



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA  
SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**EFFECTO DE LA COMBINACIÓN DE 30ML DE BEBIDA  
ALCOHÓLICA CON 60ML DE BEBIDA CARBONATADA EN LA  
MICRODUREZA SUPERFICIAL DEL ESMALTE, 2017**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR:**

**TOLEDO RIOS, MILAGROS LUCIA**

**ASESOR**

**C.D. CINTIA DEL CASTILLO AYQUIPA**

**ICA, ENERO 2018**

## **DEDICATORIA**

Tu ayuda ha sido fundamental Brandon, has estado conmigo en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome para seguir avanzando.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por su infinita bondad, y por estar conmigo en los momentos que más lo necesitaba, por darme salud y fortaleza por haberme permitido culminar un peldaño más de mis metas.

A mis Padres por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo para ser una mujer de bien.

A mis tres hermanos, que con su ejemplo y dedicación me han instruido para seguir adelante en mi vida profesional.

A mi novio Brandon, por ser mí apoyo fundamental e incondicional en los momentos muy difíciles de mi vida profesional y emocional, por ser mi pareja idónea un ejemplo a seguir.

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue verificar si existe diferencia en el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte, 2017. Se ejecutó un estudio de nivel explicativo tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico. La muestra estuvo conformada por 70 dientes distribuidos en grupo de 7. Para el ensayo se utilizó el instrumento mecánico durómetro Vickers marca LEITZ (WETZLAR), Germany Mod. 626449; a T: 19°C y H.R 75,0% en las instalaciones de la universidad de ingeniería de Lima. El procesamiento se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS Statisticcs versión 22 y para el análisis se utilizó la prueba Kruskal Wallis y ANOVA para medidas repetidas. Al análisis estadístico en cuanto a la microdureza superficial del esmalte disminuyo en el grupo con la combinación 30ml de whisky con 60ml de Scheweppes con una media  $189,73 \pm 5,57 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-193,71 \text{ a } -185,74]$ ; 30ml de whisky con 60ml de Coca Cola con una media  $129,38 \pm 4,89 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-132,88 \text{ a } -125,89]$ ; 30ml de Ron con 60ml de Scheweppes con una media  $202,86 \pm 4,24 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-205,89 \text{ a } -199,83]$  ; 30ml de Ron con 60ml de Coca Cola con una media  $123,89 \pm 6,53 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-128,55 \text{ a } -119,22]$ ; 30ml de Vodka con 60ml de Scheweppes con una media  $144,78 \pm 12,71 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-153,87 \text{ a } -135,69]$ ; 30ml de Vodka con 60ml de Coca Cola con una media  $149,78 \pm 4,77 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-153,19 \text{ a } -146,36]$ ; y el grupo control con una media positiva  $315,70 \pm 12,69 \text{ Kg/mm}^2$  IC  $95,0\% = [-324,77 \text{ a } 306,62]$ ; por lo que podemos afirmar que la afectación de la microdureza superficial del esmalte (30ml de Ron con 60ml de Scheweppes) es numéricamente distinto al resto del grupo. Al análisis de ritual de significancia estadística se determinó que existe diferencia en el efecto erosivo sobre la superficie del esmalte dental (p-valor = 0,000). Podemos concluir que se encontró diferencia en el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte, 2017.

**Palabras claves:** Esmalte, microdureza, bebida carbonatada, bebida alcohólica

## ABSTRACT

The objective of the study was to verify if there is a difference in the effect of the combination of 30ml of alcoholic beverage with 60ml of carbonated drink in the surface microhardness of enamel, 2017. An experimental, prospective, longitudinal and analytical explanatory level study was carried out. The sample consisted of 70 teeth distributed in a group of seven out of 10. For the test the mechanical instrument Vickers durometer was used, brand LEITZ (WETZLAR), Germany Mod. 626449; at T: 19 ° C and H.R 75.0% at the facilities of the Engineering University of Lima. The processing was carried out in the statistical package IBM SPSS Statisticcs version 22 and for the analysis the Kruskal Wallis and ANOVA test was used for repeated measurements. The statistical analysis regarding the surface microhardness of the enamel decreased in the group with the combination 30ml of whiskey with 60ml of Scheweppes with an average of  $189.73 \pm 5.57$  Kg / mm<sup>2</sup> IC 95.0% = [-193.71 a -185.74]; 30ml of whiskey with 60ml of Coca Cola with a mean of  $129.38 \pm 4.89$  Kg / mm<sup>2</sup> IC 95.0% = [-132.88 to -125.89]; 30ml of Rum with 60ml of Scheweppes with a mean of  $202.86 \pm 4.24$  Kg / mm<sup>2</sup> IC 95.0% = [-205,89 to -199,83]; 30ml of Rum with 60ml of Coca Cola with an average of  $123.89 \pm 6.53$  Kg / mm<sup>2</sup> IC 95.0% = [-128.55 to -119.22]; 30ml of Vodka with 60ml of Scheweppes with an average of  $144.78 \pm 12.71$  Kg / mm<sup>2</sup> IC 95.0% = [-153,87 -135,69]; 30ml of Vodka with 60ml of Coca Cola with an average of  $149.78 \pm 4.77$ Kg / mm<sup>2</sup> IC 95.0% = [-153.19 to -146.36]; and the control group with a positive mean  $315.70 \pm 12.69$  Kg / mm<sup>2</sup> CI 95.0% = [-324.77 to 306.62]; so we can affirm that the affectation of the superficial microhardness of the enamel (30ml of Ron with 60ml of Scheweppes) is numerically different from the rest of the group. The analysis of the statistical significance ritual determined that there is a difference in the erosive effect on the surface of the tooth enamel (p-value = 0.000). We can conclude that a difference was found in the effect of the combination of 30ml of alcoholic beverage with 60ml of carbonated drink in the surface microhardness of enamel, 2017.

Key words: Enamel, microhardness, carbonated drink, alcoholic beverage

# INDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
INDICE .....	vi
INDICE DE TABLAS .....	viii
INDICE DE GRAFICOS.....	ix
INTRODUCCION.....	x
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1. Descripción De La Realidad Problemática .....	10
1.2. Formulación Del Problema.....	10
1.2.1. Problema general .....	10
1.2.2. Problema específico.....	10
1.3. Objetivos De La Investigación.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivo específico: .....	11
1.4. Justificación de la investigación .....	13
1.4.1. Importancia de la investigación .....	13
1.4.2. Viabilidad de la investigación.....	13
1.5. Limitaciones.....	14
1.5.1. Limitaciones metodológicas.....	14
1.5.2. Limitaciones operativas .....	14
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	15
2.1. Antecedentes de la investigación.....	15
2.1.1. Internacionales.....	15
2.1.2. Nacionales .....	16
2.1.3. Locales .....	18
2.2. BASES TEÓRICAS .....	19
2.3. Definición De Términos Básicos .....	41
CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.1. Formulación Del A Hipótesis Principal Y Derivadas .....	42
3.1.1. Hipótesis General .....	42
3.1.2. Hipótesis Específicos .....	42

3.2. Variables, definición conceptual y operacional .....	43
3.2.1. Identificación de la variable .....	43
3.2.2. Operacionalizacion De Las Variables .....	44
CAPITULO IV: METODOLOGÍA .....	45
4.1. Diseño Metodológico.....	45
4.1.1. Tipo de investigación .....	45
4.1.2. Nivel De Investigación .....	45
4.1.3. Diseño De Investigación.....	46
4.2. Diseño Muestral .....	46
4.2.1. Población universo .....	47
4.2.1.1. Criterios de inclusión .....	47
4.2.1.2. Criterios de exclusión .....	47
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	47
4.3.1. Técnica.....	47
4.3.2. Instrumento.....	49
4.4. Técnicas Estadísticas Para El Procesamiento De La Información .....	51
4.4.1. Ordenar.....	51
4.4.2. Clasificar .....	51
4.4.3. Codificar.....	51
4.4.4. Tabulación de datos:.....	51
4.5. Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información.....	51
4.5.1. Estadística descriptiva .....	51
4.5.2. Estadística inferencial.....	52
4.5.3. Estadística probabilística.....	53
CAPITULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	54
5.1. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas.....	54
5.2. DISCUSION.....	71
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES.....	77
FUENTE DE INFORMACIÓN.....	78
ANEXOS .....	80

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.	58
<b>Tabla N° 2:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.	60
<b>Tabla N° 3:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.	62
<b>Tabla N° 4:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.	64
<b>Tabla N° 5:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.	66
<b>Tabla N° 6:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.	68
<b>Tabla N° 7:</b> Efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.	70



## INDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico N°1:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.	59
<b>Grafico N°2:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.	61
<b>Grafico N°3:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.	63
<b>Grafico N°4:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.	65
<b>Grafico N°5:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.	67
<b>Grafico N°6:</b> Efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.	69
<b>Grafico N°7:</b> Efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.	71

## INTRODUCCION

En la actualidad se está observando una relación entre la ingesta de bebidas ácidas y el desarrollo del efecto erosivo dental. La erosión es la pérdida irreversible del tejido duro dental por un proceso químico que no involucra la acción de microorganismos.

Este estudio mediante la variación que experimentaron los valores de la microdureza superficial del esmalte dentario evaluando y comparando el efecto erosivo producido en la combinación de bebidas alcohólicas con bebidas carbonatadas de alto consumo en la discotecas y se determinara cual es la que produce más daño a la estructura dental con el fin de alertar a la sociedad que consumen estas bebidas del peligro que implica al consumir y así disminuir y prevenir la incidencia de esta lesión

El alegato de la ejecución en este presente investigación dada la heterogeneidad de los resultados en efecto de la revisión bibliográfica citada se constituye una gran necesidad para la planeación de nuevos estudios para el propósito de establecer la constancia y consistencia de los resultados en otro tiempo, conjuntamente también cabe mencionar que no existen estudios en nuestra localidad de esta línea de investigación.

Por lo que asumo como línea de investigación determinar la diferencia de la microdureza superficial del esmalte sometido al efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte y un grupo control, por lo cual se diseñara un estudio in vitro conformado por cinco grupos con mediciones longitudinales después (30min) de la aplicación de las bebidas alcohólicas más bebidas carbonatadas, por lo que mi estudio es de tipo experimental, prospectivo, longitudinal, analítico y de nivel explicativo.

## **CAPITULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción De La Realidad Problemática**

Con la existencia de gran cantidad de estudios donde se evalúan los efectos erosivos de las bebidas de consumo industrial realizados en nuestro país, considero que es necesario el estudio de efectos creciente y de la gran demanda como son las bebidas alcohólicas con bebidas carbonatadas de mayor consumo en nuestra país, donde existen muchas promociones en las discotecas de este tipo de combinaciones y de muy fácil accesibilidad para el consumidor sin una concientización de su uso mismo y del efecto de salud bucal y general.

#### **1.2. Formulación Del Problema**

##### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte?

##### **1.2.2. Problema específico**

###### **Problema específico 01:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte?

###### **Problema específico 02:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte?

**Problema específico 03:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte?

**Problema específico 04:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte?

**Problema específico 05:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte?

**Problema específico 06:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte?

**Problema específico 07:**

¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control?

**1.3. Objetivos De La Investigación**

**1.3.1. Objetivo general**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte.

**1.3.2. Objetivo específico:**

**Objetivo específico 01:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte.

**Objetivo específico 02:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte.

**Objetivo específico 03:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte.

**Objetivo específico 04:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte.

**Objetivo específico 05:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte.

**Objetivo específico 06:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte.

**Objetivo específico 07:**

Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

## **1.4. Justificación de la Investigación**

### **1.4.1. Importancia de la Investigación**

#### **RELEVANCIA SOCIAL.**

Los profesionales en salud podrán informar y recomendar con respecto a los riesgos y consecuencias por la frecuencia de consumo de este tipo de combinaciones de bebidas a sus pacientes que presenten erosión dental, o en los cuales se sospeche de susceptibilidad a esta enfermedad.

#### **RELEVANCIA TEÓRICA.**

Es claro que existen estudios para conocer el efecto erosivo que tiene las bebidas carbonatadas pues no se ha reportado en nuestra localidad a la fecha de la planeación del presente estudio de comparaciones con las bebidas alcohólicas, este estudio constituye un aporte valioso para la población.

#### **RELEVANCIA PRÁCTICA.**

Esta investigación constituye una aportación meritorio para la toma de decisiones por parte del odontólogo por lo cual deberá evaluar la cuantificación del efecto erosivo que determinará en este estudio el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte,2017 carbonatada con el propósito de tomar en cuenta las consecuencias del efecto erosivo y además que mis resultados serán útiles para la tomar medidas preventivas de los pacientes.

### **1.4.2. Viabilidad de la Investigación**

Este reciente estudio será viable por lo que no habrá ningún obstáculo en las autorizaciones para el trabajo de campo en la instalación del laboratorio de mecánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería con una carta de presentación enviada de la Universidad Alas Peruanas Filial – Ica para ser beneficiaria de la viabilidad del caso.

## **1.5. Limitaciones**

### **1.5.1. Limitaciones Metodológicas**

Este reciente trabajo de investigación tubo como restricciones: el estudio es "in vitro" por lo que los resultados se deberá de tomar en cuenta como un proceso las características propias de la boca del paciente por lo que sus hallazgos fueron observaciones mas no extrapolables hacia los personas.

Por la falta de financiamiento por parte de determinadas instituciones dificultara el diseño metodológico con una gran cantidad de muestras.

### **1.5.2. Limitaciones operativas**

Por la carencia de un laboratorio de materiales dentales que acceda realizar las mediciones en nuestra localidad, este hecho fue logrado con la autofinanciación que permitió solventar gastos adicionales para trasladar a las unidades de muestras hacia Lima. La dificultad fue obtener las piezas dentales sin regresión alguna en el esmalte dental. Piezas dentales totalmente hidratadas, costos para la transacción de todas las amonestaciones operativos que se necesitó para el presente estudio.

## **CAPITULO II:**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

##### **2.1.1. Internacionales**

**MORENO R, NARVÁEZ X, C. C. G. & BITTNER, S. V. “Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas”, Chile 2011.**El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte de piezas dentarias permanentes extraídas. Para esto se realizó un estudio experimental donde la muestra correspondió a 50 cortes de premolares permanentes extraídos en estado íntegro, estos fueron distribuidos en tres grupos de estudio mediante asignación aleatoria: bebidas gaseosas, jugos y néctares, y aguas minerales purificadas y saborizadas más un grupo control. Los dientes fueron lavados y almacenados en saliva artificial a 4°C. A todos los cortes dentarios se les midió la mineralización con el equipo Diagno dent 2095 antes de iniciar la exposición, la cual correspondió a un minuto en el tipo de bebida según grupo, seguido por tres minutos en saliva artificial, ciclo que se repitió cinco veces en un tiempo de 20 minutos. Este procedimiento se realizó una vez al día, por un mes y para cada día se utilizaron nuevas bebidas refrescantes. Una vez finalizado se volvió a medir la mineralización para luego realizar las comparaciones entre grupos. El grupo de bebidas gaseosas provocó una mayor desmineralización en la superficie del esmalte dentario ( $p=0,000$ ), seguido del grupo de jugos y néctares ( $p=0,000$ ). El grupo de aguas minerales saborizadas y purificadas no provocaron efectos sobre la mineralización de la superficie del esmalte. Por lo tanto, sólo el grupo de gaseosas y jugos provocaron un efecto desmineralizador en la superficie



del esmalte de las piezas dentarias, siendo la Coca-Cola la que produjo mayor efecto seguido de la Coca-Cola light y luego el Kapo.<sup>1</sup>

**Ehlen L, Marshall T, Quian F, Wefel J. “Las bebidas ácidas aumentan el riesgo de erosión dental in vitro”. EE.UU 2008.** En este estudio analizaron el efecto erosivo de esmalte y raíz dental en cinco tipos de bebidas: jugo natural de manzana al 100%, Coka, Diet Coka, Gatorate y Red Bull y a su relación con el pH y acides titulable de cada bebida. La metodología consistió en medir el pH de cada bebida, para luego ser sumergidas las muestras de esmalte y raíz dental durante 25 horas. Con respecto a la acides se concluyó que todas las bebidas eran ácidas; y el que tuvo el mayor grado de acides y efecto erosivo sobre el esmalte fue la bebida Red Bull; y la bebida Gatorade tuvo un mayor efecto erosivo en la muestra radicular. Lo que se concluyó que las bebidas más populares en Estados Unidos pueden producir erosión dental.<sup>2</sup>

### **2.1.2. Nacionales**

**Saavedra D. “Efecto Erosivo In Vitro De Cuatro Bebidas De Mayor Consumo Sobre El Esmalte Dentario”. Trujillo 2013.** La presente investigación de tipo experimental con medición pre prueba – post prueba, y grupo control, tuvo como objetivo determinar y comparar el efecto erosivo in vitro sobre el esmalte dentario, de cuatro bebidas de mayor consumo, mediante evaluación de la microdureza superficial (Vickers). Se utilizaron 35 premolares permanentes extraídos por motivos ortodónticas divididos en cinco grupos: “Bebida carbonatada”, “Bebida rehidratante”, “Yogurt”, “Néctar de fruta, y “Agua de mesa” como control, debidamente diferenciados. El pH de las bebidas estudiadas estuvo entre 3.61, la más baja para el Gatorade y 4.78, la más alta para el Yogurt.

---

<sup>1</sup> Moreno Ruiz X, Narváez Carrasco G, Bittner Schmidt V. Efecto In Vitro de las Bebidas Refrescantes sobre la Mineralización de la Superficie del Esmalte Dentario de Piezas Permanentes Extraídas. SciELO. 2011 Agosto; 5(2).

<sup>2</sup> Ehlen LA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ, Marshall TA. Las bebidas ácidas aumentan el riesgo de erosión dental in vitro. NCBI. 2008 Mayo; 28(5).

Se realizó una medición inicial de la microdureza superficial a cada espécimen, determinando un promedio por grupo, obteniendo resultados para GIK: 417.4 kg/mm<sup>2</sup>, GYG: 362.8 kg/mm<sup>2</sup>, GP: 358.3 kg/mm<sup>2</sup>, GG: 418.5 kg/mm<sup>2</sup>, GSL: 332.6 kg/mm<sup>2</sup>. Cada grupo se sometió a la acción de las bebidas por 10 minutos a temperatura ambiente, este procedimiento se realizó una vez al día por cinco días con intervalos de 24 hrs. por cada evento y almacenados en saliva artificial. Una vez finalizado los resultados mostraron variación de microdureza para: GIK: 222.3 kg/mm<sup>2</sup>, GYG: 72.7 kg/mm<sup>2</sup>, GP: 123.4 kg/mm<sup>2</sup>, GG: 248.7 kg/mm<sup>2</sup>, GSL: 29.7 kg/mm<sup>2</sup>. El efecto erosivo se evaluó mediante el método de dureza Vickers antes y después de ser sometidos a la acción de las bebidas. Al aplicar la prueba t de Student se encontró una diferencia altamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre los valores de microdureza inicial y final de los especímenes de las cuatro bebidas, siendo mayor el efecto erosivo del Gatorade, seguida la Inca Kola, y Pulp, mientras que el Yogurt Gloria presentó el menor efecto erosivo.<sup>3</sup>

**Liñan C, Meneses A, Delgado L. “Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental”. Lima 2007.** El propósito de este estudio, in vitro, fue evaluar el efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Se utilizaron 60 especímenes divididos en cuatro grupos de los cuales tres fueron expuestos durante un minuto a la acción de las bebidas carbonatadas, seguido por tres minutos de inmersión en saliva artificial. Este ciclo se repitió durante 20 minutos. El grupo control negativo fue inmerso en agua destilada. El efecto erosivo se evaluó mediante el método de dureza Vickers antes y después de ser sometidos a la acción de las bebidas. Al aplicar la prueba t de Student se encontró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los valores de microdureza inicial y final de los especímenes, siendo el mayor efecto

erosivo de la bebida Kola Real, similar a la Coca Cola, mientras que la Inca Kola presento el menor efecto erosivo.<sup>4</sup>

### 2.1.3. Locales

**Muñoz M. “El ph de las bebidas carbonatadas y aguas embotelladas que se expanden dentro de la universidad alas peruanas filial Ica”, Ica. 2015.** El objetivo de la investigación fue determinar el ph de las bebidas carbonatadas y aguas embotelladas que se expanden dentro de la universidad alas peruanas filial Ica, en el año 2015. Se realizó un estudio de tipo observacional, directa, transversal y analítico, de nivel descriptivo. Se realizó un muestreo de tipo censal obteniendo se 29 bebidas carbonatadas y 5 aguas embotelladas. El procesamiento se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistictics versión 22 y se analizaron los datos con un nivel de significancia de 0,05 y un intervalo de confianza del 95%. Se encontró que el promedio del ph de las bebidas embotelladas fue 3,11 (acido) +/-0,5 con una diferencia de medias de 5,10 IC<sub>95%</sub> [4,53; 5,67]. Todas las bebidas carbonatadas presentaron un ph <5,5. Se encontró un ph mínimo de 2,4 (coca cola) y máximo 4,9 (san mateo con gas) con un coeficiente de variación de 17,4%. La bebida carbonatada con mayor ph fue san mateo con gas con un ph= 4,9; la bebida carbonatada con menor ph fue coca cola con un ph =2,4; la bebida carbonatada con mayor venta fue la coca cola con un 57,1%; la bebida carbonatada con menor venta fue sprite, kola real piña, sline sabor limón 14,3% respectivamente. Las bebidas de agua embotellada presentaron en su totalidad un ph alcalino (ph>7). Se encontró un ph mínimo de 7,6 (san mateo) y máximo 8,8 (vip) con un coeficiente de variación de 5,7%. El agua embotellada con mayor ph que se expande fue la vip con un ph 8,8 y con un menor ph fue san mateo sin gas y cielo sin gas con el 42,9%. El agua embotellada con menor venta fue la vip sin gas con 14,3%. Con un p-valor= 0,000 podemos

---

<sup>3</sup> Saavedra Cabrera Y. Efecto Erosivo In Vitro De Cuatro Bebidas De Mayor Consumo Sobre El Esmalte Dentario. Trujillo 2013.

<sup>4</sup> Liñan Duran C, Meneses López A, Delgado Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Estomatol Herediana. 2007; 17(2).

concluir que las diferencias numéricas del ph de las bebidas carbonatadas y agua embotellada fueron estadísticamente significativo; así la bebida carbonatada tuvo un ph ácido y el agua embotellada un ph alcalino; la percepción de los expendedores respecto a la preferencia de consumo entre bebidas carbonatadas y aguas embotelladas, fue que en seis expendios (85,7%) la presencia es adquirir agua embotellada y en uno (14,3%) indico que la preferencia es por las bebidas carbonatadas.<sup>5</sup>

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. ESMALTE**

El esmalte es un tejido inerte, duro, a celular y el más mineralizado del organismo que cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria, el cual posee una estructura molecular heterogénea.

En peso, está formado por un 96% de material inorgánico, 1% de material orgánico y 3% de agua; en volumen la composición del esmalte es de 86% de material inorgánico, 2% de orgánico y 9% de agua.

#### **2.2.1.1. MATRIZ ORGÁNICA**

Se encuentra más concentrada en el límite amelodentinario, las proteínas que se presentan son las enamelinas y amelogeninas, las cuales tiene una función importante durante el proceso de mineralización y en la organización estructural de la etapa de formación de esmalte.

Las amelogeninas, son moléculas hidrofóbicas, fosforiladas y glicosiladas, se encuentran localizan entre los cristales de hidroxiapatita; son ricas ácido glutámico, prolina, histidina y leucina.

Las enamelinas, moléculas hidrofílicas, glicosiladas se localizan en la periferia de los cristales y son ricas en serina, ácido aspártico y glicina. Además de estas proteínas específicas, existen otras proteínas séricas y enzimas (metaloproteinasas y proteinasas de serina).<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Muñoz M. El ph de las bebidas carbonatadas y aguas embotelladas que se expanden dentro de la universidad alas peruanas filial Ica. 2015.

<sup>6</sup>Gómez de Ferraris ME, Muñoz Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3rd ed. Mexico: Panamericana; 2009.

### 2.2.1.2. MATRIZ INORGÁNICA

La parte mineral está construida por cristales de hidroxiapatita e iones como fluoruro pueden incorporarse o ser absorbidos a la matriz inorgánica durante su formación; los iones de flúor pueden sustituir a los grupos hidroxilo presentes en el cristal de hidroxiapatita y convertirlo en un cristal de fluorhidroxiapatita que lo hace resistente a la acción de los ácidos y por consiguiente más resistente a la caries.

El calcio y el fósforo son los elementos químicos más importantes presentes en la matriz y otros oligoelementos como el magnesio, hierro, sodio, potasio, zinc, plomo y estroncio.<sup>78</sup>

### 2.2.1.3. LAS PROPIEDADES DEL ESMALTE:

**Dureza:** Del esmalte corresponde a cinco en la escala de Mohs (escala que determina la dureza de ciertas sustancias, cuyo valor oscila entre el uno y el diez). La dureza adamantina disminuye desde la superficie libre externa hasta la unión amelodentinaria, es decir está en relación directa con el grado de mineralización. La variación en la microdureza del esmalte depende de la diferente orientación y de la cantidad de cristales en las distintas zonas de los prismas o varilla.

La elasticidad es mayor en la zona del cuello y en la periferia de la cabeza de la varilla por el mayor contenido de sustancia orgánica.

**Elasticidad:** Es muy escasa debido a su extrema dureza, pues la cantidad de agua y de sustancia orgánica es muy reducida. Por tal motivo, el esmalte es susceptible a macro y microfracturas debido a su extrema fragilidad, esto sucede cuando no tiene un apoyo dentinario normal ya que es este quien le brinda cierta elasticidad y le permite realizar pequeños micromovimientos sin fracturarse.

La elasticidad es mayor en la zona del cuello y en la periferia de la cabeza de la varilla por el mayor contenido de sustancia orgánica.

**Color y transparencia:** El esmalte es traslúcido, esta característica puede atribuirse a la variación en el grado de mineralización y homogeneidad del esmalte mientras más mineralizado, mayor translucidez. En las zonas de mayor espesor (cúspides) tiene un color grisáceo y donde es más delgado (cervical)

presenta un color blanco amarillento, pero este color no es propio del esmalte sino que depende de las estructuras subyacentes, en especial de la dentina.

**Permeabilidad:** Es escasa, aunque se ha observado que este tejido dental puede permitir el paso de agua y de iones del medio extra bucal funcionando como una membrana semipermeable. Otras investigaciones también indican que el esmalte posee la propiedad de captar de forma continua iones o moléculas existentes en la saliva generando el mecanismo de remineralización.

**Radiopacidad:** El esmalte es la estructura más radiopaca del organismo humano debido a su alto grado de mineralización.

#### **2.2.1.4. Estructura histológica del esmalte**

Está compuesta por la denominada unidad estructural básica, el prisma o varilla del esmalte, y por las denominadas unidades estructurales secundarias que se originan fundamentalmente a partir de lo anterior.

##### **a. Estructura básica del esmalte:**

Es el prisma o varilla del esmalte, una estructura compuesta por cristales de hidroxiapatita. La unión de prismas o varillas forman el denominado esmalte prismático o varillar localizado en la mayoría de la matriz mineralizada; mientras que en la periferia de la corona dental y en la conexión amelodentinario (CAD) se localiza el esmalte aprismático o avarillar.

##### **b. Esmalte prismático o varillar**

Los prismas o varillas del esmalte son estructuras localizadas desde la periferia del esmalte hasta la conexión amelodentinario. Miden  $6\mu\text{m}$  de espesor, presenta un diámetro entre  $4$  y  $10\mu\text{m}$ ; es menor en su punto de origen y aumenta gradualmente a medida que se acerca a la superficie libre. Su número promedio de prismas existentes es entre  $5$  y  $12$  millones. Al microscopio estas se observan como bandas delgadas o varillas adamantinas irregulares paralelas en corte longitudinal, en corte transversal se presentan en forma de escamas de pescado. Los prismas presentan dos regiones: la cabeza o cuerpo corresponde a la región más ancha y la cola con terminación irregular a la región más delgada.

---

<sup>7</sup>Lanata. Operatoria Dental- Estética y Adhesión. In. Buenos Aires; 2013.

<sup>8</sup>Gómez de Ferraris ME, Muños Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3rd ed. Mexico: Panamericana; 2009.

### **2.2.1.5. Composición de las UEBE**

Las unidades estructurales básicas del esmalte están constituidas por un conjunto de cristales de hidroxiapatita, estos cristales presentan una orientación muy definida en su interior. En un corte longitudinal se puede observar que los ejes mayores de los cristales de hidroxiapatita se disponen paralelamente al eje longitudinal en la región de la cabeza y en la zona de unión de la cabeza con la cola se van inclinando progresivamente, respecto al eje longitudinal del prisma hasta que los cristales adquieren una posición perpendicular (respecto del eje longitudinal del prisma) en la región de la cola.

### **2.2.1.6. Orientación de la UEBE**

En el seno del esmalte es bastante compleja, pues no siguen una trayectoria rectilínea a través del esmalte sino que en algunas zonas, por su recorrido sinuoso, experimenta entrecruzamientos. Las UEBE se dirigen desde la CAD hacia la superficie externa del diente se organizan y disponen en hileras o planos circunferenciales alrededor del eje mayor del diente. En los anillos circunferenciales que componen el esmalte, cada una de las UEBE realiza un recorrido ondulado hacia la derecha y hacia la izquierda en el plano transversal del diente y hacia arriba y hacia abajo en el plano longitudinal del mismo.

#### **a. Esmalte aprismático o avarillar**

Es un material adamantino carente de unidades estructurales básicas. Se localiza en la superficie externa de esmalte prismático o varillar y posee un espesor de 30 $\mu$ m y puede extenderse hasta las 100 $\mu$ m, el esmalte aprismático o avarillar, se puede observar asimismo en las zonas más profundas del esmalte, por encima de la conexión amelodentinario. En los dientes permanentes se ubica en mayor medida, en las regiones cervicales y en los surcos y, en menor medida, en las vertientes de las superficies cúspides, los cristales de hidroxiapatita se disponen paralelos entre si y perpendicular a la superficie externa.<sup>9</sup>

#### **b. Unidades estructurales secundarias del esmalte**

Proviene de las unidades estructurales primarias como consecuencia de diferentes mecanismos: el desigual grado de mineralización (las

---

<sup>9</sup>Axelsson P. Development and diagnosis of carious lesions. Publishing Co. 2000; 2(91-146).

estrías de Ritzius, las periquematias y los penachos de Linderer), el cambio en el recorrido de las unidades básicas del esmalte (las bandas de Hunter – Schreger y el esmalte nudos) y otros mecanismos como la unión entre el esmalte y la dentina (conexión amelodentinario, los huso adamantinos, las periquematias, líneas de imbricación de Pickerill y las fisuras o surcos del esmalte).

#### **c. Estrías de Ritzius**

La disposición de las estrías es diferente a lo largo del diente, en las cúspides y bordes incisales se extienden de conexión amelodentinario a del lado opuesto, describiendo una curva; en las caras laterales de la corona tiene un recorrido oblicuo; desde la conexión amelodentinario hacia la superficie externa ofrece el aspecto de casquetes en las cúspides y de anillos en las caras laterales. En cortes trasversales se observan como anillos concéntricos paralelos a las superficies externa e interna del esmalte.<sup>10</sup>

#### **d. Penachos adamantinos o de Linderer**

Estos son muy semejantes a las microfisuras del esmalte, se extienden en el tercio interno del esmalte y se despliegan desde la conexión amelodentinario en forma de arbusto. No se conoce con certeza su origen y naturaleza pero se dice que su formación se debe a cambios bruscos en la dirección en grupos de las unidades estructurales básicas debido a la orientación de algunos ameloblastos en la amelogénesis y a que los penachos están formados por tejido poco mineralizado amorfo o granular, rico en proteínas del esmalte.

#### **e. Bandas de Hunter – Schreger**

Son bandas claras y oscuras que se observan ocupando las cuatro quintas partes más internas del esmalte. El origen de estas bandas no se conoce, sin embargo se cree que se trata de un fenómeno que resulta del distinto plano de corte la unidad estructural básica.

#### **f. Esmalte Nudoso**

Se localiza en las regiones de las cúspides y está formado por una compleja interrelación de los prismas adamantinos. Su origen se debe a



que, durante las primeras fases de la amelogénesis, los ameloblastos se mueven hacia la periferia de manera irregular.<sup>9</sup>

#### **g. Conexión Amelodentinario**

Corresponde a la zona de unión entre el esmalte y la dentina y constituye una zona decisiva para asegurar la retención firme del esmalte sobre la dentina. Esto es posible ya que está constituido por fosas o cavidades pequeñas que dan una imagen festoneada en los cortes microscópicos. El origen se establece en los primeros estadios de la morfogénesis dentaria. El espesor de la conexión amelodentinario se ha definido en 11.8µm.

#### **h. Husos Adamantinos**

Son formaciones tubulares con fondo ciego en alojan en su interior a las prolongaciones de los odontoblastos que discurren por los túbulos dentinarios, son estructuras muy similares a clavav irregulares que se encuentran a nivel de la conexión amelodentinario.

#### **i. Periquematias Y Líneas De Imbricación De Pickerill**

Son formaciones relacionadas por una parte con las estrías de Ritzius y con la periferia por otra. Las líneas de imbricación son surcos poco profundos que se encuentran en el esmalte presente en la porción cervical. Entre dichos surcos, el esmalte forma unos rodetes, crestas o rebordes denominados periquematias. Las periquematias se observan claramente en dientes permanentes recién erupcionados y tienen tendencia a desaparecer con la edad como consecuencia del desgaste fisiológico.

#### **j. Fisuras Y Surcos Del Esmalte**

Son como invaginaciones de morfología y profundidad variable que se observan en la superficie del esmalte de premolares y molares. El origen de las fisuras y surcos del esmalte se debe a la falta de unión de los lóbulos cuspídeos durante la amelogénesis, ya que estos se desarrollan de manera independiente, para luego fusionarse.

---

<sup>10</sup> Cuenca E, Baca P. Odontología preventiva y comunitaria Principios, métodos y aplicaciones. In. Barcelona: 3; 2005. p. 191-238.

### **k. Laminillas o Micro fisuras Del Esmalte**

Son formaciones parecidas a fallas geológicas finas y delgadas, que se extienden de forma rectilínea desde la superficie del esmalte hasta la dentina e incluso pueden penetrar en ella. Están constituidas por tejido poco o nada mineralizado y se originan en distintos planos de tensión del esmalte. Existe micro fisuras primarias las cuales se producen antes de la erupción del diente y las secundarias, originadas una vez producida la erupción.

Las laminillas pueden clasificarse en tres tipos distintos denominados:

**Tipo A:** son zonas hipomineralizado, circunscritas al esmalte y generalmente no sobrepasan el tercio medio del mismo, se forman antes de la erupción y son más numerosas en la zona cervical de la corona.

**Tipo B:** son zonas ocupadas por células degeneradas sin presencia de esmalte, se forman también antes de la erupción dentaria. Sus paredes están formadas por esmalte de mineralización normal o levemente hipomineralizado.

**Tipo C:** Son zonas desprovistas de esmalte ocupadas únicamente por restos orgánicos procedentes de la saliva, se forman después de la erupción dentaria y pueden llegar a introducirse en la dentina.

### **2.2.2. SALIVA**

La integridad del esmalte en el medio oral depende de los fluidos circundantes: saliva y placa. Los factores principales que determinan la estabilidad de la apatita del esmalte son el pH y las concentraciones de calcio, fosfato y flúor activos libres en solución.<sup>11</sup>

#### **2.2.2.1. Composición de la saliva**

Es una solución acuosa (99% de agua) y en ella están diluidos compuestos inorgánicos y orgánicos. La saliva es producida por tres glándulas salivales mayores: parótida, submaxilar y sublingual; y otras glándulas salivales menores. Al estar producida por una variedad de glándulas, su composición no es precisa y su volumen varía a lo largo del día en función del grado de hidratación, posición del cuerpo, ritmo circadiano, el estado emocional, la dieta y el peso corporal, distintos estímulos, disfunciones masticatorias, factores

ambientales, tabaquismo, horas dormidas, el número de dientes, etc. Su composición variable y heterogénea es producto de la confluencia de ecosistemas primarios y colonización de la microbiota. La composición depende de diversos factores como: tipo de alimentación, la higiene oral y los que influyen su volumen descritos anteriormente.

Entre los compuestos orgánicos encontramos los hidratos de carbono, proteínas y glucoproteínas como lacto peroxidasa, flúor, lisozima, etc. Los compuestos inorgánicos formados por calcio, fosfato y fluoruros de gran importancia en el proceso de remineralización.

#### **2.2.2.2. Funciones de la saliva**

Entre sus funciones ha de mencionarse aquellas relacionadas con la función alimenticia como:

- 1) Lubricar y mantener la humedad de la boca.
- 2) Formar el bolo alimenticio.
- 3) Degradar los almidones.

Otras funciones relacionadas con la salud bucal:

- 1) Realizar el lavado permanente de los restos de alimentos.
- 2) Mantener constante el pH bucal.
- 3) Actuar como un sistema de defensa a través de inmunoglobulinas.
- 4) Proveer iones que favorecen la remineralización.

#### **2.2.3. pH DE LA SALIVA**

La saliva contiene anticuerpos y sustancias antimicrobianas, en virtud de su capacidad de amortiguación o *buffer* juega un papel importante en mantener el pH de la cavidad oral. Se considera que dentro de una salud adecuada el pH oscila entre 6,5 y 7,5.

Esta capacidad de amortiguación es desarrollada por el bicarbonato y algo de iones fosfato contenidos en la saliva. Como se mencionó antes, brinda protección frente a la desmineralización del esmalte causada por bacterias ácidas producido por el metabolismo de azúcares. Algunas proteínas salivales

---

<sup>10</sup> Cuenca E, Baca P. Odontología preventiva y comunitaria Principios, métodos y aplicaciones. In. Barcelona: 3; 2005. p. 191-238.

<sup>11</sup> Nanci A, Louis ST. Ten Cate's Oral Histology. In Development, Structure and Function. USA: 7; 2008.

básicas pueden contribuir a la capacidad buffer. Tanto el metabolismo de proteínas salivales y péptidos producen amoníaco y úrea que contribuyen a incrementar el pH. En general, la integridad fisicoquímica del esmalte dental en el ámbito oral depende totalmente de la composición y la conducta química de los líquidos que lo rodean. Los principales factores que rigen la estabilidad de la apatita del esmalte con la saliva son el pH y las concentraciones de calcio, fosfato y flúor en solución.

### **2.2.3.1. Variaciones del pH de la saliva**

El pH salival normal ( $7,25 \pm 0,5$ ) nos indicaría que el grado de acidez o alcalinidad estaría equilibrado y permanecería constante. Sin embargo, disminuye al ingerir alimentos o agua con carbohidratos fermentables. Principalmente el bicarbonato elimina el efecto ácido de los alimentos, reduciendo la concentración de ácidos de carbonato. Esto puede producir la precipitación de calcio y fosfato. Ello favorece la desmineralización del esmalte y aumenta la formación de sarro.<sup>12 13</sup>

### **2.2.3.2. pH crítico**

En general, un pH crítico para la hidroxiapatita se ha establecido en 5,5 y para la fluorapatita en 4,5. Estos valores representan los límites en el que se disuelven áreas del esmalte, que son remineralizadas cuando se recupera el valor normal de pH. Esto depende de la frecuencia de eventos en que se produce la desmineralización de esmalte.<sup>14</sup> Pese a que las reacciones de desmineralización suceden de forma cotidiana en el esmalte, ello no indica la formación inmediata de caries. Debido a que si el ácido es neutralizado por los sistemas tampón, calcio y fosfatos acumulados y están disponibles para reaccionar, producen la remineralización, dando lugar a la formación de nuevas moléculas de hidroxiapatita y fluorapatita. Solo cuando la fase de desmineralización se prolonga mucho tiempo y de forma reiterada se formará

---

<sup>12</sup>Rioboo R. Odontología Preventiva y Odontología Comunitaria. In. Madrid : Avances; 2002.

<sup>13</sup>Jenkins Neil. Fisiología y Bioquímica Bucal. In. México: Interamericana; 1983.

<sup>14</sup>Williams R, Elliot J. Bioquímica Dental Básica. segunda ed.: Manual Moderno; 1990.

<sup>15</sup>Zero D. Etiology of dental erosion-extrinsic factors. In.: Eur J Oral Sci; 1996. p. 162-77.

caries o erosión dental. La saliva está relacionado a la aparición de enfermedades cuando el pH alcanzado en la cavidad oral no logra ser amortiguado por su propiedad buffer.<sup>15</sup>

### **2.2.3.3. Causas de variación del pH de la saliva**

Una disminución del pH salival, que dañan los dientes, puede ser causada directamente por el consumo de alimentos y bebidas ácidas, o indirectamente por la ingesta de carbohidratos fermentables que permiten una producción de ácidos por las bacterias de la placa dental.

El consumo de alimentos que afectan el pH salival es considerado como un factor extrínseco. Otros a considerar en este rubro son los hábitos o estilo de vida. Por ejemplo observamos que en esta época que se han incrementado el excesivo consumo de: jugos y frutas cítricas, de bebidas para deportistas, y de bebidas ácidas durante el día. Estos son considerados factores de estilo de vida muy importantes con respecto al desarrollo de la erosión dental.

El incremento de las bebidas ácidas, generado por el estilo de vida, ha sido relacionado a procesos de caries y erosión del esmalte. La gran cantidad azúcares y cargas ácidas son las que generan dichas patologías.<sup>16 17</sup>

### **2.2.4. CARIES DENTAL**

Es un proceso o enfermedad dinámica crónica que ocurre en la estructura dentaria en contacto con los depósitos microbianos que debido al desequilibrio entre la sustancia dental y el fluido de la placa circundante, trae como resultado una pérdida del mineral de la superficie dental, cuyo signo clínico es la destrucción localizada de tejidos duros. La probabilidad de desarrollarla y la severidad de las lesiones difieren entre las comunidades. Diversos factores se han vinculado al riesgo de la caries dental. La desnutrición lleva a mayor susceptibilidad. La caries dental puede aparecer en la corona del diente y en la porción radicular; puede ser muy agresiva y puede afectar la dentición decidua. Existen muchos factores de riesgo: físicos, biológicos, ambientales, conductuales; además el número de bacterias que causan caries, la disminución en el flujo salival, poca o nula exposición al flúor, la higiene oral

---

<sup>15</sup> Jenkins Neil. Fisiología y Bioquímica Bucal. In. México: Interamericana; 1983.

<sup>16</sup> Scheutzel P. Etiology of dental erosion: intrinsic factors. In.: European Journal of Oral Science; 1996. p. 178-90.

<sup>17</sup> Thylstrup A, Fejerskov O. Tratado de cariólogía. RJ:Cultura Médica. 1988.

deficiente y la pobre alimentación. Los dientes con defectos en la estructura del esmalte son más susceptibles a las caries.

#### **2.2.4.1. ETIOLOGÍA**

La caries dental se puede desarrollar en cualquier superficie dentaria, que esté en la boca y presente en su superficie la placa bacteriana. Si bien es cierto que la caries dental es una enfermedad multifactorial, está fundamentada en las características e interrelaciones de los llamados factores básicos, etiológicos, primarios o principales: dieta, huésped y microorganismos. Posteriormente algunos autores, señalan que existen factores moduladores, los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y la evolución de las lesiones cariosas, entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento.

Los microorganismos, los carbohidratos fermentables y las alteraciones estructurales de los dientes, sumado a una susceptibilidad marcada del huésped son factores que interactúan en la aparición de lesiones cariosas.<sup>18 1913</sup>

#### **2.2.5. Erosión Dental.**

Es descrita como una lesión no cariosa de la superficie dental, como resultado físico de una pérdida patológica localizada de la superficie de tejido duro dental causada por ácidos y/o sustancias quelantes sin intervención bacteriana o también puede ser una manifestación secundaria de enfermedades sistémicas. Esto provoca en los tejidos dentarios alteración de tamaño, color y estructura.

Los ácidos responsables de la erosión no son productos del metabolismo de la flora bucal. Esto puede estar concebido por factores intrínsecos, extrínsecos y de origen desconocido, tomando en cuenta el origen de los ácidos que producen dicha erosión. Un pH crítico menor de 5,5 puede transformarse en un agente erosivo y afectar la fase mineral del esmalte dental, teniendo una variación en las concentraciones de iones de calcio y fosfato en la saliva, ya que es el factor biológico más importante en el proceso de remineralización.

---

<sup>18</sup> Fernández M, Bravo B. Prevalencia y severidad de caries dental en niños institucionalizados de 2 a 5 años. Cubana de Estomatología. 2009; 3(21-29).

<sup>19</sup> García A, De La Teja E. Caries temprana de la infancia. Prevención y tratamiento. Pediatr MEX. 2008; 2(69-72).

Inicialmente el esmalte brillante y liso se ve afectado, con una superficie defectuosa y de aspecto ligeramente rugoso, se ve opaco, con periquematías ausentes y la matriz inorgánica desmineralizada.

La erosión, afecta toda la superficie del diente, a medida que avanza hacia la dentina da como resultado sensibilidad dental o presentar un compromiso estético.

Clínicamente la característica más común de la erosión es la pérdida del brillo del esmalte, luego se forma una lesión amplia en forma de “plato tendido” con bordes nítidos. Así mismo, refiere que a nivel de cúspides estas pueden presentar erosiones en forma de copa.

Las bebidas con características endulzantes y acidulantes, además de contener dióxido de carbono, se consideran por muchos investigadores el factor primario del desarrollo de la erosión dental ya que los cristales de hidroxiapatita son altamente solubles a la acción de ácidos. En cuanto a su tratamiento de restauración tanto de esmalte y/o dentina dependiendo de la severidad de la erosión será difícil, costoso y continuo en cuanto al control.

#### **2.2.5.1. Etiología de la erosión dental.**

Los factores etiológicos responsables de la erosión dental tienen exclusivamente un origen intrínseco, extrínseco y de origen desconocido o idiopático a esto se le adicionan factores propios del organismo los denominados factores biológicos que incluyen el importante papel de la película adquirida, la saliva, la lengua, la estructura y posición de los dientes.

La película adquirida es una película orgánica, libre de los dientes que cubre los tejidos duros y blandos, compuesta de enzimas y proteínas, esta puede actuar como una barrera de difusión, también como una membrana selectiva así evita el contacto directo de las ácidos protegiéndolos de la desmineralización.

La saliva que se incluye en el proceso de formación de la película adquirida esta puede resistir los cambios de pH y es capaz de neutralizar el agente erosivo su composición con contenido de calcio y fosfato proporciona una capacidad remineralizadora a los tejidos ablandados, un bajo nivel de flujo salival y una capacidad amortiguadora y remineralizadora en caso de una

disminución del flujo salival está asociada con la erosión del esmalte aquí la producción salival debería ser reforzada con el uso de sustitutos salivales.

**a. Factores intrínsecos.**

Se denominan factores intrínsecos aquellos ácidos provenientes de ácidos endógenos específicamente el ácido gástrico causante de la erosión dental llega a la cavidad oral como consecuencia de vómitos crónicos o reflujos gastroesofágicos persistentes por un período prolongado, es decir varios años. Estas condiciones incluyen desórdenes del tracto digestivo superior, específicamente desórdenes endocrinos y metabólicos, efectos secundarios de algunos medicamentos, abusos de drogas y desórdenes psicosomáticos como la bulimia, la anorexia, rumiatura o fenómeno de reflejo voluntario, alcoholismo, estrés, vómitos durante el embarazo.

La Bulimia se considera la causa más frecuente, rápida, severa y debilitante de la denominada erosión o corrosión dental en cuanto a factores intrínsecos se refiere. Es una patología o disturbo psicológico en relación a la alimentación en la cual para prevenir el aumento de peso utilizan métodos inapropiados como auto inducirse el vómito.

El vómito auto inducido provoca grandes y significativos daños en los dientes y produce principalmente la pérdida del esmalte dental con características clínicas propias en las superficies linguales en piezas anteriores, bordes incisales debilitados que pueden fracturarse fácilmente y provocan un aspecto translucido de los incisivos y su margen gingival intacto siendo muy notorio el cambio de coloración, las piezas posteriores pierden su anatomía oclusal, este cuadro clínico se completa con una gran sensibilidad dentaria, mordida abierta anterior y por ende pérdida de la dimensión vertical.

Este desorden es frecuente en mujeres adolescentes y jóvenes del porcentaje total al menos el 33% son pacientes que consumen alcohol, estimulantes y un 50% presentan trastornos en la personalidad.



### **b. Factores extrínsecos.**

Al mencionar el término extrínseco aquí podemos agrupar ácidos exógenos los que se encuentran presentes fundamentalmente en la dieta, hábitos y estilos de vida particulares, en el medioambiente y medicamentos.<sup>20</sup>

#### **2.2.6. DUREZA**

La dureza, una propiedad importante en los materiales, es comúnmente evaluada debido a la facilidad para la realización de estos ensayos y a la estandarización de los datos, lo que permite comparaciones inmediatas entre las propiedades de uno u otro material. Es utilizado en la industria, definido como la habilidad del material a resistir indentación o deformación permanente al entrar en contacto con un indentador bajo carga. Generalmente el ensayo de dureza consiste en presionar un indentador de geometría y propiedades mecánicas conocidas en el material a ensayar. La dureza del material es cuantificada utilizando una variedad de escalas que, directa o indirectamente, relacionan la presión de contacto necesaria para deformar la superficie. Ya que el indentador es presionado en el material durante el ensayo, la dureza también definida como la habilidad del material para resistir cargas compresivas. El indentador puede ser esférico (ensayo Brinell), piramidal (ensayos Vickers y Knoop) o cónico (ensayo Rockwell). En los ensayos Brinell, Vickers y Knoop, el valor de la dureza es la carga aplicada por unidad de área de la indentación, expresada en kilogramos por milímetro cuadrado (kg/mm<sup>2</sup>). En el ensayo Rockwell, la profundidad de la indentación a una carga descrita, es determinada y convertida a dureza (sin unidades de medida) el cual es inversamente proporcional a la profundidad.

Sin embargo, la experiencia de diferentes ensayos predice que las indentaciones producidas bajo las mismas condiciones de ensayo son macroscópicamente casi idénticas, y las medidas obtenidas pueden ser altamente repetibles y obtener valores de dureza muy semejantes. El ensayo de dureza es tal vez el método de caracterización de un material más simple y el más barato que haya, debido a que no requiere una elaborada preparación del espécimen, se realiza con máquinas económicamente viables y es

---

<sup>20</sup> Cendeño Cajas JM, Cabezas Hernandez MA. Estudio in vitro del efecto erosivo que produce la frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes a nivel del esmalte dental realizado en el laboratorio de microbiología. Unach. 2015.

relativamente rápido. Las investigaciones teóricas y experimentales han encontrado una relación significativamente cercana entre la dureza y otras propiedades mecánicas de los materiales, como el esfuerzo máximo de tensión, esfuerzo de cedencia, y su deformación, como también el esfuerzo de fatiga y creep. Estas relaciones ayudan a medir dichas propiedades con una alta precisión que es suficiente para el control de calidad durante las etapas media y final de manufactura. Muchas veces el ensayo de dureza es el único no destructivo y de fácil acceso para calificar componentes finales para diferentes aplicaciones.

### **2.2.7. MICRODUREZA SUPERFICIAL (DUREZA DE INDENTACION)**

Es una propiedad de gran importancia al comparar materiales de restauración. En un sentido muy amplio se puede definir la fuerza como la resistencia que ofrece el material a la indentación o penetración permanente de su superficie por consiguiente la dureza es una medida de resistencia a la deformación plástica y se mide como la fuerza por unidad de superficie de indentación.

El esmalte presenta una dureza que corresponde a cinco en la escala de Mohs (es una escala de uno a diez que determina la dureza de ciertas sustancias) y Equivale a la apatita .Una dureza Knoop (KHN) 30 de 360-390 Kg/mm<sup>2</sup>.

La dureza del esmalte se debe a que posee un porcentaje elevado a 95% de matriz orgánica y bajo 1-2% de matriz inorgánica.<sup>2115</sup>

#### **a) DUREZA VICKERS**

En 1925 Smith y Sandland desarrollaron un ensayo de indentación que empleaba un indentador en forma de pirámide de base cuadrada hecho de diamante. Este ensayo fue desarrollado debido a que el ensayo Brinell, que utiliza un indentador esférico de acero, no podía ser utilizado en metales duros. Ellos eligieron una forma piramidal con un ángulo de 136° entre caras opuestas con el fin de obtener valores de dureza que estuvieran tan cercanos como fuese posible a los valores de dureza Brinell para las mismas muestras. Esto hizo que el ensayo Vickers fuera fácil de adoptar y rápidamente fue aceptado. A diferencia del ensayo Rockwell, el ensayo Vickers tiene una gran ventaja al utilizar una única escala de dureza para todos los materiales ensayados. En este ensayo,

---

<sup>21</sup> Standard Test Method for Vickers Indentation Hardness of Advanced Ceramics. ASTM. 2008 Aug;(1327).

la fuerza es aplicada suavemente, sin impacto, y se mantiene su contacto con la muestra durante 10 o 15 segundos. Se ha utilizado a escala reducida para medir la dureza de los materiales de restauración. El método se basa en un principio similar al de las pruebas de Knoop o Brinell, con la salvedad de que se utiliza como indentador un diamante tallado en forma de pirámide de 136° que se hace penetrar en el material por medio de una carga definida. La prueba de Vickers resulta especialmente útil para medir la dureza de zonas pequeñas y de los materiales muy duros.

b) **MEDICIÓN DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL BAJO EL MÉTODO VICKERS DEL LABORATORIO DE SPUTTERING DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.** <sup>22 23 24</sup>

c) La medición en vickers se basa en la carga de indentación, y la superficie obtenida de dicha indentación, la muestra a indentar debe tener ciertos requisitos como:

- La superficie pulida, plana y paralela al plano horizontal.
- Uniformidad del material o espécimen a indentar.
- Poseer una base plana y dura

Logrado dichos parámetros seguiremos con el procedimiento:

1. La máquina calibrada, (tipo de fuerza indentar: 100gf, 200gf, 300gf, etc), (tiempo a indentar: 5seg, 10 seg, 15seg, etc) e intensidad de luz.
2. La muestra a indentar, se coloca en la platina ubicando la superficie a indentar.
3. Se localiza mediante el ocular y el objetivo acromático (A.N. = 0.65 y M-40) el campo óptico y se toma una superficie lisa a indentar.
4. Se cambia el objetivo acromático (0.65 - M40) por el objetivo indentador de forma romboidal.
5. Se presiona botón de inicio del indentador (Start)

---

<sup>22</sup> Metallography and Microstructures. ASM Handbook. 1985;(9).

<sup>23</sup> Craig G, Powers M, O'brien J. Materiales Dentales. 6th ed. Madrid; 1996.

<sup>24</sup> Talledo Coronado A. Herramienta Básica para el desarrollo industrial. 1st ed. 2004: Asamblea Nacional de Rectores.

6. Espere el tiempo necesario, mediante la luz indicadora del indentador (Loading)
7. Intercambiar el objetivo indentador por el objetivo acromático.
8. Enfoque el campo óptico y localiza el área romboidal dejada por la indentación de diamante.
9. Mediante el ocular micrométrico mida la diagonal horizontal:  
Mediante el tornillo izquierdo localice el punto base y el tornillo derecho localice el punto final, obteniendo una longitud de la diagonal que ha sido enfocado. Se Observara el tornillo izquierdo hay una numeración de 0 y una línea negra. Y el calibrador inicial de medida en micras que van de 1, 2, 3,4, 5.....25. y un calibrador final de medida en micras que van de 26, 27 .....50.  
Observar dicho calibrador y anote los resultados en micras.
10. Mediante el ocular micrométrico mida la longitud vertical, cambiando el eje X por el eje Y.
11. Obtenido las diagonales se tomara el valor promedio.
12. Mediante la tabla de valores vickers, se toma en cuenta la fuerza de indentación en g-f y se obtiene el valor de la dureza en Vickers del material analizado en kg/mm<sup>2</sup>.



### **2.2.8. BEBIDAS CARBONATADAS**

Las bebidas carbonatadas pueden ser definidas como aquellas bebidas que son generalmente endulzadas, saborizantes, y acidificadas y cargadas con dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Este nombre fue derivado del método original de cargar el agua con dióxido de carbono preparado de bicarbonato de sodio o carbonato de sodio. En efecto la industria de las bebidas gaseosas nació del hecho de que las aguas minerales de determinados manantiales contienen un exceso de gas carbónico disuelto, en contacto con el aire este gas se escapa. En Seltz, población de la provincia alemana de Hesse Nassau, se encuentra la más popular de las aguas minerales de esta clase. Fue para fabricar pseudo aguas de Seltz que se instalaron las primeras industrias de bebidas carbónicas. Significa entonces que estas bebidas se permiten el uso de varios acidulantes, de los cuales el ácido cítrico es el más utilizado.

Cada uno tiene sus propias características y algunos como el ácido fosfórico y el acético presentan una aplicación limitada a ciertos refrescos. El sabor y la calidad de las bebidas carbonatadas dependen en alguna medida de la cantidad y características del ácido adicionado. Claramente la acidez es un importante factor en todos los tipos de refrescos. El valor del pH también influye sobre los conservantes, los cuales tienen una mayor actividad a bajos valores de pH, por ejemplo el ácido benzoico y benzoatos cuya máxima actividad la realizan a valores de pH inferiores. Cabe agregar que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un gas incoloro con un ligero olor picante que se disuelve parcialmente en agua formando ácido carbónico. El ácido es inestable, se forman dos clases de sales, los carbonatos y los bicarbonatos. En la práctica el CO<sub>2</sub> es el único gas apropiado para conseguir refrescos "chispeantes". El ácido carbónico es el responsable de una viveza adicional en el cuerpo, del gusto que distingue a los refrescos carbonatados de sus similares sin carbonatar.<sup>25 26 27</sup>

#### **2.2.8.1. SCHWEPPE**

Es una marca internacional de bebidas carbonatadas que llegó a España en la década de los 50 y que actualmente pertenece al grupo Orangina - Schweppes. El nombre proviene de Jacob Scheppe, un joyero alemán del siglo XVIII, y científico aficionado, afincado en Ginebra, que creó el primer proceso industrial para producir agua mineral "artificial" carbonatada, y poniendo la primera piedra de la industria moderna de bebidas refrescantes. Su actual eslogan es: "Schweppes, separando hombres de niños desde 1783". A finales del siglo XX llegó Schweppes a Perú en lata, pero fracasó debido a su alto precio. Regresó

---

<sup>25</sup> Morris B, Jacobs. Manufacture and analysis of carbonated beverages New York: CO.INC; 1959.

<sup>26</sup>Bourdon J. Los mejores metodos para fabricar jarabes - bebidas gseosas -vinos de frutas-sidras. 2nd ed. Barcelona; 1963.

<sup>27</sup> Varnam A, Sutherland J. Bebidas: tecnologia, quimica y microbiologia. In. España: Acribia; 2007.

<sup>28</sup>wikipedia. [Online].; 8 oct 2012 [cited 2017 10 29. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Schweppes>.

en el 2014 bajo autorización de Coca Cola con sus sabores Ginger Ale y Citrus en botella.<sup>28</sup>

### 2.2.8.1.1. COMPOSICION

Ingredientes: agua carbonatada, azúcar, saborizantes.

Acidulante: ácido cítrico.

Persevante: benzoato de sodio, cloruro de sodio.

Antioxidante: ácido ascórbico y colorante color caramelo.

TABLA NUTRICIONAL		
Por proporción de 240ml	proporciones por envase:6.3	
	Unidades	%VD
Calorías	100kcal	5
Carbohidratos azucares	24g	8
Azucares	24g	**
Sodio	29mg	1
+% de valores diarios en base de una dieta de 2000kcal.		
**valores diarios no establecidos		

### 2.2.8.2. COCA-COLA

Es una bebida gaseosa y refrescante, vendida a nivel mundial, en tiendas, restaurantes y máquinas expendedoras en más de doscientos países o territorios. Es un producto de The Coca-Cola Company. En un principio, cuando la inventó el farmacéutico John Pemberton, fue concebida como una bebida medicinal patentada, aunque fue adquirida posteriormente por el empresario Asa Griggs Candler, cuyas tácticas de mercadeo hicieron de la bebida una de las más consumidas del siglo XX, y del XXI.

La compañía produce un concentrado de Coca-Cola que luego vende a varias embotelladoras licenciadas, las cuales mezclan el concentrado con agua filtrada y edulcorantes para, posteriormente, vender y distribuir la bebida en botes de hojalata y botellas en los comercios. Coca-Cola tiene un pH de 2,46.

### 2.2.8.2.1. COMPOSICIÓN

Ingredientes: agua carbonatada, azúcar, colorante color caramelo SIN 150d

Acidulante: ácido fosfórico SIN 338, saborizantes naturales y cafeína.

TABLA NUTRICIONAL		
Por proporción de 240ml	proporciones por envase:6.3	
	Unidades	%VD
Calorías	100kcal	5
Carbohidratos	26g	9
Azúcares	26g	**
Sodio	14mg	1
Grasa total	0g	0
+% de valores diarios en base de una dieta de 2000kcal.		
**valores diarios no establecidos		

### 2.2.9. BEBIDAS ALCOHOLICAS

Estas bebidas que contienen alcohol etílico o etanol estas se producen ya sea por fermentación o por destilación o también denominado maceración de sustancias que son generalmente fermentadas. Dentro de las bebidas producidas por fermentación alcohólica tenemos al vino, pisco, cerveza, etc. en las que el contenido en alcohol no sobrepasa los 18-20 grados, y dentro de las bebidas destiladas tenemos la ginebra suelen tener entre un grado alcohólico que oscila por los 17 y 45 grados.

En la actualidad el desgaste dental relacionado al consumo de bebidas alcohólicas que erosionan las superficies dentales se ha convertido en una afección común, el desconocimiento Actualmente existe un gran desconocimiento en pacientes jóvenes con afecciones dentales debidas a la erosión esto como resultado de una dieta incorrecta y adicionada a esto el consumo de bebidas alcohólicas, las mismas que debilitan las piezas dentales. Esto tiene una relación directa con la edad de inicio de consumo en donde inicia el denominado "botellón".

Agustín Pascual ha estudiado la incidencia del 'botellón' en la salud bucodental de los jóvenes para evaluar cómo afecta el alto consumo de alcohol en los dientes, analizando especialmente la acidez y el pH de determinadas bebidas. El alcohol produce resequedad de la boca proceso que desencadena la baja



producción salival, dejando de esta forma desprotegidos las superficies dentales y en general los tejidos de la cavidad propiciando el inicio de erosión dental. Según García et al., las bebidas alcohólicas se pueden Clasificar de acuerdo a su elaboración; existen bebidas producidas por Fermentación, como: el vino, la cerveza, la sidra, el hidromiel, y el sake, las cuales no pueden superar el 15% de volumen alcohólico; y asimismo existen bebidas Producidas por destilación, como: el brandy, el whisky, el tequila, el ron, el Vodka, la cachaca, el pisco, el ginebra, etc. Estas generalmente tienen un tratamiento de fermentación previo.<sup>29</sup>

### **2.2.9.1. EL WHISKY (RED LABEL)**

Un blend premium (40% de grado alcohólico) producido a partir de whiskies de grano y malta, creado por el mismo Johnnie Walker a partir de 1906, bajo el nombre de "Special Old Highland", rebautizándolo en 1909 junto al Black Label. Es el whisky más vendido a nivel mundial, utilizado mayormente para hacer mezclas. Según el biógrafo William Manchester, este whisky era el favorito de Sir Winston Churchill, el cual combinaba con soda.<sup>00</sup>

#### **2.2.9.1.1. COMPOSICION**

Ingredientes: Agua desmineralizada, whisky de grano y malta.

### **2.2.9.2. VODKA (RUSSKAYA)**

Russkaya es un vodka ecuatoriano, de 40,0 % alc./vol., obtenido en tres destilaciones en alambique de cobre de melaza de caña de azúcar, con doble filtrado con carbón activado y arena, y con agua añadida refinada. Está fabricado desde el año 2009 por Destilerías Unidas. Se presenta en botellas de 500 y 750 ml, de cristal esmerilado.<sup>31</sup>

#### **2.2.9.2.1. COMPOSICION**

Ingredientes: Alcohol etílico extraneutro y agua bi osmotizada.

### **2.2.9.3. RON(CARTAVIO BLANCO)**

Es una mezcla balanceada de rones añejos que pasan por un moderno sistema de filtración para tener como resultado este gran producto transparente. Con sabor afrutado característico,

<sup>29</sup> García F, Gil M, García P. Bebidas. 2nd ed. Madrid: Paraninfo; 2004.

<sup>30</sup> wikipedia. [Online].; 2017 [cited 2017 11 01. Available from: [https://es.wikipedia.org/wiki/Johnnie\\_Walker](https://es.wikipedia.org/wiki/Johnnie_Walker).

<sup>31</sup> Vodkas.net. [Online].; 2017 [cited 2017 11 01. Available from: <http://es.vodkas.net/vodka/russkaya>.

<sup>32</sup>corporacion lider peru s.a. [Online].; 2017 [cited 2017 10 31. Available from: <http://www.corporacionliderperu.com/shop/rones/4666-ron-cartavio-x-1-lt-blanco.html>.

ligeros aromas a vainilla y a fino roble aromas desarrollados como resultado de su clásico proceso de mezclas y los años de añejamiento. En la boca se siente un ligero sabor a fino roble, realmente suave, con un acentuado dulzor que puede ser disfrutado solo en las rocas o en mezcla de tragos.<sup>32</sup>

#### **2.2.9.3.1. COMPOSICION**

Ingredientes: ron añejo, agua biosmotizada.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**ESMALTE:** Es un tejido inerte, duro, a celular y el más mineralizado del organismo que cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria, el cual posee una estructura molecular heterogénea.

En peso, está formado por un 96% de material inorgánico, 1% de material orgánico y 3% de agua; en volumen la composición del esmalte es de 86% de material inorgánico, 2% de orgánico y 9% de agua.

**MICRODUREZA:** Una propiedad importante en los materiales, es comúnmente evaluada debido a la facilidad para la realización de estos ensayos y a la estandarización de los datos, lo que permite comparaciones inmediatas entre las propiedades de uno u otro material. Es utilizado en la industria, definido como la habilidad del material a resistir indentación o deformación permanente al entrar en contacto con un indentador bajo carga.

**BEBIDAS CARBONATADAS:** Las bebidas carbonatadas pueden ser definidas como aquellas bebidas que son generalmente endulzadas, saborizantes, y acidificadas y cargadas con dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Este nombre fue derivado del método original de cargar el agua con dióxido de carbono preparado de bicarbonato de sodio o carbonato de sodio. En efecto la industria de las bebidas gaseosas nació del hecho de que las aguas minerales de determinados manantiales contienen un exceso de gas carbónico disuelto, en contacto con el aire este gas se escapa.

**BEBIDAS ALCOHOLICAS:** Estas bebidas que contienen alcohol etílico o etanol estas se producen ya sea por fermentación o por destilación o también denominado maceración de sustancias que son generalmente fermentadas.

Dentro de las bebidas producidas por fermentación alcohólica tenemos al vino, pisco, cerveza, etc. en las que el contenido en alcohol no sobrepasa los 18-20 grados, y dentro de las bebidas destiladas tenemos la ginebra suelen tener entre un grado alcohólico que oscila por los 17 y 45 grados.

## **CAPITULO III:**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Formulación Del A Hipótesis Principal Y Derivadas**

##### **3.1.1. Hipótesis General**

El efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

##### **3.1.2. Hipótesis Específicos**

###### **Hipótesis Específicos 01:**

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.

###### **Hipótesis Específicos 02:**

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.

###### **Hipótesis Específicos 03:**

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.

**Hipótesis Específicos 04:**

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.

**Hipótesis Específicos 05:**

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.

**Hipótesis Específicos 06:**

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.

**Hipótesis Específicos 07:**

Existe diferencia del efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

**3.2. Variables, definición conceptual y operacional****3.2.1. Identificación de la variable**

**Independiente:** 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada.

**Dependiente:** microdureza superficial del esmalte.

**Covariable:**(30min)se evaluará la dureza.

### 3.2.2. Operacionalizacion De Las Variables

**TITULO:** Efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte, 2017

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>VALOR FINAL</b>	<b>ESCALA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada	Whisky con schweppes	Si No	Nominal	Microdurometro de vickers
	Whiski con coca cola	Si No	Nominal	
	Ron con schweppes	Si No	Nominal	
	Ron con coca cola	Si No	Nominal	
	Vodka con schweppes	Si No	Nominal	
	Vodka con coca cola	Si No	Nominal	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR FINAL</b>	<b>ESCALA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Microdureza superficial del esmalte	Esmalte dental	Kg/mm <sup>2</sup>	Razón	Microdurometro de vickers
<b>VARIABLE CONTROL</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR FINAL</b>	<b>ESCALA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Tiempo de exposición	Tiempo de exposición	Medición después de 30 minutos	Discreta	Cronometro

## **CAPITULO IV:**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Diseño Metodológico**

##### **4.1.1. Tipo de investigación**

Para los fines de investigación se tomó en cuenta la clasificación de la Dra. Canales es de carácter exhaustivo y excluyente como se indican a continuación.

##### **Según la manipulación de variables.**

- Experimental: En el presente estudio el propósito será la investigación de dos bebidas (alcohólica con carbonatada) en la superficie del esmalte dental para poder medir la microdureza superficial después de 30min en Kg/mm<sup>2</sup>

##### **Según la fuentes de toma de datos.**

- Prospectivo: Se aplicó la indentación directamente en cada grupo de los dientes para luego determinar la medida de la microdureza superficial del esmalte por grupos de comparación en Kg/mm<sup>2</sup>. La fuente de recolección de datos será directa.

##### **Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio.**

- Longitudinal: Se realizó mediciones después (30min) de la aplicación de las bebidas correspondientes.

##### **Según el número de variables a estudiar.**

- Analítico: Su finalidad fue establecer relación de una dependencia entre la aplicación de estas bebidas y con la microdureza superficial del esmalte, por lo que se buscó hacer una analítica de más de una variable.

##### **4.1.2. Nivel De Investigación**

- Explicativo: Por el objetivo estadístico comparativo después (30min).

### 4.1.3. Diseño De Investigación

Esto corresponderá al grupo de diseños experimentales propiamente dicho dado la formación de grupos aleatorios que corresponden a la sub clasificación de “diseño de cuatro grupos después (30 min). El diafragma que corresponde a este diseño es el siguiente:

$GE_A$	X	$O_1$	$O_2$
$GE_B$	X	$O_1$	$O_2$
$GE_C$	X	$O_1$	$O_2$
$XG_C$	-	$O_1$	$O_2$

$GE_A$ = Grupo experimental (Whisky).

$GE_B$ = Grupo experimental (Ron).

$GE_c$ = Grupo experimental (Vodka).

$XG_c$ = Grupo control (saliva artificial).

**X**= Manipulación de variable en los grupos experimentales con la aplicación de bebida alcohólica 30ml con bebida carbonatada 60ml.

$O_1$ = Medición 30minutos (después de la aplicación del schweppes).

$O_2$ = Medición 30minutos (después de la aplicación del coca cola).

### 4.2. Diseño Muestral

No probabilístico

La elección de la muestra será en base a un muestreo no probabilístico por conveniencia se trabajó con coronas dentarias y estos fueron divididos en 7 grupos.

03 grupos experimentales y 01 grupo control. No dependió de la posibilidad, sino de las causas relacionadas con las características de la investigación.

#### **4.2.1. Población universo**

Estará conformada por 70 premolares

##### **4.2.1.1. Criterios de inclusión**

Premolares extraídas completamente sanas.

Premolares extraídas libres de restauraciones.

Premolares extraídas por razones ortodónticas.

##### **4.2.1.2. Criterios de exclusión**

Premolares extraídas con lesiones cariosas.

Premolares extraídas con de restauraciones.

#### **4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

##### **4.3.1. Técnica**

###### **➤ Obtención de las piezas dentales**

- Las 70 piezas dentales que cumplían los criterios de inclusión serán limpiados con cepillo dental y agua destilada y luego serán almacenadas en saliva artificial.

###### **➤ Preparación de especímenes**

- La corona será separada de la raíz por medio de un disco de diamante.
- Se limpiaran las coronas dentales con agua destilada y se secará con papel toalla.
- Se colocaráacrílico de curado rápido (fase plástica) en la platina de vidrio.
- Se introdujo una corona dental con el área superficial a evaluar en la parte superior.
- Se dará el paralelismo entre esta superficie libre y la base del molde con una platina de vidrio.
- Se usaráacrílico de color transparente y enumerados en romanos de 1 al 10.
- Se utilizara el mismo procedimiento para preparar los 70 dientes.



- Los dientes serán limpiados en agua destilada por un periodo de 2 minutos.
- Estos serán almacenados en saliva artificial en 7 recipientes de vidrio rotulados con el nombre de cada grupo.

➤ **Medida de la microdureza en el laboratorio de mecánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería**

La muestra tendrá ciertos requisitos como:

Primeramente para proceder a la medición del microdurometro la muestra a indentar tuvo un requisito primordial el cual fue preparar la superficie del esmalte con discos soflex para ser mínimamente pulida ya que el esmalte dental contiene una forma convexa, necesitamos una área plana y paralela al plano horizontal para que la indentación sea exacta.

Lograr dichos parámetros:

La máquina calibrada por el laboratorista:

Se utilizara el método de dureza Vickers mediante un microdurometro que será programado para aplicar una carga de 100gr durante un tiempo de 15 segundos.

Las muestras serán lavadas con agua destilada y colocadas en la platina.

Obtenido las mediciones se obtendrá los valores de dureza Vickers en kg/mm<sup>2</sup> y el valor promedio de cada muestra.

➤ Cálculo de la dureza Vickers.

$$HV = 0.102F/S = 0.102(2F \sin w/2) = 0.1891F/d^2$$

- Dónde:
- HV : dureza Vickers
- F: carga de prueba (N).

- S: superficie de la área de indentación.
  - d: promedio de las diagonales de la indentación.
  - w: ángulo del vértice del diamante indentador.
  - Nota: En el caso de que la unidad de carga de prueba F es kgf.  
Dureza.
  - Vickers se calculará según la siguiente fórmula.
  - $HV = F/S = 2F(\text{sen}w/2)/d^2$
- Experimento de erosión
- Las 70 piezas dentales de cada grupo serán secados con aire comprimido y papeles absorbentes y colocados a 37°C en 7 recipientes de plástico de 100 ml, rotulados iguales a los que sirvieron para almacenarlos. En cada uno se verterá 30ml equivale una onza de las bebidas alcohólicas y luego se combinara con bebidas carbonatadas 60ml que equivale a dos onzas de la bebida correspondiente inmediatamente después de colocar las bebidas a los envases también se colocara para el grupo control saliva artificial, lo cual estarán en un tiempo de 30 minutos las bebidas correspondientes.
  - Los dientes serán expuestos a la acción de las bebidas por 30 minutos a 37°C, luego se enjuagaran con agua destilada y almacenarlos en saliva artificial.
- Medida de la microdureza será después de la aplicación de las bebidas.
- Después del experimento de erosión la microdureza superficial de las 70 piezas dentales se medirá la microdureza.

#### **4.3.2. Instrumento**

El instrumento que se va emplear corresponde a de instrumento mecánico microdurometro de vickers para garantizar calidad a las mediciones se solicitara la vigencia de la calibración del instrumento en el laboratorio de mecánica de la universidad nacional de ingeniería de lima, Perú.

La dureza se evalúa convencionalmente midiendo la resistencia a la penetración de una herramienta de determinada indentación.

En lo particular el tipo de ensayo mecánico que realizaremos será de tipo vickers. Este método permite medir la dureza de todos los materiales metálicos del estado que se encuentran y su espesor. El microdureómetro vickers se emplea un penetrador de diamante en forma de pirámide de base cuadrada, el penetrador es aplicado perpendicularmente a la superficie cuya dureza se desea medir, bajo la acción de una carga  $P$ , esta carga es mantenida durante un cierto tiempo, después del cual es retirada y medida la diagonal de la impresión que quedó sobre la superficie de la muestra. Con este valor y utilizando tablas apropiadas se puede tener la dureza vickers, que es caracterizada por  $HV$  y definida como la relación entre la carga aplicada (expresada en  $Kgf$ ) y el área de la superficie lateral de la impresión. La longitud de la diagonal del rombo se mide a través del microscopio que contiene el microdureómetro. Para convertir el valor de la diagonal al número de la dureza piramidal vickers utilizamos la fórmula:

$$HV = \frac{1,854 \cdot L}{d^2}$$

#### **4.3.3. Validez del instrumento**

**4.3.3.1. Validación cualitativa:** El instrumento que se llegó a utilizar fue MECANICO (durómetro) no es posible someter a los criterios cualitativos de validez racional, validez de respuesta que son imperativos para los instrumentos documentales.

**4.3.3.2. Validación cuantitativa:** Las mediciones se verificó la vigencia de la calibración del instrumento mecánico durómetro vickers marca LEITZ WETZLAR, germany mod. "626449", además como la microdureza superficial del esmalte fue medido por un perito cuyo resultados se sustentan en el informe técnico a la fecha del de diciembre 2017 membretado con el logo de la universidad nacional de

ingeniería facultad de ingeniería mecánica, laboratorio de mecánica N°04 con código de autenticación OCDNLYTX NXLWTI ULPJ ETJE.

#### **4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Una vez realizado el ensayo de las 70 muestras de microdureza con su finalidad de cuantificar microdureza superficial; los datos se trasladaron al programa SSPS para lo cual se consiguió los pasos que a continuación se detalla:

##### **Ordenar:**

Los datos fueron tomados en cuenta de la determinación total de los datos, asimismo se discriminara los datos incongruentes.

##### **Clasificar:**

La clasificación de los datos fue exhaustiva y excluyente.

##### **Codificar:**

Se consignó valores a las alternativas, para poder otorgar un puntaje a cada variable y facilitar la descripción correspondiente.

##### **Tabulación de datos:**

Los datos se trasladaron al paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 22, en donde las variables se consignaron en columnas y los casos en filas. Los datos numéricos se trasladaron después de su análisis se categorizo para la presentación en tablas y gráficos.

#### **4.5. Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información**

##### **4.5.1. Estadística descriptiva**

##### **Medidas de localización o tendencia central**

**Media aritmética:** Lo cual calculará sumando la microdureza superficial del esmalte en kg/mm<sup>2</sup> de todas las observaciones y dividiendo en total por un número de observaciones, también se determinara el intervalo de confianza al 95% para el siguiente algoritmo matemático:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

**Intervalo mínimo:** media – 1.96 (error típico de la medida).

**Intervalo máximo:** media + 1.96 (error típico de la media).

**Mediana:** Se procederá hallar la microdureza superficial del esmalte que divide al conjunto de datos obtenidos en dos partes iguales, es decir el 50.0% de los datos será menor que ella y el 50% de los datos mayor y que para fines del análisis se va utilizar el siguiente algoritmo matemático:

$$Md = \frac{n + 1}{2}$$

**Moda:** Se procederá hallar la microdureza superficial del esmalte que se presenta con mayor frecuencia.

#### **Medidas de dispersión o variabilidad**

**Rango o recorrido:** Tendrá la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de la microdureza superficial del esmalte en una serie.

**Error típico:** es una medida de las desviaciones respecto a la medida aritmética.

**Desviación típica o estándar:** Es para conocer cómo se distribuye los valores alrededor de la media.

**Rango intercuartilico:** Este rango permite hallar la diferencia entre el percentil 75 y el 25 para cuantificar la dispersión de la media.

#### **4.5.2. Estadística inferencial**

Se realizó un análisis para poder determinar la diferencia entre la bebida alcohólica de 30ml en combinación con bebida

carbonatada 60ml. El sistema de la hipótesis se trabajará bajo el procedimiento de significancia estadística planteado por Ronald Fisher. Para conocer las diferencias en las bebidas alcohólicas más bebidas carbonatadas se recurrirá al análisis ANOVA, siempre que los datos cumplan una distribución normal “SHAPIRO WILKS para (problemas específicos) Y KOLMOGOROV SMIRNOFF” para (problema general) y homocedasticidad “TEST DE LEVENNE” en caso contrario se recurrirá a la prueba no paramétrica “KRUSKAL WALLIS”.

#### **4.5.3. Estadística probabilística**

Se trabajó el intervalo de confianza al 95% (  $IC_{95\%}$ ) de la medida para conocer las probabilidades de encontrar los mismos resultados en otro tiempo y espacio.

## CAPITULO V:

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

##### HIPÓTESIS GENERAL

El efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

##### a. Hipótesis estadísticas:

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

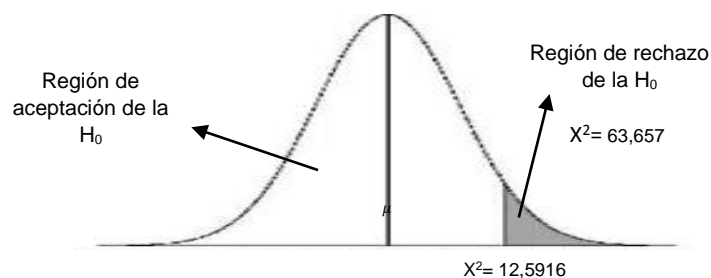
##### b. Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** se procedió hallar la diferencia entre la media aritmética de los cambios en la microdureza superficial (durante 30 min) dado que no se encontró distribución normal en esta diferencia (Kolmogorov Smirnov = 0,  $p=0$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis la prueba no paramétrica Kruskal Wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N1°:** Efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

Grupos	Estadística Descriptiva			Intervalo de confianza al 95,0% para la media		Mínimo	Máximo
	N	Media	DS	Inferior	Superior		
whiski con Scheweppes	10	189,73	5,57	185,74	193,71	179,76	196,31
Whisky con Coca Cola	10	129,38	4,89	125,89	132,88	119,92	137,29
Ron con Scheweppes	10	202,86	4,24	199,83	205,89	197,96	211,03
Ron con Coca Cola	10	123,89	6,53	119,22	128,55	116,75	134,64
Vodka con Scheweppes	10	144,78	12,71	135,69	153,87	124,65	161,80
Vodka con Coca Cola	10	149,78	4,77	146,36	153,19	139,97	154,31
Grupo control	10	315,70	12,69	306,62	324,77	302,72	335,25
Total	70	179,45	7,34	174,19	162,71	116,75	335,25
			Kruskal Wallis= 63,657	gl= 6	p=0,000		

**Regla de decisión:** el valor del  $X^2$  de la tabla (Kruskal Wallis); con grado de libertad 6 y con un nivel de significancia de 0,05 es 12,5916.



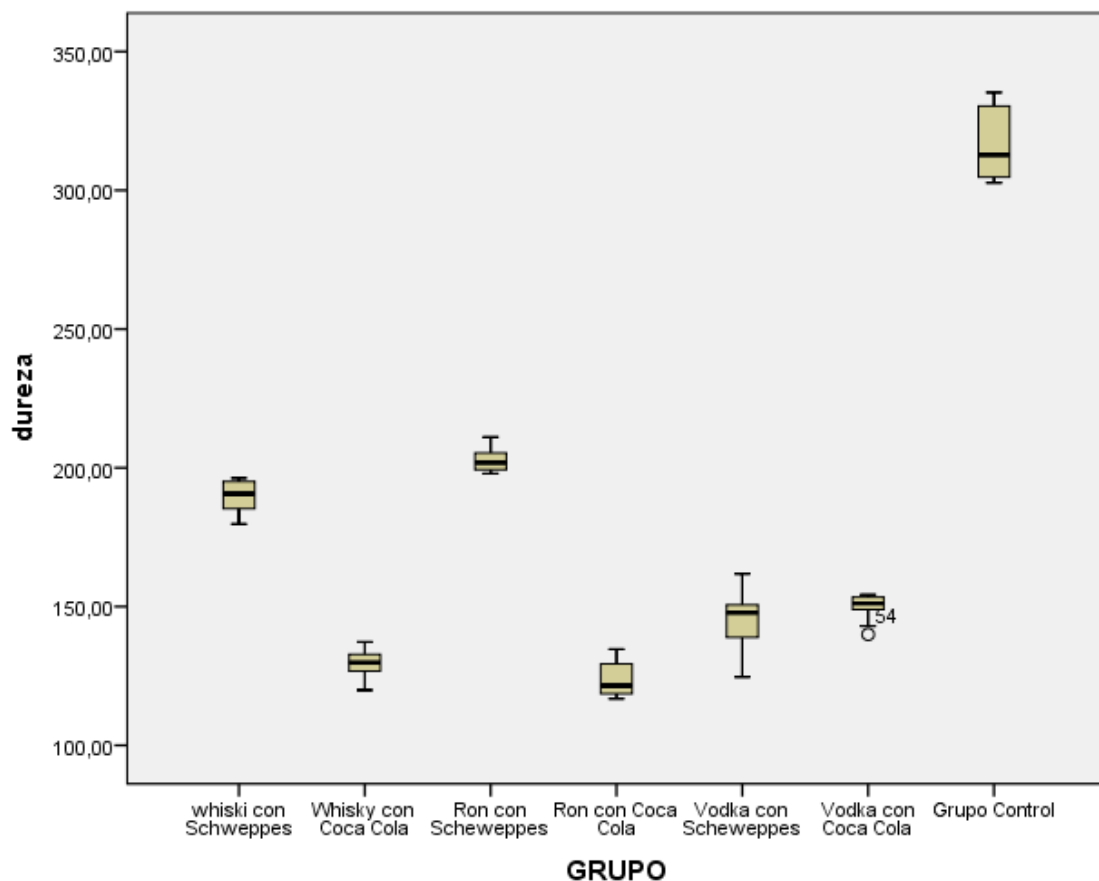
Como el valor calculado del  $X^2$  (63,657), es mayor que el valor crítico de la tabla (12,5916) y con un error de 0,000 podemos deducir que existe cambios del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

**d. Conclusión:** los resultados que se obtuvieron de la toma de decisiones nos lleva a concluir lo siguiente:

La media en la microdureza superficial del esmalte entre la diferencia del promedio después de las mediciones basales disminuyo en el grupo que se



aplicó la bebida de Ron con Scheweppes con  $202,8640 \pm 4,24 \text{ kg/mm}^2$ ; seguido por la bebida whisky con Scheweppes con  $189,73 \pm 5,57 \text{ kg/mm}^2$ ; seguido por la bebida Vodka con Coca Cola con  $149,78 \pm 4,77 \text{ kg/mm}^2$ ; seguido por la bebida Vodka con Scheweppes con  $144,78 \pm 12,71 \text{ kgmm}^2$ ; seguido por la bebida Whisky con Coca Cola con  $129,38 \pm 4,89 \text{ kgmm}^2$ ; seguido por la bebida Ron con Coca Cola con  $123,89 \pm 6,53 \text{ kgmm}^2$ ; mientras que en el grupo control la diferencia de medias resulto ser no significativo  $315,70 \pm 12,69 \text{ kgmm}^2$ . Por lo que con un  $p\text{-valor} = 0,000$  podemos concluir que existe diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte. **(Ver gráfico 1)**



Kruskal Wallis= 63,657

$p = 0,000$

**Grafico N°1:** El efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 1ra Hipótesis específica

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.

#### a. Hipótesis estadística:

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.

#### b. nivel de significación: $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk = 0,944 p= 0,597); se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica kruskal wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N1°:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de Scheweppes.

GRUPO	Estadística Descriptiva					Kruskal Wallis	
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo	X <sup>2</sup>	P-Valor
Whiski con Schweppes	10	189,73	5,57	179,76	196,31		
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25	45,50	0,005

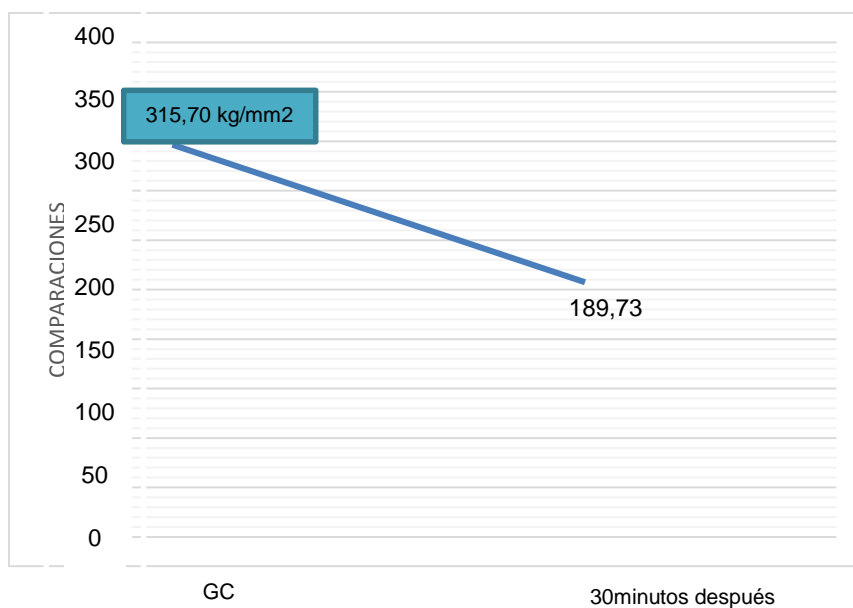
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor en el grupo que recibió de 30 ml de Whiski con 60ml de Coca cola con una media de  $189,73 \pm 5,57 \text{ Kg/mm}^2$ ; mientras que el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69 \text{ Kg/mm}^2$  por lo que un p-valor= 0,000 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.



**GRAFICO N°1:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte ( $\text{Kg/mm}^2$ ) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de Scheweppes.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 2da HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.

#### a. Hipótesis estadística:

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.

#### b. nivel de significación: $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** : dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk=0,986  $p=0,988$ ) se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica kruskal wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N°2:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.

GRUPO	Estadística Descriptiva					Kruskall Wallis	
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo	X <sup>2</sup>	P-Valor
Whiski con coca cola.	10	129,38	4,89	119,92	137,29	14,70	0,005
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25		

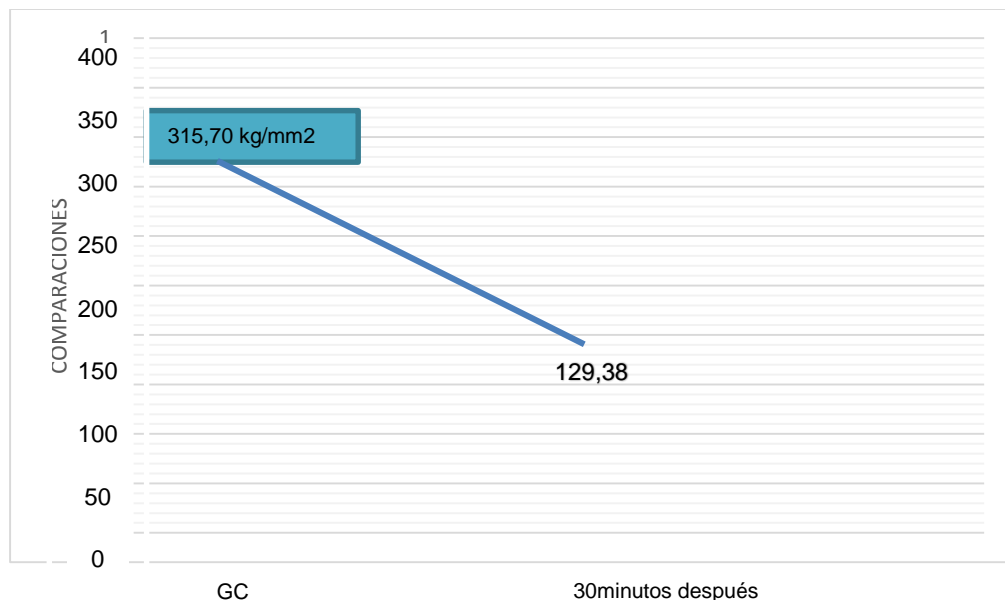
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor en el grupo que recibió de 30 ml de Whiski con 60ml de Coca cola con una media de  $129,38 \pm 4,89 \text{ Kg/mm}^2$ ; mientras que el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69 \text{ Kg/mm}^2$  por lo que un p-valor= 0,000 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.



**Grafico N°2:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte ( $\text{Kg/mm}^2$ ) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 3ra HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.

#### a. Hipótesis estadística:

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.

#### b. nivel de significación: $\alpha = 0.05$

#### c. Estadística de prueba:

Dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk= 0,931 p=0,456) se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica Kruskal Wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N°3:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.

GRUPO	Estadística Descriptiva					Kruskal Wallis	
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo	X <sup>2</sup>	P-Valor
Ron con schweppes.	10	202,86	4,24	197,96	211,03	55,50	0,005
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25		

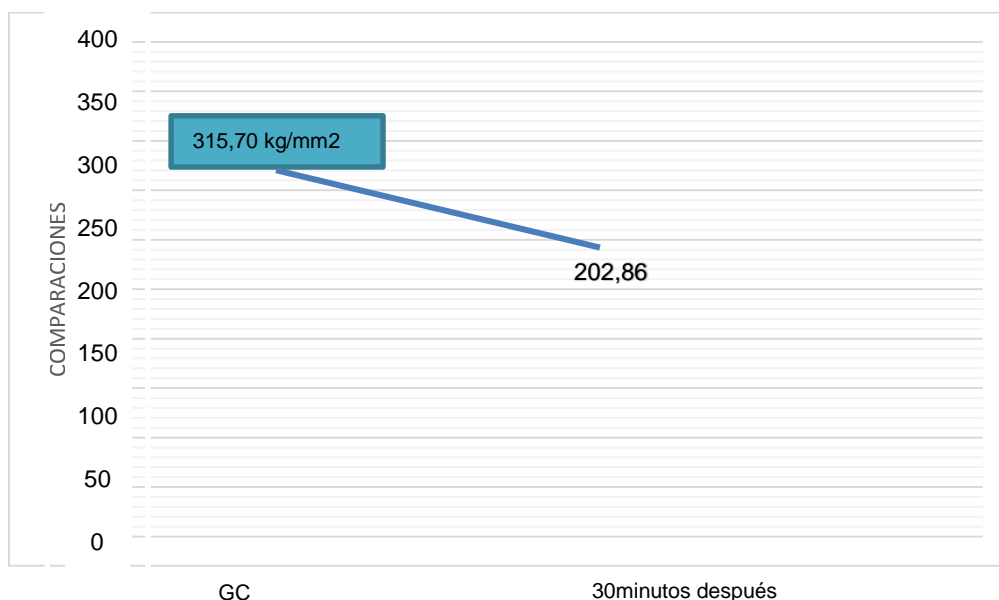
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor en el grupo que recibió de 30 ml de Ron con 60ml de Schweppes con una media de  $202,86 \pm 4,24$  Kg/mm<sup>2</sup>; mientras que el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69$  Kg/mm<sup>2</sup> por lo que un p-valor= 0,000 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de Ron con 60ml de Schweppes.



**Grafico N°3:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 4ta HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.

**a. Hipótesis estadística:**

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.

**b. nivel de significación:  $\alpha = 0.05$**

**c. Estadística de prueba:**

Dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk= 0,896 p=0,197) se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica Kruskal Wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N4°:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.

GRUPO	Estadística Descriptiva					Kruskal Wallis	
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo	X <sup>2</sup>	P-Valor
Ron con coca cola.	10	123,89	6,53	116,75	134,64	8,90	0,005
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25		



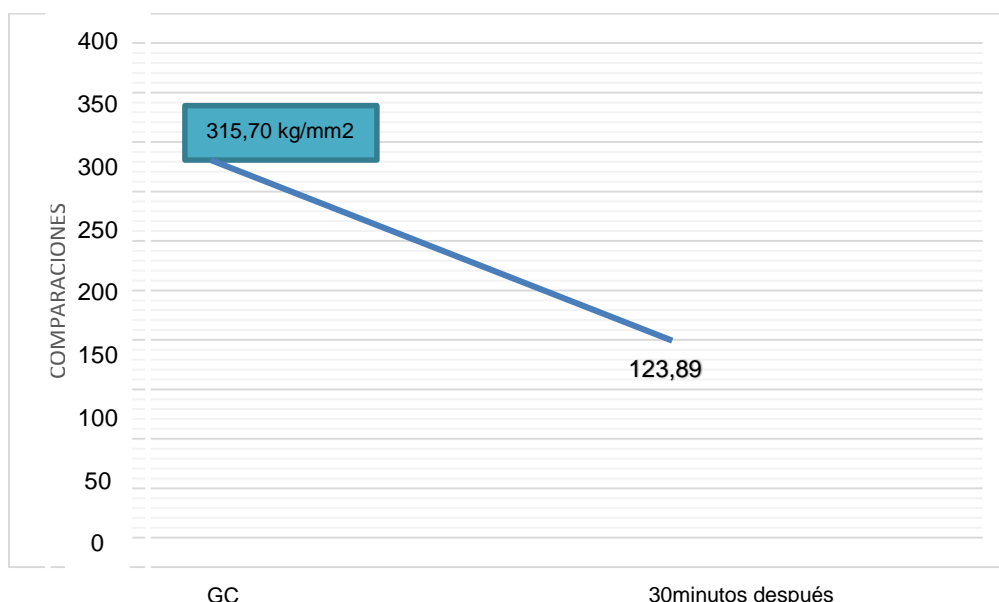
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor en el grupo que recibió de 30 ml de Ron con 60ml de Coca cola con una media de  $123,89 \pm 6,53 \text{ Kg/mm}^2$ ; mientras que el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69 \text{ Kg/mm}^2$  por lo que un p-valor= 0,000 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de Ron con 60ml de coca cola.



**Grafico N°4:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte ( $\text{Kg/mm}^2$ ) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 5ta HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.

**a. Hipótesis estadística:**

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.

**b. nivel de significación:  $\alpha = 0.05$**

**c. Estadística de prueba:**

Dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk= 0,918 p= 0,341) se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica Kruskal Wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N°5:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.

GRUPO	Estadística Descriptiva					Kruskal Wallis	
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo	X <sup>2</sup>	P-Valor
vodka con schweppes	10	144,78	12,71	124,65	161,80	26,30	0,005
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25		

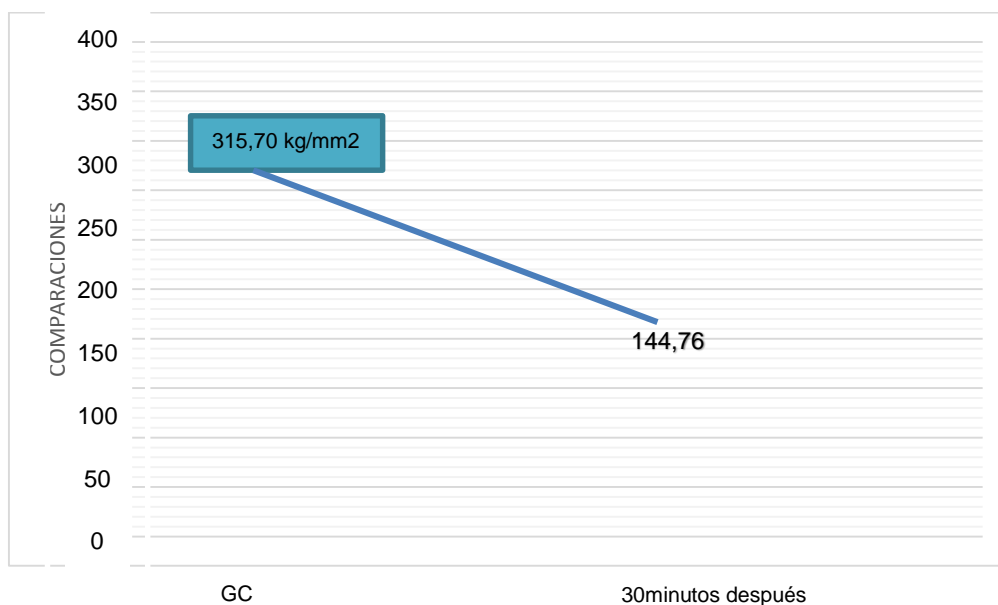
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor en el grupo que recibió de 30 ml de Vodka con 60ml de Schweppes con una media de  $144,78 \pm 12,71$  Kg/mm<sup>2</sup>; mientras que el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69$  Kg/mm<sup>2</sup> por lo que un p-valor= 0,000 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.



**Tabla N°5:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 6ta HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.

#### a. Hipótesis estadística:

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.

#### b. nivel de significación: $\alpha = 0.05$

#### c. Estadística de prueba:

Dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk= 0,835 p=0,039) se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica Kruskal Wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N6** °: Efecto en la microdureza a nivel del esmalte (Kg/mm<sup>2</sup>) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de Vodka con 60ml de coca cola.

GRUPO	Estadística Descriptiva					Kruskal Wallis	
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo	X <sup>2</sup>	P-Valor
Vodka con coca cola.	10	149,78	4,77	139,97	154,31	32,10	0,005
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25		

#### d. Regla de decisión:

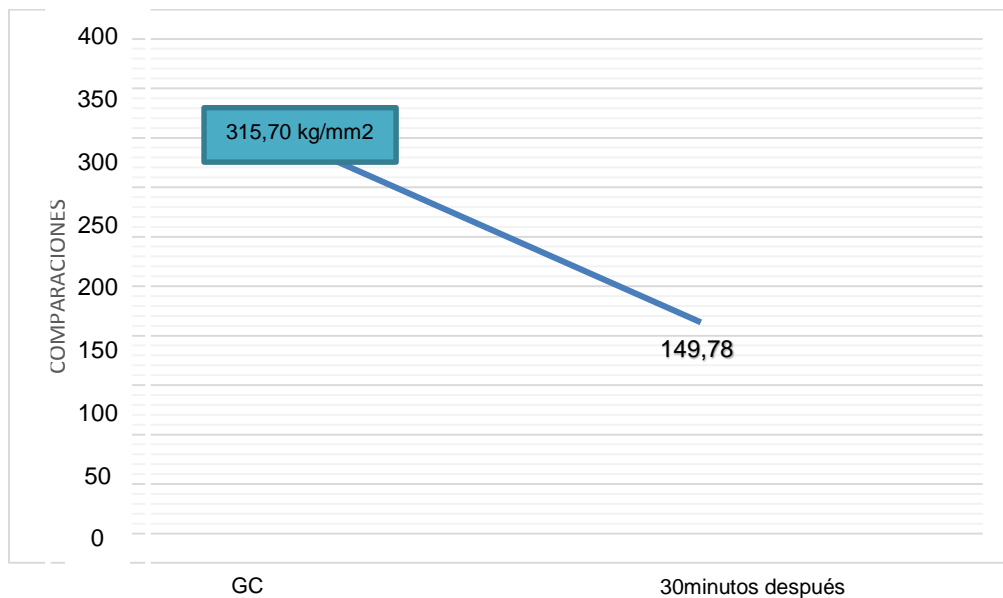
Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es

mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor en el grupo que recibió de 30 ml de Vodka con 60ml de coca cola con una media de  $149,78 \pm 4,77 \text{ Kg/mm}^2$ ; mientras que el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69 \text{ Kg/mm}^2$  por lo que un  $p\text{-valor} = 0,000$  podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de Vodka con 60ml de coca cola.



**Grafico N6 °:** Efecto en la microdureza a nivel del esmalte ( $\text{Kg/mm}^2$ ) sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de Vodka con 60ml de coca cola.

## ANALISIS ESTADISTICO

### 7ma HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Existe diferencia del efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

**a. Hipótesis estadística:**

**H<sub>0</sub>: A = B = C** No existe diferencia del efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

**H<sub>1</sub>: A ≠ B ≠ C** Existe diferencia del efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

**b. nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:**

Dado que comparan siete grupos para cuantificar el efecto en la microdureza superficial después de 30 minutos de la exposición a 60ml bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica, saliva artificial (grupo control) y al no presentar distribución normal de los datos (shapiro-wilk= 0,868 p=0,094) se eligió para la constatación empírica de la hipótesis a una prueba no paramétrica Kruskal Wallis para ello se construyó la siguiente tabla:

**Tabla N7°:** Efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

---

GRUPO	Estadística Descriptiva					F	P-Valor
	N	Media	DS	Mínimo	Máximo		
Grupo Control	10	315,70	12,69	302,72	335,25	65,50	0,005

---

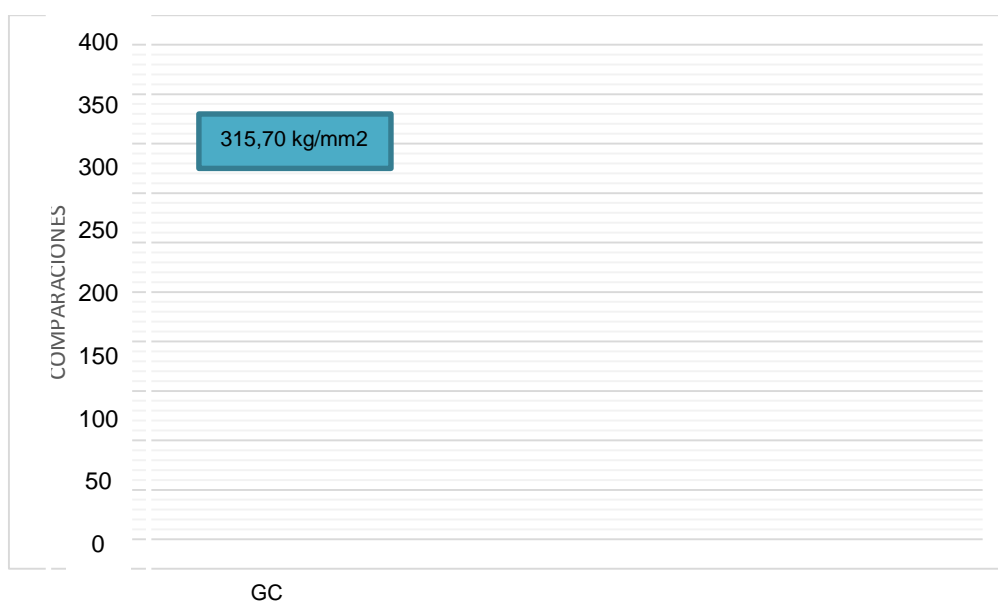
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia (0,05) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna, pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia (0,05) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

La diferencia de las medidas en la microdureza superficial del esmalte después de 30 minutos de la aplicación de 60 ml de bebida carbonatada con 30ml de bebida alcohólica la microdureza superficial fue mayor el grupo control no se produjo ninguna variación con una media positiva  $315,70 \pm 12,69 \text{ Kg/mm}^2$  por lo que un p-valor= 0,000 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.



**Grafico N7°:** efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

## 5.2. DISCUSION

En cuanto a la microdureza superficial del esmalte disminuyo en el grupo con la combinación 30ml de whisky con 60ml de Scheweppes con una media  $189,73 \pm 5,57$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-193,71 a -185,74]; 30ml de whisky con 60ml de Coca Cola con una media  $129,38 \pm 4,89$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-132,88 a -125,89]; 30ml de Ron con 60ml de Scheweppes con una media  $202,86 \pm 4,24$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-205,89 a -199,83] ; 30ml de Ron con 60ml de Coca Cola con una media  $123,89 \pm 6,53$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-128,55 a -119,22]; 30ml de Vodka con 60ml de Scheweppes con una media  $144,78 \pm 12,71$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-153,87 -135,69]; 30ml de Vodka con 60ml de Coca Cola con una media  $149,78 \pm 4,77$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-153,19 a -146,36]; y el grupo control con una media positiva  $315,70 \pm 12,69$  Kg/mm<sup>2</sup> IC<sub>95,0%</sub> = [-324,77 a 306,62]; por lo que podemos afirmar que la afectación de la microdureza superficial del esmalte (30ml de Ron con 60ml de Scheweppes) es numéricamente distinto al resto del grupo. Al análisis del ritual de significancia estadística se determinó que existe diferencia en el efecto erosivo sobre la superficie del esmalte dental (p-valor = 0,000). Mis resultados se pueden explicar por la alta acides de estas bebidas encontrados en los estudios realizados por MORENO R, NARVÁEZ X, C. C. G. & BITTNER, S. V (chile 2011) en su estudio titulado: “Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas” encontraron que el grupo de bebidas gaseosas provocó una mayor desmineralización en la superficie del esmalte dentario (p=0,000), seguido del grupo de jugos y néctares (p=0,000). El grupo de aguas minerales saborizadas y purificadas no provocaron efectos sobre la mineralización de la superficie del esmalte. Por lo tanto, sólo el grupo de gaseosas y jugos provocaron un efecto desmineralizador en la superficie del esmalte de las piezas dentarias, siendo la Coca-Cola la que produjo mayor efecto seguido de la Coca-Cola light y luego el Kapo2; por lo tanto podemos concluir con mi estudio que la bebida coca cola en combinación con ron produce mayor efecto desmineralizador del esmalte. Esta condición también fue refundado por el estudio realizado por Ehlen L, Marshall T, Quian F, Wefel J. (EE.UU 2008) en su estudio titulado “Las bebidas ácidas aumentan el



riesgo de erosión dental in vitro” analizaron el efecto erosivo de esmalte y raíz dental en cinco tipos de bebidas: jugo natural de manzana al 100%, Coka, Diet Coka, Gatorate y Red Bull y a su relación con el pH y acides titulable de cada bebida. La metodología consistió en medir el pH de cada bebida, para luego ser sumergidas las muestras de esmalte y raíz dental durante 25 horas. Con respecto a la acides se concluyó que todas las bebidas eran ácidas; y el que tuvo el mayor grado de acides y efecto erosivo sobre el esmalte fue la bebida Red Bull; y la bebida Gatorate tuvo un mayor efecto erosivo en la muestra radicular.<sup>2</sup> sin embargo es de importancia resaltar que estas bebidas están dirigidos principalmente para la práctica de ejercicio físico poseen unos componentes en común; agua, hidratos de carbono y electrolitos (sodio, potasio, fosforo y cloro). En esta parte debo señalar que no se encontró estudios similares al nuestro para poder comparar con nuestros resultados.

En el análisis estadístico se encontró que la bebida de 30ml de whisky con 60ml de schweppes (**tabla N°1**) disminuyo la microdureza superficial del esmalte de una media  $315,70 \pm 12,69$  kg/mm<sup>2</sup> después de 30 minutos a  $189,73 \pm 5,57$  kg/mm<sup>2</sup> (p-valor 0,005) mientras que la bebida de 30ml de whisky con 60ml de coca cola (**tabla N°2**) disminuyo la microdureza superficial del esmalte de una media  $315,70 \pm 12,69$  kg/mm<sup>2</sup> después de 30 minutos a  $129,38 \pm 4,89$  kg/mm<sup>2</sup> (p-valor 0,005) mientras que la de 30ml de ron con 60ml de schweppes (**tabla N°3**) disminuyo la microdureza superficial del esmalte de una media  $315,70 \pm 12,69$  kg/mm<sup>2</sup> después de 30 minutos a  $202,86 \pm 4,24$  kg/mm<sup>2</sup> (p-valor 0,005) mientras que la de 30ml de ron con 60ml de coca cola (**tabla N°4**) disminuyo la microdureza superficial del esmalte de una media  $315,70 \pm 12,69$  kg/mm<sup>2</sup> después de 30 minutos a  $123,89 \pm 6,53$  kg/mm<sup>2</sup> (p-valor 0,005) mientras que la vodka con 60ml de schweppes (**tabla N°5**) disminuyo la microdureza superficial del esmalte de una media  $315,70 \pm 12,69$  kg/mm<sup>2</sup> después de 30 minutos a  $144,78 \pm 12,71$  kg/mm<sup>2</sup> (p-valor 0,005) mientras que la de 30ml de vodka con 60ml de coca cola (**tabla N°6**) disminuyo la microdureza superficial del esmalte de una media  $315,70 \pm 12,69$  kg/mm<sup>2</sup> después de 30 minutos a  $149,78 \pm 4,77$  kg/mm<sup>2</sup> (p-valor 0,005). En esta parte debo señalar que no se encontró estudios similares al nuestro para poder realizar la contrastación de

nuestros resultados sin embargo para fines solo de referencia se cita los hallazgos reportados por Saavedra D. En su estudio titulado “Efecto Erosivo In Vitro De Cuatro Bebidas de Mayor Consumo Sobre El Esmalte Dentario” Trujillo 2013. El pH de las bebidas estudiadas estuvo entre 3.61, la más baja para el Gatorade y 4.78, la más alta para el Yogurt. Se realizó una medición inicial de la microdureza superficial a cada espécimen, determinando un promedio por grupo, obteniendo resultados para GIK: 417.4 kg/mm<sup>2</sup>, GYG: 362.8 kg/mm<sup>2</sup>, GP: 358.3 kg/mm<sup>2</sup>, GG: 418.5 kg/mm<sup>2</sup>, GSL: 332.6 kg/mm<sup>2</sup>. Cada grupo se sometió a la acción de las bebidas por 10 minutos a temperatura ambiente, este procedimiento se realizó una vez al día por cinco días con intervalos de 24 hrs. por cada evento y almacenados en saliva artificial. Una vez finalizado los resultados mostraron variación de microdureza para: GIK: 222.3 kg/mm<sup>2</sup>, GYG: 72.7 kg/mm<sup>2</sup>, GP: 123.4 kg/mm<sup>2</sup>, GG: 248.7 kg/mm<sup>2</sup>, GSL: 29.7 kg/mm<sup>2</sup>.<sup>4</sup> Debido a la ausencia de investigaciones con respecto a mi título son características similares a nuestro estudio lo cual recomendamos realizar investigaciones para poder verificar la coherencia de nuestros resultados en otro tiempo y espacio.

Liñan C, Meneses A, Delgado L. Lima 2007. En su estudio titulado “Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental”. Se utilizaron 60 especímenes divididos en cuatro grupos de los cuales tres fueron expuestos durante un minuto a la acción de las bebidas carbonatadas, seguido por tres minutos de inmersión en saliva artificial. Este ciclo se repitió durante 20 minutos. El grupo control negativo fue inmerso en agua destilada. El efecto erosivo se evaluó mediante el método de dureza Vickers antes y después de ser sometidos a la acción de las bebidas. Al aplicar la prueba t de Student se encontró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los valores de microdureza inicial y final de los espécimen, siendo el mayor efecto erosivo de la bebida Kola Real, similar a la Coca Cola, mientras que la Inca Kola presento el menor efecto erosivo. En esta parte debo señalar que se

encontró que con nuestro estudio podemos constatar nuestro resultado que la coca cola en combinación con ron si causa desmineralización debido a la acides de la coca cola como resultado es 123,87kg/mm<sup>2</sup> y en segundo lugar el Whiski Con Coca Cola.

Muñoz M. Ica. 2015. En su estudio titulado “El ph de las bebidas carbonatadas y aguas embotelladas que se expanden dentro de la universidad alas peruanas filial Ica” Se encontró que el promedio del ph de las bebidas embotelladas fue 3,11 (acido) +/-0,5 con una diferencia de medias de 5,10 IC<sub>95%</sub> [4,53; 5,67]. Todas las bebidas carbonatadas presentaron un ph <5,5. Se encontró un ph mínimo de 2,4 (coca cola) y máximo 4,9 (san mateo con gas) con un coeficiente de variación de 17,4%. La bebida carbonatada con mayor ph fue san mateo con gas con un ph= 4,9; la bebida carbonatada con menor ph fue coca cola con un ph =2,4; la bebida carbonatada con mayor venta fue la coca cola con un 57,1%; la bebida carbonatada con menor venta fue sprite, kola real piña, sline sabor limón 14,3% respectivamente. Las bebidas de agua embotellada presentaron en su totalidad un ph alcalino (ph>7). Se encontró un ph mínimo de 7,6 (san mateo) y máximo 8,8 (vip); con un coeficiente de variación de 5,7%. El agua embotellada con mayor ph que se expande fue la vip con un ph 8,8 y con un menor ph fue san mateo sin gas y cielo sin gas con el 42,9%. El agua embotellada con menor venta fue la vip sin gas con 14,3%. Con un p-valor=0,000 podemos concluir que las diferencias numéricas del ph de las bebidas carbonatadas y agua embotellada fueron estadísticamente significativo; así la bebida carbonatada tuvo un ph ácido y el agua embotellada un ph alcalino; la percepción de los expendedores respecto a la preferencia de consumo entre bebidas carbonatadas y aguas embotelladas, fue que en seis expendios (85,7%) la presencia es adquirir agua embotellada y en uno (14,3%) indico que la preferencia es por las bebidas carbonatadas. <sup>6</sup> En esta parte debo señalar que nuestro resultados obtenidos se puede observar que se produjeron perdida de esmalte en primero lugar la coca cola en combinación con de cada uno de los tragos lo que constata que con el antecedente presente afirma el grado de acides de la coca cola. Lo cual provoca la desmineralización del esmalte.

Las bebidas carbonatadas se caracterizan por presentar concentraciones disueltas en el líquido en esta parte debo señalar que nuestro resultados obtenidos se puede observar que se produjeron perdida de esmalte en primero lugar la coca cola en combinación con ron, dado la ausencia de investigaciones son características similares a nuestro estudio lo cual recomendamos realizar investigaciones para poder verificar la coherencia de nuestros resultados en otro tiempo y espacio.

## CONCLUSIONES

1. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia en el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada produce cambios en la microdureza superficial del esmalte.
2. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.
3. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.
4. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.
5. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.
6. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.
7. Con un p- valor= 0.005 podemos concluir que se encontró diferencia del efecto en la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.

## RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que se tiene en esta investigación y en función de los resultados obtenidos se sugiere tener en cuenta para los futuros estudios los siguientes puntos:

- Realizar estudios para poder procurar estandarizar los datos obtenidos de la microdureza superficial del esmalte, clasificándolas por edad y condición psicosociales, por dar ejemplos dado que en este estudio durante su realización se evidencio que los números tenían a ser dispares dependiendo de su obtención.
- Como odontólogos tomamos también el papel de educadores de salud bucal, de los conocimientos acerca de erosión dental y poder transmitir a nuestros pacientes que acuden a la consulta.
- Promover a las entidades gubernamentales responsables de la salud bucal la promoción, prevención, control sobre el uso de estas bebidas.
- Realizar estudios similares con las variantes de cada bebida como por citar:
  - Whiski
  - Ron
  - Vodka
  - Coca cola
  - Scheweppes
- Realizar un estudio para poder establecer una frecuencia de consumo a fin de incluir estos datos.
- Después de beber una bebida ácida, debe estimular el flujo salival con goma de mascar sin azúcar que es más recomendable.

## FUENTE DE INFORMACIÓN

1. Moreno Ruiz X, Narváez Carrasco G, Bittner Schmidt V. Efecto In Vitro de las Bebidas Refrescantes sobre la Mineralización de la Superficie del Esmalte Dentario de Piezas Permanentes Extraídas. SciELO. 2011 Agosto; 5(2).
2. Ehlen LA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ, Marshall TA. Las bebidas ácidas aumentan el riesgo de erosión dental in vitro. NCBI. 2008 Mayo; 28(5).
3. Saavedra Cabrera Y. Efecto Erosivo In Vitro De Cuatro Bebidas De Mayor Consumo Sobre El Esmalte Dentario. Trujillo 2013.
4. Liñan Duran C, Meneses López A, Delgado Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Estomatol Herediana. 2007; 17(2).
5. Muñoz M. El ph de las bebidas carbonatadas y aguas embotelladas que se expanden dentro de la universidad alas peruanas filial Ica. 2015.
6. Sánchez R. Efecto erosivo de las bebidas carbonatadas. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2009.
7. Lanata. Operatoria Dental- Estética y Adhesión. In. Buenos Aires; 2013.
8. Gómez de Ferraris ME, Muños Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3rd ed. Mexico: Panamericana; 2009.
9. Axelsson P. Development and diagnosis of carious lesions. Publishing Co. 2000; 2(91-146).
10. Cuenca E, Baca P. Odontología preventiva y comunitaria Principios, métodos y aplicaciones. In. Barcelona: 3; 2005. p. 191-238.
11. Nanci A, Louis ST. Ten Cate's Oral Histology. In Development, Structure and Function. USA: 7; 2008.
12. Rioboo R. Odontología Preventiva y Odontología Comunitaria. In. Madrid : Avances; 2002.
13. Jenkins Neil. Fisiología y Bioquímica Bucal. In. México: Interamericana; 1983.
14. Williams R, Elliot J. Bioquímica Dental Básica. segunda ed.: Manual Moderno; 1990.
15. Zero D. Etiology of dental erosion-extrinsic factors. In.: Eur J Oral Sci; 1996. p. 162-77.
16. Scheutzel P. Etiology of dental erosion: intrinsic factors. In.: European Journal of Oral Science; 1996. p. 178-90.
17. Thylstrup A, Fejerskov O. Tratado de cariología. RJ:Cultura Médica. 1988.

18. Fernández M, Bravo B. Prevalencia y severidad de caries dental en niños institucionalizados de 2 a 5 años. *Cubana de Estomatología*. 2009; 3(21-29).
19. García A, De La Teja E. Caries temprana de la infancia. *Prevención y tratamiento. Pediatr MEX*. 2008; 2(69-72).
20. Cendeño Cajas JM, Cabezas Hernandez MA. Estudio in vitro del efecto erosivo que produce la frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes a nivel del esmalte dental realizado en el laboratorio de microbiología. *Unach*. 2015.
21. Standard Test Method for Vickers Indentation Hardness of Advanced Ceramics. *ASTM*. 2008 Aug;(1327).
22. *Metallography and Microstructures*. ASM Handbook. 1985;(9).
23. Craig G, Powers M, O'brien J. *Materiales Dentales*. 6th ed. Madrid; 1996.
24. Talledo Coronado A. *Herramienta Básica para el desarrollo industrial*. 1st ed. 2004: Asamblea Nacional de Rectores.
25. Morris B, Jacobs. *Manufacture and analysis of carbonated beverages* New York: CO.INC; 1959.
26. Bourdon J. *Los mejores metodos para fabricar jarabes - bebidas gaseosas -vinos de frutas-sidras*. 2nd ed. Barcelona; 1963.
27. Varnam A, Sutherland J. *Bebidas: tecnologia, quimica y microbiologia*. In. España: Acirbia; 2007.
28. wikipedia. [Online].; 8 oct 2012 [cited 2017 10 29. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Schweppes>.
29. García F, Gil M, García P. *Bebidas*. 2nd ed. Madrid: Paraninfo; 2004.
30. wikipedia. [Online].; 2017 [cited 2017 11 01. Available from: [https://es.wikipedia.org/wiki/Johnnie\\_Walker](https://es.wikipedia.org/wiki/Johnnie_Walker).
31. *Vodkas.net*. [Online].; 2017 [cited 2017 11 01. Available from: <http://es.vodkas.net/vodka/russkaya>.
32. *corporacion lider peru s.a.* [Online].; 2017 [cited 2017 10 31. Available from: <http://www.corporacionliderperu.com/shop/rones/4666-ron-cartavio-x-1-lt-blanco.html>.



# **ANEXOS**

## ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERANIZACION DE LAS VARIABLES				Metodología
			Variables	Valor Final	Escala	Instrumento	
<p><b>GENERAL</b></p> <p><b>PG:</b> ¿Cuál será efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte?</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p><b>PE 01:</b> ¿Cuál será el efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte?</p> <p><b>PE 02:</b> ¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p><b>OG:</b> Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte.</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p><b>OE 01:</b> Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte.</p> <p><b>OE 02:</b> Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte.</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p><b>HG:</b> El efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada producen cambios en la microdureza superficial del esmalte.</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p><b>HE 01:</b> Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de schweppes.</p> <p><b>HE 02:</b> Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de whisky con 60ml de coca cola.</p>	<p><b>Variable independiente X1:</b></p> <p>30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada</p> <p><b>Variable dependiente Y:</b></p> <p>Microdureza superficial del esmalte</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Kg/mm<sup>2</sup></p>	<p>Nominal</p> <p>Razón</p>	<p>Microdurometro de vickers</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO</b></p> <p>Según la manipulación de variables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimental</li> </ul> <p>Según la fuentes de toma de datos .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospectivo</li> </ul> <p>Según el número de ocasiones en que semide la variable de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitudinal</li> </ul> <p>Según el número de variables a estudiar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analítico</li> </ul> <p>Nivel De Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicativo</li> </ul> <p><b>POBLACION</b></p> <p>Los grupos de estudio estarán conformados por piezas dentales (premolares).</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>70 premolares (10 por cada grupo).</p> <p><b>SELECCIÓN MUESTRA</b></p> <p>Muestreo tipo no probabilístico.</p>

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	OPERANIZACION DE LA S VARIABLE S				METODOLOGÍA
			Variables	Valor Final	Escala	Instrumento	
<p>PE 03: ¿Cuál es el efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte?</p> <p>PE 04: ¿Cuál será el efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte?</p> <p>PE 05: ¿Cuál será el efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte?</p>	<p>OE 03: Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte.</p> <p>OE 04: Determinar la diferencia del efecto antes y después de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte.</p> <p>OE 05: Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes en la microdureza superficial del esmalte.</p>	<p>HE 03: Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de schweppes.</p> <p>HE 04: Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de ron con 60ml de coca cola.</p> <p>HE 05: Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de schweppes.</p>	<p>Variable independiente X1:</p> <p>30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada</p> <p>Variable dependiente Y:</p> <p>Microdureza superficial del esmalte</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Kg/mm<sup>2</sup></p>	<p>Nominal</p> <p>Razón</p>	<p>Microdurometro de vickers</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO</b> Según la manipulación de variables. - Experimental Según la fuentes de toma de datos. - Prospectivo Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio. - Longitudinal Según el número de variables a estudiar. - Analítico Nivel De Investigación - Explicativo</p> <p><b>POBLACION</b> Los grupos de estudio estarán conformados por piezas dentales (premolares). <b>MUESTRA</b> 70 premolares (10 por cada grupo). <b>SELECCIÓN MUESTRA</b> Muestreo tipo no probabilístico.</p>

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	OPERANIZACION DE LAS VARIABLES				METODOLOGÍA
			Variables	Valor Final	Escala	Instrumento	
<p>PE 06: ¿Cuál será el efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte?</p> <p>PE 07: ¿Cuál será el efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control?</p>	<p>OE 06: Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola en la microdureza superficial del esmalte.</p> <p>OE 07: Determinar la diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.</p>	<p>HE 06: Existe diferencia del efecto en la microdureza a nivel del esmalte sometido a la aplicación de la combinación de 30ml de vodka con 60ml de coca cola.</p> <p>HE 07: Existe diferencia del efecto de la combinación de 30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte frente a un grupo control.</p>	<p><b>Variable independiente X1:</b></p> <p>30ml de bebida alcohólica con 60ml de bebida carbonatada</p> <p><b>Variable dependiente Y:</b></p> <p>Microdureza superficial del esmalte</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>Kg/m<sup>2</sup></p>	<p>Nominal</p> <p>Razón</p>	<p>Microdurometro de vickers</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO</b> Según la manipulación de variables. - Experimental Según la fuentes de toma de datos. - Prospectivo Según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio. - Longitudinal Según el número de variables a estudiar. - Analítico Nivel De Investigación - Explicativo</p> <p><b>POBLACION</b> Los grupos de estudio estarán conformados por piezas dentales (premolares). <b>MUESTRA</b> 70 premolares (10 por cada grupo). <b>SELECCIÓN MUESTRA</b> Muestreo tipo no probabilístico.</p>

## ANEXO 02: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

GRUPO		MICRODUREZA FINAL	
		GINGER	COCA COLA
<b>WHISKY</b>	1	183.84	137.29
	2	196.01	134.04
	3	195.04	130.06
	4	185.32	127.45
	5	189.73	119.92
	6	192.15	129.58
	7	196.31	125.29
	8	179.76	132.77
	9	187.43	130.68
	10	191.68	126.73

GRUPO		MICRODUREZA FINAL	
		GINGER	COCA COLA
<b>RON</b>	1	197.96	118.55
	2	198.94	122.69
	3	207.99	120.41
	4	201.07	127.80
	5	211.03	119.29
	6	202.64	116.75
	7	200.398	134.64
	8	203.96	117.37
	9	199.35	129.37
	10	205.32	131.99

GRUPO		MICRODUREZA FINAL	
		GINGER	COCA COLA
<b>VODKA</b>	1	149.75	142.93
	2	149.86	149.98
	3	124.73	152.15
	4	161.80	139.97
	5	141.88	150.13
	6	138.86	154.31
	7	145.83	153.37
	8	150.63	148.89
	9	124.65	152.45
	10	159.85	153.59

GRUPO		MICRODUREZA FINAL	
		-	
<b>Control</b>	1	335.25	
	2	304.79	
	3	315.34	
	4	331.22	
	5	310.19	
	6	302.72	
	7	330.35	
	8	319.28	
	9	305.11	
	10	302.72	

## ANEXO 03: CARTA DE PRESENTACION



### CARTA DE PRESENTACION

Ica, 30 octubre de 2017

**ING.**

**UBALDO ROSADO AGUIRRE**

**JEFE DE LABORATORIO N°06 DE ELECTRICIDAD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA – LIMA.**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para poder expresarle mi cordial saludo y a la vez para comunicarle que en mi condición de coordinador de la Escuela Académica Profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas Filial – Ica, vengo a presentarle a la bachiller **Milagros Lucia Toledo Ríos** identificado con DNI N° 70326387 egresada de nuestra escuela y dado que necesita ser aceptado por su representado con la finalidad de que autorice y se le brinde facilidades del caso a fin de que se pueda utilizar los laboratorios a fin a fin que pueda ejecutar su tesis titulado “Efecto de la 30ml de bebida alcohólica en combinación de 60ml de bebida carbonatada en la microdureza superficial del esmalte, 2017” y de esta manera contribuir a su desarrollo profesional y deseo de superación.

Agradeciéndole de antemano por su atención prestada, me suscribo de usted.

Atentamente.

## ANEXO 04: FOTOGRAFIAS



FOTOGRAFIA N°1: Bebidas carbonatadas usados en la presente investigación.



FOTOGRAFIA N°2: Bebidas alcohólicas en la presente investigación.



FOTOGRAFIA N°3: piezas dentarias para la presente investigación.



FOTOGRAFIA N°4: La corona fue cortada de la raíz por medio de un disco de diamante.





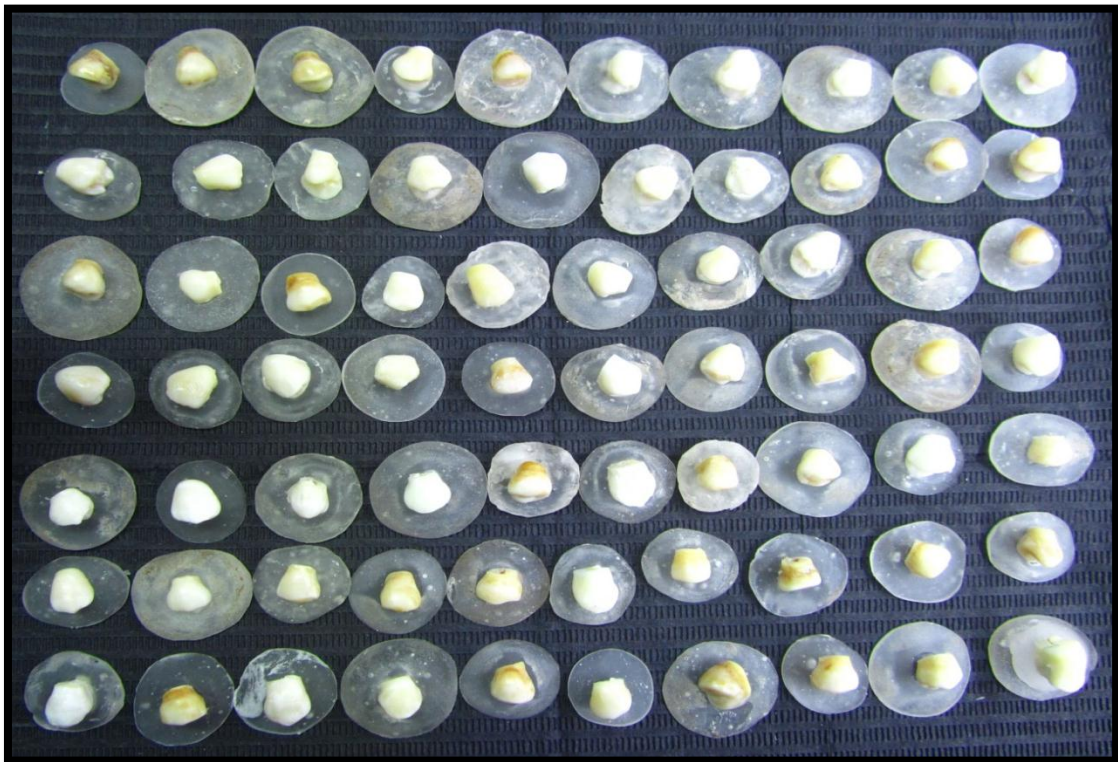
FOTOGRAFIA N°5: Todas coronas fueron separada de la raíz por medio de un disco de diamante.



FOTOGRAFIA N°6: Se limpiaron las coronas dentales con agua destilada y se secó con papel toalla.



FOTOGRAFIA N°7: Se colocara acrílico de curado rápido (fase plástica) en la platina de vidrio.  
Se introdujo una corona dental con el área superficial a evaluar en la parte superior.



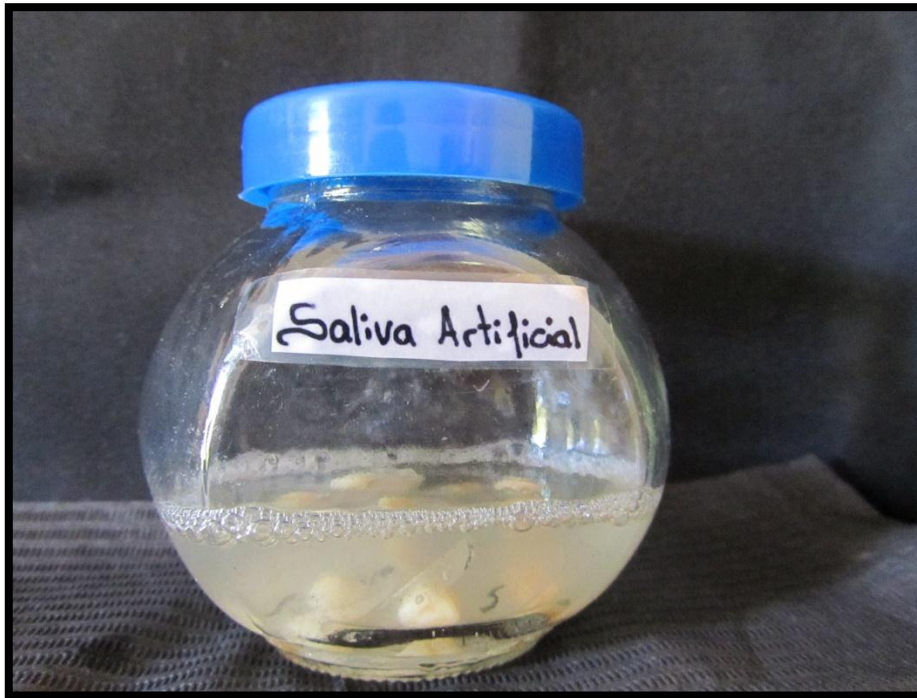
FOTOGRAFIA N°8: Se dará el paralelismo entre esta superficie libre y la base del molde con una platina de vidrio.



En cada uno se vertió 30ml equivale una onza de las bebidas alcohólicas



Se combinó con bebidas carbonatadas 60ml que equivale a dos onzas de la bebida correspondiente inmediatamente después de colocar las bebidas a los envases.



También se colocó para el grupo control saliva artificial, lo cual estarán en un tiempo de 30 minutos las bebidas correspondientes.



La microdureza superficial de las 70 piezas dentales se medirá la microdureza final.

# ANEXO 05: RESULTADOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica**  
**Laboratorio de Mecánica N° 4**

INFORME TÉCNICO  
 LM4-2067-2017

**ENSAYO DE MICRODUREZA SUPERFICIAL DE ESMALTOS DENTARIOS**

SOLICITANTE : MILAGROS LUCIA TOLEDO RÍOS  
 FECHA : Lima, 30 de Noviembre de 2017

1. ANTECEDENTES  
 Se realizó sistema (70) muestras de esmaltes dentarios con la finalidad de realizar análisis de microdureza superficial.  
 Se identificó según el Círculo, como:  
 Dentista (70) muestras de esmaltes dentarios, según los grupos:  
 Grupo 1: Diez (10) muestras de esmalte Pilet.  
 Grupo 2: Diez (10) muestras de esmalte Vodka Schwegglas.  
 Grupo 3: Diez (10) muestras de esmalte Vinsky + Schwegas.  
 Grupo 4: Diez (10) muestras de esmalte Vinsky + Schwegas.  
 Grupo 5: Diez (10) muestras de esmalte Vodka + Coca Cola.  
 Grupo 6: Diez (10) muestras de esmalte Vodka + Coca Cola.  
 Grupo 7: Diez (10) muestras de esmalte Vinsky + Coca Cola.

2. DE LAS MUESTRAS  
 TÍTULO: "EFECTO DE LA COMBINACIÓN DE 30 ML. DE BEBIDA ALCOHÓLICA CON 60 ML. DE BEBIDA CARBONATADA EN LA MICRODUREZA SUPERFICIAL DEL ESMALTE, 2017"

3. EQUIPOS UTILIZADOS  
 • Durómetro Videre marca LEITZ (WETZLAR), Germany Mod. 625449

4. CONDICIONES DE ENSAYO  
 T : 18 °C  
 H.R. : 80 %

Av. Túpac Amaru 210 - Lima 25, Perú  
 Teléfono: 381-3833 / 481-9379 Anexo 4413 / 33 Email: laboratorio\_4@univalperu.com

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica**  
**Laboratorio de Mecánica N° 4**

LM4-2067-2017

RESULTADOS

5.1 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 1

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	355.23
2	304.72
3	315.34
4	331.92
5	310.19
6	302.72
7	330.38
8	319.28
9	305.11
10	302.72

5.2 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 2

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	149.75
2	149.88
3	124.72
4	181.80
5	143.88
6	178.88
7	145.83
8	150.83
9	124.88
10	158.88

Av. Túpac Amaru 210 - Lima 25, Perú  
 Teléfono: 381-3833 / 481-9379 Anexo 4413 / 33 Email: laboratorio\_4@univalperu.com

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica**  
**Laboratorio de Mecánica N° 4**

LM4-2067-2017

5.3 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 3

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	183.34
2	190.01
3	195.04
4	199.32
5	188.73
6	182.15
7	198.21
8	173.78
9	187.83
10	191.88

5.4 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 4

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	197.88
2	198.34
3	202.99
4	211.83
5	211.83
6	202.84
7	203.38
8	203.38
9	199.35
10	202.72

Av. Túpac Amaru 210 - Lima 25, Perú  
 Teléfono: 381-3833 / 481-9379 Anexo 4413 / 33 Email: laboratorio\_4@univalperu.com

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica**  
**Laboratorio de Mecánica N° 4**

LM4-2067-2017

5.5 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 5

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	142.83
2	149.88
3	162.19
4	130.87
5	150.13
6	154.31
7	153.37
8	149.88
9	152.48
10	183.59

5.6 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 6

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	119.55
2	122.88
3	120.41
4	127.80
5	119.38
6	110.75
7	134.84
8	117.37
9	129.37
10	131.89

Av. Túpac Amaru 210 - Lima 25, Perú  
 Teléfono: 381-3833 / 481-9379 Anexo 4413 / 33 Email: laboratorio\_4@univalperu.com

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Mecánica**  
**Laboratorio de Mecánica N° 4**

LM4-2067-2017

5.7 Ensayo de microdureza superficial en muestras del grupo 7

MUESTRA	MICRODUREZA PROMEDIO (HV)
1	137.29
2	134.04
3	136.06
4	127.45
5	119.95
6	129.68
7	126.29
8	132.72
9	120.88
10	125.73

\* Código de autenticación: OGDNLTX NXLWTH ULPJ ETJE

ING. SEBASTIÁN LAZO OCHOA  
 CIP. 74238  
 Jefe del Laboratorio de Mecánica

Av. Túpac Amaru 210 - Lima 25, Perú  
 Teléfono: 381-3833 / 481-9379 Anexo 4413 / 33 Email: laboratorio\_4@univalperu.com