



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

**“EFECTO EROSIVO DE LA COCA COLA Y EL CAFE SOBRE EL
ESMALTE DENTAL ESTUDIO IN VITRO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR

Bach. GLORIA ANGELICA, HUANACUNI HUANACUNI

<https://orcid.org/0000-0002-2319-3031>

ASESOR

Mg. JHONNY CARLOS, OCAÑA ZURITA

<https://orcid.org/0000-001-8324-9669>

LIMA – PERÚ

2022

A mi asesor Mg. Jhonny Carlos, Ocaña Zurita por dirigir en la ejecución de esta investigación y a mi progenitor por su soporte absoluto.

A padre celestial, por concederme fortaleza así efectuar la misión.

A mis padres, por ser mi fortaleza y mi apoyo, que con su amor y su paciencia siempre estuvieron presente en toda mi formación de pregrado.

A mi hijo Sergio, por su fuerza de motivación para seguir adelante y lograr nuestros objetivos.

ÍNDICE

	Pág
Agradecimiento	i
Dedicatoria	ii
Índice	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
 CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Descripción de la realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	12
1.2.1 Problema principal	12
1.2.2 Problemas específicos	12
1.3. Objetivos de la investigación	12
1.3.1 Objetivo principal	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4. Justificación de la investigación	12
1.4.1 Importancia de la investigación	12
1.4.2 Viabilidad de la investigación	13
1.5. Limitaciones del estudio	13
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	14
2.1.1 Internacionales	14
2.1.2 Nacionales	15
2.2. Bases teóricas	16
2.3. Definición de términos básicos	21
 CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1. Formulación de hipótesis principal y específicas	23

3.2.	Variables	23
3.2.1	Definición de las variables	23
3.2.2	Operacionalización de las variables	24

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1.	Diseño metodológico	25
4.2.	Diseño muestral	25
4.3.	Técnicas de recolección de datos	26
4.4.	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	27
4.5.	Aspectos éticos	28

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1.	Análisis descriptivo	29
5.2.	Comprobación de hipótesis	35
5.3.	Discusión	39

CONCLUSIONES	41
---------------------	----

RECOMENDACIONES	42
------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43
-----------------------------------	----

ANEXOS

ANEXO: 1	Ficha de recolección de datos
ANEXO: 2	Matriz de consistencia
ANEXO: 3	Reporte fotográfico de procedimiento
ANEXO: 4	Reporte fotográfico de muestra microscópica
ANEXO: 5	Reporte fotográfico de muestra macroscópica

ÍNDICE DE TABLAS.

	pág.
TABLA N° 01: Efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental	29
TABLA N° 02: Efecto erosivo del café sobre el esmalte dental	31
TABLA N° 03: Comparación del efecto erosivo de la coca cola y Café sobre el esmalte dental	33

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
GRAFICO N° 01: Efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental	30
GRAFICO N° 02: Efecto erosivo del café sobre el esmalte dental	32
GRAFICO N° 03: Comparación del efecto erosivo de la coca cola y Café sobre el esmalte dental	34

RESUMEN

La finalidad del presente estudio fue determinar el efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental. Diseño de la investigación es in vitro; tipo de investigación es cuantitativo, aplicado, prospectivo y longitudinal porque se procura cambiar variables, se obtiene especímenes correspondientes en momentos diferentes. El nivel de investigación es experimental porque tenemos grupo control y grupo de análisis in vitro. La unidad de estudio está compuesta por 20 piezas dentarias, el espécimen se determinó por el tipo de muestreo no probabilístico y por conveniencia. Se formaron 2 grupos: cada grupo consta por 10 piezas dentarias, de cada diente se obtiene dos partes dentarias: Vestibular y Palatina, correspondientes al grupo de análisis y al grupo control. Grupo A (coca cola): 10 fases dentarias vestibular expuestas a la Coca Cola y 10 fases dentarias palatina como grupo control, Grupo B (café): 10 fases dentarias vestibular expuestas al café y 10 fases dentarias palatina como grupo control. Evaluados en 4 tiempos diferentes (0,7, 14 ,21 y 28 días). Los resultados muestran en grupo de la Coca Cola la media del grado de erosión inicial fue de 0 score a los 7 días 0.70, a los 14 días 1.70, a los 21 días 2.30, a los 28 días fue de 2.90 y en el grupo del café la media del grado de erosión inicial fue de 0 score, a los 7 días 0.30, a los 14 días 1.00, a los 21 días 1.00, a los 28 días fue de 1.30; mientras que en el grupo control la media del grado de erosión inicial fue de 0.00 y después de 28 días se mantuvo en 0.00. Se concluye que el efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental se diferencia significativamente del efecto erosivo del café. Existe un efecto erosivo positivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental y este es directamente proporcional al tiempo de exposición.

Palabras clave: esmalte dental, erosión, coca cola, café.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the erosive effect of coca cola and coffee on dental enamel. Research design is in vitro; The type of research is quantitative, applied, prospective and longitudinal because it seeks to change variables, corresponding specimens are obtained at different times. The research level is experimental because we have a control group and an in vitro analysis group. The study unit is composed of 20 dental pieces, the specimen was determined by the type of non-probabilistic sampling and for convenience. Two groups were formed: each group consists of 10 dental pieces, from each tooth two dental parts are obtained: Vestibular and Palatal, corresponding to the analysis group and the control group. Group A (coca cola): 10 vestibular dental phases exposed to Coca Cola and 10 palatal dental phases as control group, Group B (coffee): 10 vestibular dental phases exposed to coffee and 10 palatal dental phases as control group. Evaluated at 4 different times (0.7, 14, 21 and 28 days). The results show in the Coca Cola group the average of the degree of initial erosion was 0 score at 7 days 0.70, at 14 days 1.70, at 21 days 2.30, at 28 days it was 2.90 and in the group of coffee the mean of the degree of initial erosion was 0 score, at 7 days 0.30, at 14 days 1.00, at 21 days 1.00, at 28 days it was 1.30; while in the control group the average of the degree of initial erosion was 0.00 and after 28 days it remained at 0.00. It is concluded that the erosive effect of coca cola on dental enamel differs significantly from the erosive effect of coffee. There is a positive erosive effect of coca cola and coffee on dental enamel and this is directly proportional to the exposure time.

Keywords: dental enamel, erosion, coca cola, coffee.

INTRODUCCIÓN

En la dieta del hombre interactúan diferentes tipos de alimentos y diferentes formas de consumo, como las bebidas carbonatadas.

La popularidad de las bebidas carbonatadas ha aumentado su presencia en bodegas y supermercados, la han convertido en una bebida de consumo masivo, ofrecen al cliente como rehidratantes, antioxidantes de gran sabor y aroma para agradar al paladar, la mayoría de las personas que consumen este tipo de bebidas ignoran sus terribles consecuencias en la salud, que van desde problemas gastrointestinales hasta bucales como el caso de erosión dental.

La erosión dental es la pérdida progresiva e irreversible del tejido duro dental, causado por un proceso químico que no involucra la acción de bacterias. Causado por factores intrínsecos y extrínsecos como bebidas coca cola y café que se relacionan con esta problemática. Siendo coca cola y el café las bebidas que más se consumen según informe de Euromonitor y la Cámara Peruana de Café y Cacao.

Actualmente existe relación entre las lesiones de erosión dental y la ingesta de bebidas industrializadas.

Es fundamental e importante investigar el efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental, para prevenir y concientizar a la población del gran daño que causa su consumo.

En el primer capítulo se presenta: Realidad problemática, la formulación, los objetivos, la justificación y las limitaciones.

En el segundo capítulo: Establece el marco teórico, antecedentes de la investigación, bases teóricas del esmalte dental y la erosión dental. También se presentan los términos básico empleados.

En el tercer capítulo: Presenta hipótesis y variables.

En el cuarto capítulo: Metodología.

En el quinto Capítulo: Dan resultados mostrados en recuadros, figuras, y las correspondientes comprobaciones de hipótesis.

Al terminar, se formularon discusiones, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 . Descripción de la realidad problemática

Históricamente, la literatura dental ha hablado de diferentes causas de desgaste dental. La experiencia dental más frecuente son abrasión y erosión.

La erosión dental es la pérdida de materia dental causada por procesos químicos que no incluyen bacterias. Se ha convertido en una situación común en todo el mundo, favorece a la destrucción de la estructura dentaria causado por factores propios del organismo y factores de riesgo externos.

Siete de cada diez adultos del norte del Perú experimentan problema de erosión dental, se origina de alimentos ácidos y consumo de bebidas gaseosas.

En Lima Metropolitana tres de cada diez adultos muestran erosión dental, evidencia un estudio realizado por la Universidad Cayetano Heredia. Según la información de la consultora Euromonitor, en términos de volumen de ventas en el país lidera marca internacional Coca-Cola.

El consumo y valor del café están creciendo en los departamentos del Perú, según Kantar en año 2020 estas dos descripciones aumentaron un 9% respecto a 2018 y el mercado no ha perdido desarrollo a pesar de la pandemia. Según el estudio que la consultora realizó en hogares urbanos determinados en 13 departamentos del país, el gasto medio de café por casa es de 1,144 gramos, los departamentos con mayor consumo en etapa 2018-20 incluyen: Piura, Chimbote, Chiclayo, Trujillo y Cusco que su consumo es superior al promedio. La disposición de comprar café molido fue mayor, aumentando la tarifa de compra de 4 soles a 6 soles, entretanto la tarifa de café instantáneo permanece en 2 soles.

Siendo las bebidas ácidas que más se consumen en Perú coca cola y el café, erosión dental afección mundial cuya etiología se relaciona por factores extrínsecos, como las bebidas comúnmente consumidas. Por tal razón en la presente investigación se comparó el efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema Principal

¿Existe diferencia del efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental?

1.2.2. Problema Secundario

¿Cuál es el efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental?

¿Cuál es el efecto erosivo del café sobre el esmalte dental?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo principal

Comparar el efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental.

1.3.2. Objetivos secundarios

Evaluar el efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental.

Evaluar el efecto erosivo del café sobre el esmalte dental.

1.4. Justificación de la investigación

Este estudio tiene objetivo de comparar el efecto erosivo de coca cola y café sobre esmalte dental, se tiene en conocimiento en nuestro país el consumo de estos productos es masivo, por ello este trabajo de investigación es para concientizar y tomar precauciones del caso, para evitar el daño a la estructura del esmalte dental. Además, por su relevancia este estudio servirá de referencia para posteriores investigaciones.

1.4.1. Importancia de la investigación

La erosión dental afecta a la población general y su incidencia ha aumentado, siendo la coca cola y el café las bebidas que más se consumen según informe de Euromonitor y la Cámara Peruana de Café y Cacao.

Dada la prevalencia de la erosión dental y el consumo excesivo de estas bebidas, evaluar el efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental es un objetivo y tarea importante a investigar.

Desde una perspectiva social, la presente investigación concientizará a la población a realizarse la higiene correspondiente después del consumo de cualquier alimento o bebida.

Finalmente, desde el punto de vista práctico la información de la investigación servirá para que los profesionales de la salud bucal puedan tomar medidas para el manejo y promoción de la salud bucal en las diferentes Instituciones.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

El reciente estudio de investigación fue factible a realizar, debido a que se contó con la licencia de la Dirección de Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas Filial Tacna, para el apoyo y acceso al laboratorio de Biología.

Recursos humanos:

Asesor: Mg. Jhonny Carlos, Ocaña Zurita

Recursos financieros:

El presente trabajo será financiado en su totalidad por el investigador.

Recursos Materiales:

Pinza 2

Guantes 1 caja

Gorro 1 caja

Mascarilla 1 caja

Microscopio 1

Campos de trabajo 1 paquete

Frascos de vidrio 20 unidades

Jeringa de 60 ml

Jeringa de 10 ml

Medidor de pH salival

Disco de corte 3

Porta objeto 1 caja

Coca cola

Café

Agua destilada

1.5. Limitaciones de estudio

Una de las limitaciones de la presente investigación, se recolectó las piezas dentarias que cumplan con los criterios de inclusión, el apoyo de personal para la ejecución del proyecto se limita solo al autor.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Guzmán S. (2020) Bolivia; desmineralización y erosión dentaria estudio in vitro. El objetivo de este estudio fue caracterizar el inicio de la desmineralización y erosión dentaria en dientes desvitalizados, sometidos a diferentes soluciones. Se realizó un ensayo experimental puro de corte longitudinal prospectivo cuantitativo. Materiales y métodos: Se recolectó 30 molares sin caries pesándolos antes de la investigación, dividiéndolos en dos grupos, uno de intervención en el cual se sumergió las piezas dentales en bebidas y sustancias como: Powerade, chicha, Coca cola, café, coca más bicarbonato y coca sola el otro grupo de control fue sumergido en saliva artificial durante 30 días. Aplicación del instrumento a la muestra, score de erosión: 0, esmalte liso con brillo 1, esmalte liso aspecto opaco 2, esmalte rugoso aspecto opaco 3, esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia. resultados: El efecto erosivo se identificó en mayor proporción en el diente que fue sumergido en Coca cola con un score de 3 y una disminución de peso de 0.0703 gr y chicha sin embargo los dientes sumergidos en coca presentaron un efecto erosivo en menor proporción. El cambio de coloración fue más evidente en los dientes sumergidos en café, score de erosión de 2 con una pérdida de peso de 0.0286 gr, Powerade y solo coca más agua, el resto de las bebidas provoco un cambio leve de coloración.¹

Shroff P. (2018) India; análisis del potencial erosivo de varios refrescos y jugos de frutas envasados en los dientes. Objetivo: Determinar la erosión de veinte bebidas (8 bebidas carbonatadas y 12 jugos de frutas envasados). Materiales y métodos: Veintiún dientes permanentes recién extraídos sanos se segmentaron en pequeñas rodajas de esmalte y se almacenaron en solución salina, las muestras de esmalte se incubaron en saliva humana recién recogida durante 3 horas, se sumergió una rebanada de esmalte en cada bebida y se calculó el porcentaje de pérdida de peso en la rebanada de esmalte después de intervalos de 6 y 24 horas.

Resultados se encontró una diferencia significativa ($p < 0.05$) en el porcentaje de pérdida de peso, las muestras de esmalte después de 6 y 24 horas de inmersión en las bebidas carbonatadas que en los jugos de frutas envasados. Conclusión: la mayoría de las bebidas analizadas en este estudio, mostraron potencial erosivo, las bebidas carbonatadas provocaron una importante erosión dental.²

Espinoza C. (2017) Ecuador; efecto erosivo de la Coca-Cola en el esmalte dentario. El objetivo del actual estudio de investigación es especificar el nivel de erosión del esmalte dental como consecuencia del consumo habitual de Coca-Cola, seguido de inadecuada limpieza bucal. Se midió el pH de la Coca-Cola convencional con valor 2,7. Se adquirieron especímenes de 12 terceros molares extraídos seleccionados aleatoriamente de un mundo de 40 dientes, diez de los cuales se sumergieron en envase de vidrio de Coca-Cola convencional en 12 minutos durante dos meses. Cinco dientes empapados en Coca-Cola, se lavaron con pasta dental después de cada sumersión y los cinco restantes no recibieron procedimientos de cepillado. Los estudios se realizaron utilizando técnicas de microscopía electrónica para analizar las muestras dentales utilizadas en el estudio. Resultados: Coca-Cola ocasiono evidentemente erosión en el esmalte en micro cavitaciones resultado de la desmineralización, las piezas dentales cepillados con pasta dental el cambio estructural del esmalte fue menor.³

2.1.2 Antecedentes nacionales

Peña s. (2019) Apurímac; “Efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental UTEA, Apurímac-2018”. Nació con la finalidad de determinar el efecto erosivo de las bebidas carbonatadas: Kola real, Coca cola, Inca cola sobre piezas dentales. La metodología de estudio fue de tipo cuantitativo, nivel explicativo con diseño experimental in vitro prospectivo. El espécimen incluye 30 piezas dentales divididas en 3 conjuntos de igual cantidad, se empleó el método de la observación y los datos se han procesado en programa estadístico spss. En consecuencia, mostraron la bebida que causa notable desmineralización del esmalte es Coca Cola a causa del nivel de pH ácido que presenta. Al finalizar todas las bebidas originaron erosión en las piezas dentales, sin embargo, en grados distintos.⁴

Vargas C. (2018) Trujillo; Comparación del efecto erosivo In Vitro de cuatro bebidas industrializadas sobre el esmalte dental. El objetivo del estudio comparar el efecto erosivo de cuatro bebidas sobre el esmalte dental. El estudio es cuantitativa, explicativo, diseño experimental prospectivo, longitudinal y analítico. Se empleo la técnica de microdureza Vickers por durómetro. El ejemplar fue constituido por 19 terceros molares divididos en 35 bloque de esmalte, distribuido en Grupo: Cusqueña Trigo, Coca-Cola, Aquarius Pera, Sporade Tropical y Grupo Control. Se le realizo sondeo inicial después se sumerge en las bebidas por 10 minutos, en seguida se enjuagaron y se guardaron en suero fisiológico durante 24 horas. Al reiterar el procedimiento 5 veces se da el sondeo final, así mostrar la alteración de microdureza con relación al sondeo inicial. La desigualdad de microdureza: Coca-Cola 148,2 Kg/mm², Sporade Tropical 121,97 Kg/mm². Se determinó que la bebida más erosiva es Coca-Cola seguida del Sporade Tropical. Asimismo, se decidió que existe una relación entre el pH y el efecto erosivo de las bebidas.⁵

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Esmalte Dental

Es una matriz extracelular muy mineralizada de carente metabolismo, se configura por síntesis y secreción de las células ameloblastos que desaparecen en el momento que el diente realiza su erupción en la cavidad bucal, por esta razón biológicamente no se auto regenera como sucede en otros tejidos dentarios.⁶ posee un peso formado de materia inorgánica 96%, el resto de porcentaje se divide en 3% de agua y 1% de material orgánico , según volumen constituido en 86% de material inorgánico, 9% de agua y 2% orgánico .⁴ Formado principalmente por cristales de hidroxiapatita, se constituyen conformando prismas de esmalte que simboliza la entidad estructural básica del esmalte, los prismas son estructuras alargadas, curvos y con un recorrido específico, la longitud y dirección cambia en diferentes partes del diente son más larga por cara oclusal y más cortos por zona cervical.⁶

Los cristales de hidroxiapatita del esmalte se hallan densamente empaquetados, miden 0.03 por 0.04 por 0.2um estos están alineados formando prismas y espacios interprismáticos, las cuales son referidos como microporos del esmalte.⁷ Estos cristales de hidroxiapatita reaccionan frente a una noxa con pérdida de sustancia, siendo incapaz de repararse, aunque puede haber remineralización.⁸

Origen embrionario del esmalte se da en Morfogénesis: Consiste en el desarrollo y formación de los patrones coronarios y radicular, como resultado de la división el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas implicadas en el proceso y la histogénesis que conlleva la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados.⁹

Propiedades físicas

Dureza: Se semeja a un cinco en la escala de Mohs.⁴ Es el tejido más duro del cuerpo.¹⁰

Elasticidad: Relativamente alto, por tal motivo tiende a fracturarse, se compensa con alta resistencia de presión de la dentina subyacente para su función y duración.⁴

Permeabilidad: El esmalte tiene impregnación selecta, permitiendo el paso de agua e iones mediante sus poros en medio oral .⁴

Color: Depende del grado de mineralización, los dientes primarios presentan un tono blanco azulado por el menor grado de mineralización; la edad: con la edad la dentina se vuelve progresivamente más amarillenta; pigmentos, éstos pueden tener un origen endógeno o exógeno.¹¹

Solubilidad del esmalte: La composición química del fluido de cavidad bucal limita la integridad fisicoquímica del esmalte, su permanencia necesita componentes primarios como: pH la capacidad de amortiguación y presencia de iones calcio, flúor y fosfato de la saliva, esto varía según el tipo de estímulo de cada paciente.⁴

2.2.2 Bebidas carbonatadas

Son bebidas saborizadas endulzadas y acidificadas cargadas con CO₂ gas utilizado para obtener refrescos chispeantes.⁵ El resultado de estas bebidas hacia la estructura del esmalte fue evaluado en diferentes estudios, ha demostrado alto contenido de ácido cítrico, fosfórico, tartárico y málico estos ácidos tienen la capacidad destructiva sobre el esmalte dental.¹²

Coca-Cola

El gasto de gaseosa coca cola se incrementó su consumo notablemente en la población, las gaseosas de color negro poseen elementos corrosivos como ácidos, al ser peligroso en la cavidad bucal estos ácidos producen reducción de pH salival en la cavidad bucal ocasionando que el diente permanezca expuesto a las partículas de esta gaseosa, lo cual quedan infiltrado en el esmalte desmineralizando y produciendo modificación de color.¹²

Componentes químicos de las bebidas gaseosas

CO₂: Forma el gas chispeante .¹³

Edulcorantes: Sacarosa jarabe de glucosa, jarabe de maíz, la diferencia de las bebidas "light" o "zero" se agregan edulcorantes sintéticos: sacarina, aspartamo.⁸

Aromatizantes: Zumos de frutas, esencias y cafeína .¹³

Acidulantes: Ácido acético, ácido fosfórico componente que altera la relación calcio/fósforo.¹³

Antioxidantes: Ácido ascórbico.¹³

Café

Se denomina café a la bebida que se obtiene de los frutos y semillas de la planta de café, la bebida es altamente estimulante por contener cafeína.¹⁴

Café en el Perú: Diversos autores mencionan que se empezó a cultivar este grano aromático en Perú entre los años 1740 y 1760, consolidándose el valle de Chanchamayo como una zona cafetalera en el año 1820.¹⁵ El Perú dispone de condiciones favorables para la producción de cafés especiales por la diversidad de pisos ecológicos con climas propicios para su cultivo.¹⁶

El café una amplia cadena productiva en el país, aproximadamente 30% de la población de la Amazonía peruana está conectada a una cadena productiva que ha crecido de forma sostenida los últimos 50 años.¹⁷ Junín, San Martín y Cajamarca ocupan los tres primeros lugares con mayor superficie cosechada de café.

Según la Junta Nacional del Café en el año 2016, registró cinco millones de quintales exportados de café por un valor de 720 millones de dólares, involucrando a dos millones de personas en la cadena productiva.¹⁸

Calidad del café

Los principales factores que afectan la calidad del café en un sentido amplio son:

La composición química de los granos determinada por factores genéticos, ambientales y culturales y principalmente por la interacción entre ellos; métodos de cosecha, procesamiento y almacenamiento, finalmente el tostado y preparación de bebidas.¹⁹ Perú no solo posee las tierras y la variedad climática que le propician una importante primacía a nivel global, sino que también cuenta con el adicional de su posición geográfica, contando con estaciones anuales inversas a muchos mercados del mundo.²⁰

Composición

Agua y Materia seca: compuesto por minerales y materia orgánicas: carbohidratos, lípidos, proteína, alcaloides como la cafeína.²¹

Ácidos: carboxílicos, fenólico: como Acido clorogénico que es antioxidante y por elementos volátiles que dan aroma. Acidez (Ac. clorogénico) 6,40%.²²

Entre los ingredientes que le dan color están: la sacarosa se desorganiza, carameliza y se elaboran pigmentos que dan color caramelo, sabor amargo a la bebida.²¹

2.2.3 Erosión Dental

Es la pérdida de materia dental causada por la acción química de ácidos sin la existencia de microorganismos, por tal motivo la erosión dental es registrada como una lesión dental no cariosa.²³

Los elementos que causan la erosión son las bebidas con valor de pH crítico menor de 5,5.²⁴ Dependen de las concentraciones de iones de calcio y fosfato en la saliva, cuando la densidad es baja de calcio y fosfato en la saliva, la duración que la saliva requiere para neutralizar los ácidos de las superficies dentales es de cinco minutos, pero cambia conforme a la persona la cantidad y la composición de la saliva.²⁴

Asociación Dental Americana (ADA) ha recomendado que los niños y los adultos limiten el consumo de alimentos y bebidas entre comidas, con los estudios publicados hay una asociación directa entre alto consumo de bebidas ácidas, azucaradas y el riesgo desarrollar caries dental y generar un daño permanente a los dientes al producir la condición de erosión.²⁵

Las consecuencias de este proceso erosivo incluyen sensibilidad dolorosa, susceptibilidad a una mayor erosión, desgaste mecánico, cambios en la oclusión, exposición de la pulpa dental y estética deficiente.²⁶

Factores de riesgo

Se vinculan a los hábitos y estilos de vida que cada persona se habitúa, se clasifican de acuerdo al origen de los ácidos. ⁴

Intrínsecos:

La erosión dental es causada por el ácido gástrico, llega a la cavidad oral como resultado del reflujo gastroesofágico, la manifestación clínica de la erosión dental no ocurre hasta que el ácido gástrico ha actuado sobre el tejido duro dental, regularmente por un periodo de varios años. Las condiciones incluyen desordenes del tracto digestivo superior, específicamente desordenes endocrinos y metabólicos, casos de efectos secundarios de algunos medicamentos, anorexia y bulimia .²⁷

Extrínsecos:

Las causas extrínsecas de la erosión dental pueden ser agrupadas bajo las categorías: ambiental, dieta, medicación, y estilo de vida.

Los factores ambientales involucran principalmente exposiciones a vapores ácidos por trabajadores en algunas fábricas y piscinas cloradas con bajo pH debido a un inadecuado mantenimiento.²⁸

Los factores dietéticos han recibido mayor atención y son los que afectan a un mayor segmento de la población. Con respecto a la dieta acida como frutas y bebidas, muchas de estas han sido evaluadas por su potencial erosivo en el laboratorio.²⁹

Dieta y estilo de vida basados en el volumen de publicaciones acerca del tema, Miller concluyo que todos los ácidos eran capaces de producir erosión dental, incluyendo los ácidos encontrados en el vino.³⁰

A nivel farmacológico, existen ciertos medicamentos que generan disminución salival pacientes que son sometidos a radioterapia para cáncer de cuello y cabeza, son predisponentes a presentar disminución salival y a su vez, generar erosión dental.³¹

Mecanismo de desarrollo de erosión dental

El curso de desmineralización de la matriz inorgánica se origina por la disolución de la hidroxiapatita, se da por la unión del ion H del ácido con el ion Ca del esmalte esto implica la desmineralización del esmalte en lugares que toque el ácido.⁵

El factor principal de la lesión es la descalcificación, ocasiona disolución química inmediata a los prismas y se dispersa hacia las capas más abismales del esmalte, el periodo de este desarrollo requiere tiempo y número de toque químico asimismo implica las propiedades del ácido que participa. Ejemplo: cuando la erosión es ocasionada por el ácido cítrico posee dos etapas: inicialmente se disuelve la hidroxiapatita y se crea el citrato de calcio. Segundo ocasiona una acción quelante, mueve los iones de calcio de la bebida y la saliva que están en comunicación con la pieza dentaria.⁵

2.2.4 El pH

Es la densidad de iones hidrogeno de una materia, marca en números y revela el grado de acidez, alcalinidad o neutralidad. Entretanto más elevado sea la consistencia de iones hidrogeno es menos el valor del pH. Al instante de engullir alimentos el pH define perduración y desarrollo de microorganismos.⁵

2.3 Definición de términos básicos

Esmalte dental: Es una matriz extracelular muy mineralizada y de carente metabolismo, se configura por síntesis y secreción de las células llamadas ameloblastos.⁶

Erosión dental: Es la pérdida de materia dental, debido a un proceso químico provocado por ácidos o agentes quelantes, sin la existencia de microorganismos.²³

Coca Cola: Bebida saborizada, endulzada y acidificada además de ser cargadas con CO₂.⁵

Café: Sustancia tostado y molido de los frutos de la planta del café, presenta un gran aroma, sabor y placer.¹²

Sabor: Combinación de los atributos y defectos que se hacen presentes en la taza de café, el sabor representa el carácter principal del café, aquí se define si la taza es agradable o desagradable.³²

Bebidas carbonatadas: Bebida de consumo humano producida en una planta industrial, posee saborizantes, dióxido de carbono y acidulantes.³³

Ácido: Compuesto químico que contiene hidrogeno en su composición y su pH oscila entre 0 a 7.³⁴

Saliva: Es la secreción acuosa que baña abundantemente todos los ecosistemas primarios orales.³⁵

Desmineralización: Los ácidos se disocian en un medio produciendo iones de hidrogeno (H⁺), los cuales reaccionan con los minerales del prisma del esmalte, combinándose con iones de fosfato así afectando la capa superficial del esmalte lo que disminuye su dureza y lo reblandece.³⁶

Extrínseco: Que no está asociado a la naturaleza propia de algo o alguien.³⁴

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Formulación de Hipótesis

3.1.1. Hipótesis Principal

H_i: El efecto erosivo de la coca cola se diferencia significativamente del Café sobre el esmalte dental.

H_o: El efecto erosivo de la coca cola no se diferencia significativamente del Café sobre el esmalte dental.

3.2 Variables

3.2.1 Definición de las variables

Variable independiente

Definición conceptual de la variable: Coca Cola - Café

Coca Cola: Bebida saborizada, endulzada y acidificada, además de ser cargadas con CO₂.⁵

Café: sustancia tostado y molido de los frutos de la planta del café, presenta un gran aroma, sabor y placer.⁷

Definición operacional de la variable: Coca Cola - Café. Según el informe de Euromonitor, Coca-Cola es la bebida carbonatada más consumida a nivel mundial.³⁷

De acuerdo a la información brindada por la Cámara Peruana de Café y Cacao, el consumo de café en las zonas urbanas de las provincias peruanas crece en volumen y en valor.³⁸

Variable Dependiente

Definición conceptual de la variable: Efecto erosivo sobre el esmalte es la pérdida de materia dental, causada por la acción química de ácidos sin la existencia de microorganismos.¹⁰

Definición operacional de la variable: Efecto erosivo sobre el esmalte ocurre cuando el esmalte se desgasta por la acción de ácidos. El ácido involucrado en el proceso de erosión puede tener causas externas o internas.¹²

3.2.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

variables	dimensiones	indicadores	Escala de medición	valor
Variable 1 Bebidas	Bebida coca cola gasificada, acidulado	Potencial grado de acidez	Nominal	1: SI 2:NO
	Bebida Café con gran aroma y placer	Cambio de color en las superficies del esmalte	Nominal	1: SI 2: NO
Variable 2 Erosión sobre esmalte dental	Biológicos	Perdida por erosión dental	Nominal	0, esmalte liso, con brillo. 1, esmalte liso, aspecto opaco. 2, esmalte rugoso, aspecto opaco 3, esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia
	Tiempo	Erosión inicial Erosión final	Intervalo	0, 7,21, 14 y 28 días

CAPITULO IV METODOLOGÍA

4.1. Diseño Metodológico

El diseño de la investigación es in vitro, el tipo de investigación es cuantitativo, aplicado, prospectivo y longitudinal debido a que se pretende modificar variables y se toman muestras relacionadas en distintos tiempos.⁵

El nivel de investigación es experimental ya que tenemos grupo control y grupo de análisis in vitro.⁵

El objetivo de la investigación es comparativo ya que se compara los resultados obtenidos.⁵

4.2. Diseño muestral

Población y muestra

La población está compuesta por 20 piezas dentarias.

La muestra se determinó por el tipo de muestreo no probabilístico y por conveniencia.

Se formó 2 grupos, cada grupo constituidos por 10 piezas dentarias de cada pieza dentaria se obtiene dos caras dentarias: Vestibular y palatina que corresponden al grupo de estudio y al grupo control.

GRUPO A: 10 fases dentarias vestibular expuestas a la Coca Cola y 10 fases dentarias palatina como grupo control.

GRUPO B: 10 fases dentarias vestibular expuestas al café y 10 fases dentarias palatina como grupo control.

Criterios de inclusión

Dientes extraídos por motivos ortodónticos o periodontales en dientes permanentes.

Dientes sin presencia de caries.

Dientes sin fracturas.

Dientes con ningún tipo de restauración.

Criterios de exclusión:

Piezas dentarias con esmalte hipoplásico.

Piezas dentarias con esmalte causado por tetraciclina, o con “mancha blanca”.

Piezas dentarias con caries detenida. .

Piezas dentarias con atrición.

Piezas dentarias con restauración.

4.3. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos, validez y confiabilidad

A. Técnicas

Se empleó la observación, luego de seleccionar las piezas dentarias que cumplieron con el juicio de inclusión son sumergidas en coca cola y café durante 4 semanas, se realizó la medición de erosión inicial y posteriormente por semanas en periodos de 0, 7, 14, 21 y 28 días.

Las mediciones se toman una vez a la semana hasta que se completa el seguimiento de 28 días de exposición. Se implementaron un total 4 medidas, una vez por semana durante un mes.

La gravedad de la erosión en este estudio se basa en la etapa de la afección:

Score de erosión .²⁴

0, esmalte liso, con brillo.

1, esmalte liso, aspecto opaco.

2, esmalte rugoso, aspecto opaco.

3, esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia.

La medición:

1° Desinfectar las piezas dentarias: Antes de seleccionar los dientes a analizar, se limpiaron y se sumergieron en agua destilada durante 3 minutos.

2° Segmentación de las piezas dentarias: Corte de los dientes longitudinalmente con un disco de corte en el laboratorio de la clínica de Estomatología de la UAP. Se obtuvo así dos partes dentarias: Vestibular y Palatina, para el grupo de estudio y el grupo de control.

3° Preparación de materiales e instrumentos: Fue estudiado dos modelos de bebidas: Gaseosa coca cola y café designando así 2 grupos.

4° Experimentación en el laboratorio: Se puso cada muestra en frascos de vidrio. Las piezas, sufrieron dos exposiciones en paralelo:

Grupo de estudio:

Fue sumergido a la bebida coca cola con pH 2,6 más saliva pH 7 y café con pH 5 más saliva pH 7 en relación 10:1, medidas en jeringas de 10 ml por 4 horas.

Grupo control:

Sumergido en saliva con pH 7 por 4 horas.

La exhibición a la bebida fue continua por lavado en agua destilada enseguida se dejaron en frasco de vidrio sumergido en saliva, hasta el día siguiente. Esta técnica se procedió en el Laboratorio de Microbiología del Centro Universitario Alas Peruanas Filial Tacna.

5° Las Mediciones: Las muestras son sumergidas a la acción de las bebidas por 4hrs, luego son lavados a presión con agua destilada y guardado en frascos de vidrio en saliva la cual se renovó cada día.

La medición se realizó al séptimo día. Se repitió este procedimiento en cuatro semanas. Las piezas dentarias fueron evaluadas macroscópicamente el grado de erosión: score 0 esmalte liso, con brillo, score 1 esmalte liso, aspecto opaco, score 2 esmalte rugoso, aspecto opaco, score 3 esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia y microscópicamente en portaobjetos con un microscopio marca “g-BIO” utilizable en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Alas Peruanas Filial Tacna.

Se ejerció en total cuatro mediciones una vez por semana por 28 días, a lo largo de cuatro semanas.

B. Instrumento

En el proceso de este estudio se empleó ficha de recolección de datos (Anexo).

C. Validez y confiabilidad

En la ficha de recolección de datos se utilizó para medir la erosión dental, inspección visual y microscopio marca “g- BIO”.

Se registró la erosión en score de erosión: 0, esmalte liso y con brillo. 2, esmalte rugoso de aspecto opaco. 3, esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia.²⁴ Validado por el laboratorio del centro de especialidades dermatológicas del ministerio público y bienestar social.²⁴

Técnicas del procesamiento de la información

El procedimiento consistió en observar y comparar el efecto de la erosión dental de la coca cola y el café sobre el esmalte dental, mediante examinación de inspección visual y microscópico, con un microscopio de marca "g-BIO" que consta de un objetivo de 4x,10x,40x,100x y fuente de luz, para el examen de ausencia o presencia de zonas desmineralizadas en esmalte dental.

score de erosión: 0, esmalte liso, con brillo; 1 esmalte liso, aspecto opaco. 2, esmalte rugoso, aspecto opaco ,3 esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia.

4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Para procesar la información recopilada en campo se Utilizó el programa SPSS 23.0, para lograr datos estadísticos. Mientras la evaluación del grupo cuantitativo, se utilizó la prueba de Anova de un factor.

4.5. Aspectos Éticos

La investigación se valió a las normas éticas básicas, la información recopilada de la muestra de estudio se manejó únicamente para realizar esta investigación.

La particularidad del estudio, se les informo a las autoridades del Laboratorio de la Universidad Alas peruanas Filial Tacna de forma clara y precisa acerca de los objetivos de la investigación y la información que se recolecto, a fin de tener presente en todo momento de la investigación los principios de bioética.

CAPITULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia y gráficos

TABLA N.º 01
EFFECTO EROSIVO DE LA COCA COLA SOBRE EL ESMALTE DENTAL

Estadísticos Descriptivos

	N	Mínim	Máxim	Media	Desv.	Sig.
Coca cola inicial	10	0	0	,00	,000	,000
Coca cola_7dias	10	0	1	,70	,483	
coca cola_14 días	10	1	2	1,70	,483	
Coca cola_21 días	10	2	3	2,30	,483	
Coca cola_28 días	10	2	3	2,90	,316	
N válido (por lista)	10					

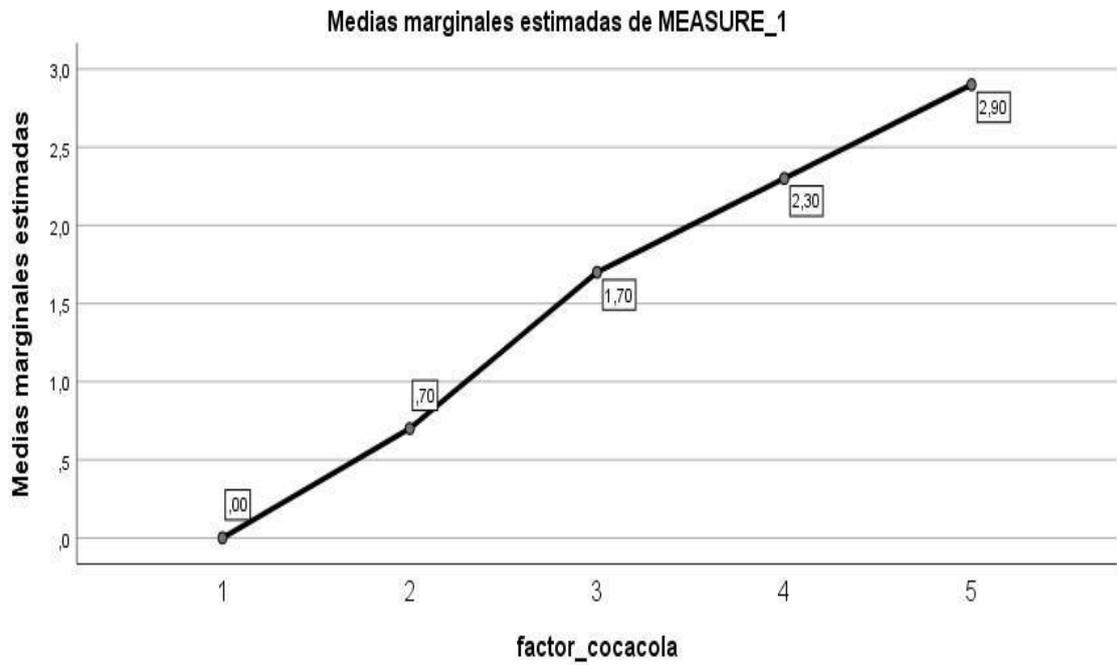
FUENTE: Ficha de recolección de datos

La tabla N°1 demuestra la consecuencia del efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental. Donde apreciamos que la media del grado de erosión inicial fue de 0 score, a los 7 días fue de 0.70; a los 14 días fue de 1.70; a los 21 días fue de 2.30; a los 28 días fue de 2.90.

El informe expresa que existe alteración positiva del efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental. Aumentando en cada medida y encontrando diferencia significativa entre ellas ($p=0,000$).

GRÁFICO N.º 01

EFFECTO EROSIVO DE LA COCA COLA SOBRE EL ESMALTE DENTAL



FUENTE: Tabla 01

TABLA N.º 02

EFFECTO EROSIVO DEL CAFÉ SOBRE EL ESMALTE DENTAL
Estadísticos descriptivos

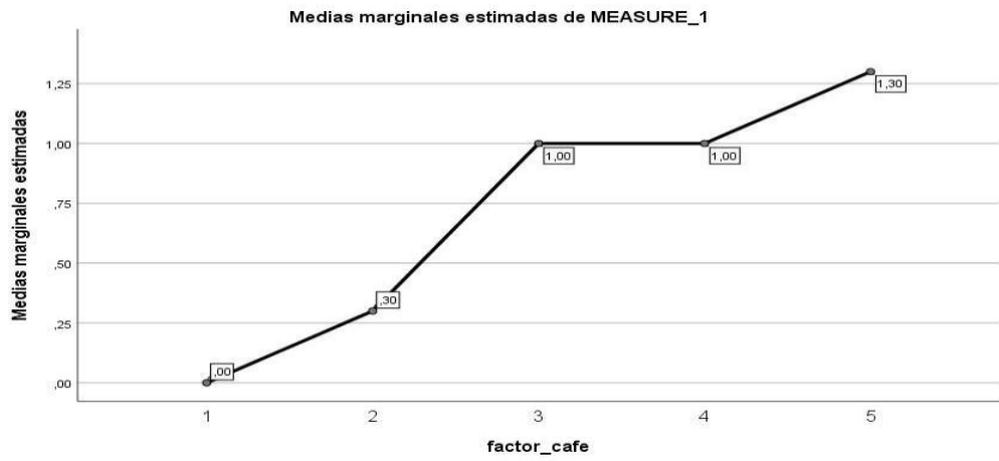
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.	Sig.
café inicial	10	0	0	,00	,000	,000
cafe_7dias	10	0	1	,30	,483	
cafe_14dias	10	1	1	1,00	,000	
cafe_21dias	10	1	1	1,00	,000	
cafe_28dias	10	1	2	1,30	,483	
N válido (por lista)	10					

FUENTE: Ficha de recolección de datos

La tabla N.º 2 demuestra la consecuencia sobre el efecto erosivo del café sobre el esmalte dental. Donde apreciamos que la media del grado de erosión inicial fue de 0 score, a los 7 días fue de 0.30; a los 14 días fue de 1.00; a los 21 días fue de 1.00; a los 28 días fue de 1.30. La información expresa que existe una variación positiva del efecto erosivo del café sobre el esmalte dental. Aumentando en cada medida y encontrando diferencia significativa entre ellas ($p=0,000$).

GRÁFICO N.º 02

EFFECTO EROSIVO DEL CAFÉ SOBRE EL ESMALTE DENTAL



FUENTE: Tabla 02

TABLA N.º 03
COMPARACIÓN DEL EFECTO EROSIVO DE LA COCA COLA Y EL
CAFÉ SOBRE EL ESMALTE DENTAL.

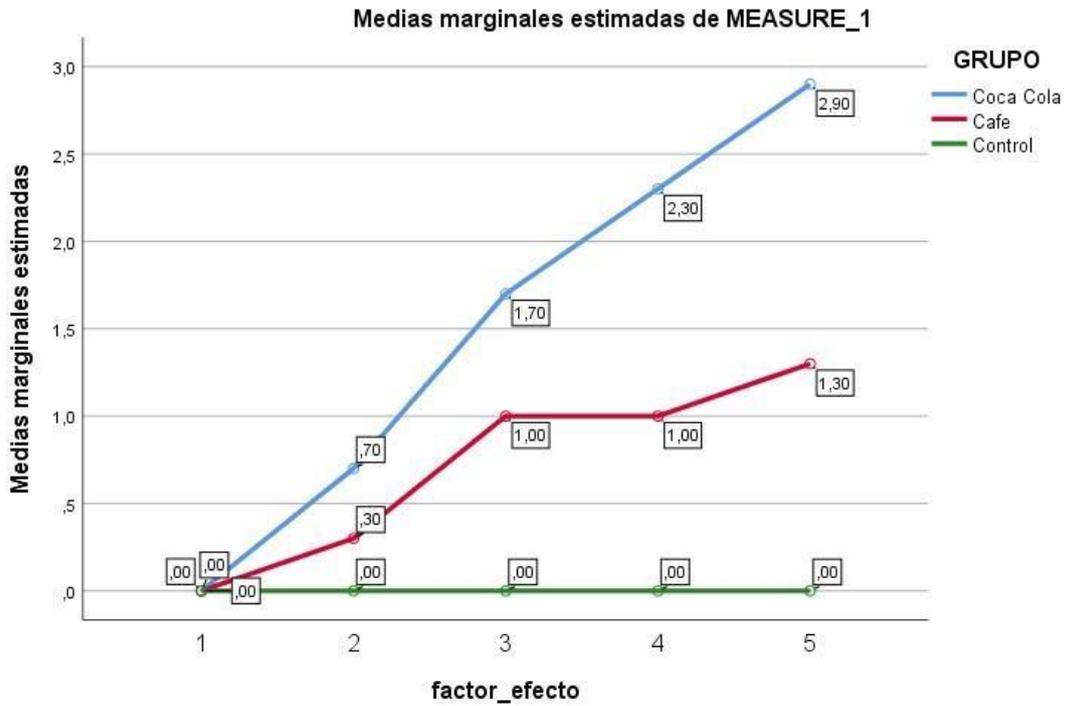
		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Mínimo	Máximo
inicial	Coca Cola	10	,00	,000	,000	0	0
	Café	10	,00	,000	,000	0	0
	Control	10	,00	,000	,000	0	0
	Total	30	,00	,000	,000	0	0
a7días	Coca Cola	10	,70	,483	,153	0	1
	Café	10	,30	,483	,153	0	1
	Control	10	,00	,000	,000	0	0
	Total	30	,33	,479	,088	0	1
a14días	Coca Cola	10	1,70	,483	,153	1	2
	Café	10	1,00	,000	,000	1	1
	Control	10	,00	,000	,000	0	0
	Total	30	,90	,759	,139	0	2
a21días	Coca Cola	10	2,30	,483	,153	2	3
	Café	10	1,00	,000	,000	1	1
	Control	10	,00	,000	,000	0	0
	Total	30	1,10	,995	,182	0	3
a28días	Coca Cola	10	2,90	,316	,100	2	3
	Café	10	1,30	,483	,153	1	2
	Control	10	,00	,000	,000	0	0
	Total	30	1,40	1,248	,228	0	3

FUENTE: Ficha de recolección de datos

La tabla N.º3 demuestra el resultado de la comparación del efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental, donde observamos que en el grupo de la coca cola la media del grado de erosión inicial fue de 0.00 y después de los 28 días fue de 2.90; en el grupo del café la media del grado de erosión inicial fue de 0.00 y después de los 28 días fue de 1.30; mientras que en el grupo control la media del grado de erosión inicial fue de 0.00 y después de 28 días se mantuvo en 0.00.

GRÁFICO N.º 03

COMPARACIÓN DEL EFECTO EROSIVO DE LA COCA COLA Y EL CAFÉ SOBRE EL ESMALTE DENTAL.



FUENTE: Ficha de recolección de datos

5.2. comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

Comprobación de hipótesis Planteamiento de hipótesis

H_i: El efecto erosivo de la coca cola se diferencia significativamente del Café sobre el esmalte dental.

H_o: El efecto erosivo de la coca cola no se diferencia significativamente del Café sobre el esmalte dental.

Resultados (reporte SPSS)

	(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Scheffe	Coca cola	Café	,80*	,082	,000	,59	1,01
		Control	1,52*	,082	,000	1,31	1,73
	Café	Coca Cola	-,80*	,082	,000	-1,01	-,59
	Control		,72*	,082	,000	,51	,93
	Control	Coca Cola	-1,52*	,082	,000	-1,73	-1,31
Bonferroni	Coca cola	Café	,80*	,082	,000	,59	1,01
		Control	1,52*	,082	,000	1,31	1,73
	Café	Coca Cola	-,80*	,082	,000	-1,01	-,59
	Control		,72*	,082	,000	,51	,93
	Control	Coca Cola	-1,52*	,082	,000	-1,73	-1,31
		Café	-,72*	,082	,000	-,93	-,51

Comparaciones múltiples Medida: MEASURE_1

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = ,034.

La diferencia de medias es significativa en el nivel .05

Comparaciones múltiples

Variable (I)	(J) (I-J)	dependiente GRUPO	Diferencia de medias	De sv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
						Límite inferior	Límite superior	
a7dias	Scheffe	Coca Cola	Café	,400	,176	,095	-,06	,86
			Control	,700*	,176	,002	,24	1,16
		Café	Coca Cola	-,400	,176	,095	-,86	,06
			Control	,300	,176	,253	-,16	,76
		Control	Coca Cola	-,700*	,176	,002	-1,16	-,24
			Café	-,300	,176	,253	-,76	,16
	Bonferroni	Coca Cola	café	,400	,176	,095	-,05	,85
			Control	,700*	,176	,001	,25	1,15
		Café	Coca cola	-,400	,176	,095	-,85	,05
			Control	,300	,176	,301	-,15	,75
Control		Coca cola	-,700*	,176	,001	-1,15	-,25	
		café	-,300	,176	,301	-,75	,15	
a14dias	Scheffe	Coca Cola	café	,700*	,125	,000	,38	1,02
			Control	1,700*	,125	,000	1,38	2,02
	café	Coca cola	-,700*	,125	,000	-1,02	-,38	
		Control	1,000*	,125	,000	,68	1,32	
	Control	Coca cola	-1,700*	,125	,000	-2,02	-1,38	
		café	-1,000*	,125	,000	-1,32	-,68	
	Coca Cola	café	,700*	,125	,000	,38	1,02	
	Bonferroni	Control	1,700*	,125	,000	1,38	2,02	

	Café	Coca cola	- ,700*	,125	,000	-1,02	-,38
		Control	1,000*	,125	,000	,68	1,32
	Control	Coca cola	-1,700*	,125	,000	-2,02	-1,38
		café	-1,000*	,125	,000	-1,32	-,68
a 21días Scheffe	Coca Cola	café	1,300*	,125	,000	,98	1,62
		Control	2,300*	,125	,000	1,98	2,62
	café	Coca cola	-1,300*	,125	,000	-1,62	-,98
		Control	1,000*	,125	,000	,68	1,32
	Control	Coca Cola	-2,300*	,125	,000	-2,62	-1,98
		café	-1,000*	,125	,000	-1,32	-,68
Bonferroni	Coca Cola	café	1,300*	,125	,000	,98	1,62
		Control	2,300*	,125	,000	1,98	2,62
	Café	Coca Cola	-1,300*	,125	,000	-1,62	-,98
		Control	1,000*	,125	,000	,68	1,32
	Control	Coca Cola	-2,300*	,125	,000	-2,62	-1,98
		café	-1,000*	,125	,000	-1,32	-,68
a28días Scheffe	Coca Cola	café	1,600*	,149	,000	1,21	1,99
		Control	2,900*	,149	,000	2,51	3,29
	café	Coca Cola	-1,600*	,149	,000	-1,99	-1,21
		Control	1,300*	,149	,000	,91	1,69
	Control	Coca Cola	-2,900*	,149	,000	-3,29	-2,51
		café	-1,300*	,149	,000	-1,69	-,91
Bonferroni	Coca Cola	café	1,600*	,149	,000	1,22	1,98
		Control	2,900*	,149	,000	2,52	3,28
	café	Coca Cola	-1,600*	,149	,000	-1,98	-1,22
		Control	1,300*	,149	,000	,92	1,68
	Control	Coca Cola	-2,900*	,149	,000	-3,28	-2,52
		café	-1,300*	,149	,000	-1,68	-,92

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Decisión

Siendo que $p = 0,000$ ($p < 0,05$), existe diferencia significativa entre el efecto de la coca cola y el café sobre la erosión del esmalte dental, cabe resaltar que en los primeros 7 días la significancia fue de 0,095, no existiendo diferencia significativa entre los datos, no obstante, luego de los 14 días la significancia fue 0,000 existiendo diferencia significativa entre el efecto de la coca cola, café y el grupo control.

Interpretación

Queda demostrado que existe un efecto erosivo positivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental y este es directamente proporcional al tiempo de exposición. A lo expuesto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación donde el efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental, se diferencia significativamente del efecto erosivo del café.

Se determinó que la bebida más erosiva es la Coca cola, con un score de erosión 3; esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia, ocasionando cambio de color sobre el esmalte dental y las muestras que fueron sumergidos en café, presentó score de erosión 2, esmalte rugoso, aspecto opaco, con cambio de coloración más resaltante que la coca cola. la acidez de las bebidas es mostrada el componente principal en el desarrollo de la erosión dental, con pH 2,6 la coca cola, siendo bastante ácido y café pH 5.

5.3 Discusión

La erosión dental es la pérdida progresiva e irreversible del tejido duro dental por un proceso químico que no involucra la acción de bacterias.³⁹

En este estudio al determinar el efecto erosivo de la coca cola y café sobre el esmalte dental mediante estudio Invitro, los resultados demuestran la acidez de las bebidas es indicada como principal causante en el desarrollo de la erosión dental.

La bebida coca cola es potencial erosivo por su pH 2,6, su acidez ocasionó grado score 3, esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia, contiene componentes antioxidantes, acidulantes, aromatizantes que son altamente erosivo y el café con pH 5, grado score 2 con pigmentación marcada, posee componentes alcaloides como cafeína, lípidos, proteínas y ácidos clorogénicos que son dañinos para la estructura del diente, mientras que en el grupo control la erosión se mantuvo en grado score 0.

El estudio confirma el efecto dañino que posee coca cola y café, el consumo y la popularidad de estas bebidas ha aumentado, así mismo su presencia en bodegas y supermercados ofrecen al cliente como rehidratantes, antioxidantes de gran sabor y aroma para agradar al paladar, la mayoría de las personas que consumen este tipo de bebidas ignoran sus terribles consecuencias en la salud, como el caso de erosión dental. Es fundamental e importante prevenir y concientizar a la población del gran daño que causa su consumo.

Estos resultados son corroborados por:

Guzmán S. (2020); Determinó la bebida más erosiva es la Coca cola con score 3; esmalte rugoso de aspecto opaco y con pérdida de sustancia; y una disminución de peso de 0.0703 gr. ocasionando un cambio de color importante sobre el esmalte y el café con valor de score 2, esmalte rugoso, aspecto opaco. lo cual se traduce en una pérdida de estructura mineral con cambio de coloración más evidente. Con este estudio corroboramos el estudio de la investigación del efecto erosivo de la coca cola y el café sobre el esmalte dental, queda demostrado que el efecto erosivo de la coca cola se diferencia significativamente del café sobre el esmalte dental.

Espinoza C. 2017; En el estudio se utilizó técnica de microscopia electrónica. Se examinó el esmalte DE doce dientes, Coca-Cola ocasionó erosión en el esmalte, en micro cavitaciones resultado de la desmineralización. Las piezas dentarias que fueron cepilladas con pasta dental, el cambio estructural del esmalte fue menor. En esta investigación nos da conocer la importancia del cepillado dental, después de cada consumo de las bebidas, así evitar la desmineralización del esmalte producido por coca cola.

Peña s. (2018) El resultado corrobora, el efecto erosivo del esmalte dental. Se evidenció que la bebida Coca Cola, ocasiona mayor erosión en las superficies dentales que las bebidas Kola Real e Inca cola, a causa del nivel de pH ácido que presenta. Lo que indica claramente en el actual estudio.

Vargas, (2018) El estudio comparó el efecto erosivo de cuatro bebidas sobre el esmalte. Divididos en grupos: Cusqueña Trigo, Coca-Cola, Aquarius Pera, Sporade Tropical y Grupo Control. Se le sumerge 10 minutos en las bebidas, se da el último sondeo para definir la alteración de microdureza con relación al sondeo inicial. Esta investigación también corrobora los resultados del estudio realizado. Concluyo que la bebida más erosiva es la Cola-Cola. Asimismo, existe una correlación del pH ácidos de las bebidas, con efecto erosivo.

Shroff P. (2018) Los valores medios de acidez titulable de los jugos de frutas envasados fueron más altos que los de las bebidas carbonatadas. El estudio presenta el impacto erosivo de varios jugos de frutas envasados y bebidas carbonatadas sobre el esmalte dental. Se descubrió que los jugos de frutas son las bebidas más erosivas, ambas bebidas tienen la acidez titulable más alta entre las bebidas carbonatadas y zumos de frutas envasados, respectivamente. La mayoría de las bebidas analizadas en este estudio mostraron potencial erosivo. Estos resultados discrepan con los resultados de la investigación; en contexto el jugo de manzana fue la bebida más erosiva con relación a las bebidas carbonatadas.

Conclusiones.

El efecto erosivo de la coca cola sobre el esmalte dental se diferencia significativamente del efecto erosivo del café.

Existe un efecto erosivo positivo de la coca cola sobre el esmalte dental y este es directamente proporcional al tiempo de exposición.

Existe un efecto erosivo positivo del café sobre el esmalte dental y este es directamente proporcional al tiempo de exposición.

Recomendaciones

Realizar campañas de prevención, dirigido a la población en general, en centro de salud, instituciones públicas y privadas para brindar mayor educación sobre la salud bucal en especial sobre los riesgos que con lleva el consumo habitual de bebidas industrializadas, como coca cola y café.

Es obligación de los padres, establecer apropiados hábitos de higiene bucal después de ingerir alimentos y bebidas, en los niños, junto con la orientación profesional del Odontólogo.

El cepillado dental es primordial para preservar nuestra salud bucal. Nuestra higiene bucal diaria es nuestro deber, el cuidado de nuestros dientes en toda la etapa de la vida, así evitar como la erosión dental.

Es fundamental elegir cepillo dental apropiado con filamentos suaves y cambiar cada 3 meses para la limpieza eficiente. Juntamente con el uso de hilo dental.

Evitar el consumo de Coca-Cola y café, si van a consumir cepillarse los dientes rápidamente luego de haber tomado estas bebidas, para prevenir la desmineralización del esmalte dentario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guzmán Suarez, María Regina. Desmineralización y erosión dentaria, estudio in vitro". Orbis Tertius UPAL. Bolivia: Universidad Privada Abierta Latinoamericana, 2020.
2. Shroff P, Gondivkar S, Kumbhare S, Sarode S, Gadbail A, Patil S. Analyses of the Erosive Potential of Various Soft Drinks and Packaged Fruit Juices on Teeth. J Contemp Dent Pract. India ,2018.
3. Espinoza C. Efecto erosivo de la Coca-Cola en el esmalte dentario. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2017.
4. Peña Sequeiros, S., & Bravo Lloclla, Y. Efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental, UTEA, Apurímac-2018. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Apurímac: Universidad Tecnológica de los Andes, 2019.
5. Vargas Casana, S. T. Comparación del efecto erosivo In Vitro de cuatro bebidas industrializadas sobre el esmalte dental. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Universidad Católica los Ángeles Chimbote Trujillo: 2018.
6. De Ferraris, M. E. G., & Muñoz, A. C. (2009). Históloga, embrióloga e ingeniería tisular bucodental/Histology, embryology and oral tissue engineering. Ed. Médica Panamericana.
7. Ten A. Histología Oral: Desarrollo, estructura y función. 2ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 1992.
8. Correa Olaya, Mattos Vela, Manuel A. Microdureza superficial del esmalte dentario ante el efecto erosivo de tres bebidas gasificadas no alcohólicas. Estudio in vitro.2011.
9. Gómez de Ferraris ME. Campos MA. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3a ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2009.

10. Haghgou HR, Haghgoo R, Asdollah FM. Comparison of the microhardness of primary and permanent teeth after immersion in two types of carbonated beverages. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016.
11. Imfeld T. Dental erosión. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996.
12. Zambrano Calle, A. Efecto de soluciones pigmentantes (coca-cola, café, té negro) sobre la estabilidad del color del Poliéter éter cetona, Polimetilmetacrilato y Polímero a base de nylon termoplástico. Quito, 2019.
13. Iles Ortiz, F. J., & Gutiérrez Lesmes, O. A. Sustancias químicas en gaseosas consumidas en Colombia y su relación con efectos sobre la salud. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Colombia, 2016.
14. Xiomara Raiza Galindo Veliz, "Producción e Industrialización de Café Soluble Caso: Solubles Instantáneos" [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Económicas, octubre 2011.
15. Junta Nacional del café. 2016. Café Peruano disponible en: http://www.juntadelcafe.org.pe/?r=pro_exp&ctg=pye&idn=0. Revisado en octubre del 2017.
16. Rabanal, P. Producción del café orgánico en el Perú-Universidad de San Martín de Porres. Lima-Perú, 2005.
17. Solidaridad. 2016. Café 2.0 Climáticamente Inteligente. Proyecto: Caficultura, Conocimiento y Carbono para Red en Perú (CCC). Lima. Perú.
18. Julca, A.; Blas, R. Informe de colecta de germoplasma de café en el Perú. Fundación para el Desarrollo Agrario. Lima, Perú 2010.
19. De Guadalupe Díaz Delgado, M. Evaluación sensorial, capacidad antioxidante y polifenoles totales de mezclas de café arábica variedad caturra y catimor. Perú: 2020.
20. Chávez Mariños, K. S. El mercado de Bogotá - Colombia como oportunidad de negocio para la exportación de café, 2017. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte, 2018.

21. Guevara Ortiz, A. L., Otalora Castillo, M., & Victoria Tovar, M. A. (2021). Alteración de color de las resinas compuestas Empress Direct y Forma al ser expuestas a Coca-Cola y café mediante un estudio invitro.
22. García Bonilla, Diana del Carmen. 1989. Estudio de los parámetros óptimos en el procesamiento de café verde, determinantes de su calidad; Lima, Perú.
23. Ruilova Carrión, C. E., León Arbulú, D. C., & Tay Chu Jon, L. Y. Potencial erosivo de jugos naturales, jugos industrializados y gaseosas: Revisión de Literatura. Revista Estomatológica Herediana LIMA: 2018.
24. Balladares, A., & Becker, M. Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud; Paraguay 2014.
25. Ximena M, Carmen N, Verónica. Efecto In Vitro de las bebidas Refrescantes sobre la Mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas. Chile, 2011.
26. Pasos VF, Melo MA, Park J, Strassler HE. Current Concepts and Best Evidence on Strategies to prevent Dental Erosion. Compend Contin Educ Dent. Feb 2019.
27. Scheutzel P. Etiology of dental erosion – intrinsic factors. Eur J Oral Sci 1996.
28. Zero D. Etiology of dental erosion- extrinsic factors. Eur J Oral Sci 1996.
29. Ten Cate J, Imfeld T. Dental erosion, summary. Eur J Oral Sci 1996.
30. Miller W. Experiments and observations on the wsting of tooth tissue erroneously designated as erosion, abrasión, denudation, etc. Dent Cosmos 1907; 49:109-124.

31. Lussi A. Erosive tooth wear - a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci.* 2006.
32. Geel, L; Kinnear, M; Kock, H. Relating consumer preferences to sensory attributes of instant coffee. Department of Food Science, University of Pretoria, Hillcrest. South África, 2004.
33. Duran C, López A, Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev. Estomatol. Herediana.* 2007.
34. Ardila M. Hipersensibilidad dentinal: Una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. *Avances en Odontoestomatología;* 2009.
35. Philip D. M. *Microbiología Oral.* 5º edición. España: Amolca; 2011.
36. Mas AC. Efecto erosivo valorado a través de la microdureza superficial del esmalte dentario producido por tres bebidas industrializadas de alto consumo en la ciudad de Lima. Estudio in vitro. [Tesis pregrado]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.
37. Perú Retail. ¿Cuál es el panorama de las bebidas gaseosas en el mercado peruano? Perú: La Web del Retail y los canales comerciales; 2016. Kantar 2020 consumo de café en el hogar.
38. Perú cámara peruana de café y cacao Kantar. Consumo de Café en los Hogares de Ciudades Perú 2020.
39. LUIS A. JAGGT. SCHARER S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion, *Caries Res.* 1993.

ANEXO

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Ficha de recolección de datos del score de erosión de cada pieza dentaria después de ser sumergida en la bebida cada siete días.

BEBIDA: COCA COLA

N° Piezas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Registro										
Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 días	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
14 días	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
21 días	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2
28 días	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3

Fuente: Balladares A, Becker M. In-vitro effect of five different types of commercial carbonated drinks and juices available in Paraguay on the dental enamel. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud

BEBIDA: CAFÉ

N° Piezas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Registro										
Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 dias	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
14 dias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21 dias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28 dias	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1

Fuente: Balladares A, Becker M. In-vitro effect of five different types of commercial carbonated drinks and juices available in Paraguay on the dental enamel. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud 2014; 12(2): 8

ANEXO 3 REPORTE FOTOGRAFICO

Selección de pieza dental



Limpieza



Segmentación



PREPARACIÓN DE MATERIALES E INSTRUMENTOS



Bebidas coca cola, café porta objeto, jeringa, agua destilada.



Frascos de vidrio enumerados para ambos grupos



Microscopio



Frasco para recolectar saliva



Medidor de PH

EXPERIMENTACIÓN EN EL LABORATORIO



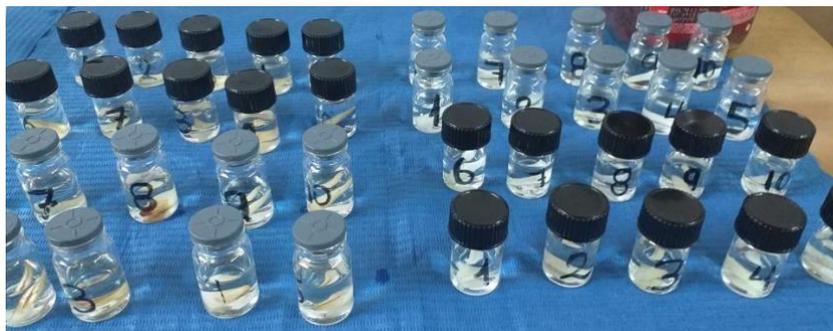
Las muestras son sumergidas a la acción de las bebidas.



Las piezas dentarias fueron evaluadas en portaobjetos con Microscopio marca "g-BIO".



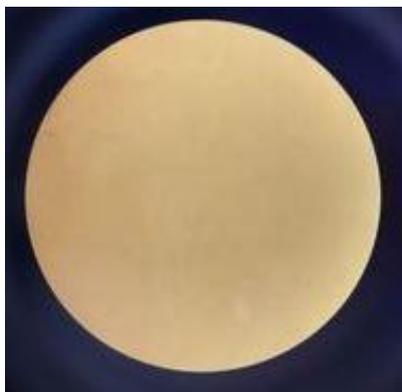
Muestras expuesto a bebidas coca cola, café y grupo control.



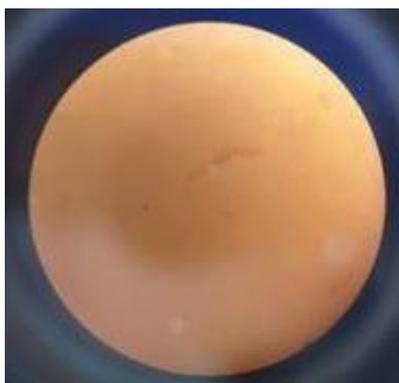
Diferentes muestras en saliva, conservados en frasco de vidrio hasta el día siguiente.

ANEXO 4
FOTOS DE MUESTRA MICROSCÓPICA
GRUPO EXPUESTO A CAFÉ CARA VESTIBULAR

Antes de la medición pieza dental Nro 5



primera evaluación



Segunda evaluación



Tercera evaluación

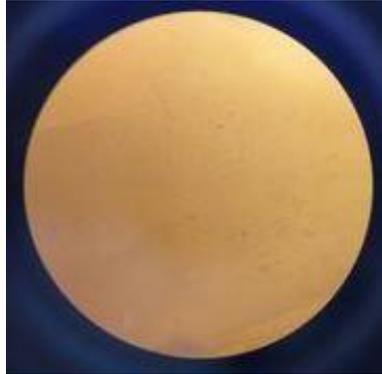


Cuarta evaluación

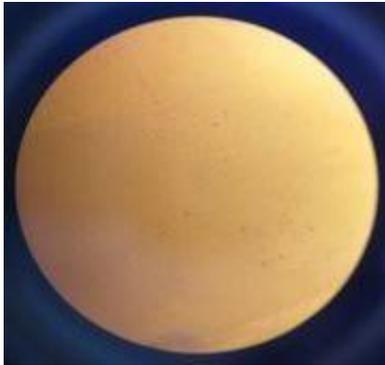


FOTOS DE GRUPO EXPUESTO A CAFÉ CARA VESTIBULAR

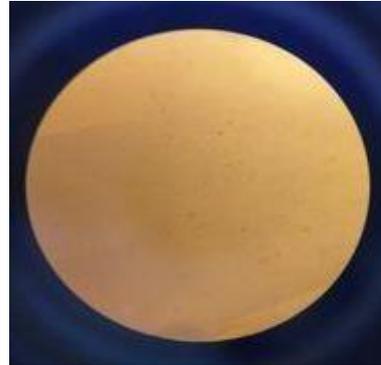
Antes de la medición pieza nro. 7



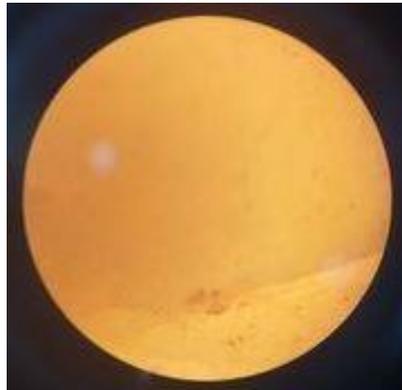
Primera evaluación



Segunda evaluación



Tercera evaluación



Cuarta evaluación

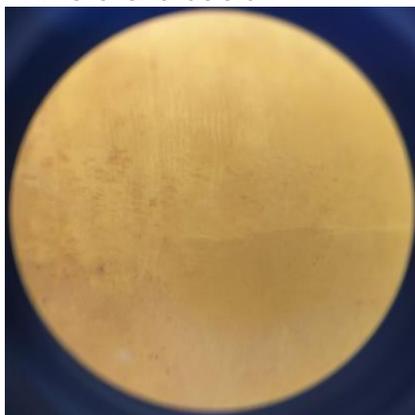


**FOTOS DE GRUPO EXPUESTO A COCA COLA CARA
VESTIBULAR**

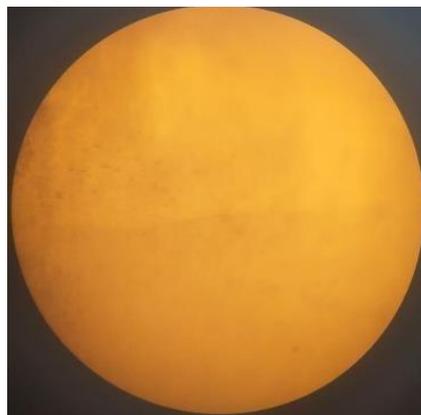
Antes de la medición pieza dental nro. 1



Primera evaluación



Segunda evaluación



Tercera evaluación



Quinta evaluación



**FOTOS DE GRUPO EXPUESTO A COCA COLA CARA
VESTIBULAR**

Antes de la medición pieza dental nro. 2



Primera evaluación



Segunda evaluación



Tercera evaluación

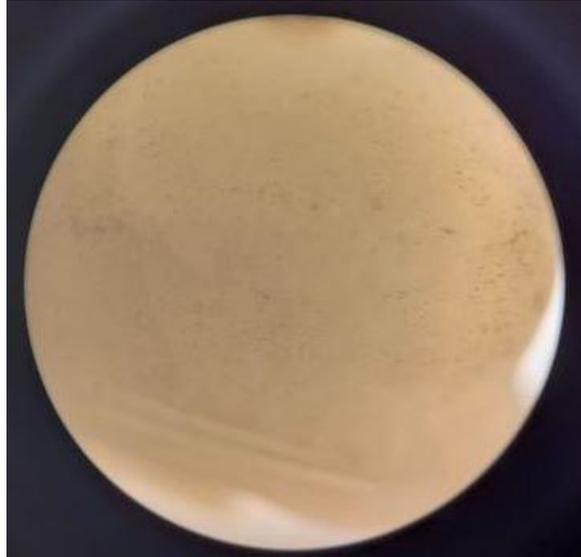


Cuarta evaluación

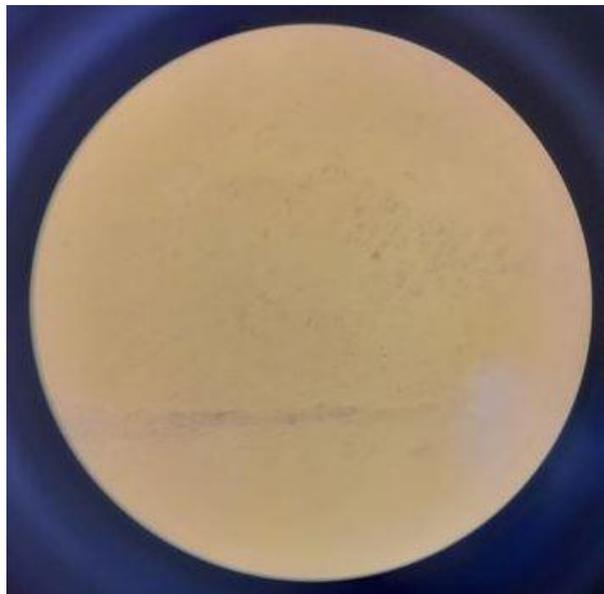


GRUPO CONTROL CAFE CARA PALATINO

Pieza dental Nro 5



Pieza dental Nro 7



GRUPO CONTROL COCA COLA CARA PALATINO

Pieza dental Nro. 1



Pieza dental Nro. 2



ANEXO: 5

Reporte fotográfico de muestra macroscópica café, comparación de grupo control y piezas dentarias expuestas a la bebida.

Pieza dental Nro.



Pieza dental Nro. 7



Reporte fotográfico de muestra macroscópica coca cola, comparación de grupo control y piezas dentarias expuestos a la bebida.

Pieza dental Nro. 1



Pieza dental Nro. 2

