C):** Gráfico de los efectos erosivos de la Coca Cola



**Tabla N° 02:**

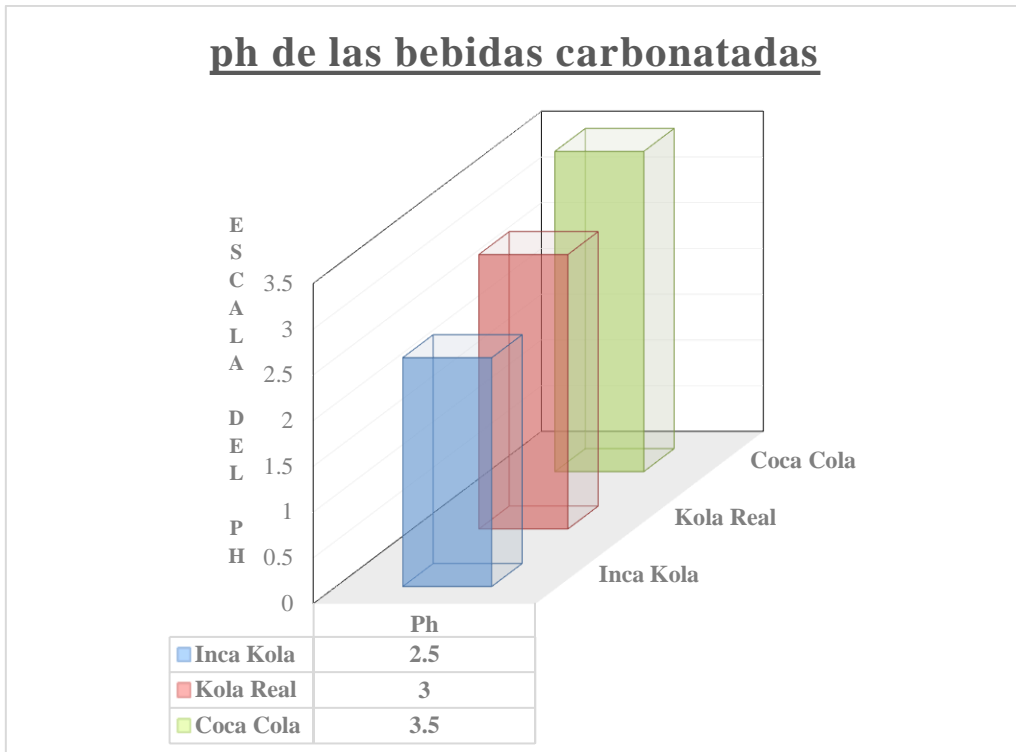
*Tabla de los valores del ph de las 3 bebidas carbonatadas.*

<b>Bebidas Carbonatadas</b>	<b>Ph</b>
<i>Inca Kola</i>	2.5
<i>Kola Real</i>	3
<i>Coca Cola</i>	3.5

**Tabla N° 02:** El ph de las 3 bebidas carbonatadas, la bebida Inca Kola presentó un ph de 2.5, mientras que la bebida Kola Real un 3.0 de ph y la Coca Cola mostró un 3.5 de ph.

**Gráfico N °02:**

*Gráfico de los valores del ph de las 3 bebidas carbonatadas*



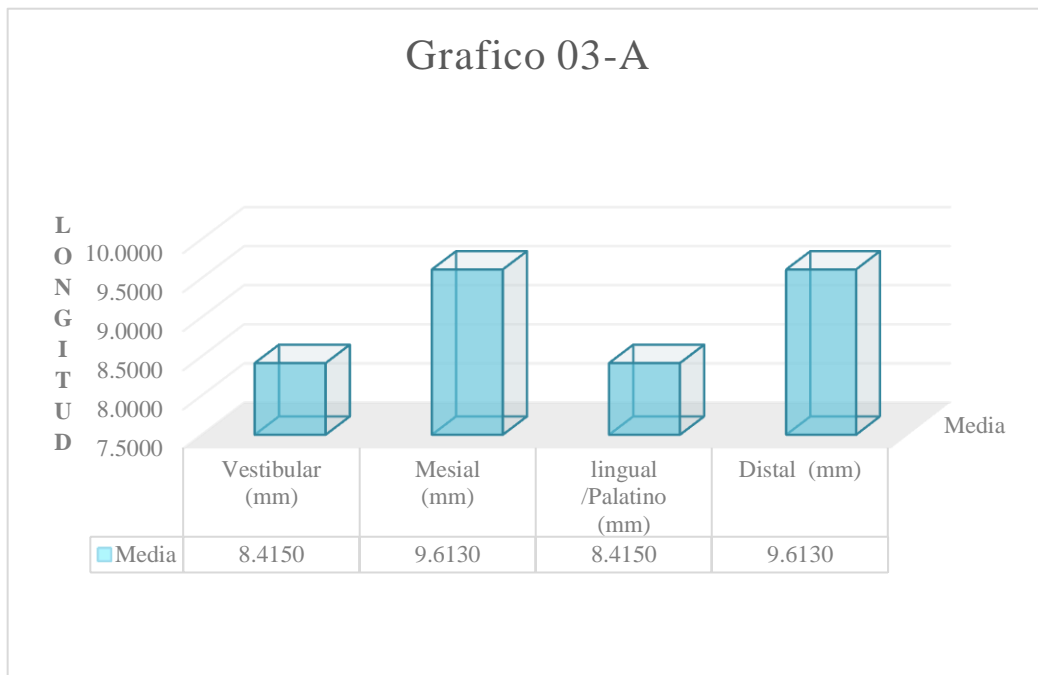
***Tabla N° 03: Tabla de las longitudes promedio de las piezas antes de ser sumergidas en las bebidas carbonatadas***

<i>Inca Kola</i>				<i>Kola Real</i>				<i>Coca Cola</i>			
		<i>lingual</i>				<i>lingual</i>				<i>lingual</i>	
<i>Vestibular</i>	<i>Mesial</i>	<i>/Palatino</i>	<i>Distal</i>	<i>Vestibular</i>	<i>Mesial</i>	<i>/Palatino</i>	<i>Distal</i>	<i>Vestibular</i>	<i>Mesial</i>	<i>/Palatino</i>	<i>Distal</i>
<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>Distal (mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm)</i>	<i>Distal (mm)</i>
8.4150	9.6130	8.4150	9.6130	9.0180	8.9150	9.0180	8.9150	9.4000	8.9900	9.3970	9.0330

**Tabla N° 03:** La longitud promedio de las piezas antes de ser sumergidas en las 3 bebidas carbonatas, de la bebida Inca kola se comprobó que la cara vestibular presentó una longitud inicial de 8.4150mm mientras que la cara mesial presentó una medida inicial de 9.6130mm y la cara lingual/palatino presentó una longitud inicial de 8.4150mm del mismo modo la cara distal una longitud de 9.6130mm. De la bebida Kola Real se comprobó que la cara vestibular presentó una longitud inicial de 9.0180mm mientras que la cara mesial presentó una medida inicial de 8.9150mm y la cara lingual/palatino presentó una longitud inicial de 9.0180mm del mismo modo la cara distal una longitud de 8.9150mm De la bebida Coca Cola se comprobó que la cara vestibular presentó una longitud inicial de 9.4000mm mientras que la cara mesial presentó una medida inicial de 8.990mm y la cara lingual/palatino presentó una longitud inicial de 9.3970mm del mismo modo la cara distal una longitud de 9.0330mm.

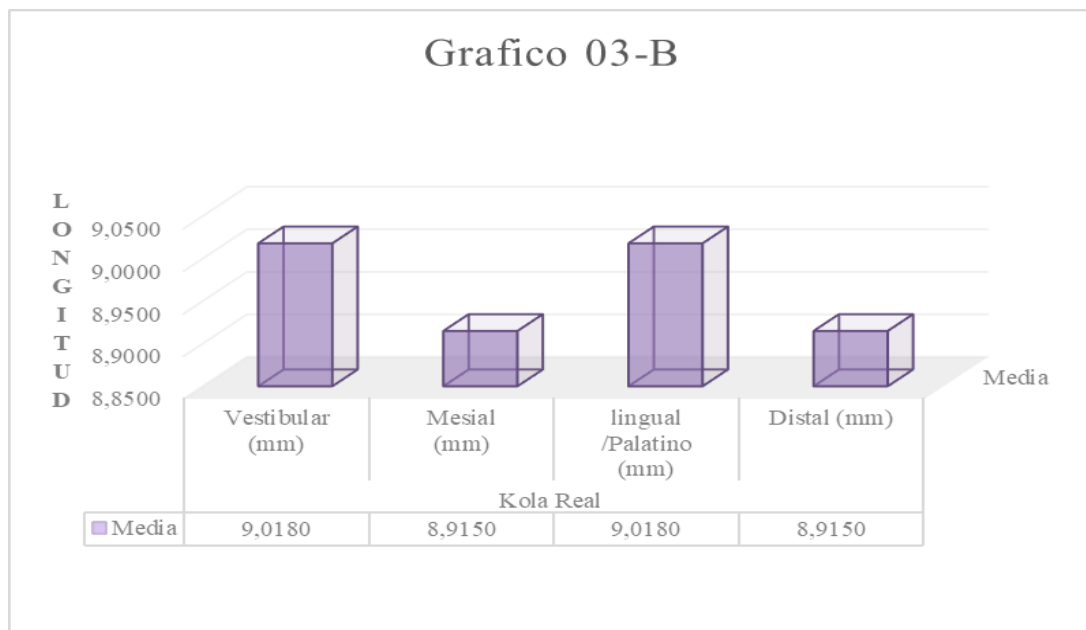
**Gráfico N° 03 (03-A):**

*Gráfico de las longitudes promedio de las piezas dentales*



**Gráfico N° 03 (03-B):**

*Gráfico de las longitudes promedio de las piezas dentales*





**Gráfico N° 03 (03-C):**

*Gráfico de las longitudes promedio de las piezas dentales*



**Tabla N° 04:**

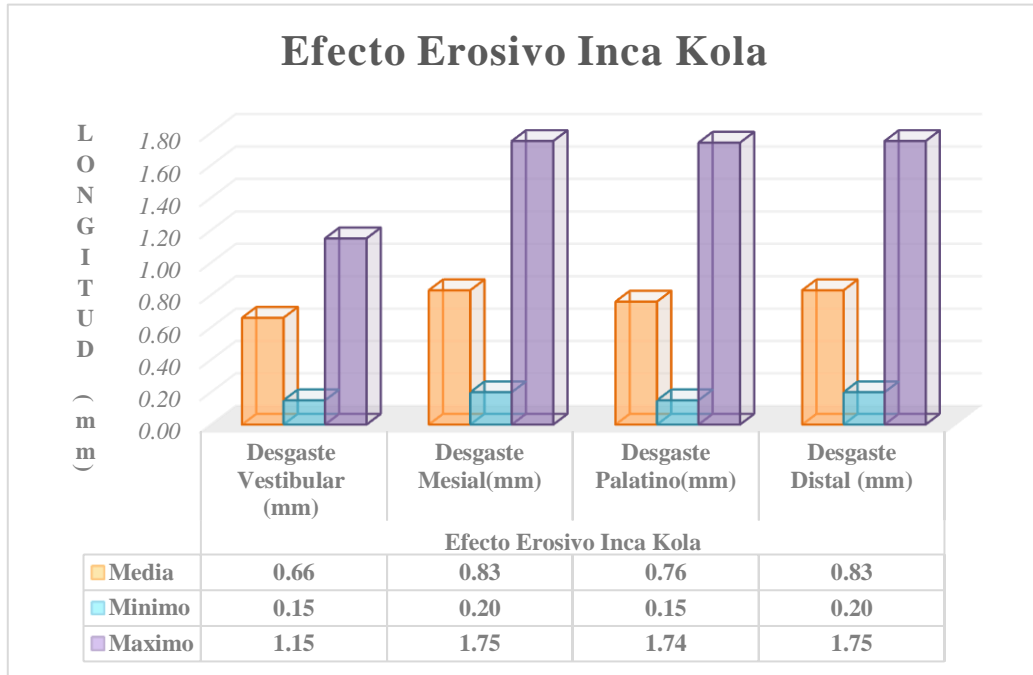
*Tabla del efecto erosivo de la Inca Kola*

<b><i>Efecto Erosivo Inca Kola</i></b>				
<i>Pieza dentarias microscopicamente</i>	<i>Desgaste Vestibular (mm)</i>	<i>Desgaste Mesial(mm)</i>	<i>Desgaste Palatino(mm)</i>	<i>Desgaste Distal (mm)</i>
<i>Pieza 01</i>	0.75	0.9	0.75	0.9
<i>Pieza 02</i>	0.72	1.35	0.72	1.35
<i>Pieza 03</i>	0.15	0.85	0.15	0.85
<i>Pieza 04</i>	0.42	0.9	0.42	0.9
<i>Pieza 05</i>	0.65	0.2	0.65	0.2
<i>Pieza 06</i>	0.65	0.64	0.65	0.64
<i>Pieza 07</i>	1.15	0.59	1.15	0.59
<i>Pieza 08</i>	0.33	1.75	0.33	1.75
<i>Pieza 09</i>	0.74	0.28	1.74	0.28
<i>Pieza 10</i>	1	0.85	1	0.85

**Tabla N° 04:** El efecto erosivo de la bebida carbonatada Inca Kola para 10 piezas dentales, se comprobó que la cara vestibular se desgastó un promedio de 0.66mm, con un mínimo de 0.15mm y máximo de 1.15mm de desgaste. Asimismo, la cara mesial presentó un desgaste promedio del 0.83mm, con 0.20mm valor mínimo y 1.75mm valor máximo de desgaste. La cara palatino presentó un desgaste promedio del 0.76mm, un valor mínimo de 0.15mm y 1.74mm como valor máximo de desgaste. Mientras que la cara distal presentó un desgaste promedio de 0.83mm, con un valor mínimo de 0.20mm y 1.74mm como valor máximo de desgaste.

**Gráfico N° 04:**

*Gráfico de los efectos de desgaste de la Inca Kola*



**Tabla N° 05:**

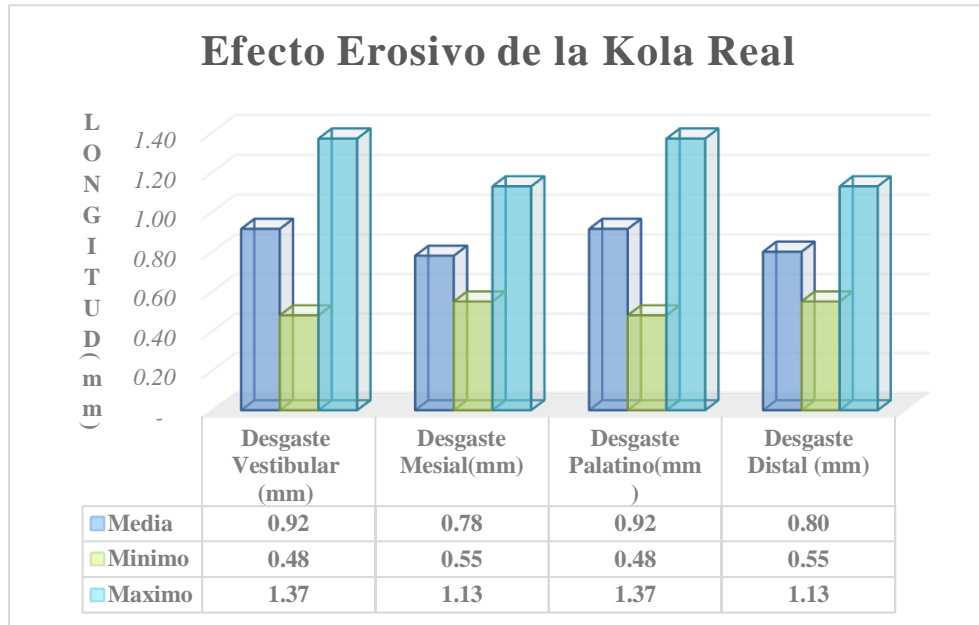
*Tabla del efecto erosivo de la Kola Real*

<b><i>Efecto Erosivo Kola Real</i></b>				
<i>Pieza dentarias microscopícamente</i>	<i>Desgaste Vestibular (mm)</i>	<i>Desgaste Mesial(mm)</i>	<i>Desgaste Palatino(mm)</i>	<i>Desgaste Distal (mm)</i>
<i>Pieza 01</i>	1.12	0.85	1.12	1.05
<i>Pieza 02</i>	1.37	0.67	1.37	0.67
<i>Pieza 03</i>	1.03	0.79	1.03	0.79
<i>Pieza 04</i>	0.48	0.87	0.48	0.87
<i>Pieza 05</i>	0.89	0.62	0.89	0.62
<i>Pieza 06</i>	0.76	0.55	0.76	0.55
<i>Pieza 07</i>	0.49	0.6	0.49	0.6
<i>Pieza 08</i>	0.76	0.6	0.76	0.6
<i>Pieza 09</i>	1.06	1.13	1.06	1.13
<i>Pieza 10</i>	1.2	1.13	1.2	1.13

**Tabla N° 05:** El efecto erosivo de la bebida carbonatada Kola Real para 10 piezas dentales, se comprobó que la cara vestibular presentó un desgaste promedio de 0.92mm, un valor mínimo de desgaste de 0.48mm y así mismo un valor máximo de desgaste de 1.37mm. Del mismo modo la cara mesial presentó un desgaste promedio de 0.78mm, un valor mínimo de 0.55mm y 1.13mm de desgaste como valor máximo. Mientras que la cara palatino mostró un desgaste promedio de 0.92mm, un valor mínimo de 0.48mm y un valor máximo de desgaste de 1.37mm. Asimismo la cara distal presentó un desgaste promedio de 0.80mm, 0.55mm de desgaste como valor mínimo y 1.13mm de desgaste como valor máximo.

**Gráfico N° 05:**

*Gráfico de los efectos de desgastes de la Kola Real*



**Tabla N° 06:**

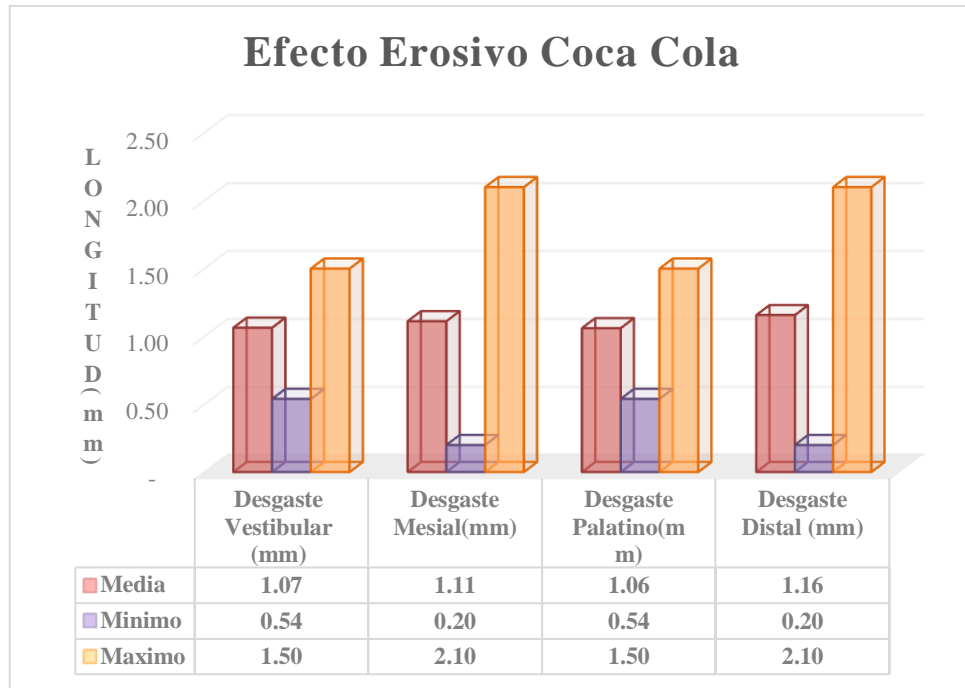
*Tabla del efecto erosivo de la Coca Cola*

<b><i>Efecto Erosivo Coca Cola</i></b>				
<i>Pieza dentarias microscopícamente</i>	<i>Desgaste Vestibular (mm)</i>	<i>Desgaste Mesial(mm)</i>	<i>Desgaste Palatino(mm)</i>	<i>Desgaste Distal (mm)</i>
<i>Pieza 01</i>	1.43	1.15	1.4	1.58
<i>Pieza 02</i>	1.5	0.2	1.5	0.2
<i>Pieza 03</i>	1.05	0.8	1.05	0.8
<i>Pieza 04</i>	0.6	0.2	0.6	0.2
<i>Pieza 05</i>	0.9	2.1	0.9	2.1
<i>Pieza 06</i>	1.1	1.51	1.1	1.53
<i>Pieza 07</i>	0.54	1.17	0.54	1.17
<i>Pieza 08</i>	1.35	1.1	1.35	1.1
<i>Pieza 09</i>	1.43	1.95	1.43	1.95
<i>Pieza 10</i>	0.75	0.95	0.75	0.95

**Tabla N° 06:** De la bebida carbonatada Coca Cola para 10 muestras dentales, se comprobó que la cara vestibular se desgastó un promedio de 1.07mm, con un mínimo de 0.54mm y máximo de 1.50mm de desgaste. Asimismo, la cara mesial presentó un desgaste promedio del 1.11mm, con 0.20mm valor mínimo y 2.10mm valor máximo de desgaste. La cara palatina presentó un desgaste promedio del 1.06mm, un valor mínimo de 0.54mm y 1.50mm como valor máximo de desgaste. Mientras que la cara distal presentó un desgaste promedio de 1.16mm, con un valor mínimo de 0.20mm y 2.10mm como valor máximo de desgaste.

**Gráfico N° 06:**

*Gráfico de los efectos de desgaste de la Coca Cola*



## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estilo de vida de las personas ha variado significativamente y con ello sus hábitos de alimentación, aumentando el consumo de bebidas carbonatadas, dietéticas o no, bebidas deportivas y hasta medicamentos efervescentes, al igual que bebidas lácteas tipo yogurt o néctar de frutas; que por su ph ácido constituyen hoy en día, un problema de gran interés en la práctica odontológica, por sus efectos destructivos crónicos.

El efecto perjudicial de estas sustancias se debe fundamentalmente al contenido de ácidos, los cuales pueden llegar a desmineralizar el diente e inducir a la erosión del esmalte después de la exposición a dichas bebidas, siendo la característica clínica más común de la erosión la pérdida de brillo del esmalte.

El ph de las bebidas consideradas para este estudio son ph de 2.5 para la Inka kola, 3 para la Kola Real y 3.5 para la Coca Cola, el presente estudio pretende determinar si existe efecto erosivo in vitro de las 3 bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental, los resultados arrojados nos permiten determinar el efecto erosivo de las 3 bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte, lo que indica claramente que si aceptamos la hipótesis de que las 3 bebidas carbonatadas si producen erosión dental en las piezas dentales usadas en la presente investigación.

Los estudios realizados por Romero determinaron la erosión dental mediante el pesaje de sus piezas dentales con el siguiente procedimiento y encontrando los siguientes resultados: La muestra fue dividida en cuatro grupos con 12 premolares para cada uno, en el grupo 1 se aplicó la bebida gatorade con sabor a manzana, en el grupo 2 se empleó el jugo natura de naranja, mientras que para el grupo 3 se utilizó la bebida en polvo tang plus sabor a limón y finalmente el grupo 4 fue el de control. Previamente al proceso experimental se pararon los premolares en la balanza Mettler Toledo XS204, los ciclos fueron calcularos a



partir de 100 ciclos simulando el consumo de dos vasos por día de las bebidas mencionadas durante 21 días, quiere decir que para simular un año se realizaron 33600 ciclos por 16 días, luego de este periodo las piezas dentales fueron pesadas nuevamente encontrado que en el grupo del jugo natura de naranja, se produjo una mayor erosivo con pérdida de masa de 565 mg; el grupo de bebida gatorade ocupó el segundo lugar con una pérdida de 437,1 mg y la bebida de menor efecto erosivo fue el tang plus con 399,8 mg de pérdida de masa, el presente estudio realizado también encontró desgaste o erosión dental producida por las tres bebidas carbonatadas lo que ratifica los resultados por Romero.

Wang determinó en su investigación evaluar el potencial erosivo de cuatro bebidas muy comerciales a través del método erosivo múltiple. Las bebidas fueron seleccionadas por sus propiedades particulares para analizar su pH, acidez titulable, y contenido de iones. Para medir el potencial erosivo de los refrescos se evaluó la pérdida de superficie del esmalte del ser humano luego de ser expuestos a los refrescos durante 20, 60 y 180 minutos, para lo cual se empleó un microscopio de barrido láser. La investigación expuso que los valores de pH de las bebidas eran menores que el valor de pH crítico oscilando entre 2.42 y 3.46. La bebida elaborada a base ácido cítrico y ascórbico fue la de mayor acidez titulable. Todos los refrescos demostraron tener potencial para destruir el esmalte humano con 7,28-34,07  $\mu\text{m}$  durante hora y media de exposición, concluyendo que la bebida con mayor contenido de calcio era la de menor potencial erosivo, en presente estudio determinamos que la bebida carbonatada con mayor acidez fue la Inka kola con 2.5 de pH y la Coca Cola presentó un pH de 3.5 siendo esta menos ácido que la Inka kola pero el más erosivo de las 3 bebidas carbonatadas o que contradice a los resultados obtenidos por Kuldeep que manifiesta que mientras menos ácida la bebida menos erosión dental produce.

Los estudios realizados por Amambal y Quispe determinaron la relación del efecto erosivo

de bebidas ácidas y su relación con la acidez titulable, el nivel de ph. Los resultados obtenidos en su estudio son Se elaboraron un grupo control de 15 bloques de esmalte y grupo experimental de 45 bloques de esmalte superficial de 2mm de espesor por 2-4mm de longitud; se colocaron en acrílico de curado rápido en moldes circunferenciales de 10mm de diámetro y 5mm de altura en diferentes para después ser llevados al microdurómetro Buehler donde se les midió la microdureza. Resultados: que la bebida isotónica es más erosiva que las otras bebidas. Conclusión: que no hay una relación entre el efecto erosivo y los valores de ph, acidez titulable, lo que contradice a los estudios encontrados por el presente estudio donde determinamos que mientras más ácido es la bebida carbonatada menos erosión dental produce en las piezas dentales.

## CONCLUSIONES

- ✓ La bebida que causó mayor erosión dental fue la bebida carbonatada Coca cola con desgaste promedio de 1.07 mm en la cara vestibular, 1.11 mm en la cara mesial, 1.06 mm en la cara palatina y por último 1.16mm en la cara distal, también se pudo determinar el mayor desgaste de 2.1 mm en la cara mesial
- ✓ Las bebidas carbonatadas con menor erosión dental fueron la Inca kola y la kola Real registrando valores promedios en ambos casos donde la cara que presentó menor desgaste fue la vestibular con la bebida carbonatada Inca Kola con 0.15 mm, la bebida carbonatada Kola Real registró sus valores más altos de desgaste en la cara vestibular y palatino con 1.13 mm.
- ✓ El ph registrado por las bebidas carbonatadas fue de 2.5 para la Inca kola, 3 para la Kola Real y 3.5 para la Coca Cola siendo esta la que presentó mayor erosión dental lo que nos lleva a deducir que el medio ácido no tiene mayor relevancia en el proceso de erosión dental.
- ✓ El mayor efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Inca Kola se registró en la cara mesial y distal con 1.75 mm y los menores efectos erosivos se produjeron en la cara vestibular y palatino con 0.15 mm
- ✓ El mayor efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Kola Real se registró en la cara vestibular y palatino con 1.37 mm y de la misma forma los menores efectos erosivos se produjeron en las mismas superficies con 0.48 mm
- ✓ El mayor efecto erosivo producido por la bebida carbonatada Coca Cola se registró en la cara mesial y distal con 2.10 mm y de la misma forma los menores efectos erosivos se produjeron en las mismas superficies con 0.20 mm

## RECOMENDACIONES

- ✓ La higiene es una de las principales formas de preservar nuestra salud. Dentro de la higiene diaria no debemos olvidar el cuidado de nuestra boca durante todas las etapas de la vida, ya que la falta de ésta podría acarrear múltiples enfermedades.
- ✓ Realizar estudios con otro tipo de bebidas de consumo común: café, cerveza, vinos, etc. Para complementar los estudios realizados.
- ✓ El cepillado inmediato después del consumo de alimentos ácidos debe ser evitado ya que el esmalte se encuentra desorganizado y puede ser removido fácilmente, esto para minimizar los efectos de la erosión dental.
- ✓ Como odontólogos tomamos también el papel de educadores de salud oral, reforzando los conocimientos acerca de erosión dental y transmitir a nuestros pacientes que acuden a la consulta.
- ✓ Ofrecer charlas a padres de familia del riesgo que implica el consumo de estas bebidas, las cuales comúnmente son utilizadas en las loncheras. Así mismo, para orientar a sus hijos en sus hábitos alimenticios con respecto a este tipo de alimentos.
- ✓ Es responsabilidad de los padres, junto con la orientación profesional del Odontopediatra, crear unos buenos hábitos de higiene oral en los niños.
- ✓ Es importante seleccionar un cepillo dental adecuado con filamentos suaves para realizar una limpieza eficaz de los dientes y las encías utilizando pasta dental con flúor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Romero MP. Estudio in vitro del efecto erosivo en la superficie de esmalte dental, por acción de tres bebidas industrializadas valorado a través del peso dental. [Tesis]. Quito: Universidad Central de Ecuador; 2015
2. Valverde Orellana SW, Tijerino López HM. (2014), Efecto erosivo de bebidas industrializadas, sobre el esmalte dentario de terceros molares extraídas. Agosto-noviembre. Nicaragua, 2014.
3. Wang YL Y COL. 2014. Erosive potential of soft drinks on human enamel: an in vitro study. J Formos Med Assoc. 2014 Nov;113(11):850-6. doi: 10.1016/j.jfma.2014.06.002. Epub 2014 Jul
4. Kuldeep D, Navin A. Navpreet K. Effect of commercial and domestic Beverages on Calcium Release from Enamel Surfaces Post Graduate Student MDS, Department of Public Health Dentistry, Kanti Devi Dental College and Hospital, Mathura, India. Journal of Advanced Oral Research, Vol 4; Issue 2: May–Aug2013.
5. Ximena Moreno Ruiz, Carmen Carrasco y Verónica Schmidt. (Agosto 2011) efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas.
6. Amambal J. Estudio in vitro del efecto erosivo de las bebidas industrializadas en el esmalte de dientes permanentes humanos. Tesis para optar el título profesional de Cirujano dentista. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú, 2013.
7. Quispe L. Potencial erosivo de tres bebidas carbonatadas valorado a través de la liberación de calcio en el esmalte dentario in vitro de niños de 6 a 12 años que asisten a la clínica odontológica de Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca; 2009.

8. Liñan, C., Meneces, A., & Delgado, L. (2007). Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev. Estomatol.Herediana*, 58-62.
9. Sánchez R. Efecto erosivo de las bebidas carbonatadas. Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para optar el título de cirujano dentista. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima Perú 2009.
10. Gómez ME, Campos A (2002): “Esmalte”. En *Histología y Embriología Bucodental*. 2ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España. Capítulo10, pág 271-315. I.S.B.N.: 84-7903-716-4
11. Ross MH, Kaye GI, Pawlina W (2005) “Aparato digestivo I: cavidad oral y estructuras asociadas”. En *Histología. Texto y atlas color con biología celular y Molecular*. 4ª Ed. Ed Médica Panamericana. Madrid, España. Cap 15, pág 436-475. I.S.B.N.: 84-7903-806-3
12. Davis WL (1988) “Esmalte”. En *Histología y embriología bucal*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. México. Capítulo 7, pág 96-116. I.S.B.N.: 968-251357-X.
13. Navarro R. “Estudio mediante microscopio electrónico de barrido de los efectos producidos por Coca-Cola® y schweppes® limón en el esmalte intacto y en el esmalte grabado y sellado con una resina ortodóncica” Universidad de Murcia Facultad de Medicina sección de Odontología Departamento de Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física 1 de diciembre de 2006. Pgs. 81
14. Barrancos M, Barrancos P. *Operatoria Dental- Integración Clínica*. 4th ed.:Médica Panamericana; 2006; p. 266.

15. Eisenmann DR (1.986): "Estructura del esmalte". En Histología oral. Desarrollo, estructura y función. Ten Cate A R. 2ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España. Capítulo 12, pág 252-73. I.S.B.N.: 84-7903063-1.
16. Normas Jurídicas de Nicaragua. (2000). Norma técnica de bebidas carbonatadas. Nicaragua: Gaceta N° 177.
17. ANBER (Asociación Nacional de Bebidas Refrescantes). (20 de junio de 2014). Fabricación e ingredientes de bebidas gaseosas. Obtenido de [http://www.anber.cl/inicio/variedad\\_prod\\_gaseosas.php](http://www.anber.cl/inicio/variedad_prod_gaseosas.php)
18. Duran L, Meneses, López, Delgado. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Rev. Estomatol. Herediana. jul./dic. 2007, vol.17, no.2. Disponible en: <[http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S101943552007000200003&lng=es&nrm=iso](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101943552007000200003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1019-4355.
19. Amambal J. Estudio in vitro del efecto erosivo de las bebidas industrializadas en el esmalte de dientes permanentes humanos. Tesis para optar el título profesional de Cirujano dentista. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú, 2013.
20. Fajardo M.; Mafla A. Diagnóstico y epidemiología de erosión dental. Salud UIS 2011; 43 (2): 179-189. Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, Col