



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ODONTÓLOGA

TEMA

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 DE LA UNACH, EN EL PERÍODO SEPTIEMBRE 2014 - FEBRERO 2015

AUTORAS

JAZMÍN MIRELLA CEDEÑO CAJAS

MARCIA ANDREA CABEZAS HERNÁNDEZ

TUTOR

DR. DUNIER ARIAS

RIOBAMBA - ECUADOR

JULIO - 2015

HOJA DE APROBACIÓN

El tribunal de defensa privada conformada por la Dra. Kathy Llori Presidente del Tribunal; la Dra. Gloria Mazón, miembro del Tribunal y el Dr. Dunier Arias miembro del Tribunal, certificamos que las señoritas Marcia Andrea Cabezas Hernández portador de la cédula N° 172020592-9 y Jazmin Mirella Cedeño Cajas portadora de la cedula N° 130979451-7 egresadas de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, se encuentran aptas para el ejercicio académico de la defensa pública de tesis previa a la obtención del título de Odontólogas, con el tema de investigación:

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 DE LA UNACH, EN EL PERÍODO SEPTIEMBRE 2014 - FEBRERO 2015

Una vez que han sido realizadas las revisiones periódicas y ediciones correspondientes a la tesis.



Dra. Kathy Llori

Presidente del Tribunal



Dra. Gloria Mazón

Miembro del Tribunal

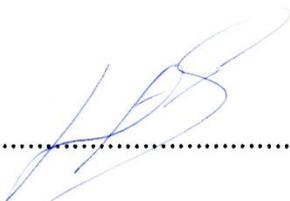


Dr. Dunier Arias

Miembro del Tribunal

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por medio del presente, hago constar que he leído el protocolo del proyecto de tesis presentado por la señora **MARCIA ANDREA CABEZAS HERNÁNDEZ**, con cédula número 172020592-9 y por la señorita **JAZMÍN MIRELLA CEDEÑO CAJAS** con cédula número 130979451-7 respectivamente, para optar por el título de **ODONTÓLOGAS**, y que acepto asesorar a las estudiantes en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.



.....

Dr. Dunier Arias

DERECHO DE AUTORÍA

Nosotras, **Marcia Andrea Cabezas Hernández** portadora de la cédula de identidad 172020592-9 y **Jazmín Mirella Cedeño Cajas**, portadora de la cédula de identidad 130979451-7, somos responsables de este trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Marcia Andrea Cabezas Hernández

172020592-9

Jazmín Mirella Cedeño Cajas

130979451-7

AGRADECIMIENTO

Quiero participar mi agradecimiento imperecedero a la noble institución que me brindó la oportunidad de realizarme como profesional esta es la Universidad Nacional de Chimborazo, a todos mis maestros que me formaron científica y axiológicamente para hoy muchas gracias y que Dios les bendiga en todos los actos y actividades que realicen los mismos, en especial al Dr. Dunier Arias tutor de tesina quien con su conocimiento, experiencia y paciencia nos ha permitido desarrollar con éxito la presente tesina.

Andrea

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de Chimborazo, prestigiosa institución la cual abrí sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien, también a todos mis docentes quienes me han impartido sus conocimientos, que ahora los voy a poner en práctica en mi vida profesional.

Mi sincero agradecimiento al Dr. Dunier Arias Tutor de tesina, por su conocimiento, esfuerzo y dedicación emprendidos en el desarrollo y culminación del presente trabajo científico.

Jazmín

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto de tesina en primer lugar a Dios por ser fuente de inspiración para mí en cada momento de mi vida, a mi amado esposo José Pérez mi compañero de vida mi amigo incondicional quien ha estado conmigo motivándome y apoyándome con todo su amor, a mi pequeño bebe y gran amor de mi vida que pronto estará a mi lado y es el principal motivo de superación y de amor, a mis padres Edgar y Marcia quienes son la base fundamental en mi vida por su amor y apoyo incondicional, a mis hermanos Daniela y Mauricio por estar siempre a mi lado y ser mis compañeros y amigos más amados desde mi niñez, a mi pequeño sobrinito Ander Joel por tantas sonrisas por tanto amor puro y sincero, a mi amada abuelita Angelita (†) quien fue un ejemplo de esfuerzo y de amor en una sola persona por todo el amor la crianza y los grandes momentos juntas.

Andrea

DEDICATORIA

Esta tesina de grado, la dedico a DIOS por haber guiado mi vida e iluminado el camino del saber y a mi madre LAURA CAJAS, por ser la persona que me ha apoyado en mi formación universitaria, ya que con su ejemplo y consejos ha sabido fomentar en mí el hábito de estudio y responsabilidad. Y a mis hermanos (as) por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera.

Jazmín

RESUMEN

La presente investigación in-vitro, tuvo por objetivo demostrar el efecto erosivo que produce la frecuencia de consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes a nivel del esmalte dental, mediante un estudio “*in vitro*” realizado en el laboratorio de microbiología de la UNACH, en el período septiembre 2014 - febrero 2015. La muestra de la investigación fueron 96 piezas preparadas (in-vitro) realizado en el laboratorio de microbiología de la UNACH, en el período septiembre 2014 - febrero 2015. Se pudo comprobar que la característica más evidente de la erosión, fue la pérdida de brillo del esmalte como lo demuestran las fotografías en los anexos de las bebida carbonatada y de la energizante, la cual formó una lesión larga en forma de "/". La microdureza del esmalte dentario de las 6 muestras sometidas durante 28 días, disminuyó en mayor proporción por la acción ácida de la bebida carbonatada el cual fue valorado a través de la microdureza superficial del esmalte dentario soportando solamente 79 Kg/mm². La microdureza del esmalte dentario de las 6 muestras sometidas durante 7 días, disminuyó en menor proporción por la acción ácida de la bebida carbonatada el cual fue valorada a través de la microdureza del esmalte dentario soportando hasta 206 Kg/mm². Se recomienda hacer estudios en los que se calculen factores referentes a las bebidas tales como: tipo de ácido presente, grado de disociación iónica del ácido, contenido de calcio, fosfatos y flúor; para complementar las investigaciones. En la literatura existen sugerencias para minimizar los efectos de la erosión dental (p.ej.: el cepillado con dentífrico conteniendo flúor antes de la ingesta de sustancias con bajo pH) y que el cepillado inmediato después del consumo de alimentos ácidos, debe ser evitado ya que el esmalte se encuentra perturbado y puede ser removido fácilmente por la abrasión, durante la higiene bucal, se recomienda entonces, un enjuague previo con una solución alcalina. Otra recomendación encontrada, refiere el uso de sorbetes para la ingesta de bebidas ácidas, de tal manera que se trate de disminuir el contacto entre las superficies dentales y éstas. Se recomienda entonces, realizar estudios para analizar el efecto erosivo de éstos y obtener mayor información a fin de orientar de manera adecuada la dieta de las personas. Debemos alertar a los padres de familia del riesgo que implica el consumo frecuente de estas bebidas, las cuales comúnmente son utilizadas en las loncheras. Así mismo también, instruir a los niños en sus hábitos alimenticios con respecto a estas bebidas.

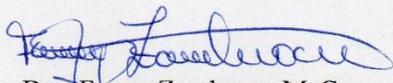


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

This in-vitro research, aimed to demonstrate the erosive effect of the frequency of consumption of carbonated drinks, alcoholic, milk and energizing level of tooth enamel, through an "in vitro" study in the laboratory of microbiology UNACH in the period September 2014 - February 2015. The research sample were prepared 96 pieces (in-vitro) performed at microbiology laboratory. It was found that the most obvious feature of the erosion was tarnishing the enamel as evidenced by photographs in the Annexes due to the carbonated and energizer beverage, which formed a long damage as "/". The microhardness of dental enamel of the 6 samples tested for 28 days, decreased to a greater extent by the action of acidic carbonated beverage which was assessed by microhardness of tooth enamel supporting only 79 Kg / mm². The microhardness of dental enamel of the 6 samples submitted for 7 days decreased to a lesser extent by the action of acidic carbonated beverage which was assessed through the dental enamel microhardness of supporting up to 206 kg / mm². It is recommended to carry out studies to calculate factors relating to beverages such as type of acid present, degree of ionic dissociation of the acid, calcium, phosphate and fluoride; to complement the investigations. In the literature there are suggestions to minimize the effects of dental erosion (ie: brushing with toothpaste containing fluoride before the intake of substances with low pH) and that the brushing immediately after consumption of food acids should be avoided as the enamel is disturbed and can be easily removed by abrasion during oral hygiene is therefore recommended pre-rinsing with an alkaline solution. Another recommendation is to use straw for acidic drinks, so that it is lower tooth contact between these surfaces. Therefore it has been recommended studies to analyze the erosive effects of these and obtain more information to guide properly the diet of people. We must alert parents of the risk involved frequent consumption of these drinks, which are commonly used in lunch boxes. Likewise also instruct children in their eating habits about these drinks.

Translation reviewed by:


Dra. Fanny Zambrano MsC.

ENGLISH TEACHERS AT LANGUAGES CENTER FCS



Riobamba July 6th, 2015

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Hoja de aprobación.....	ii
Aceptación del tutor.....	iii
Derecho de autoría.....	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice general.....	ix
Índice de figuras.....	xiii
Índice de gráficos.....	xiv
Índice de tablas.....	xv
Introducción.....	1

CAPÍTULO I

1.	PROBLEMATIZACIÓN.....	2
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3.	OBJETIVOS.....	4
1.3.1.	Objetivo general.....	4

1.3.2.	Objetivos específicos.....	4
1.4.	JUSTIFICACIÓN.....	4

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.	POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	6
2.2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.2.1.	Piezas Dentales de Bovino	7
2.2.2.	Semejanzas entre dientes humanos y de Bovinos.....	11
2.2.3.	Piezas dentales de humano.....	12
2.2.4.	Estructura pieza dentaria.....	12
2.2.5.	Esmalte dental.....	15
2.2.5.1.	Unidades Estructurales Básicas.....	17
2.2.5.2.	Unidades Estructurales Secundarias.....	17
2.2.6.	Erosión Dental.....	18
2.2.7.	Etiología de la erosión dental.....	19
2.2.8.	Factores Intrínsecos.....	20
2.2.9.	Factores Extrínsecos.....	21
2.1.9.1	Factores Ambientales o Ácido Industrializados.....	21
2.1.9.2	Inducido por Medicamentos.....	22
2.1.9.3	Dieta o Ingesta de Alimentos.....	23
2.1.9.4	Estilo de vida.....	24
2.1.10	Otros factores que influyen en la erosión dental.....	25
2.1.11	Tiempo de Consumo.....	26
2.1.12	El pH.....	26
2.1.13	Bebidas Carbonatadas.....	27
2.1.14	Bebidas Energizantes.....	28
2.1.14.1	Cafeína.....	30
2.1.14.2	Glucuronalactona.....	30
2.1.14.3	Taurina.....	30
2.1.15	Bebidas Lácteas.....	31
2.1.15.1	pH de los Lácteos.....	32
2.1.16	Bebidas Alcohólicas.....	33

2.1.16.1	Cerveza.....	35
2.1.17	Hipótesis.....	35
2.1.18	Variables.....	36

CAPÍTULO III

3	MARCO METODOLÓGICO.....	37
3.1	MÉTODOS.....	37
3.1.1	Tipo de investigación.....	37
3.1.2	Diseño de investigación.....	38
3.1.3	Tipo de estudio.....	38
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
3.2.1	Población.....	39
3.2.2	Muestra.....	39
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.3.1	Medición de los pH de las bebidas.....	39
3.3.2	Obtención de los bloques de esmalte.....	39
3.4	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	41

CAPÍTULO IV

4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	42
4.1	DISCUSIÓN.....	42
4.2	RESULTADOS OBTENIDOS LUEGO DE LAS PRUEBAS DE MICRODUREZA (Microdurómetro Knoop).....	43
4.2.1	Mediciones de los valores de microdureza con el penetrador Knoop....	43

CAPÍTULO V

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
5.1	CONCLUSIONES.....	64
5.2	RECOMENDACIONES.....	64
	BIBLIOGRAFÍA.....	66
	ANEXOS.....	69
	FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Estructura del Incisivo de Bovino	7
Figura N° 2: Vista lateral del maxilar inferior	9
Figura N° 3: Estructura de la Pieza Dental.....	13
Figura N° 4: Esmalte Dental - Distribución porcentual en peso.....	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 1: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida gaseosa	
durante 7 días.....	44
Grafico N° 2: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida gaseosa	
durante 14 días.....	45
Grafico N° 3: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida gaseosa	
durante 21 días.....	46
Grafico N° 4: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida gaseosa	
durante 28 días.....	47
Gráfico N° 5: Tiempo (Días) por Kg/mm2 en bebida carbonatadas.....	48
Grafico N° 6: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida energizante	
durante 7 días.....	49
Grafico N° 7: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida energizante	
durante 14 días.....	50
Grafico N° 8: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida energizante	
durante 21 días.....	51
Grafico N° 9: Resultado en Kg/mm2 exposición in vitro de bebida energizante	
durante 28 días.....	52
Gráfico N° 10: Tiempo (Días) por Kg/mm2 en bebidas energizantes.....	53

Grafico N° 11: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro del yogurt	
durante 7 días.....	54
Grafico N° 12: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro del yogurt	
durante 14 días.....	55
Grafico N° 13: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro del yogurt	
durante 21 días.....	56
Grafico N° 14: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro del yogurt	
durante 28 días.....	57
Gráfico N° 15: Tiempo (Días) por Kg/mm ² en el yogurt.....	58
Grafico N° 16: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro de la cerveza	
durante 7 días.....	59
Grafico N° 17: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro de la cerveza	
durante 14 días.....	60
Grafico N° 18: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro de la cerveza	
durante 21 días.....	61
Grafico N° 19: Resultado en Kg/mm ² exposición in vitro de la cerveza	
durante 28 días.....	62
Gráfico N° 20: Tiempo (Días) por Kg/mm ² en la cerveza.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Exposición in vitro de la bebida gaseosa durante 7 días.....	44
Tabla N° 2: Exposición in vitro de bebida gaseosa durante 14 días.....	45
Tabla N° 3: Exposición in vitro de bebida gaseosa durante 21 días.....	46
Tabla N° 4: Exposición in vitro de bebida gaseosa durante 28 días.....	47
Tabla N° 5: Exposición in vitro de bebida energizante durante 7 días.....	49
Tabla N° 6: Exposición in vitro de bebida energizante durante 14 días.....	50
Tabla N° 7: Exposición in vitro de bebida energizante durante 21 días.....	51
Tabla N° 8: Exposición in vitro de bebida energizante durante 28 días.....	52
Tabla N° 9: Exposición in vitro del yogurt durante 7 días.....	54
Tabla N° 10: Exposición in vitro del yogurt durante 14 días.....	55
Tabla N° 11: Exposición in vitro del yogurt durante 21 días.....	56
Tabla N° 12: Exposición in vitro del yogurt durante 28 días.....	57
Tabla N° 13: Exposición in vitro de la cerveza durante 7 días.....	59
Tabla N° 14: Exposición In vitro de la cerveza durante 14 días.....	60
Tabla N° 15: Exposición in vitro de la cerveza durante 21 días.....	61
Tabla N° 16: Exposición in vitro de la cerveza durante 28 días.....	62

INTRODUCCIÓN

Los tejidos que constituyen la estructura dental, puede ser afectados por eventos químicos, provocando alteraciones morfológicas y de color en la pieza dental. El esmalte es uno de los primeros tejidos en sufrir estas alteraciones o desgaste en su estructura mineral, luego de un proceso químico de disolución en el fragmento mineralizado, de origen no bacteriano y sustancias con propiedades quelantes, provocando la denominada erosión dental que en la actualidad se le considera de origen multifactorial.

Según Liñan (2007), el pH menor a 5.5 induce una variación en la cavidad bucal, que puede generar daño en el tejido del esmalte; esto puede estar concebido por factores intrínsecos y extrínsecos. Dentro de los factores intrínsecos se incluyen problemas gastrointestinales y alteraciones de la salud como, bulimia y anorexia. En los factores extrínsecos más comunes se haya la ingesta de bebidas con características endulzantes y acidulantes, además de contener dióxido de carbono.

El perjuicio producido por los ácidos, puede acarrear graves complicaciones, como sensibilidad dental o presentar un compromiso estético. Es importante detectar los signos de erosión dental en sus primeras etapas (Dientes redondeados, sensibilidad, decoloración) antes que el daño sea mayor (grietas, sensibilidad severa, etc.). Con estos antecedentes y sumado a esto la inexperiencia que tiene el consumidor sobre del daño erosivo que causan estas bebidas industrializadas, se pretende proporcionar valores de la microdureza superficial del esmalte dental para así, poder cuantificar su efecto erosivo con el propósito de orientar adecuadamente la dieta del nuestros pacientes y personas en general como futuros profesionales.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La ingesta de comidas y bebidas adecuadas, constituyen un factor importante para la salud general y la salud de los dientes. El consumo de alimentos excesivamente ácidos, puede llevar al desgaste del esmalte y exponer la dentina, que está inmediatamente debajo de este.

El esmalte dental es un tejido acelular altamente mineralizado está constituido por un material inorgánico (96 %), orgánico (1 %) y agua (3%). Sin embargo hay diversos factores que influyen en la integridad de su fase mineral que van a depender de la composición química de los fluidos que la rodean. (Pérez, 2004 - Henostroza, 2005).

La erosión dental es el proceso de disolución gradual e irreversible de la superficie del tejido dental por la acción química de ácidos y/o quelantes, sin la intervención de bacterias, estos ácidos, pueden estar concebidos por factores intrínsecos y extrínsecos. Entre los factores de riesgo se encuentra la presencia de nuevos hábitos y estilos de vida.

En epidemiología, el estilo de vida es un conjunto de comportamientos o actitudes que desarrollan las personas, que a veces son saludables y otras veces son nocivas para la salud, dentro de estos tenemos algunas de las bebidas escogidas para el proyecto de tesis como las bebidas carbonatadas, alcohólicas y bebidas energizantes. Ya que contienen sustancias que afectan el esmalte dental causando erosión.

En los países desarrollados existe la paradoja de que la mayoría de las enfermedades son producidas por los estilos de vida de su población, y sin embargo los recursos sanitarios se desvían hacia el propio sistema, en lugar de destinar más recursos económicos en la promoción de la salud y prevención de las enfermedades.

La comida rápida, un ejemplo sociológico de estilo de vida basado en el (American Way of Life) y extendido con la globalización la cual ha modificado los estilos de vida de las personas, en distintos aspectos como la alimentación, la moda, el vestuario y el consumo de bebidas de fantasía o energizantes.

Muchas de nuestras actividades cotidianas se diferencian de las que tenían nuestros padres y abuelos, ya que en la mayoría de los hogares tanto el padre y la madre trabajan fuera de casa.

Esto ha generado uno de los rasgos característicos de la sociedad actual, como los malos estilos de vida en especial, su alimentación ya que, por los factores: tiempo, trabajo, estudios etc. optamos por las llamadas comidas rápidas las que son siempre o casi siempre acompañadas por bebidas carbonatadas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Qué importancia tiene el estudio in vitro del efecto erosivo que produce la frecuencia de consumo de las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes a nivel del esmalte dental realizado en el laboratorio de microbiología de la UNACH, en el período septiembre 2014 - febrero 2015?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo general.

Mediante un estudio “*in vitro*” comprobar el 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 de la UNACH, en el período septiembre 2014 - febrero 2015.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Fundamentar los procesos de erosión dental que se generan por el consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes.
- Cuantificar el efecto erosivo a través de la microdureza superficial del esmalte que produce el pH ácido de las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes mediante la utilización del microdurómetro de Knoop.
- Establecer la dependencia existente entre la erosión y la frecuencia de consumo de las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad la comercialización de todo tipo de bebidas industrializadas ha incrementado día a día debido al consumo masivo y desmesurado de las personas debido a diversos factores uno de ellos muy significativo es la premura de tiempo en la que el mundo y la vida se desenvuelve en la actualidad, economía o facilismo a la hora de adquirir un producto listo para ser consumido en ventaja a un producto que necesita ser preparado.

A esto se le añade el trabajo de las empresas o cadenas productoras que con sus grandes campañas publicitarias muestran y garantizan no solo una vida saludable, un entorno social exitoso, fama deportiva todo esto fruto del consumo de estos productos, convirtiéndose en un modelo a seguir deteriorando por completo el verdadero sentido de la vida, de la salud y de la sociedad.

Este tipo de bebidas son altamente consumidas en la actualidad en diferentes edades abarcando niños, adolescentes, jóvenes y adultos sin un control de su cantidad ni frecuencia en la cual son ingeridos.

Mediante esta investigación podremos cuantificar y exponer la agresión que producen estas bebidas para la salud en general y para la salud oral específicamente y así concientizar a las personas para de esta manera implementar medidas preventivas que reduzcan o limiten el consumo de bebidas industrializadas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL.

Históricamente, la literatura dental ha revelado que el factor primario de la erosión dental, es el tiempo de exposición a un pH bajo (ácido), en las estructuras del diente. Por lo tanto; observando en la actualidad el incremento en el consumo de las bebidas con características endulzantes y acidulantes, además de contener dióxido de carbono, poniendo así en riesgo la salud bucal.

Durante mucho tiempo se ha conocido que cualquier bebida o alimento con un valor de 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. Una variable muy importante es que el pH crítico puede ser 6.5 en personas con concentraciones salivales bajas de calcio y fosfato, producto de enfermedades sistémicas como la Diabetes. Aproximadamente el tiempo que la saliva necesita para neutralizar y/o eliminar los ácidos de las superficies dentales es de cinco minutos, pero esto puede variar según la composición de la saliva, el individuo y la cantidad.

Por lo tanto este proyecto de investigación tiene como finalidad, poder cuantificar a través de la microdureza superficial, el nivel de agresión que sufre el esmalte dental, por el consumo de bebidas carbonatadas, energizantes, cervezas y yogurt, en cuatro intervalos de tiempo (7, 14, 21, y 28 días) con piezas bovinas. De este modo obtener datos reales de la acción erosiva o desmineralizante sobre los dientes, causada por estas bebidas de ingesta masiva y frecuente. Datos que sirvan como un referente más, para la educación de nuestros pacientes y personas en general como profesionales odontólogos, además de concientizar e informar sobre el problema, así prevenir lesiones dentales futuras.

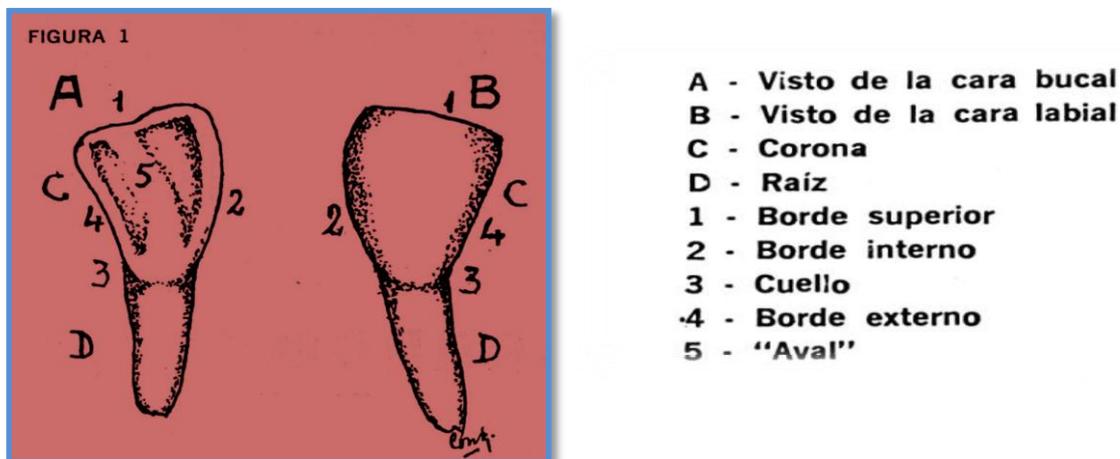
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1. Piezas dentales de bovino.

Los dientes son órganos duros, implantados en los bordes de los maxilares, a la entrada y a los costados de la boca, destinados en la prehensión y trituración de los alimentos. Los bovinos son animales heterodontes, ya que tienen dientes con forma y función diferentes.

Los dientes están implantados en cavidades de las maxilares llamadas alvéolos y en las que están aseguradas por medio del periostio alvéolo-dentario, que ayuda a fijar el diente en el alvéolo. La parte del diente contenida en el alvéolo es la raíz, esta puede ser uniradicular o multiradicular, según la clase de diente, y la parte visible se denomina corona. Entre estas partes se presenta un ligero estrechamiento, situado a nivel de la encía, llamado cuello.

Figura N° 1: Estructura del incisivo de bovino.



Fuente: A.C.H.A., 1979.
Elaborado por: A.C.H.A., 1979.

En la estructura del diente encontramos partes duras y blandas. Las partes duras son: esmalte, dentina y cemento, la blanda: la pulpa dentaria. El esmalte es una sustancia vidriosa, blanca y forma una capa más o menos fina solamente

sobre la corona, terminando a la altura del cuello. El esmalte que se encuentra en la cara lingual es aún más fino. La dentina ligeramente amarillenta, es dura; en capa más o menos gruesa da forma a la corona y presenta una cavidad interna, ocupada por la pulpa dentaria. El cemento, recubre la raíz como una capa incrustante. El bovino presenta algo de cemento por encima de las encías (A.C.H.A., 1979)

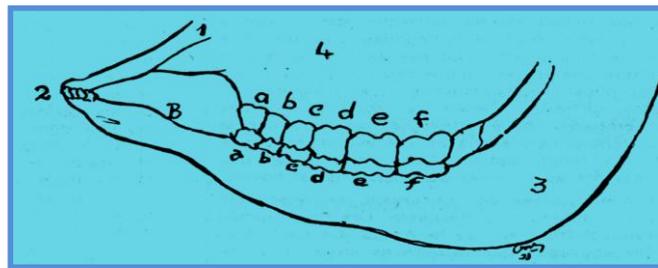
Los dientes están dispuestos de tal modo que forman sobre los bordes de las maxilares, un arco casi parabólico. En los bovinos no es continuo, puesto que en el maxilar superior no dispone parte de la dentadura y en el inferior, se interrumpe dejando un espacio sin dientes, llamado barra.

En el bovino se diferencian incisivos y molares. Los incisivos son planos y con un borde cortante y están situados en la entrada de la boca. La corona tiene una forma casi triangular, con su mayor longitud aproximada mesiodistal de 14mm en la parte incisal, 12mm en el tercio medio y 10mm en el tercio cervical. Su raíz es cónica se dirige levemente hacia mesial, su longitud cervico-apical es de aproximadamente 26.5mm. Los molares son voluminosos y con una superficie libre dispuesta para triturar.

En el bovino la fórmula dentaria unilateral es, que a cada lado del maxilar superior hay seis dientes (tres premolares y tres molares) no hay incisivos y que a cada lado del maxilar inferior los dientes suman diez (cuatro incisivos, tres premolares y tres molares) los incisivos ubicados en la entrada de la boca dispuestos en arco con la concavidad hacia el interior, formando cuatro pares simétricos, por lo tanto, el bovino tiene doce dientes en el maxilar superior y veinte en la inferior, su dentadura consta de 32 dientes. El bovino, entonces, tiene el mismo número de piezas dentarias que el hombre, pero distribuidas en forma muy diferente.

Los que forman el par central se llaman pinzas o paletas; los que forman el par siguiente, hacia ambos lados, son los primeros medianos; los que forman el otro par son los segundos medianos; y los últimos, los colocados en las extremidades del arco, son los extremos. (A.C.H.A., 1979)

Figura Nº 2: Vista lateral del maxilar inferior bovino.



- 1 - Hueso intermaxilar
- 2 - Dientes incisivos.
- 3 - Maxilar inferior
- 4 - Maxilar superior
- B - Barra o espacio interdentario
- a - Primer premolar
- b - Segundo premolar
- c - Tercer premolar
- d - Primer molar
- e - Segundo molar
- f - Tercer molar

Fuente: A.C.H.A., 1979.

Elaborado por: A.C.H.A., 1979.

El bovino es, "difisario" (dos dentaduras) para los incisivos y premolares y "monofisario" (una dentadura), para los molares. La erupción de los incisivos comienza por las pinzas y continúa en los dientes siguientes respetando ciertos intervalos de tiempo.

La erupción de los premolares se inicia con el tercero que puede hacerlo conjuntamente con el segundo y termina con el primero. La erupción de los molares se hace según su orden natural, del primero al tercero los dientes

caducos, aunque llamados de leche, duran bastante más que la lactancia y la caída representa que ha terminado, en el bovino, la adolescencia para comenzar un periodo de pre adultez, que coincide con la erupción y desarrollo de la dentadura permanente.(A.C.H.A., 1979)

Una vez aparecido el diente, continúa su desarrollo, emergiendo la corona y ganando altura hasta que llega al nivel de la tabla dentaria, que coincide con el momento en que el cuello del diente está a nivel de la abertura alveolar, enlazado por la encía. Para completar este desarrollo son necesarios de 4 a 6 meses. (A.C.H.A., 1979)

Hacia los 38 meses los segundos medianos están a nivel de la tabla, la boca tiene seis dientes, el desgaste de las pinzas apenas ha avanzado, se ha iniciado el de los primeros medianos y de la dentadura caduca, sólo pueden quedar todavía los raigones de los extremos de leche los extremos permanentes demoran, por lo general, en hacer erupción; como edad media puede admitirse los 40 meses y la terminación del desarrollo está casi siempre en los cuatro años, que es cuando el bovino tiene boca. (A.C.H.A., 1979)

Con respecto al desarrollo total del diente (llegada a nivel de la tabla), pueden establecerse las siguientes variaciones:

Dientes	Edad media aproximada (en meses)	Variaciones en la edad (en meses)	
		de	a
Pinzas	28	26	30
Primeros medianos	33	30	35
Segundos medianos	38	35	39
Extremos	46	43	48

Fuente: A.C.H.A., 1979.
Elaborado por: A.C.H.A., 1979.

2.2.2 Semejanzas entre Dientes Humanos y de Bovinos

Los dientes de bovinos son similares a los dientes de humanos tanto morfológica e histológicamente, entre otras características, los hacen ideales para su utilización como sustitutos de los dientes humanos en investigaciones.

En cuanto a la unidad básica del esmalte bovino, al igual que en el humano, es el prisma del esmalte, el cual se crea por las interrelaciones de las direcciones de los cristales. Estas interrelaciones dan lugar a características estructurales que se observan tanto en el esmalte humano como en el de bovino, tales como las estrías de Retzius, las estrías transversales y las bandas de Hunter-Schreger.

Cuando se observan los dientes de bovinos mediante microscopía óptica y electrónica se ve que la dentina de bovino, al igual que la de los humanos está constituida principalmente por túbulos dentarios. Los cuales atraviesan todo su espesor siguiendo un trayecto en S levemente acentuada.

Desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa. En los dientes de bovino se reconoce tres tipos de dentina compuesta principalmente por colágeno tipo I y son: dentina primaria, predentina, dentina secundaria y dentina terciaria al igual que en los dientes humanos.

Schilke y col. Realizaron un estudio para comparar el número y el diámetro de los túbulos dentinarios de los dientes de bovino y humano, por medio de microfotografías. Con este estudio confirmaron que el tamaño de los dientes de bovino es mayor que los humanos, pero no los túbulos dentinarios y la cantidad de estos a nivel coronal en dentina.

Al comparar el diámetro de los túbulos dentinarios cerca de la pulpa, se encuentra que en los dientes de bovinos es 2.4 - 2.8 micras y en humanos es de 2.5 micras, en la porción media de la dentina, en bovinos es de 2 - 2.4 micras y en humanos de 1.2 - 1.5 micra.

En cuanto a la cantidad en la porción coronal, se encuentra que los dientes de bovino es aproximadamente de 24000 – 26026 túbulos por milímetro cuadrado cerca del esmalte y en humanos es de aproximadamente 20000 - 23000 túbulos y con respecto al análisis químico con espectrografía de emisión, encontraron que tanto en los dientes bovinos y humanos hay una gran similitud en el tipo de elementos constitutivos.

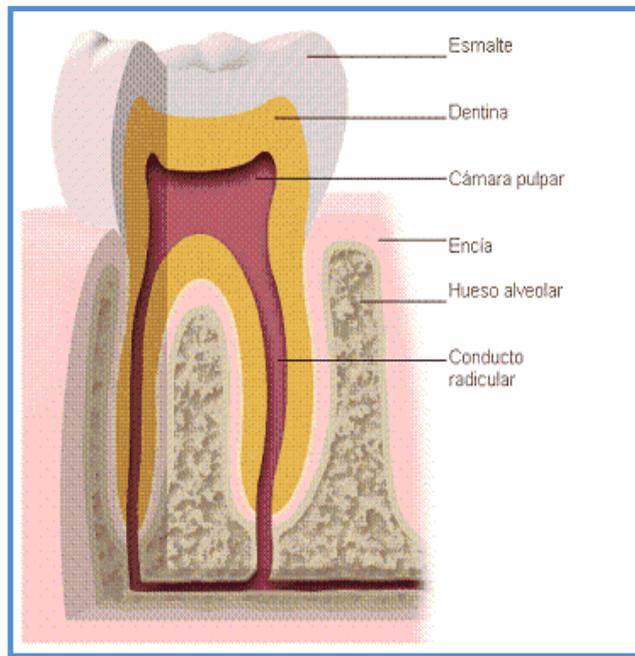
2.2.3 Piezas dentales de humano.

El diente es un órgano anatómico duro, una estructura blanquecina, dura, incrustada en los rebordes alveolares de ambos maxilares a través de un tipo especial de articulación denominada Gonfosis. Son instrumentos de la masticación, ya que dividen el alimento en partículas más pequeñas y por tanto, más accesibles a los jugos digestivos. Dentro de sus funciones principales tenemos: digestiva, fonética y estética.

2.2.4 Estructura pieza dentaria.

Formada por 3 tipos de tejidos duros y un tejido blando en el centro: esmalte, dentina, cemento y pulpa dentaria. Los dientes se disponen en forma de arco y se mantienen en posición gracias al periodonto, el que está protegido por la encía.

Figura N° 3: Estructura pieza dentaria.



Fuente: www.google.com.ec

Elaborado por: www.google.com.ec

Esmalte Dental.

Corresponde al tejido más duro del cuerpo humano, recubre la superficie externa del diente en la parte correspondiente a la corona, es translucido y su color está dado por la dentina.

Composición química:

- Matriz Inorgánica (96%)-Cristales de hidroxiapatita,
- Matriz Orgánica (1%)- Proteínas y polisacáridos,
- Agua (3%).

Dentina.

Tejido amarillento que gracias a su gran elasticidad protege al esmalte subyacente de las fracturas.

Composición química:

- Matriz Orgánica (18%)-Fibras de colágeno y proteínas,
- Matriz Inorgánica (70%)-Cristales de hidroxiapatita,
- Agua (12%).

La Pulpa.

Es un tejido intermedio comúnmente llamado nervio o paquete vículo – nervioso de color rosado, de consistencia blanda y gelatinosa, que engloba vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas. Compuesta de menos colágeno que otros tejidos conectivos orales y también globulinas y albúmina

Cemento Dental.

Es un tejido óseo especial mediante el cual se permite la unión, con la estructura ósea maxilar, recubre la raíz en toda su extensión.

Composición química:

- Matriz Orgánica y Agua (50%) colágeno y Mucopolisacáridos.
- Matriz Inorgánica (50%)-Cristales de Hidroxiapatita

2.2.5 Esmalte dental.

Es el tejido más duro del organismo, las células encargadas de su formación son los ameloblastos, es altamente mineralizado ya que estructuralmente está constituido por millones de prismas de esmalte, compuestas por cristales de hidroxiapatita, que recorren todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria a la superficie externa o libre en contacto con el medio bucal. Recubre toda la superficie de la dentina en su porción coronaria, ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el sistema dentino-pulpar. En el cuello tiene relación inmediata o mediata con el cemento que recubre la raíz, siendo extremadamente delgado a este nivel y aumentando su espesor hacia las cúspides, donde alcanza su espesor máximo de 2,5 a 2,8mm.

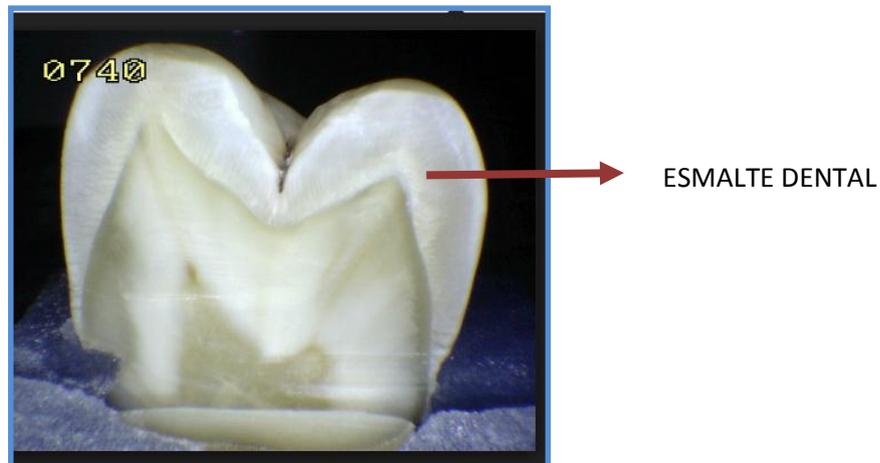
El esmalte es translucido de color blanco o gris azulado. Su color está dado por la dentina, se trasluce a través del esmalte y está determinado genéticamente. Generalmente los dientes presentan un color amarillento, excepto en el borde incisal, donde predomina el color gris azulado del esmalte denominado halo incisal que es más evidente en personas jóvenes.

Su transparencia se puede atribuir a variaciones en el grado de calcificación y homogeneidad: a mayor mineralización, mayor translucidez. Este se encuentra cubriendo a manera de casquete la dentina en su porción coronaria (Henostroza, 2005; Pérez, 2004).

El análisis de los componentes minerales del esmalte revela que predomina en ellos el calcio en forma de fosfatos, de los cuales el más abundante es el calcio hidratado, denominado por sus características químicas hidroxiapatita $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, que gracias a esta composición el esmalte puede efectuar importantes reacciones físico químicas con el medio salival. Además de contener un alto porcentaje de serina, ácido glutámico y glicina.

Los cristales de hidroxiapatita forman prismas, los mismos que en sus espacios interprismáticos contienen material orgánico y agua, lo que le atribuye al esmalte la propiedad de ser permeable y así permitir el intercambio iónico con el medio oral, especialmente con la saliva.

Figura Nº 4: Esmalte Dental - Distribución porcentual en peso.



Matriz Inorgánica (96%)-Cristales de hidroxiapatita
Matriz Orgánica (1%)- Proteínas y polisacáridos
Agua (3%)

Fuente: Mosby, 2008.

Elaborado por: Mosby, 2008.

El principal constituyente mineral de las estructuras dentales es la hidroxiapatita la cual se encuentra constituida de $\text{Ca}_{12}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, de aquí su mayor porcentaje es calcio y fosfato, gracias a esta composición el esmalte puede efectuar importantes reacciones físico químicas con el medio salival.

2.2.5.1 Unidades estructurales básicas

La unidad estructural básica son los prismas del esmalte, estructuras compuestas por cristales de hidroxiapatita. El conjunto de prismas del esmalte forma el esmalte prismático, que constituye la mayor parte de esta matriz extracelular mineralizada. En la periferia de la corona y en la conexión amelodentinaria, existe el denominado esmalte aprismático, en el que la sustancia adamantina mineralizada no constituye ni configura prismas (Gómez y Campos, 2.002).

Los pequeños espacios angulares entre los prismas paralelos del esmalte constituyen el esmalte interprismático, cuya composición es similar, pero en el cual los cristales de hidroxiapatita están orientados de forma diferente a los de los prismas (Fawcett y Jensh, 1.999).

2.2.5.2 Unidades estructurales secundarias.

Bandas de Hunter-Schrnger: Los complejos cruces de los prismas del esmalte en los dos tercios internos del mismo, producen un efecto óptico conocido como bandas de Hunter-Schreger. Aparecen como bandas alternamente claras y oscuras.

Estrías de Retzius: Aparecen como una serie de líneas o bandas de color pardo de anchura variable en los cortes longitudinales. En los cortes transversales, las estrías aparecen como anillos de “crecimiento” concéntricos.

Periquimatías y Líneas de Imbricación de Pickerill: En el esmalte indica que existe un patrón superficial de tipo rugoso, ondulaciones sobresalientes, de 30-100 μm de anchura, corren paralelamente alrededor del diente llamadas

líneas de Pickerill. Estas crestas se hallan separadas entre sí por unos surcos o canales, denominados periquematías. Las periquematías se hacen menos visibles con la edad, esto se debe al desgaste.

2.2.6 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.

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.

2.2.7 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.

2.2.8 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 autoinducido 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 y estimulantes, y un 50% presentan trastornos en la personalidad.

2.2.9 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.

2.2.9.1 Factores ambientales o ácidos Industrializados.

Los factores ambientales están relacionados con la mencionada exposición ocupacional a ácidos industrializados, es decir aquí los trabajadores están expuestos a gases industriales en zonas muy contaminadas en lugares de trabajo donde contienen diversos tipos de ácidos en procesos industriales como: extracción, galvanización, fabricación, acabado de metales; producción de fertilizantes y detergentes; fabricación de baterías, municiones.

Estos ácidos industriales como el ácido clorhídrico, nítrico, sulfúrico, entre otros, pueden transportarse en el aire de forma gaseosa y provocar

desmineralización en las superficies dentales especialmente en las piezas anteriores en las caras vestibulares especialmente en respiradores bucales. Este tipo de erosión es muy común en obreros que manipulan los ácidos cotidianamente en industrias químicas. Este daño podría ser evitado con el uso de máscaras de protección.

Otra sustancia que produce lesiones erosivas de la superficie dental es el ácido tricloroso dianúrico, presente en piscinas cloradas con un pH bajo a las que se les realiza un inadecuado mantenimiento, Factor que puede afectar a los nadadores.

2.2.9.2 Inducido por medicamentos

Estudios revelan que medicamentos que contienen fármacos ácidos como:

- Tónicos de Hierro y jarabes para la tos
- Tabletas de vitamina C
- Ácido acetil salicílico en presentación masticable en dosis elevadas y por largos períodos
- Narcóticos psicotrópicos
- Anfetaminas
- Aplicación tópica de cocaína
- Jarabes pediátricos que contienen fructosa y sacarosa
- Ácido Clorhídrico,
- Ácido Ascórbico

Así mismo, hay que tomar muy en cuenta productos de salud oral como colutorios, los sustitutos salivales, pues a más de su bajo pH son erosivos en pacientes que necesitan inducir la producción salival por tiempos prolongados, los sistemas de blanqueamiento dental que en su composición poseen ácidos,

2.2.9.3 Dieta o ingesta de alimentos

El proceso erosivo se ha incrementado considerable con la ingesta frecuente de alimentos y bebidas ácidas que provocan un daño silencioso para la salud oral, incluyen en gran medida el consumo de alimentos ácidos como el ácido cítrico proveniente del limón o el ácido acético, estos ingeridos en cantidades anormales, producen de forma lenta con menor intensidad y paulatinamente erosión de los dientes, el consumo de bebidas carbonatadas, bebidas isotónicas, vinos tintos y blancos.

A lo largo del tiempo se ha sabido que este tipo de bebidas industrializadas y alimentos ácidos son capaces de ablandar los tejidos dentales duros específicamente el esmalte dental.

Como mencionamos anteriormente el ácido cítrico, málico, fosfórico y otros ácidos causantes de la actividad erosiva que contienen algunas bebidas y comidas se ha demostrado en muchos estudios in-vitro, in-situ e in-vivo y en una serie de estudios indican que el potencial erosivo de una bebida ácida no depende únicamente de su pH, sino que también depende en gran medida de su contenido ácido titulable que corresponde a la acidez total, y de las propiedades de calcio-quelación de los alimentos y las bebidas, dado que captan eficientemente el calcio liberado.

A esto se le suman las características individuales y propias del paciente como la cantidad de flujo salival, la capacidad buffer y amortiguadora de la saliva, la formación de la película adquirida, aquí también infiere que cuanto mayor es el tiempo de exposición del diente al agente erosivo mayor es la erosión que experimenta.

Cuanto mayor sea el pH de la bebida, más tardará la saliva en neutralizar el ácido de cualquier sustancia ya sea alimentos o bebidas con un valor de pH de 5.5 considerado crítico para la hidroxiapatita y convertirse en un agente corrosivo y desmineralizar los dientes.

El tiempo que la saliva necesita para neutralizar o eliminar los ácidos de las superficies dentales es de aproximadamente 5 minutos tiempo que varía según el individuo su cantidad y composición salivar.

Cuando se retiene un líquido en la boca antes de ser tragado, así también el consumir bebidas ácidas directamente de la botella, aumenta el tiempo de contacto de las sustancias y los ácidos presentes en su composición y los dientes, por la tanto existe un aumento del riesgo y ataque erosivo.

2.2.9.4 Estilo de vida.

En la actualidad el estilo o forma de vida parece aumentar el desafío ácido para la dentición, considerándose este un gran factor de riesgo para la misma y para la salud en general, existe un mayor interés en llevar una “vida saludable”, esto implica ejercitarse por ende el consumo de bebidas isotónicas e hidratantes para recuperar las sales perdidas durante una rutina y alimentarse con una dieta rica en frutas ácidas, es tomado en cuenta también regímenes dietéticos que incluyen dietas para bajar de peso en las cuales el consumo de jugos frutales por ejemplo el jugo de toronja es excesivo, produciendo una agresión erosiva sobre el tejido dentario.

Contrario a esto podemos mencionar que un estilo de vida poco saludable como por ejemplo hábitos perjudiciales como el alcoholismo crónico, o el uso de drogas ilegales son factores conductuales predisponentes en el proceso erosivo.

2.2.10 Otros factores que influyen en la erosión dental.

Factores predisponentes para la erosión dental son varias condiciones de salud crónicas que no tienen únicamente relación con trastornos gástricos provenientes de los ácidos estomacales, sino también otras que afectan a la secreción salival.

El asma muy común en la población infantil con un alto grado y predominio creciente a la erosión dental, en ellos el uso de medicación broncodilatadora reduce la producción salival, relaja el esfínter inferior del estómago con un potencial creciente para el reflujo gastro-esofágico, a más de ello su condición de respiración bucal conduce a la sequedad bucal aumentando el riesgo de erosión dental.

Existen una gran cantidad de medicamentos que por sus composiciones causan sequedad bucal o Xerostomía en donde el flujo salivar se ve mermado como en terapia para el cáncer con medicamentos citostáticos o tratamientos de radiación en donde también se ve combinado con vómitos, comprometen frecuentemente la función salivar.

Otras condiciones asociadas a la erosión dental son:

- Diabetes Mellitus tipo I y II,
- Síndrome de Down,
- Hipotiroidismo,
- Parálisis cerebral,
- Agenesia congénita de glándulas salivales.

Se ha demostrado que individuos con una práctica de higiene bucal constante es predominante sobre aquellos que tienen una higiene irregular, menos vigorosa esto se debe a que las lesiones erosivas se desarrollan en superficies libres de placa dental, es por ello que en las caras proximales de los dientes en las que generalmente no están libres de placa son sitios en donde no se producen lesiones erosivas, por ello prácticas de higiene posterior al consumo de alimentos o bebidas ácidas, en donde la superficie dental sufre un verdadero desafío dará lugar a un pre reblandecimiento de la superficie dental hábito que es poco o nada aconsejable.

2.2.11 Tiempo de consumo.

El consumo de bebidas con un pH inferior a 5.5 el cual es el punto a partir del cual el esmalte y la dentina comienzan un proceso de disolución, causan una reducción específica en su dureza. Al iniciarse el proceso erosivo, este avanza en función de la frecuencia de la ingesta de estas bebidas.

Por ello cuanto mayor sea la exposición del diente a las bebidas ácidas, mayor será la erosión; y la rapidez del proceso dependerá de la cantidad y duración de los contactos químicos, ya que durante los primeros minutos de contacto, los ácidos resultan más nocivos para la superficie dental.

2.2.12 El pH.

Se denomina pH al potencial de hidrogeno, esta es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución en una escala que varía de 0 a 14. Una vez que el pH disminuye la acidez aumenta. El pH de una solución menor a 7 expresa la acidez de una solución, en cambio si el pH es mayor a 7 se denomina como solución básica, y una solución neutra indica un pH de 7.

Al mencionar el término ácido o alcalino hablamos de hidrógeno, ácido es una sustancia que suelta hidrógeno en una solución química y alcalino es una sustancia que remueve el hidrógeno presente en una solución química.

2.2.13 Bebidas carbonatadas.

Las bebidas carbonatadas se consumen masivamente en todo el mundo. Su gran consumo se debe principalmente a la inmensa y agresiva campaña promocional que las industrias imponen ante la sociedad a esto se suma el desconocimiento por parte de la sociedad de los efectos nocivos que trae el consumo de esta tipo de bebidas a nuestro organismo.

Son bebidas infiltradas con CO_2 . Esta bebida gasificada se consigue por la disolución de agua potable, jugo o extracto vegetal complementado con azúcar, aromatizantes, acidulantes, colorantes, emulsionantes y conservantes, cuyo pH promedio es 2.5.

Con respecto al efecto perjudicial en la salud bucodental, relacionada a este tipo de bebidas, que por lo general se debe a la existe inexperiencia de los consumidores, de dichos refrescos industrializados, ya que no sólo contienen grandes cantidades de azúcar, sino que además, ácidos como:

El ácido carbónico (H_2CO_3) se debe al dióxido de carbono disuelto, este ácido le otorga la efervescencia a este tipo de bebidas, que aun cuando este se ha perdido y las bebidas se quedan sin “gas”, el pH bajo permanece, lo que indica que contienen una acidez inherente, debida a otros ácidos que se añaden como estimulantes del sabor, como el ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) este se encuentra en frutas cítricas en gran cantidad y es el más utilizado en la actualidad.

Finalmente, el responsable de la mayor parte de la acidez en las bebidas carbonatadas es el ácido ortofosfórico o ácido fosfórico (H_3PO_4), que es un corrosivo de uso industrial utilizado como aditivo. En el cuerpo provoca desmineralización ósea, esto significa que no permite la adecuada absorción de calcio en el organismo. Puede producir nerviosismo y falta de concentración en los niños además de problemas gastrointestinales.

2.2.14 Bebidas energizantes.

El concepto de energía es más amplio que el que se desprende sólo del valor calórico aportado por los hidratos de carbono. La energía está dada por las calorías aportadas, más la vitalidad que proporcionan al organismo sus otros componentes a través de acciones diversas, sobre todo en situaciones de desgaste físico y/o mental, experimentadas ante un trabajo excesivo, concentración, estado de alerta, vigilia, etc. (Melgarejo M., 2004)

Las bebidas energéticas, mal llamadas así ya que no aportan significativa cantidad de energía “rápida”, sino al contrario, sustancias que estimulan al sistema nervioso central tales como la cafeína, que se presenta en cantidades altas, o la taurina. Y si bien esto puede ayudar cuando se emprende un esfuerzo físico al retrasar la sensación de fatiga. Esta estimulación provoca una mayor dinámica cardiovascular, más la actividad física, la pérdida de fluidos corporales inicia por aumento de temperatura, sudoración y respiración bucal, esto ocasiona que la secreción salival disminuya en forma significativa, aumentando el riesgo erosivo.

El rango de pH de estas bebidas oscila entre 2.88 a 3 acidez otorgada por el ácido cítrico. Los hidratos de carbono, que se utilizan más comúnmente son: sacarosa, glucosa, glucuronolactona y fructosa. Como aminoácidos, el más

utilizado es la taurina; mientras que, dentro de las vitaminas encontramos: B1, B2, B6 y B12, en ocasiones también se adiciona la vitamina C.

En los últimos años se ha visto un incremento significativo del consumo de bebidas energizantes, siendo los adolescentes el grupo de mayor consumo, esta bebida provoca el deterioro irreversible sobre la superficie del esmalte dental, ya que está compuesta por ácidos entre ellos el cítrico y fosfórico, este hecho generalmente es desconocido por los consumidores, ya que no existe obligación legal en nuestro país de especificar los valores de acidez en el envase. Por otro lado, la expresión del pH ácido, más la capacidad buffer y el contenido de iones ácidos, son los mayores responsables de la producción de la erosión dental, ya que sin un ambiente ácido los otros componentes no son activos.

Los datos epidemiológicos sugieren que la erosión dental es un importante problema de salud pública en el mundo. En la República del Ecuador, no hay datos sobre ello pero sí se sabe que el aumento en el consumo de bebidas de fantasía ha aumentado en forma exponencial en los últimos años. Entre ellas se encuentran las bebidas energizantes, que fueron introducidas en 1987 en Austria y a fines de los 90 en EE.UU. (Kaminer Y., 2010)

Algunos estudios demuestran que las bebidas pueden ser modificadas con adición de calcio y fosfato, permitiendo que su ingesta sea más segura. Sin embargo, una forma sencilla de prevenir o minimizar sus efectos sobre las superficies de los dientes, es conocer su potencial erosivo para educar y prevenir los efectos nocivos sobre la salud buco dental.

2.2.14.1 Cafeína.

Es una sustancia que pertenece a la familia de las metilxantinas. En su estado puro es un polvo blanco muy amargo. Se metaboliza en el hígado.

El hombre consume cafeína desde hace miles de años, a través de alimentos y bebidas, utilizaban el cacao para elaborar distintos alimentos, el chocolate como bebida y un preparado sólido para llevar en largas travesías como fuente de energía.

La cafeína provoca un estímulo al cerebro, al disminuir la acción de la adenosina, un transmisor nervioso que produce calma. Generándose entonces una sensación de fuerza y vitalidad durante algunas horas. Este estado de alerta hace que aumente la concentración y la resistencia a los mayores esfuerzos físicos y mentales.

2.2.14.2 Glucuronolactona.

Es un carbohidrato derivado de la glucosa, La glucuronolactona es un importante constituyente estructural de la mayoría de los tejidos fibrosos y conectivos en los organismos animales y está involucrada en varios caminos metabólicos. El ácido glucurónico, es esencial para la detoxificación y el metabolismo, mediante conjugación en el hígado, de una amplia variedad de sustancias que finalmente se eliminan por la orina.

2.2.14.3 Taurina.

Es diferente de los otros aminoácidos, ya que contiene un grupo ácido sulfónico, en lugar de un grupo ácido carboxílico. Generalmente se la clasifica

como un aminoácido condicionante en adultos, basado en la evidencia que indica que, frente a un estrés severo, tal como ejercicio físico riguroso, disminuye su reserva física. (Melgarejo M., 2004)

La taurina está involucrada en varios procesos fisiológicos, como, estabilización de membranas celulares, modulación del flujo celular del calcio y modulación de la excitabilidad neuronal. Se la ingiere en las carnes rojas y en el pescado.

Es considerada esencial para el desarrollo de infantes. Es un ingrediente beneficioso para eliminación de sustancias perjudiciales, ocasionadas por situaciones de estrés.

2.2.15 Bebidas lácteas.

Los lácteos son un conjunto de alimentos que, por sus características nutricionales, son los más básicos y completos (equilibrados) en composición de nutrientes. Por ejemplo, la leche contiene hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales.

El principal hidrato de carbono de la leche es la lactosa, que para poder ser digerida por el organismo es necesaria la presencia de una proteína (enzima) llamada lactasa. En ocasiones, dicha enzima falta total o parcialmente, dando lugar al cuadro clínico denominado intolerancia a la lactosa. (Kaminer Y., 2010)

2.2.15.1 pH en los lácteos.

Leche: El pH de la leche no es un valor constante este es de aproximadamente 6.8, el pH del calostro es más bajo que el de la leche, su pH es 6,0 esto se explica ya que posee un elevado contenido de proteínas, para controlar si contiene impurezas y signos de infección se comprueba su pH al recogerla y en el lugar donde se entrega también en procesos tales como el de esterilización el pH se comprueba porque un valor más bajo sirve para acelerar el proceso.

Yogurt: El yogurt es un derivado de la leche el cual se consigue al incrementar a la leche hervida, entera o desnatada los fermentos estos son *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, que degradan la lactosa y la convierten en ácido láctico. Ambos trabajan en equipo mientras el *Lactobacillus bulgaricus* es el principal responsable de la acidez del yogurt, el otro componente de la pareja le suministra su aroma y textura.

El yogurt posee un pH aproximado de 4.5, aporta millones de bacterias está compuesto por varias clases de lactobacilos actualmente considerados como beneficiosos para la salud, por su capacidad de mantener la flora como la flora oral, intestinal, e inclusive estudios demuestran que mantiene la flora de la mucosa vaginal. En su composición posee calorías, proteínas, lípidos, colesterol, calcio, hierro, zinc, magnesio, sodio, potasio, vitaminas de grupo A, algunas del grupo B, de los grupos C y E.

El Yogurt o bebidas que sean hechas a base de yogur son productos lácteos que poseen los valores más bajos de pH teniendo estos un gran potencial para desmineralizar dientes si llega a la boca.

Como ya mencionamos anteriormente el yogurt contiene ácido láctico, un ácido que se ha determinado es uno de los agentes de acidificación más erosivos. Todas las bebidas de yogurt poseen un pH muy por debajo del pH de la disolución del esmalte podemos decir que el consumo indebido y excesivo de esta bebida puede provocar un daño devastador y permanente a los dientes, fundamentalmente en niños y adolescentes con dientes inmaduros.

Referente a la leche o uno de sus derivados como es el yogurt más aun cuando este es obtenido mediante un proceso de fermentación en el cual existe la producción de ácido láctico y su relación con la formación de caries y erosión dental constituye un problema complejo para el inicio y progresión de este tipo de lesiones.

Estas requieren la existencia de un sustrato fermentable, un diente susceptible, y un periodo de tiempo suficiente que permita la producción de ácido por las bacterias de la placa y también la desmineralización del tejido duro del diente, si la leche es o no productora de caries o de lesiones erosivas es dependiente de estas situaciones, en relación a su capacidad de promover la desmineralización del esmalte esta tiene lugar siempre y cuando se mantenga como sustrato disponible durante 8 horas seguidas.

2.2.16 Bebidas alcohólicas.

Las bebidas alcohólicas son 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, cerveza, etc. en las que el contenido en alcohol no sobrepasa los 18-20 grados, y dentro de las bebidas destiladas tenemos la ginebra o llamado gin-tonic 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. Por ejemplo la bebida denominada gin-tonic, señala, tiene un pH de algo más de dos puntos, mientras que los valores normales deben encontrarse entre 5,6 y 7,6. Por debajo de 4,5 puntos la superficie dental empieza a desmineralizarse.

En esta misma forma, la falta o ausencia de higiene dental presente en personas con problemas de alcoholismo crónico se origina una producción excesiva en la cantidad de bacterias. 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.

2.2.16.1 Cerveza.

La cerveza es una bebida de bajo contenido alcohólico que resulta al fermentar mediante levadura seleccionada, elaborando el denominado mosto elaborado con malta de cebada, arroz, maíz, lúpulo y agua, dentro de sus componentes el grano de cebada es el responsable del valor energético. La cerveza cuyo pH, oscila entre 4.5 esta acidez puede generar erosión del esmalte dental. Es considerada la bebida alcohólica de mayor consumo en el mundo, también se le pueden adjudicar propiedades terapéuticas para combatir los nervios, anemias e insomnio. Mediante estudios se ha comprobado la disminución de riesgo de infarto de miocardio en bebedores moderados en relación con abstemios. Existe una gran variedad de cervezas disponibles en el mercado pero debido a la falta de investigaciones referentes al daño dental que producen las mismas existe un consumo inconsciente y desmesurado entre la población a nivel mundial. (Kaminer Y., 2010)

HIPÓTESIS Y VARIABLES.

2.2.17 Hipótesis.

Hi: (Hipótesis de la investigación): La ingesta de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes, producen erosión y pérdida irreversible de la dureza de la estructura del esmalte ya que tiene una relación directa con la frecuencia de consumo de dichas bebidas. Por tanto a mayor exposición, mayor pérdida de la dureza del esmalte presentan las mismas.

2.2.18 Variables.

2.2.18.1 Variable Dependiente.

➤ Erosión.

2.2.18.2 Variable Independiente.

➤ Frecuencia de consumo.

2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICAS E INST.
Dependiente Erosión	Proceso por el cual se produce la disolución de los tejidos duros del diente por la acción de sustancias ácidas y/o químicas sin intervención de bacterias	Dureza normal que presenta la superficie del esmalte dental	Establecer el valor de la microdureza superficial del esmalte dentario. Nominal medido en kg/mm ²	Pruebas de microdureza (Microdurómetro Knoop)
Independiente Frecuencia de consumo	Intervalo de tiempo asociado a la ingesta de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteos y energizantes	Proporcionar datos reales de erosión relacionados con el tiempo de consumo	Indica la agresión dental producida al ingerir bebidas industrializadas. Nominal medido en potencial de hidrógeno (pH)	Exposición in-vitro en laboratorio por 7, 14, 21 y 28 días

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO.

3.1 MÉTODOS.

Método científico: Mediante este proceso buscamos manifestar que la erosión, tiene correlación directa con el consumo de bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes para de esta forma lograr establecer indicios que expliquen en qué forma se ve afectada la salud oral como consecuencia de este fenómeno químico.

Método sintético: Proceso mediante el cual se pretende sintetizar y manifestar, que el consumo frecuente y desmesurado de las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes, son la causa principal de la erosión en el esmalte dental de las muestras de piezas expuestas; de esta forma en los resultados confirmamos la hipótesis.

Método analítico: Lo denominamos método analítico porque cada muestra expuesta la cual presento erosión fue analizada detalladamente y por separado

3.1.1 Tipo de investigación.

Exploratorio: Porque es la primera vez que se realiza este tipo de estudio en el Laboratorio de Microbiología de la Carrera de Odontología Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH.

Descriptivo: Porque se observó las características del objeto de estudio que es la relación entre el consumo diario de bebidas carbonatadas alcohólicas energizantes y lácteas y la erosión del esmalte por el consumo de las mismas.

Explicativo: Porque expresaremos que la erosión depende de la frecuencia de consumo diario de bebidas carbonatadas alcohólicas energizantes y lácteas. (Causa y efecto).

3.1.2 Diseño de la investigación.

Bibliográfica: Es una investigación bibliográfica ya que toda la información en relación a las variables tanto dependiente como independiente fueron recopiladas y organizadas.

Laboratorio: Denominada investigación de laboratorio porque los datos recopilados son fruto de la erosión (Observaciones) y secundarios de la prueba de microdureza (Estadísticas) en el laboratorio.

3.1.3 Tipo de estudio.

Transversal: Porque se realizó en un periodo de tiempo corto, entre los meses de Septiembre de 2014 y Febrero de 2015.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1 Población.

La muestra de la investigación fueron 32 incisivos inferiores de bovinos, piezas preparadas (in-vitro) realizado en el laboratorio de microbiología de la UNACH, en el período septiembre 2014 - febrero 2015.

3.2.2 Muestra.

Al ser una investigación in-vitro, no se realizó ningún cálculo estadístico para la obtención de la muestra.

3.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.3.1 Medición de los pH de las bebidas.

Inicialmente se midieron los pH de las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteos y energizantes.

3.3.2 Obtención de los bloques de esmalte.

Para este estudio se extrajeron 32 incisivos permanentes o también llamados pinzas, de bovinos sanos, aproximadamente 36 meses, Los cuales fueron sacrificadas 1 día antes de las extracciones por motivos ajenos a este estudio. Las exodoncias se realizaron con la precaución de no tocar la superficie vestibular de los dientes.

Tras realizar las exodoncias, con un tiempo máximo post-extracción de 48 horas, los dientes fueron sumergidos en agua ionizada. Seguidamente se procedió a la remoción de su ligamento periodontal con un mango de bisturí N°

15 y fragmentos de gasa, de la superficie radicular de los dientes, posteriormente se sumergieron en timol al 0,1% durante 24 horas para evitar el crecimiento bacteriano. Pasadas las 24 horas, los dientes se almacenaron en agua ionizada que se cambió 1 vez al día, con el fin de minimizar el deterioro hasta el momento del estudio

El diente bovino fue elegido no sólo por la facilidad de obtenerlo, sino sobre todo por el hecho de tener comportamiento y morfología similar a los dientes humanos pero de mayor tamaño, son homologables para pruebas in vitro por sus superficies planas y extensas en estudios de erosión, según Meurman en 1991.

La corona fue separada de la raíz por medio de un disco de diamante y pieza de mano de baja velocidad a nivel de la unión amelocementaria, para retirar todo el tejido pulpar y luego ser lavadas con suero fisiológico, posteriormente se obtuvo 3 fragmentos por corona, obtenidas del tercio medio de la superficie vestibular en cubos de 4x4x2mm aproximadamente.

Este procedimiento fue realizado con refrigeración para evitar fracturas del esmalte, por lo que los cubos obtenidos no fueron exactos pero sí, aproximados a la medida estipulada y con todas las normas de bioseguridad.

Nota de las autoras: Cabe mencionar que hasta que se inició la fase experimental, los bloques de dientes bovinos se mantuvieron en agua ionizada.

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Las 96 muestras para la investigación in-vitro se repartieron aleatoriamente en 4 grupos de control, cada grupo contaba con 24 muestras para cada bebida, el cual se subdividió en 6 muestras para los días determinados

Conforme esta distribución las muestras, fueron colocadas en cajas Petri de vidrio, que luego fueron organizadas con la debida rotulación por bebida y por los correspondientes días estipulados en la investigación, luego mediante la utilización del papel indicador fueron medidos los pH de cada bebida, finalmente las muestras fueron sumergidas en las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes en cuatro períodos de tiempo (frecuencia), la cual fue la variable independiente de la investigación a saber:

➤ **7 días, 14 días, 21 días y 28 días.**

Previo al análisis del microdurómetro, las muestras fueron debidamente lavadas con agua ionizada y secadas, luego incrustadas en acrílico transparente, a manera de troquel, a los cuales se los rotulo por bebida y por los correspondientes días estipulados en la investigación y así realizar la lectura bajo el microdurómetro, aplicando una fuerza en gramos hasta su ruptura.

Toda la información recolectada y los resultados observados mediante el microdurómetro, cómo también los registros de la investigación, se hicieron mediante una hoja de control, para luego expresarlo en porcentajes y comprobar la hipótesis.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1 DISCUSIÓN.

Durante el proceso de erosión dental, se produce la disolución de la porción mineralizada del diente lo que corresponde al esmalte dental, para que este proceso tenga lugar depende del pH, de la cantidad de ácido total presente en un alimento o bebida y sumado a ello y muy importante el tiempo de exposición a dichos ácidos, como se ha mencionado anteriormente un pH menor a 5.5 se consideraría crítico para la cavidad bucal.

En el presente estudio en el cual las muestras expuestas a cuatro tipos de bebidas industrializadas que fueron bebidas carbonatas, alcohólicas, lácteas y energizantes en periodos de tiempo diferente separadas en 4 grupos para 7, 14, 21, 28 días todas estas bebidas presentaban un pH inferior al mencionado. Mientras que el pH salival oscila entre 6.5 y 7 siendo el pH ácido la causa principal de la agresión erosiva a nivel del esmalte dental. Los valores medidos a través de la microdureza superficial durante el presente estudio han demostrado de acuerdo a un registro en orden al tipo de bebida que el mayor daño a la superficie del esmalte lo provocan las bebidas carbonatadas debido al ácido carbónico compuesto por dióxido de carbono en solución, una vez que el dióxido de carbono desaparece de la bebida, su pH permanece siendo ácido.

Esto indica que las bebidas carbonatadas poseen una acidez innata debido a otros ácidos principalmente el ácido fosfórico que son agregados para proporcionar el sabor y equilibrar la dulzura. Mediante esta investigación hemos aportado valores reales de importancia para los odontólogos para que proporcionen las indicaciones y cuidados necesarios que se deben realizar con sus pacientes que presenten lesiones erosivas sobre las superficies dentales.

4.2 RESULTADOS OBTENIDOS LUEGO DE LAS PRUEBAS DE MICRODUREZA (Microdurómetro Knoop)

4.2.1 Mediciones de los valores de microdureza con el penetrador KNOOP.

Después de introducir los valores de medición de longitud de las líneas diagonales en un microprocesador de integración, el valor de dureza se puede calcular, mediante el procedimiento de ensayo de dureza que se dividió en dos pasos:

- 1) Presionar un penetrador (Knoop) de diamante en la superficie del material de la muestras a medir con una fuerza conocida.
- 2) Medir el valor de la longitud de las líneas en diagonal, a continuación se introdujo el valor medido en el instrumento principal

Nota del laboratorio: La diferencia existente entre Vickers y Knoop consiste en usar diferentes penetradores, a saber:

- El modelo Vickers es un penetrador con forma de pirámide con una superficie inferior de forma cuadrada.
- El penetrador Knoop es un penetrador con forma de pirámide con una superficie inferior en forma de rombo largo.

Se utilizó el penetrador de Knoop, por su facilidad de lectura,

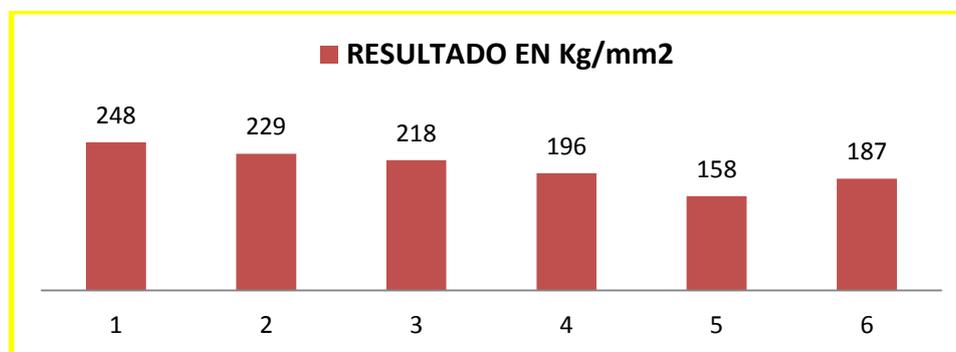
Tabla N° 1: Exposición in vitro de la bebida gaseosa durante 7 días.

INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS		PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm ²
1	200-200-200	200	248
2	225-200-200	208	229
3	210-230-200	213	218
4	230-200-245	225	196
5	250-250-250	250	158
6	210-230-250	230	187

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 1: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida gaseosa durante 7 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 1, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 248 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Tabla N° 2: Exposición in vitro de bebida gaseosa durante 14 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	300-250-260	270	136
2	280-250-310	280	126
3	300-200-330	277	129
4	300-270-265	278	129
5	280-295-315	297	112
6	300-280-260	280	126

Grafico N° 2: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida gaseosa durante 14 días.

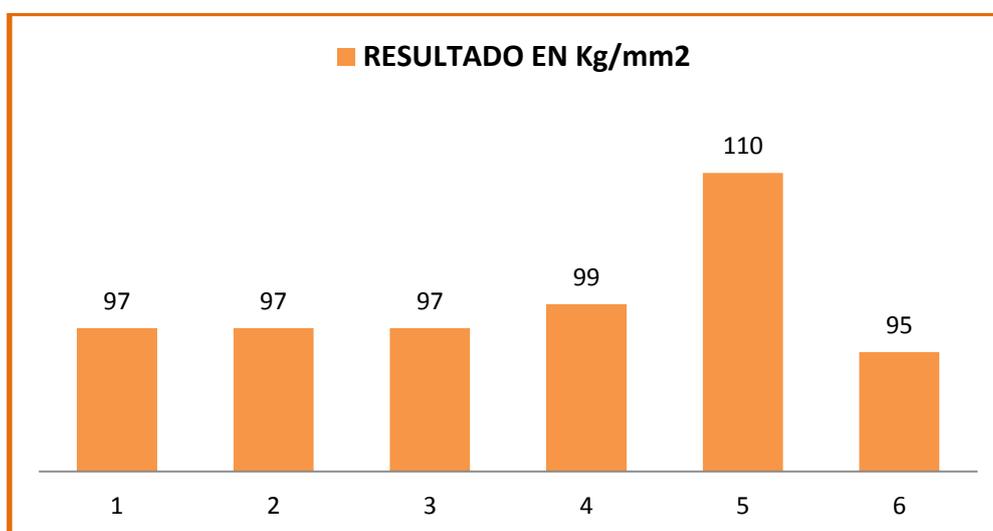


Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 2, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 14 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 136 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Tabla N° 3: Exposición in vitro de bebida gaseosa durante 21 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	310-300-350	320	97
2	300-350-310	320	97
3	250-360-350	320	97
4	310-340-300	347	99
5	300-300-300	300	110
6	300-350-320	323	95

Grafico N° 3: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida gaseosa durante 21 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 3, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 21 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 110 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

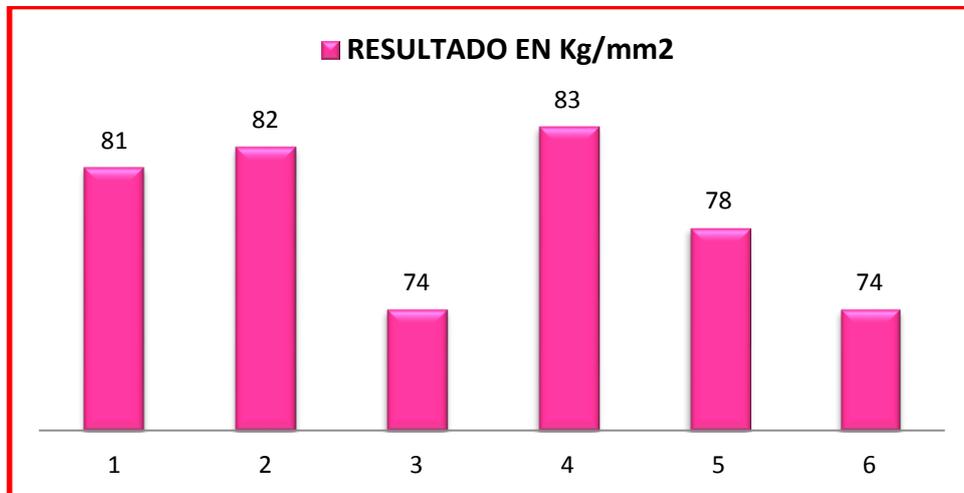
Tabla N° 4: Exposición in vitro de bebida gaseosa durante 28 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	310-350-390	350	81
2	380-345-315	347	82
3	350-375-375	367	74
4	350-345-350	345	83
5	350-345-380	358	78
6	350-370-380	367	74

Fuente: Investigación propia.

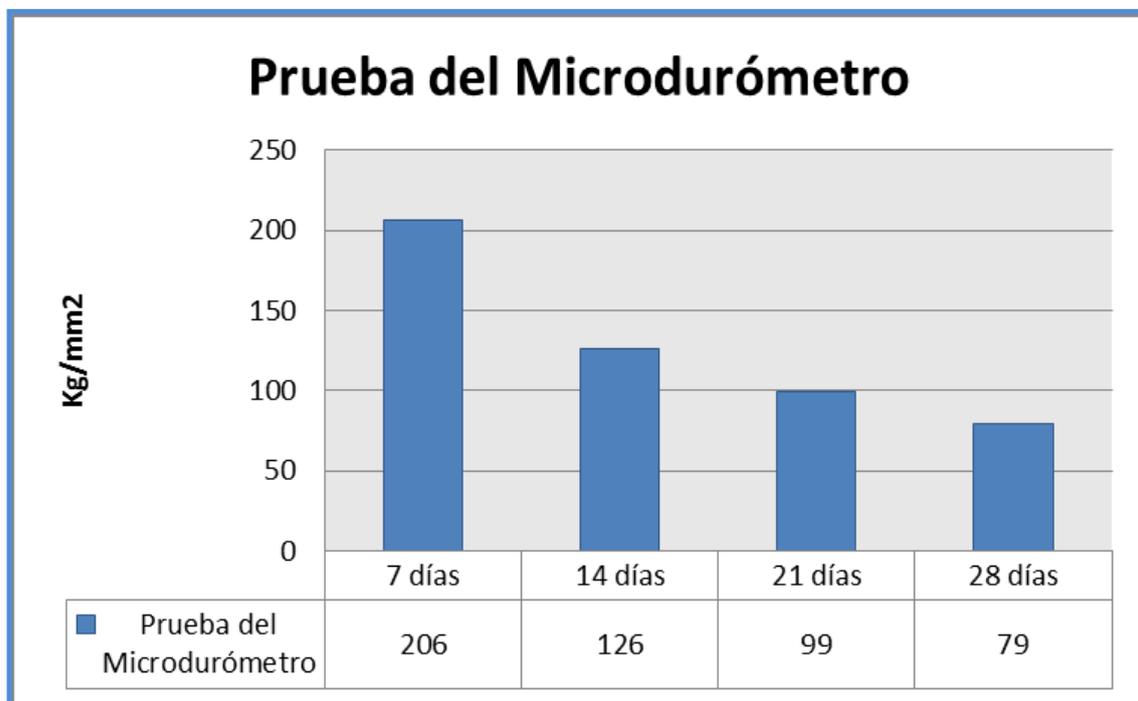
Elaborado por: Marcía A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 4: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida gaseosa durante 28 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 4, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 28 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 83 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Gráfico N° 5: Tiempo (Días) por Kg/mm² en bebida carbonatada.



Fuente: Tabla N° 1, 2, 3 y 4.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Análisis e interpretación: Luego de los cálculos obtenidos en la tabla N° 1, 2, 3 y 4, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7, 14, 21 y 28 días, ha disminuido dramáticamente en todas la muestra utilizada, demostrándose que la bebida que produce mayor erosión, es la carbonatada, ya que al cabo de 28 días, sólo soportó 79 Kg/mm².

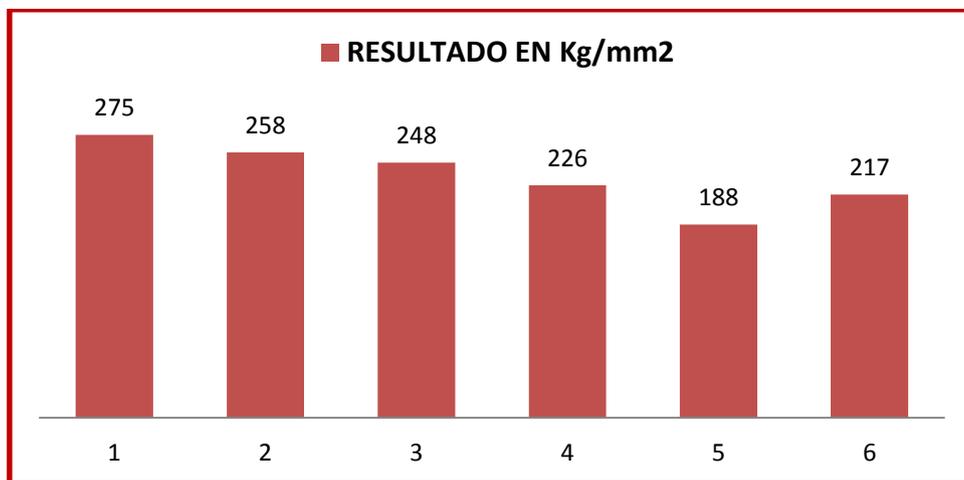
Se pudo cuantificar que el mayor daño erosivo fue causa por la bebida carbonatada mediante la microdureza superficial del esmalte dental, encontrando que las muestras del día 28 fueron las más afectadas. En lo que respecta al pH se halló que la bebida estudiada tenía un pH ácido 2.5, haciendo de ella, valores considerados de riesgo para la erosión dental. De esta manera podemos relacionar que a mayor exposición de la muestras en esta bebidas acidas mayor pérdida de la dureza del esmalte.

Tabla N° 5: Exposición in vitro de bebida energizante durante 7 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	230-230-230	230	275
2	255-230-230	238	258
3	240-260-230	243	248
4	260-230-275	255	226
5	280-280-280	280	188
6	240-260-280	260	217

Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Gráfico N° 6: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida energizante durante 7 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 5, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 274 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Tabla N° 6: Exposición in vitro de bebida energizante durante 14 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	330-280-290	300	166
2	310-280-340	310	166
3	330-230-360	307	159
4	330-300-295	308	159
5	310-325-345	327	142
6	330-310-290	310	156

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 7: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida energizante durante 14 días.

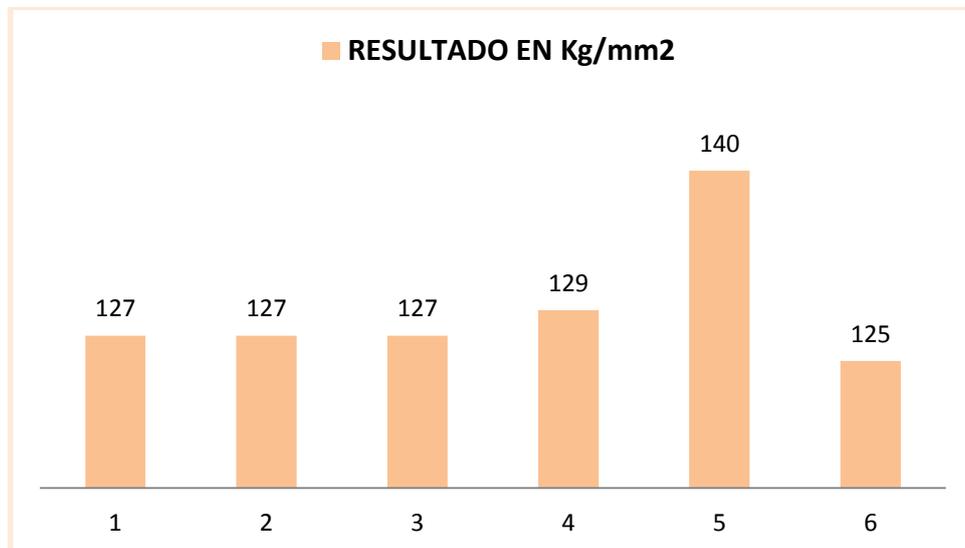


Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 6, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 14 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 166 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Tabla N° 7: Exposición in vitro de bebida energizante durante 21 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	340-330-380	350	127
2	330-380-340	350	127
3	280-390-380	350	127
4	340-370-330	377	129
5	330-330-330	330	140
6	330-380-350	353	125

Grafico N° 8: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida energizante durante 21 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 7, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 21 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 140 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

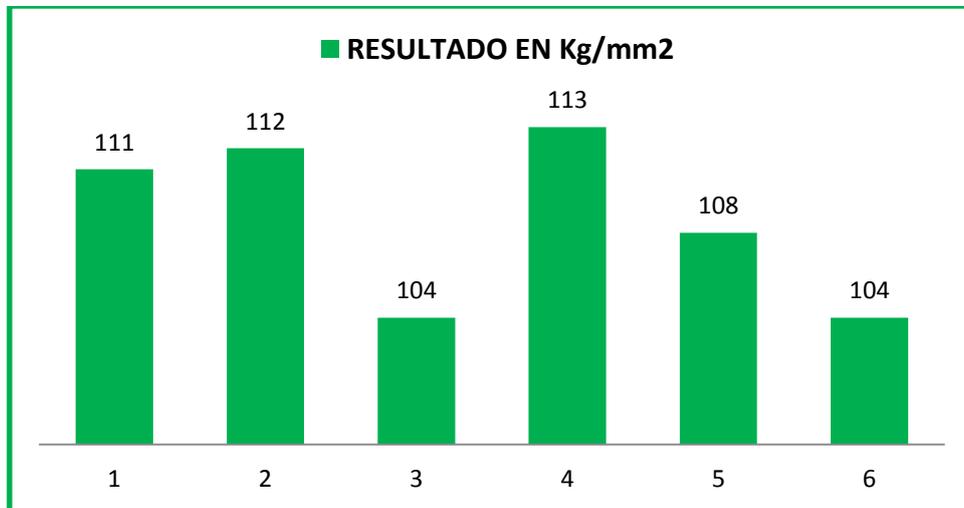
Tabla N° 8: Exposición in vitro de bebida energizante durante 28 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	340-380-420	380	111
2	410-375-345	377	112
3	380-405-405	397	104
4	380-375-380	375	113
5	380-375-410	388	108
6	380-400-410	397	104

Fuente: Investigación propia.

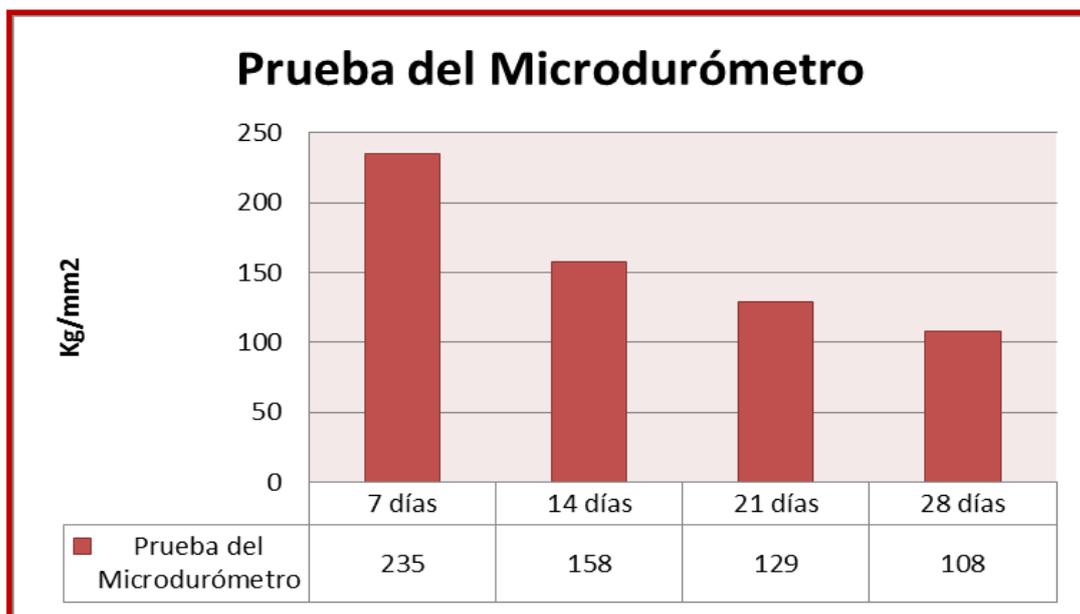
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Gráfico N° 9: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de bebida energizante durante 28 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 8, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 28 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 113 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Gráfico N° 10: Tiempo (Días) por Kg/mm² en bebidas energizantes.



Fuente: Tabla N° 5, 6, 7 y 8.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Análisis e interpretación: Luego de los cálculos obtenidos en la tabla N° 5, 6, 7 y 8, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7, 14, 21 y 28 días, ha disminuido dramáticamente en todas la muestras utilizadas, demostrándose que la bebida energizante produce la segunda mayor erosión, ya que al cabo de 28 días, sólo soportó 108 Kg/mm².

Es importante mencionar, que el pH de la bebida energizante utilizada, obtuvo un valor de 3, este fue el segundo pH con mayor acidez teniendo una relación directa con el resultado de la microdureza superficial. Se ha podido observar también, que la pérdida de brillo del esmalte y el cambio de color, es muy notoria en estas bebidas al igual que en las carbonatadas.

Se han revisado otras investigaciones, donde se han empleado una serie de bebidas isotónicas y observaron que sus efectos dañinos, son irreversibles sobre el esmalte dental.

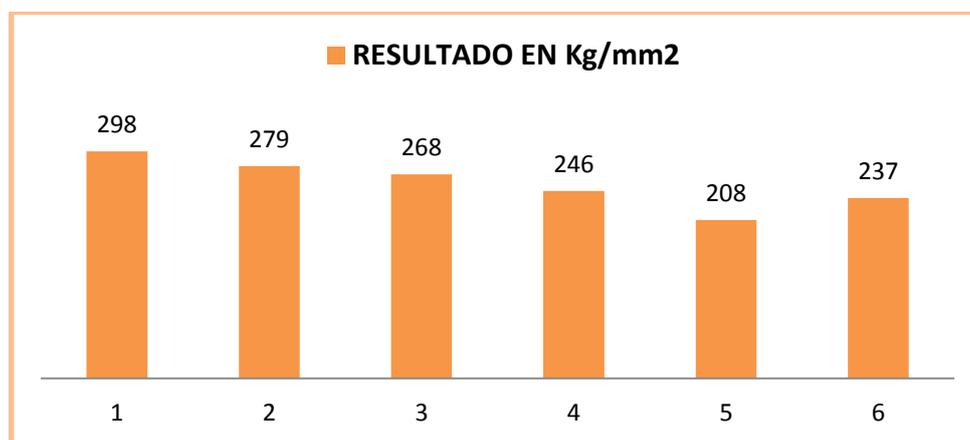
Tabla N° 9: Exposición in vitro del yogurt durante 7 días.

INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS		PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm ²
1	250-250-250	250	298
2	275-250-250	258	279
3	260-280-250	263	268
4	280-250-295	275	246
5	300-300-300	300	208
6	260-280-300	280	237

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 11: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro del yogurt durante 7 días.



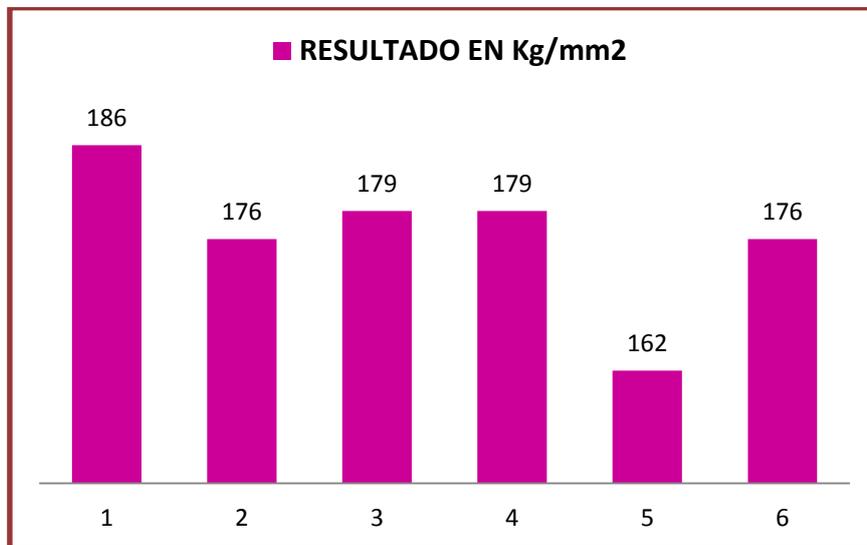
Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 9, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 298 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Tabla N° 10: Exposición in vitro del yogurt durante 14 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm ²
1	350-300-310	320	186
2	330-300-360	330	176
3	350-250-380	327	179
4	350-320-315	328	179
5	330-345-365	347	162
6	350-330-310	330	176

Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 12: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro del yogurt durante 14 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 10, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 14 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 186 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

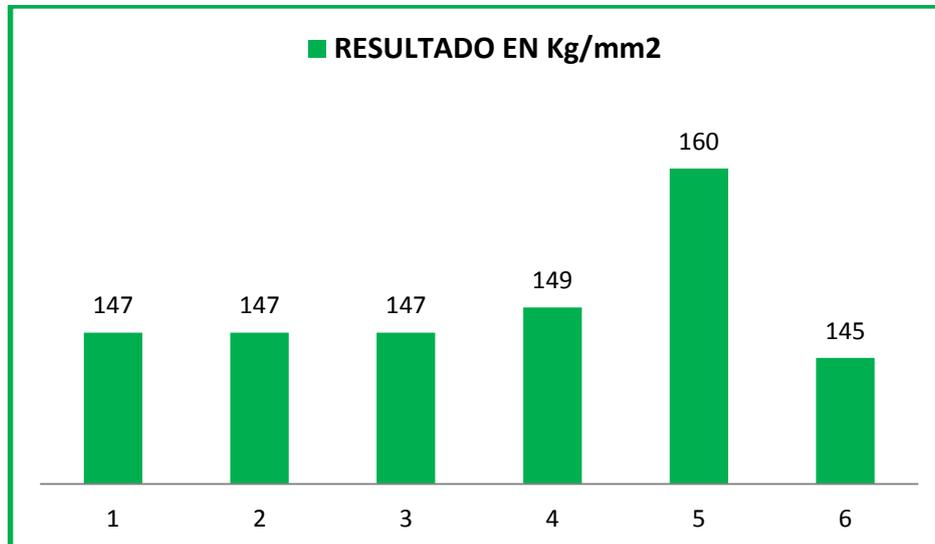
Tabla N° 11: Exposición in vitro del yogurt durante 21 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	360-350-400	370	147
2	350-400-360	370	147
3	300-410-400	370	147
4	360-390-350	397	149
5	350-350-350	350	160
6	350-400-370	373	145

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 13: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro del yogurt durante 21 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 11, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 21 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 160 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

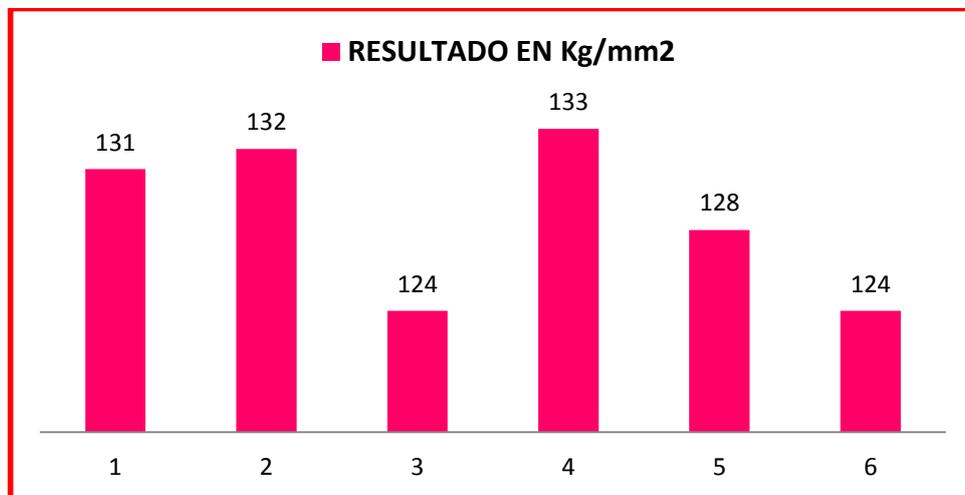
Tabla N° 12: Exposición in vitro del yogurt durante 28 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	360-400-410	400	131
2	430-395-365	397	132
3	400-425-425	417	124
4	400-395-400	395	133
5	400-395-430	408	128
6	400-420-430	417	124

Fuente: Investigación propia.

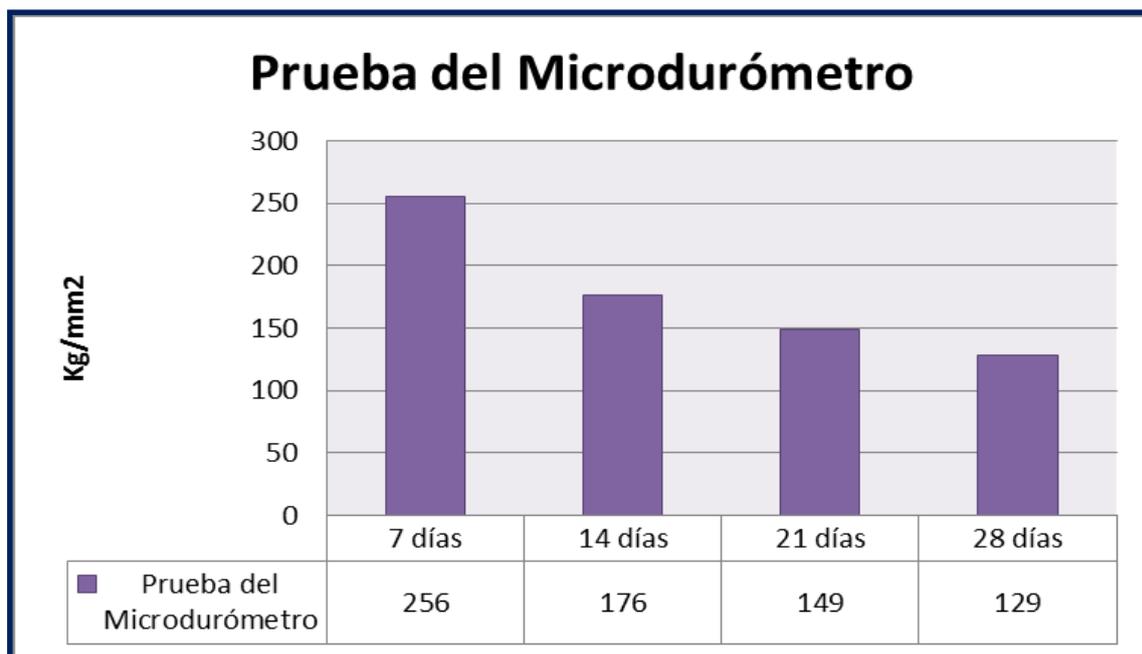
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 14: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro del yogurt durante 28 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 12, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 28 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 133 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Gráfico N° 15 Tiempo (Días) por Kg/mm² en el yogurt.



Fuente: Tabla N° 9, 10, 11 y 12.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Análisis e interpretación: Luego de los cálculos obtenidos en la tabla N° 9, 10, 11 y 12, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7, 14, 21 y 28 días, ha disminuido en todas la muestra utilizada, demostrándose que el yogurt produce la tercera mayor erosión, ya que al cabo de 28 días, sólo soportó 129 Kg/mm².

Cabe mencionar, que el pH del yogurt utilizado, obtuvo un valor de 4.3 este fue el tercer pH con mayor acidez teniendo una relación directa con el resultado de la microdureza superficial Se ha podido observar también, que hubo cierta pérdida de brillo del esmalte y es importante recordar que la fermentación mediante cultivos lácticos (llamados también fermentos lácticos), comprende dos procesos fundamentales: producción de acidez y producción de aroma.

Entonces podríamos interpretar que el cambio del brillo se debe a que, al fermentar, los citratos producen pequeñas cantidades de alcohol, aldehídos y otros.

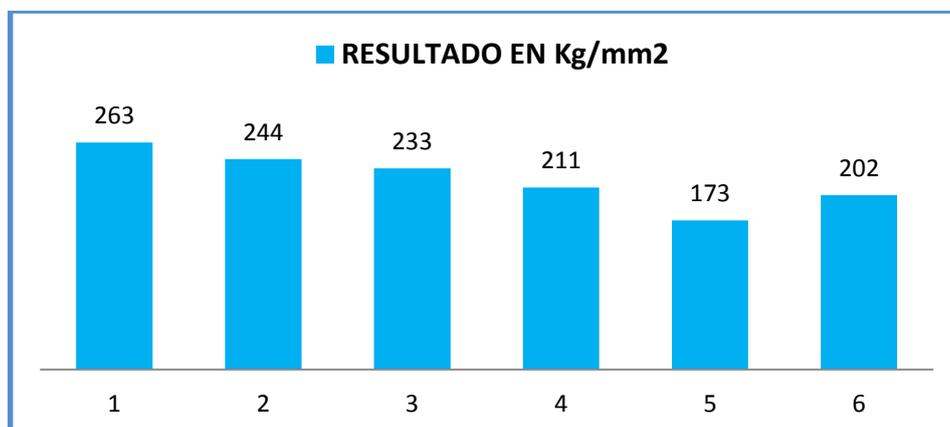
Tabla N° 13: Exposición in vitro de la cerveza durante 7 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	215-215-215	215	263
2	240-215-215	223	244
3	225-245-215	238	233
4	245-215-260	240	211
5	265-265-265	265	173
6	225-245-265	245	202

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 16: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de la cerveza durante 7 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 13, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 263 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

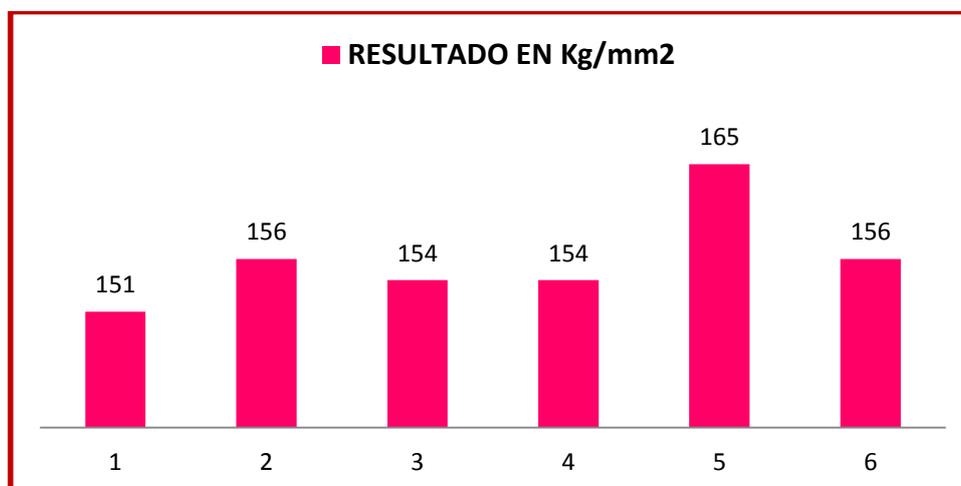
Tabla N° 14: Exposición In vitro de la cerveza durante 14 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm ²
1	315-265-275	285	151
2	295-265-325	295	156
3	315-215-345	292	154
4	315-285-280	293	154
5	295-310-330	312	165
6	315-295-275	295	156

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 17: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de la cerveza durante 14 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 14, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 14 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 165 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

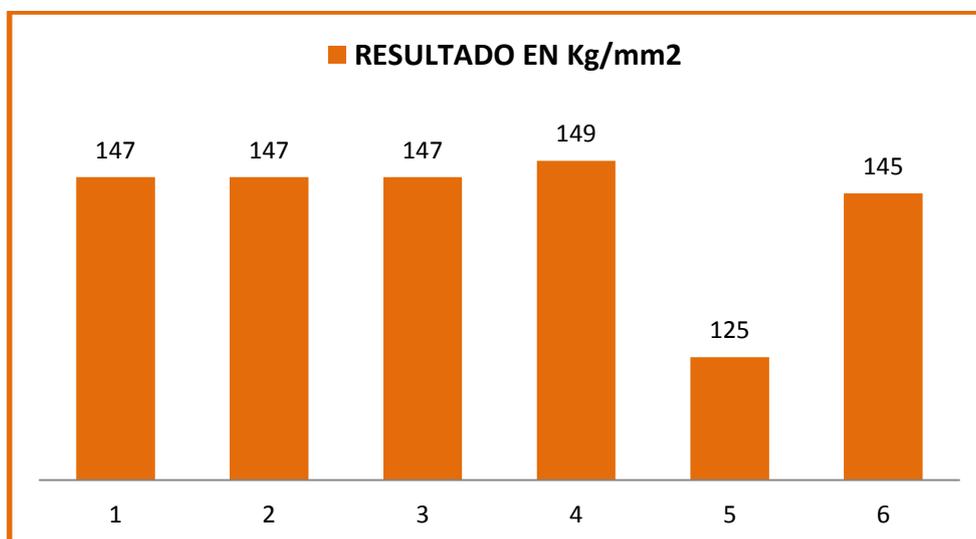
Tabla N° 15: Exposición in vitro de la cerveza durante 21 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	325-315-365	335	147
2	315-365-325	335	147
3	265-375-365	335	147
4	325-355-315	362	149
5	315-315-315	315	125
6	315-365-335	338	145

Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Gráfico N° 18: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de la cerveza durante 21 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 15, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 21 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 149 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

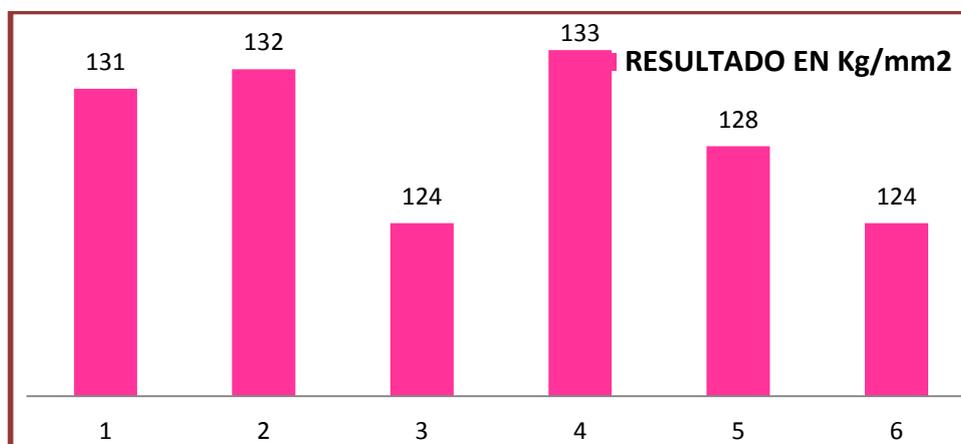
Tabla N° 16: Exposición in vitro de la cerveza durante 28 días.

	INDENTACIÓN MUESTRA EN MICRAS	PROMEDIO INDENTACIÓN EN MICRAS	RESULTADO EN Kg/mm²
1	325-365-405	365	131
2	395-360-330	362	132
3	365-390-390	382	124
4	365-360-365	360	133
5	365-360-395	373	128
6	365-385-395	382	124

Fuente: Investigación propia.

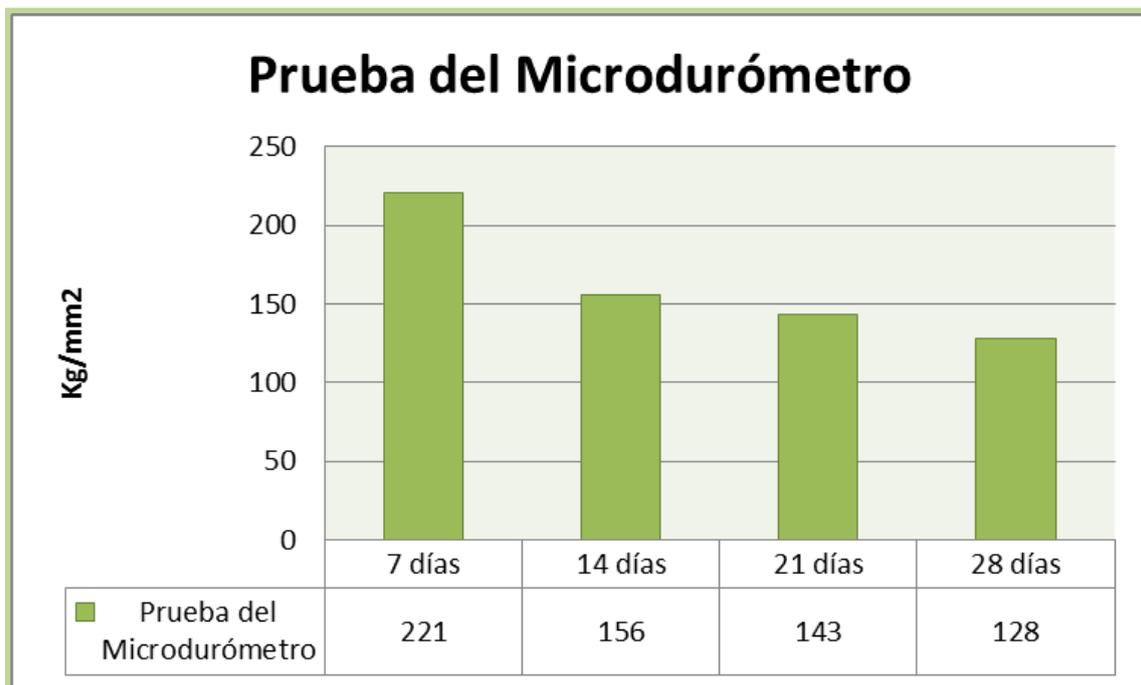
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Grafico N° 19: Resultado en Kg/mm² exposición in vitro de la cerveza durante 28 días.



Análisis e interpretación: Luego de los resultados obtenidos en la tabla N° 16, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 28 días, cada una de las muestras de 4x4x2 soporto diferentes fuerzas durante la prueba de microdureza siendo 133 kg/mm² la mayor fuerza soportada.

Gráfico N° 20: Tiempo (Días) por Kg/mm² en la cerveza.



Fuente: Tabla N° 13, 14, 15 y 16.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Análisis e interpretación: Luego de los cálculos obtenidos en la tabla N° 9, 10, 11 y 12, se ha podido observar que la microdureza superficial del esmalte luego de la exposición por 7, 14, 21 y 28 días, ha disminuido en todas la muestra utilizada, demostrándose que la cerveza produce la menor erosión, ya que al cabo de 28 días, sólo soportó 128 Kg/mm².

Es importante enunciar, que el pH de la cerveza utilizada, fue de 6 y es por esos que se considera que el efecto erosivo de esta sustancia no fue mayor, ya que el efecto erosivo de las bebidas ácidas produce una desmineralización, siempre y en cuanto la acidez se sitúa por debajo de 5.5, que es el pH crítico de la hidroxiapatita; lo que provocará la liberación de iones de calcio y fosfato desde el esmalte hasta el medio circundante, provocando la erosión de las piezas dentarias.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

- Se pudo comprobar que la característica más evidente de la erosión, fue la pérdida de brillo del esmalte.
- Se cuantifico el efecto erosivo a través de la microdureza superficial del esmalte de las bebidas carbonatadas, alcohólicas, lácteas y energizantes, obteniendo como resultado que la bebida que produce mayor efecto erosivo es la bebida carbonatada ya que al día 28 solo soporto 79 Kg/mm², comprobando la relación directa entre el pH ácido y la erosión dental ya que esta bebida obtuvo el pH más bajo en cuanto acidez se refiere.
- Al realizar el estudio de microdureza superficial en las muestras expuestas a los diferentes intervalos de tiempo de todas las bebidas tanto la microdureza inicial correspondiente a los 7 días como la microdureza final correspondiente a los 28 días se pudo observar una notable variación en la dureza de la superficie del esmalte. De esta manera estableciendo la relación existente entre la erosión y la frecuencia de consumo.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda realizar estudios avanzados que calculen los diferentes factores relacionados a las bebidas como medición de su composición así de tal forma se mediría el tipo de ácido presente, la cantidad de ácido titulable, grado de disociación iónica del ácido, contenido de calcio, fosfatos y flúor; como complemento de la investigación.
- Se recomienda a organismos como el Ministerio de Salud Pública MSP la realización de programas que promuevan los buenos hábitos en el consumo de alimentos y específicamente de las bebidas antes mencionadas.

- Orientar adecuadamente la dieta de nuestros pacientes motivando en ellos el consumo mesurado y consiente de alimentos y bebidas acidas cuyo pH es considerado un agente erosivo. Además de informar y prevenir sobre el daño que este provoca sobre la superficie dental.
- Establecer medidas preventivas de higiene bucal como evitar el cepillado dental después del consumo de alimentos y bebidas ácidas, debido a que el esmalte ya se encuentra perturbado y puede ser removido fácilmente por la abrasión, durante dicha acción, además se recomienda previo al cepillado dental, la utilización de un enjuague con solución alcalina.

BIBLIOGRAFÍA

- AL-MAJED I., MAGUIRE A., MURRAY J.J. (2002) RISK FACTORS FOR DENTAL EROSION IN 5-6 YEAR OLD AND 12-14 YEAR OLD BOYS IN SAUDI ARABIA. COMMUNITY DENT ORAL EPIDEMIOL; 30(1): 38-46.
- BAGGIO-AGUIAR, F., MAGDALENA-GIOVANI, E., LOZANO-MONTEIRO, F., VILLALBA H., SALGADO DE SOUSA, R., JAM DE MELO, J., TORTAMANO, N. (2006). EROSÃO DENTAL – DEFINIÇÃO, ETIOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO. REV INST CIÊNCIAS SAÚDE.
- BARBOUR M.E., LUSSI A., SHELLIS R.P. (2011) SCREENING AND PREDICTION OF EROSIVE POTENTIAL. CARIES RES, 45 SUPPL 1: 24-32.
- BIREME. (2010) DESCRIPTORES EN CIENCIAS DE LA SALUD (DECS). SAO PAULO: BIREME. DISPONIBLE EN: [HTTP://DECS.BVS.BR/E/HOMEPAGEE.HTM](http://decs.bvs.br/e/homepagee.htm)
- CASTILLO, A., CASTILLO, D., GALÁRRAGA M. (2012). INCIDENCIA DE LESIONES NO CARIOSAS Y SU RELACIÓN CON HÁBITOS QUE FORMAN PARTE DE SU ESTILO DE VIDA SALUDABLE. REVISTA CIENTÍFICA ODONTOLOGÍA A.I.O.I.
- CHÁVEZ A, HENOSTROZA G.(2005) DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE LA CARIES. 1ERA. ED. LIMA: UPCH. P. 13-27.
- CHEUNG, A. A., ZID, Z. Z., HUNT, D. D., & MCLNTYRE, J. J. (2005) THE POTENTIAL FOR DENTAL PLAQUE TO PROTECT AGAINST EROSION USING AN IN VIVO-IN VITRO MODEL -- A PILOT STUDY. AUSTRALIAN DENTAL JOURNAL. 50(4), 228-234.
- CUNIBERTI DE ROSSI, N. (2009). LESIONES CERVICALES NO CARIOSAS: LA LESIÓN DENTAL DEL FUTURO. BUENOS AIRES: MÉDICA PANAMERICANA.

GARONE W., VALQUÍRIA A. (S.F.) "LESIONES NO CARIOSAS – EL NUEVO DESAFÍO DE LA ODONTOLOGÍA" ED. SAO PAULO: 2010. P. 47- 48 -78.

GÓMEZ DE FERRARIS M.E. (2002) CAMPOS A. HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA BUCODENTAL, 2ºED., MADRID: ED. MÉDICA PANAMERICANA.

GRIPPO J.O., SIMRING M., SCHREINER S. (2004) ATTRITION, ABRASION, CORROSION AND ABFRACTION REVISITED: A NEW PERSPECTIVE ON TOOTH SURFACE LESIONS. J AM DENT ASSOC; 135(8):1109-18.

HENOSTROZA, GILBERTO (2007) CARIES DENTAL PERÚ, ED UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA, 1ª ED, PÁG. 1.

IMFELD, T. (1996). DENTAL EROSION, DEFINITION, CLASSIFICATION AND LINKS. EUROPEAN JOURNA OF ORAL SCIENCES, 104(2P2), 151-155.

JAEGGI T., LUSSI A. (2006) PREVALENCE, INCIDENCE AND DISTRIBUTION OF EROSION. MONOGR ORAL SCI, Nº 20: 44-65.

KAMINER Y. (2010) PROBLEMATIC USE OF ENERGY DRINKS BY ADOLESCENTS. CHILD ADOLESC PSYCHIATR CLIN N AM; 19(3): 643-650.

LIÑAN D.C., MENESES L.A., DELGADO C.L. (2007) EVALUACIÓN IN VITRO DEL EFECTO EROSIVO DE TRES BEBIDAS CARBONATADAS SOBRE LA SUPERFICIE DEL ESMALTE DENTAL. REV ESTOMATOL HEREDIANA 17(2):58-62.

LUSSI, A. (2006) DENTAL EROSION: FROM DIAGNOSIS TO THERAPY. MONOGRAPHS IN ORAL SCIENCE. EDITOR: G.M. WHITFORD.

MARTHA MELGAREJO (2004) "EL VERDADERO PODER DE LAS BEBIDAS ENERGÉTICAS" ARTÍCULO GENTILEZA DE LA REVISTA ÉNFASIS ALIMENTACIÓN Nº 6 DICIEMBRE 2004

- MATHEWA, T., CASAMASSIMO, P., HAYES, J. (2002). RELATIONSHIP BETWEEN SPORTS DRINKS AND DENTAL EROSION IN 304 UNIVERSITY ATHLETES IN COLUMBUS, OHIO, USA. CARIES RES.
- MOSBY E., (2008) TEN CATE'S ORAL HISTOLOGY: DEVELOPMENT, STRUCTURE AND FUNCTION. 7TH EDITION. EDITED BY Nanci A. ST. LOUIS, MISSOURI, USA.
- NAHÁS M.S. (2006). INFLUÊNCIA DOS FATORES EXTRÍSECOS E INTRÍSECOS NO DESENVOLVIMENTO DA EROSAO DENTAL EM CRIANCAS E ADOLESCENTES. SAO PAULO.
- PÉREZ LUYO A. Y COL. (2004) CARIES DENTAL EN LA DENTICIÓN DECIDUA Y PERMANENTE JÓVENES. 1ERA. ED. LIMA: UPCH. P. 31-70.
- RIOBOO R. (2002) ODONTOLOGÍA PREVENTIVA Y ODONTOLOGÍA COMUNITARIA. MADRID: EDITORIAL AVANCES.
- SIRIMAHARAJ, V., BREARLEY MESSER, L., MV MORGAN. (2002). ACIDIC DIET AND DENTAL EROSION AMONG ATHLETES. AUSTRALIAN DENTAL JOURNAL
- ZERÓN A. (2009) EROSIÓN ÁCIDA: TRIBOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA, NUEVA VISIÓN AL DESGASTE DENTAL. REVISTA ADM.

ANEXOS

FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN.

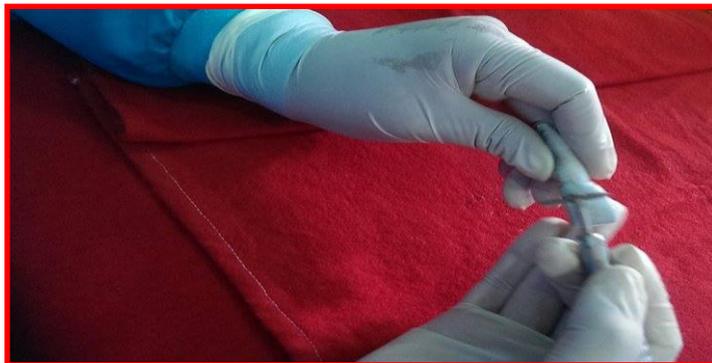
Fotografía N° 1, 2 y 3: Incisivo de bovino, corte de las muestras.



Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 2



Fuente: Investigación propia.

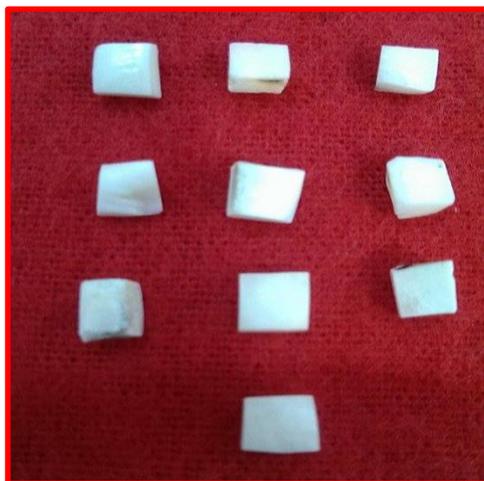
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 3



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 4 muestras terminadas.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N°5: Muestras vacunas cortadas y preparadas para ser expuestas a los diferentes componentes.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 6: Tesistas con los cuatro componentes a las cuales serán expuestas las muestras.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 7: Muestras expuestas a la bebida energizante durante 7,14, 21 y 28 días.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 8: Muestras expuestas al yogurt durante 7,14, 21 y 28 días.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 9: Muestras listas con los cuatro componentes a las cuales serán expuestas



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 10: Agregado cerveza a las muestras de 7 días.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 11 Medición del pH de la bebida energizante con un pH de 3.



Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 12: Agregado de yogurt a las muestras de 7 días.



Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 13: Muestras expuestas en la bebida carbonatada por 7 días, en troquel de acrílico



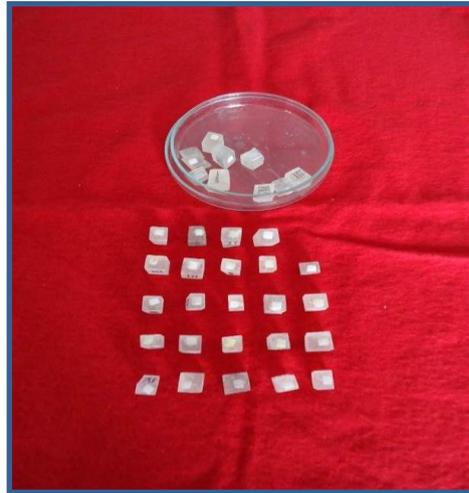
Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 14: Muestras expuestas en la bebida energizante por 7 días, en troquel de acrílico.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 15: Muestras expuestas yogurt por 7 días, en troquel de acrílico.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 16: Muestras de bebidas carbonatadas listas para el ensayo en el microdurómetro.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

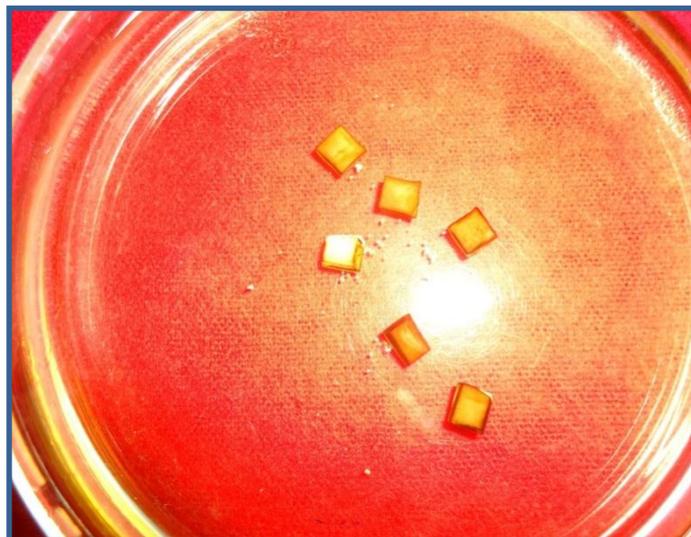
Fotografía N° 17: Cambio de color en el esmalte por la bebida carbonatada de 28 días.



Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 18: Cambio de color en el esmalte por la bebida energizante de 28 días.



Fuente: Investigación propia.

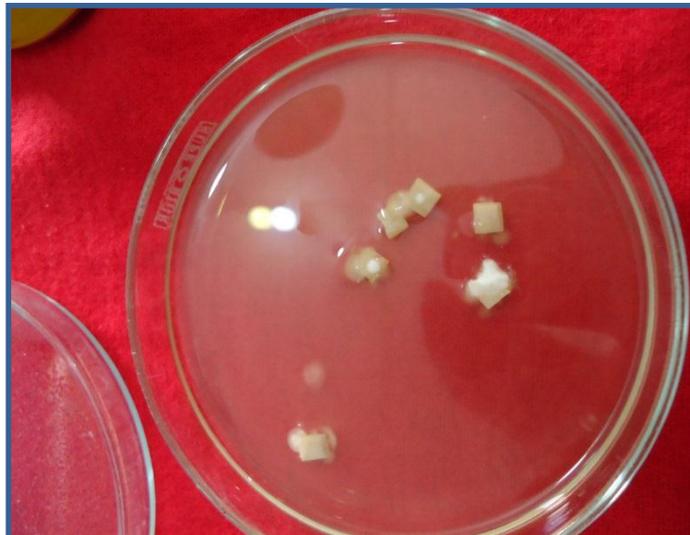
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 19: Cambio de color en el esmalte por la cerveza de 28 días



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 20: Cambio de color en el esmalte por el yogurt de 28 días



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 21: Lavado de piezas con agua ionizada.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 22: Lavado de piezas con agua ionizada.



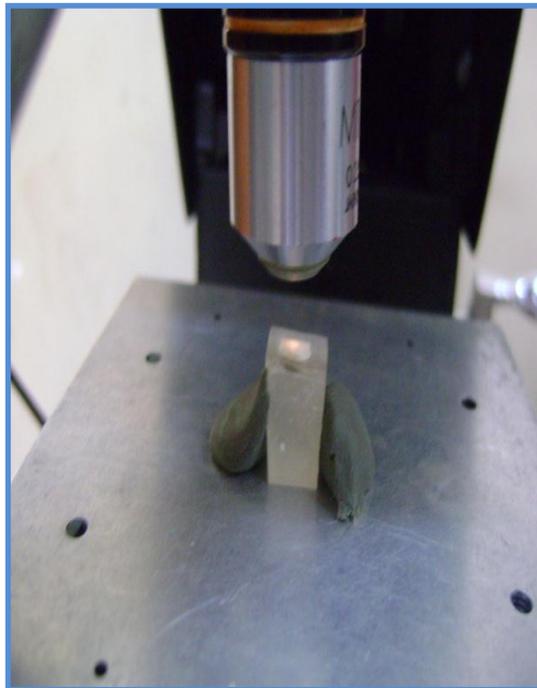
Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 23: Microdurómetro.



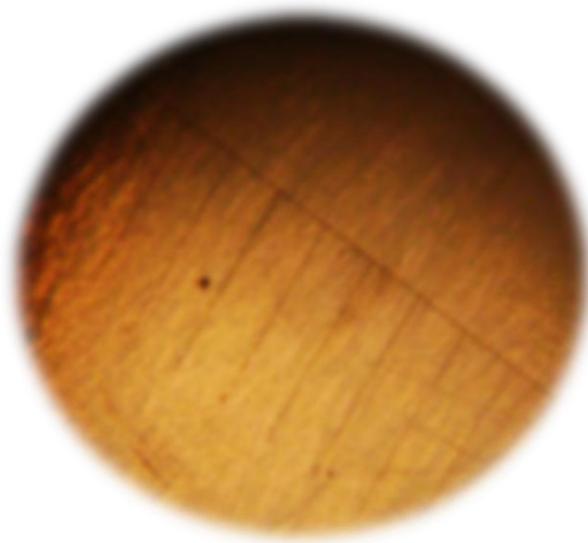
Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 24: Pruebas en el microdurómetro.



Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

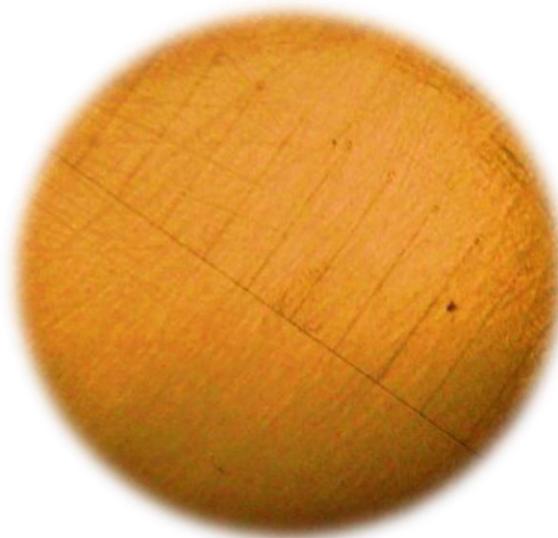
Fotografía N° 25: Fotografías del microscopio con la erosión del esmalte.



Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.

Fotografía N° 26: Fotografías del microscopio con la erosión del esmalte.



Fuente: Investigación propia.

Elaborado por: Marcia A. Cabezas H. - Jazmín M. Cedeño C.