

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



Tesis

Nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac 2023.

Asesor:

Dra. Meza Salcedo, Rocío

Autores:

Muñoz Bazán, Beatriz Melani

Cosio Vivanco, Harol Brayan

Para optar el Título Profesional:

Cirujano Dentista

Abancay - Apurímac – Perú

2025

Acta de sustentación

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

ACTA DE EXAMEN DE TITULACION N°0013-2025-UTEA-EP/EST.

Reunido el Jurado Examinador de la Escuela Profesional de Estomatología, conformado por los siguientes miembros:

- ✓ Presidenta : MG. CD. CYNTHIA FIORELLA PORTAL MALLMA
- ✓ Primer Miembro : MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
- ✓ Segundo Miembro : MG. CD. DANILO HURTADO GUTIÉRREZ

La aspirante: AL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO (A) DENTISTA

Bachiller : MUÑOZ BAZAN, Beatriz Melani

Ha cumplido con las exigencias del Reglamento Especifico vigente de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0943-2024-UTEA-CU de fecha 16 de Abril de 2024, que en su artículo primero resuelve: Aprobar el Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Tecnológica de los Andes, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista por la:

MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS.

TÍTULO: NIVEL DE PIGMENTACIÓN SUPERFICIAL EN LOS MÁRGENES DE RESTAURACIONES CON RESINA PROVOCADAS POR FRUTAS ASIDAS Y BEBIDAS CARBONATADAS EN ABANCAY – APURÍMAC 2023.

HABIENDO APROBADO CON LA NOTA DE:

13 (Trece)

Se extiende la presente acta, conforme al libro de Actas de Sorteo y Examen por Modalidad de Sustentación de Tesis, de la Escuela Profesional de Estomatología, que corre a folios N° 146, dado a los 12 días del mes de Enero del 2025.

Abancay, 28 de Febrero de 2025.


.....
MG. CD. CYNTHIA F. PORTAL MALLMA
PRESIDENTA DEL JURADO


.....
MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
PRIMER MIEMBRO


.....
MG. CD. DANILO HURTADO GUTIÉRREZ
SEGUNDO MIEMBRO (REPLICANTE)

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

ACTA DE EXAMEN DE TITULACION N°0012-2025-UTEA-EP/EST.

Reunido el Jurado Examinador de la Escuela Profesional de Estomatología, conformado por los siguientes miembros:

- ✓ **Presidenta** : MG. CD. CYNTHIA FIORELLA PORTAL MALLMA
- ✓ **Primer Miembro** : MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
- ✓ **Segundo Miembro** : MG. CD. DANILO HURTADO GUTIÉRREZ

La aspirante: AL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO (A) DENTISTA

Bachiller : **COSIO VIVANCO, Harol Brayan**

Ha cumplido con las exigencias del Reglamento Especifico vigente de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0943-2024-UTEA-CU de fecha 16 de Abril de 2024, que en su artículo primero resuelve: Aprobar el Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Tecnológica de los Andes, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista por la:

MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS.

TÍTULO: NIVEL DE PIGMENTACIÓN SUPERFICIAL EN LOS MÁRGENES DE RESTAURACIONES CON RESINA PROVOCADAS POR FRUTAS ASIDAS Y BEBIDAS CARBONATADAS EN ABANCAY – APURÍMAC 2023.

HABIENDO APROBADO CON LA NOTA DE:	12 (Doce)
--	------------------

Se extiende la presente acta, conforme al libro de Actas de Sorteo y Examen por Modalidad de Sustentación de Tesis, de la Escuela Profesional de Estomatología, que corre a folios N° 146, dado a los 12 días del mes de Enero del 2025.

Abancay, 28 de Febrero de 2025.


.....
MG. CD. CYNTHIA F. PORTAL MALLMA
PRESIDENTA DEL JURADO


.....
MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
PRIMER MIEMBRO


.....
MG. CD. DANILO HURTADO GUTIÉRREZ
SEGUNDO MIEMBRO (REPLICANTE)

Reporte de similitud

Nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac 2023.

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	1%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	5%
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
3	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%

Metadatos

Datos del Autor		
Apellidos y Nombres	:	Muñoz Bazán, Beatriz Melani
		Cosio Vivanco, Harol Brayan
Tipo de documento de identidad	:	DNI
		DNI
Número de documento de identidad	:	70790400
		71717913
URL ORCID	:	
Datos del Asesor		
Apellidos y Nombres	:	Dra. Meza Salcedo Rocío
Tipo de documento de identidad	:	DNI
Número de documento de identidad	:	41068363
URL ORCID	:	https://orcid.org/0000-0003-0538-9177
Datos de la investigación		
Facultad	:	Ciencias de la Salud
Escuela profesional	:	Estomatología
Línea de investigación	:	Salud Pública Estomatológica
Rango de años en que se realizó la investigación	:	2023-2025
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Porcentaje de similitud	:	19%
URL de OCDE	:	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

Dedicatoria

A mis padres, que han sido mi pilar y fuente de inspiración a lo largo de mi vida, gracias por su apoyo constante e incondicional y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su dedicación y sacrificio fueron fundamentales para llegar hasta aquí. También a todas las personas que de alguna manera influyeron en mi crecimiento, por su confianza, consejos y afecto.

Este logro es gracias a todo su cariño, enseñanzas y apoyo, me siento profundamente agradecido con cada uno de ustedes.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de este proyecto. En primer lugar, a la Universidad Tecnológica de los Andes, por brindarme una formación sólida y el acompañamiento constante durante mi trayectoria académica.

A mi asesora, quien con su sabiduría, paciencia y dedicación ha sido una guía fundamental en cada etapa de este proceso.

Agradezco profundamente a mis padres y familia en general, por su amor, comprensión y motivación inquebrantables. Su apoyo constante ha sido mi fuerza y mi inspiración a lo largo de este camino. constante ha sido mi fuerza y mi inspiración a lo

Resumen

El color estable es uno de los rasgos más destacados de las resinas compuestas, hay elementos que modifican la matriz orgánica, observando la evidencia se vio como objetivo determinar el nivel de pigmentación superficial de los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac 2023. Los materiales y métodos, el tipo de investigación cuasi- experimental *in vitro* de tipo inductivo y observacional. La población estuvo conformada por 36 piezas dentarias restauradas con resina, divididas en 3 grupos, Grupo 1: 15 piezas dentarias para bebidas carbonatadas, Grupo 2: 15 Piezas dentarias para frutas ácidas, Grupo 3: 6 piezas dentarias para un grupo control. El método para establecer el nivel de pigmentación fue la observación directa, realizada a través del uso del colorímetro, IVOCLAR de CHROMASCOP. Los resultados, arrojan que la pigmentación sufrida por la coca cola se mantiene normal hasta la hora 72, en la hora 120 toma una tonalidad 4 severa, las muestras tratadas con naranja presentan variación de pigmentación a las 48 horas pasando a un tono 3 moderado con tonos naranjas, a las 72 horas ya se tornará con una pigmentación severa gris, todo ello llegando a la conclusión que, las frutas ácidas presentaron una pigmentación alta en las primeras 72 horas, donde la más pigmentate en este periodo fue la de la de naranja llegando a tonalidad 3 moderada. A las 196 horas la naranja es la más pigméntame llegando a tonalidad severa.

Palabras clave: Pigmentación, resinas, bebidas gaseosas.

Abstract

The stable color is one of the most outstanding features of composite resins, there are elements that modify the organic matrix, observing the evidence was seen as an objective to determine the level of surface pigmentation of the margins of resin restorations caused by acidic fruits and carbonated beverages in Abancay - Apurimac 2023. The materials and methods, the type of research was quasi-experimental in vitro, inductive and observational. The population consisted of 36 dental pieces restored with resin, divided into 3 groups, Group 1: 15 dental pieces for carbonated beverages, Group 2: 15 dental pieces for acid fruits, Group 3: 6 dental pieces for a control group. The method to establish the level of pigmentation was direct observation, carried out through the use of the CHROMASCOP IVOCLAR colorimeter. The results show that the pigmentation suffered by the coca cola remains normal until the 72nd hour, at the 120th hour it takes a severe shade of 4, the samples treated with orange present variation of pigmentation at 48 hours, going to a moderate shade of 3 with orange tones, at 72 hours it will become a severe gray pigmentation, all this reaching the conclusion that the acid fruits presented a high pigmentation in the first 72 hours, where the most pigmented in this period was that of the orange, reaching a moderate shade of 3. At 196 hours, the orange fruit was the most pigmented, reaching a severe shade.

Key words: Pigmentation, resins, soft drinks.

Índice

Portada.....	i
Acta de sustentación	ii
Reporte de similitud.....	iv
Metadatos.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Índice.....	x
Índice de tablas	xii
Índice de anexos	xiii
I. Introducción	14
II. Planteamiento del Problema	16
2.1. Descripción y formulación del problema.....	16
2.2. Objetivos	18
2.2.1. Objetivo General.....	18
2.2.2. Objetivo Específicos	19
2.3. Justificación e importancia	19
2.4. Hipótesis	20
2.4.1. Hipótesis general.....	20
2.4.2. Hipótesis específicas	20

2.5. Variables	20
III. Marco teórico	22
3.1. Antecedentes	22
3.2 Bases teóricas.....	29
3.3 Definición de términos.....	35
IV. Metodología	37
4.1. Tipo y nivel de investigación	37
4.2. Ámbito temporal y espacial	37
4.3. Población y muestra	37
4.4. Instrumentos	39
4.5. Procedimientos	40
4.6. Análisis de datos	41
V. Resultados y discusión	43
VI. Conclusión.....	51
VII. Recomendaciones.....	53
VIII. Referencias	54
IX. Anexos	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tablas

Tabla N^o01: Nivel de pigmentación superficial de pieza dental según hora y tiempo de exposición en frutas ácidas y bebidas carbonatadas.	43
Tabla N ^o 02: Prueba ANCOVA Nivel de pigmentación superficial de pieza dental en (fruta ácidas y bebidas carbonatas).	44
Tabla N^o03: Alteración de color de pieza dental según hora y tiempo de exposición (Coca cola, Fanta, Inca Kola).....	44
Tabla N^o04: Prueba Tukey de Alteración de color en (Coca cola, Fanta, Inca Kola).....	45
Tabla N^o05: Alteración de color de pieza dental según hora y tiempo de exposición en (naranja, carambola y ciruela roja).....	45
TablaN^o06: Prueba Tukey (naranja, carambola y ciruela roja) y color de pieza dental	46
TablaN^a 07: Alteración de color, tabla cruzada de (Coca cola, Fanta, Inca Kola, naranja, carambola y ciruela roja).....	46
TablaN^a 08: Prueba ANCOVA en alteración de color (Coca cola, Fanta, Inca Kola, naranja, carambola y ciruela roja).....	47
TablaN^a 09: Prueba Tukey en alteración de color (Coca cola, Fanta, Inca Kola, naranja, carambola y ciruela roja).....	48

Índice de anexos

Anexo N°1 Matriz de consistencia	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N°2 Ficha de recolección de datos.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N°3 Base de datos	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N°4 Fotografías	¡Error! Marcador no definido.

I. Introducción

La estabilidad del color es uno de los atributos más destacados de las resinas compuestas; sin embargo, hay elementos propios de la resina vinculados a la modificación en la conformación de la matriz orgánica, la variación en el contenido inorgánico o el tiempo de curado, y factores externos que están directamente relacionados con los hábitos alimenticios del paciente e incluso con el pulido o acabado final de las restauraciones, los cuales son los responsables de provocar en mayor o menor medida alteraciones de color.

(1)

El estudio tuvo como finalidad principal determinar el nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas. En estudios llevados a cabo, se demuestra que las piezas dentarias y los materiales hechos con resina, al entrar en contacto con bebidas que contienen alta concentración de ácido en su composición, por lo que se ven más afectadas, lo que provoca la reducción de su brillo y la alteración de su color. (1)

Para avanzar y evaluar de manera efectiva los objetivos establecidos, el estudio se estructuró de manera que, en el capítulo II, se presentó el enfoque de este, a través del cual se identificó la realidad problemática, el cual será absuelto según los resultados que se obtengan producto de la presente investigación. El marco teórico se desarrolló en el capítulo III, en el que se incluyeron las definiciones proporcionadas por investigadores internacionales, nacionales y locales, las cuales fueron utilizadas en la metodología de la investigación. Además, se entraña en las nuevas perspectivas que son incorporados en el tema de investigación.

Muchos estudios evidenciaron que cuando las resinas se someten a soluciones colorantes, como las bebidas carbonatadas o las bebidas energéticas, provoca alteraciones en las características físicas y estéticas de las resinas, deteriorando de esta manera la calidad de la restauración. (1)

Se tiene una población que estuvo conformada por 36 piezas dentarias restauradas con resina, los cuales se dividieron en tres grupos, sometidas a bebidas carbonatadas, futas ácidas y un grupo control para mejorar y reducir sesgos en el estudio.

Para el capítulo de IV, el procedimiento de investigación, la respuesta de nuestro interrogante fue el inicio de partida, y a partir de ellas se detallaron los datos principales, el tipo, el alcance y el adentramiento del estudio. Se continuó con el formato de la investigación, que fue un estudio cuasi experimental, prospectivo, observacional y transversal, se expuso la población total de 36 piezas dentarias la muestra del estudio, de no probabilístico por conveniencia, siendo un muestreo aleatorio simple.

II. Planteamiento del Problema

2.1. Descripción y formulación del problema

Las resinas compuestas se han consolidado como los productos más utilizados en la restauración dental debido a sus propiedades estéticas y funcionales. A lo largo de los años, han experimentado modificaciones en su composición y proceso de polimerización para mejorar su resistencia y apariencia. Sin embargo, uno de los principales inconvenientes de las resinas compuestas es la alteración de su color con el tiempo. Este cambio puede ser causado por diversos factores, como una polimerización incorrecta, el tamaño de las partículas, y la propia composición del material. Además, el consumo frecuente de alimentos y bebidas que contienen colorantes, como café, té y especialmente bebidas carbonatadas, puede afectar la tonalidad de las resinas, generando coloraciones extrínsecas que no son fácilmente reversibles. (2)

Aunque varios estudios han confirmado que las resinas compuestas adquieren color al exponerse a sustancias con colorantes, también se han desarrollado nuevas fórmulas que mejoran la estabilidad cromática. Estos avances incluyen resinas compuestas con partículas de mayor tamaño o matrices especiales que las hacen más resistentes a la tinción. Estas innovaciones permiten que las restauraciones mantengan su color y apariencia durante más tiempo, a pesar de la exposición a sustancias que normalmente alteran el color de los materiales dentales. Sin embargo, la efectividad de estos avances sigue siendo un área activa de investigación dentro de la odontología restauradora. (2)

El consumo excesivo de bebidas carbonatadas es uno de los principales factores que contribuyen a la alteración del color de las resinas compuestas, debido a los componentes ácidos y los colorantes presentes en estas bebidas, que favorecen la adherencia de pigmentos en la superficie de las restauraciones dentales. Esta alteración en la tonalidad no solo afecta la estética de las restauraciones, sino que también puede ser un indicio de envejecimiento o deterioro del material con el paso del tiempo. Los cambios en el color pueden comprometer la apariencia natural de la restauración, disminuyendo la satisfacción

del paciente con el resultado estético. A pesar de los avances tecnológicos en las resinas compuestas, que han mejorado su resistencia y durabilidad, la estabilidad del color sigue siendo un desafío constante para los odontólogos. Los factores externos, como la dieta y los hábitos del paciente, continúan influyendo en el comportamiento del material. De este modo, es crucial que los odontólogos elijan resinas que no solo ofrezcan un rendimiento funcional, sino que también mantengan una estética duradera, asegurando restauraciones satisfactorias tanto en apariencia como en desempeño. (3)

Identificación y formulación del problema

El problema central de esta tesis se enfoca en el grado de coloración superficial que se presenta en los márgenes de las restauraciones de resina en Abancay, Apurímac, durante el año 2023, como consecuencia de la exposición a frutas ácidas y bebidas gaseosas. Esta coloración afecta principalmente la estética de las restauraciones dentales, generando insatisfacción en los pacientes. Las frutas ácidas y las bebidas gaseosas son conocidos como factores externos que contribuyen a la alteración del color en las restauraciones dentales, lo que provoca que las piezas dentarias restauradas pierdan su apariencia natural y su estética original. Aunque se han realizado algunos estudios relacionados, la investigación sobre este tema sigue siendo limitada, lo que hace que el problema abordado sea relevante y novedoso. (4)

El planteamiento del problema se sitúa específicamente en el contexto de Abancay, Apurímac, 2023, lo que añade relevancia local a la investigación. La revisión bibliográfica realizada respalda la necesidad urgente de investigar más a fondo sobre los efectos de las frutas ácidas y las bebidas gaseosas en las restauraciones de resina, dado el impacto que esto tiene en la satisfacción de los pacientes. La literatura existente ha señalado la falta de estudios que aborden este problema en la región, lo que destaca la importancia de llevar a cabo esta investigación. El planteamiento está formulado de manera clara y efectiva, siendo específico y centrado en una problemática que tiene aplicaciones directas en la práctica odontológica y en la vida cotidiana de los pacientes. (4)

El planteamiento del problema cumple con los criterios esenciales para ser considerado adecuado: es creativo al abordar una cuestión poco explorada en la región, significativo por su impacto en la calidad de las restauraciones dentales, específico en su enfoque, y tiene aplicaciones prácticas en la odontología restauradora. La investigación propuesta tiene el potencial de contribuir de manera valiosa al campo, al proporcionar datos relevantes que podrían influir en las decisiones de los profesionales de la odontología y mejorar la calidad de las restauraciones dentales en la región de Apurímac.

2.1.1. Problema general

¿Cuál es el nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac, 2023?

2.1.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la alteración de color en piezas dentarias, en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por bebidas carbonatadas “Coca cola, Fanta, Inca Kola” en Abancay – Apurímac 2023?
2. ¿Cuál es la alteración de color en piezas dentarias en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas “naranja, carambola y ciruela roja” más consumidas en Abancay – Apurímac 2023?
3. ¿Cuál es la alteración de color en piezas dentarias, en los márgenes de restauraciones con resina, provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas según el tiempo de inmersión en 24h, 48h, 72h, 120h, 168h?

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Determinar el nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac, 2023.

2.2.2. Objetivo Específicos

1. Determinar la alteración de color en piezas dentarias, en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por bebidas carbonatadas “Coca cola, Fanta, Inca Kola” en Abancay – Apurímac 2023
2. Determinar la alteración de color en piezas dentarias en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas “naranja, carambola y ciruela roja” más consumidas en Abancay – Apurímac 2023.
3. Determinar la alteración de color en piezas dentarias, en los márgenes de restauraciones con resina, provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas según el tiempo de inmersión (24h, 48h, 72h, 120h, 168h)

2.3. Justificación e importancia

- Relevancia social

Este estudio, al identificar las sustancias pigmentadas, tiene como objetivo aportar a un diagnóstico más preciso y a un plan de tratamiento con resinas de excelente calidad para los pacientes, con el objetivo de reducir las pigmentaciones y potenciar la estética oral y, en consecuencia, elevar la autoestima del paciente.

- Implicancias prácticas

Al reconocer las sustancias pigmentantes en nuestra población, se obtiene información auténtica que puede ayudar en la preparación de los estudiantes de diversas instituciones educativas, así como en el rendimiento de los expertos de diferentes zonas del país, para una selección correcta de resinas.

- Valor teórico

Nuestra investigación, dará resultado y aportes teóricos a futuras investigaciones de pregrado y posgrado e investigaciones científicas.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac, 2023, es moderado.

2.4.2. Hipótesis específicas

1. La alteración de color en piezas dentarias, en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por bebidas carbonatadas “Coca cola, Fanta, Inca Kola” en Abancay – Apurímac, es severo.
2. La alteración de color en piezas dentarias en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas “naranja, carambola y ciruela roja” más consumidas en Abancay – Apurímac, es leve.
3. La alteración de color en piezas dentarias, en los márgenes de restauraciones con resina, provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas según el tiempo de inmersión (24h, 48h, 72h, 120h, 196h), es muy severo.

2.5. Variables

Variable dependiente

- a. Nivel de pigmentación, es una alteración anómala en el color que aparece en una pieza dental (1)

Variable independiente

- a. Bebidas carbonatadas, son compuestos formados por elementos que contienen agentes decolorantes (1)
- b. Frutas ácidas, si el pH es entre 4.6 y 7, se considera un Ph ácido bajo y alimentos muy ácidos si el pH es inferior a 4.6. (17)

Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	Valor
Nivel de pigmentación	Es una alteración anómala en el color que aparece en una pieza dental (1)	Absorbancia	Es la cantidad de radiación que una sustancia absorbe al ser impactada, por lo general, por ondas (2)	Absorbancia inicial Absorbancia final Diferencia de absorbancia	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - 1: normal (blanco) - 2: leve (amarillo) - 3: moderado (naranja) - 4: severo (gris) - 5: muy severo (marrón)
Bebidas carbonatadas	Compuestos formados por elementos que contienen agentes decolorantes (1)	Tipos de bebidas	Bebidas carbonatadas adquiridas de mayor consumo (3)	Coca cola Fanta Inka Kola	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - 01(110),1A(120),2A(130),1C(140) : NORMAL - 2B(210),1D(220),1E(230)2C(240): LEVE - 3A(310),5B(320),2E(330),3E(340): MODERADO - 4A(410),6B(420),4B(430),6C(440): SEVERO - 6D(510),4C(520),3C(530),4D(540): MUY SEVERO
Frutas ácidas	Si el pH es entre 4.6 y 7, se considera un Ph ácido bajo y alimentos muy ácidos si el pH es inferior a 4.6. (5)	Tipos de frutas	Frutas ácidas	Naranja, Carambola y Ciruela roja	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - 01(110),1A(120),2A(130),1C(140) : NORMAL - 2B(210),1D(220),1E(230)2C(240): LEVE - 3A(310),5B(320),2E(330),3E(340): MODERADO - 4A(410),6B(420),4B(430),6C(440): SEVERO - 6D(510),4C(520),3C(530),4D(540): MUY SEVERO

III. Marco teórico

3.1. Antecedentes

3.1.1 A nivel internacional

Arcos L, et al. (Ecuador -2018). Desarrollaron un estudio para medir la estabilidad del cromatismo de 3 resinas compuestas tipo flow, utilizando un espectrofotómetro digital después de una exposición de 30 días con bebidas carbonatadas. En cuanto a sus materiales y procedimientos, se llevó a cabo un experimento in vitro donde se evaluaron 21 discos de 8 mm de diámetro y 2 mm de espesor, fabricados con resina flow Alpha, Brilliant, Wave y Opallis. Se llevó a cabo la evaluación del color a través de un espectrofotómetro digital y el peso a través de una báscula de precisión, luego de su contacto con agua destilada por un tiempo de 24 horas. Los discos se subgruparon en 4 subgrupos (7) y permanecieron inmersos durante 30 días en 10 ml de Coca - Cola, Fanta y saliva sintética. Los resultados, demostraron que al sumergirlos con Coca Cola la resina opallis flow tuvo una media de 7.14 y una desviación estándar (DE) de 3,02, dando un máximo de 14.0. Fanta tuvieron una media de 10,43 y una desviación estándar (DE) de 2.44, dando un máximo de 14.00. En las conclusiones sugirieron que el cambio de color era mayor con Coca-Cola, sin modificación en cuanto al peso. (6)

Matsumoto H. (Japón -2022). Realizaron una investigación donde se examinó los cambios de color en los materiales restauradores con zirconio (3Y-TZP), composite de resina y porcelana. Entre los materiales y métodos se halló que fue un trabajo experimental longitudinal con una muestra de 120 piezas. Sus resultados demostraron que ante el té negro al primer día demostró una pigmentación 3,05 – y al séptimo día de 5,26, lo propio en el curry en el primer día demostró un 4,50 y al séptimo día demostró una 6,01 en composite, respectivamente resina mostró un color naranja. Las conclusiones llevaron a sugerir que el grado de decoloración depende de los materiales ensayados, los cuales se ven afectados por sus propiedades superficiales y la absorción de agua. (7)

Romero H. (Argentina-2018) Efectuó un estudio con la finalidad de establecer los impactos de diversos líquidos en la estabilidad cromática de resinas compuestas para las restauraciones directas. Sus materiales y métodos, trabajo experimental In vitro, se seleccionaron 36 dentarias humanas extraídas del sector anterior y posterior (premolares) las muestras recolectadas satisficieron los estándares bioéticos y obtuvieron el permiso del paciente. Se repartieron al azar en tres grupos de 12 cada uno. Un mismo operador restauró las piezas dentales utilizando tres variedades de resinas compuestas, destacando a la resina nanohíbrida (Z 350- 3M Cuidado Oral) las tres bebidas fueron: vino, infusión de hierbas (mate) y gaseosa tipo cola, los resultados fueron: que en bebidas gaseosas el color inicial fue que el 75% presentó A3-2M3 y posterior a los 30 días, el color final fue que el 50% representó la sumatoria de dos registros obtenidos el A4-5M3 y C4-5M, todo ellos medido con el espectrofotómetro. Conclusiones, en los tres casos clínicos, se observaron variaciones en el croma, pero manteniendo en las tonalidades rojizas amarillentas y parduzcas. En una de las resinas, las tonalidades grises se transformaron en un rojizo parduzco, mientras que la Z350 mantiene una buena estabilidad ante el cambio de color.

(8)

Carrera S. (Quito-2018). Se realizó un estudio in vitro con el objetivo de evaluar el grado de pigmentación en tres resinas tras su contacto con cola negra y café. En cuanto a los materiales y métodos, se llevó a cabo un estudio in vitro, de tipo experimental, cuantitativo y cualitativo, utilizando 63 bloques de resinas compuestas. Estos fueron divididos en tres grupos según el tipo de resina analizada: Voco Grandioso, 3M Z250 XT y Coltene Brilliant. Antes de la exposición a los agentes pigmentantes (cola negra y café), las muestras fueron pulidas.

En los resultados, se observó que la resina Brilliant presentó la mayor alteración en su pigmentación tras la exposición al café, con un 90% de variación. En contraste, la resina 3M Z250 XT mostró la mayor resistencia al cambio de color, manteniéndose estable desde el segundo día de exposición. Un comportamiento similar se evidenció al comparar la

pigmentación causada por el café y la cola negra. Respecto a las conclusiones, se identificó una diferencia notable en la pigmentación de las resinas expuestas a las sustancias evaluadas. La resina 3M Z250 XT destacó por su mayor resistencia a la alteración del color al ser expuesta al café y a la cola negra durante un período de 62 días.

(9)

Guzmán S (Riobamba- 2019). Se llevó a cabo un estudio con el propósito de analizar el efecto de la exposición a bebidas con pigmentos en la estabilidad cromática de las resinas compuestas. En cuanto a los materiales y métodos, la investigación se desarrolló bajo un enfoque observacional y experimental. Se seleccionaron tres tipos de resinas: Filtek P60 (microhíbrida), Filtek Z250 XT (nanohíbrida) y Filtek Z350 XT (de nanopartículas), cuyos colores fueron considerados en los análisis estadísticos. Se prepararon 60 muestras, organizadas en tres grupos experimentales y un grupo de control. Las muestras de resina fueron sumergidas en Coca-Cola, café y vino tinto, mientras que el grupo control permaneció en suero fisiológico. En los resultados, se evidenció que en todas las evaluaciones el valor k fue de 0,00, especialmente en las muestras expuestas a vino tinto y café. En contraste, en el caso de Coca-Cola, las variables constantes impidieron calcular el índice de variación, lo que indicó que el color se mantuvo estable antes y después de la exposición. En las conclusiones, se observó que la resina Filtek P60 presentó la mayor variabilidad en su coloración, particularmente cuando estuvo en contacto con vino tinto. Por otro lado, las resinas Filtek Z250 XT y Filtek Z350 XT mostraron una alteración similar al exponerse tanto a café como a vino tinto. Finalmente, la Coca-Cola no generó pigmentación en ninguna de las resinas evaluadas. (10)

3.1.2 A nivel nacional

Belleza A, (LIMA – 2022) Se realizó un estudio con el objetivo de comparar el efecto de la bebida carbonatada en la coloración de una resina nano híbrida y una híbrida condensable utilizadas en restauraciones de clase I en dientes permanentes. En cuanto a la

metodología, el estudio fue de tipo experimental, comparativo y transversal, y se llevó a cabo con una muestra de 70 piezas dentales con cavidades de Clase I en oclusal. De estas, 35 fueron restauradas con resinas nano híbridas y las otras 35 con resina híbrida condensable. Luego de la restauración, se registró el color inicial de cada una. Posteriormente, las muestras fueron sumergidas en agua carbonatada, realizando evaluaciones del color a intervalos de 24, 72, 120 y 196 horas. En los resultados, se observó un cambio progresivo en la pigmentación de las resinas. En las nano híbridas, el 80% de las muestras alcanzó un grado 1 de pigmentación a las 24 horas, aumentando a grado 3 en el 71,4% a las 72 horas, en el 82,9% a las 120 horas y en el 94,2% a las 196 horas. En contraste, en las híbridas condensables, el 88,6% alcanzó un grado 3 a las 24 horas, seguido de un grado 11 en el 74,3% a las 72 horas, un grado 14 en el 62,9% a las 120 horas, y manteniendo el mismo grado en el 54,3% a las 196 horas.

Los hallazgos sugieren que la resina híbrida condensable experimentó una mayor variabilidad en la pigmentación cuando fue sumergida en la bebida carbonatada, en comparación con la resina nano híbrida, evidenciando diferencias significativas en los distintos periodos de evaluación. (11)

Carmen R, Rios A (Piura - 2021). Se llevó a cabo una investigación con el objetivo de reunir y examinar artículos que evidencien la alteración del color en resinas compuestas debido a la exposición a agentes pigmentantes. En cuanto a los materiales y métodos, se desarrolló un estudio de diseño descriptivo básico, basado en un análisis bibliográfico. Para ello, se seleccionaron estudios in vitro de carácter experimental provenientes de las bases de datos Scopus, Medline, Ebsco y Scielo, estableciendo como criterio de inclusión artículos científicos con una antigüedad máxima de 5 años. Los resultados reflejaron que el 31,9% de los artículos analizados identificaron al vino tinto como una de las sustancias con mayor capacidad de pigmentación. Asimismo, el 56,9% de los estudios destacaron que las resinas de nanopartículas fueron las más empleadas. En cuanto al tiempo de exposición, el 50,2% de los autores trabajaron con períodos comprendidos entre 8 y 30

días. En relación con las fuentes de información, el 31,9% de los artículos fueron extraídos de Scopus, mientras que el 30,6% de las publicaciones se registraron en el año 2019, el cual presentó el mayor número de estudios. Las conclusiones se basaron en el análisis y categorización de 72 publicaciones científicas, las cuales evidenciaron cambios en la coloración de las resinas compuestas tras la exposición a componentes pigmentantes. (12)

Loayza Y. (Lima – 2021) Se llevó a cabo un estudio con el propósito de analizar el nivel de pigmentación en dientes restaurados con resina compuesta y acrílica en ensayos in vitro, tras la exposición a bebidas gaseosas. En cuanto a los materiales y métodos, se empleó un diseño de investigación experimental y longitudinal, utilizando una muestra de 32 piezas dentales, las cuales fueron divididas en dos grupos. Los resultados mostraron que el valor promedio inicial de la resina compuesta expuesta a Coca-Cola fue de 92,3, mientras que en Fanta fue de 92,4. En el caso de la resina acrílica, el valor promedio fue de 79,9875 en Fanta y de 81,6 en Coca-Cola. Tras la exposición, los valores de la resina compuesta disminuyeron a 87,8125 en Coca-Cola y a 91,5125 en Fanta, mientras que la resina acrílica presentó valores de 85,5750 con Fanta y 91,0125 con Coca-Cola. Luego de 60 minutos, la resina compuesta alcanzó un valor promedio de 80,4750 con Coca-Cola y 81,8500 con Fanta, mientras que la resina acrílica registró 81,4875 con Fanta y 82,6000 con Coca-Cola. En cuanto a las conclusiones, los hallazgos evidenciaron que las bebidas gaseosas influyeron en el cambio de coloración de las piezas restauradas con resina compuesta y acrílica, demostrando que ambas resinas son susceptibles a la pigmentación tras la exposición a estos líquidos. (3)

Bernales J. (Juliaca – 2018) Ejecutaron un estudio para contrastar la coloración de resinas nano híbridas al ser sumergidas en bebidas con cafeína. En sus recursos y técnicas, el estudio es experimental ya que examinamos el impacto con múltiples controles de longitud y nivel de investigación aplicado, debido a la existencia de una relación causa - efecto. Se produjeron 30 bloques de resinas, dividiendo las muestras en dos conjuntos equivalentes, 15 bloques cada uno. En las bebidas con cafeína de Coca Cola y café, que fueron

colocadas en incubadora a una temperatura de 36.5°, se llevó a cabo la evaluación del color durante uno, tres y siete días. Sus resultados, las resinas nano híbridas, tras ser inmersas in vitro en bebidas cafeinadas como Coca Cola y Café, adquieren una pigmentación gradual con el tiempo; especialmente con el café que es la bebida Coca Cola. De igual forma, la resina Herculite Précis (Kerr) pigmentó un 76,6%, mientras que la resina Llis (FGM) pigmentó un 80% hasta los siete días. La conclusión es que ambas resinas adquieren pigmentación al ser inmersas in vitro en bebidas cafeínas durante los días 1, 3 y 7. Que la coloración de la resina híbrida nano Herculite Précis (Kerr) no es inferior a la de la resina Llis (FGM). (13)

Canaza J. (Julica-2019) Se llevó a cabo un estudio in vitro para contrastar la estabilidad del croma de las resinas FILTEKTMZ350 XT3m y HERCULITE PRECIS KERR, sometidas a distintos pigmentos: café, vino y coca cola. En sus materiales y métodos este estudio se llevó a cabo de manera experimental in vitro, empleando un total de 48 muestras de resina compuestas FiltekTMZ350 XT3m y Herculite Precis – Kerr de color esmalte A2, divididas en 8 grupos, correspondientes a cuatro marcas comerciales de resina. Se trabajó con 6 muestras en cada grupo, que tenían un diámetro de 7 mm y una altura de 2 mm. Estas fueron inmersas en cada sustancia durante un lapso de 24 horas, 7 días y 15 días. El agua destilada fue empleada como grupo de control. El espectrofotómetro Vita Easyshade Compact® fue utilizado para la medición del color. La información recabada se ajusta a la escala de la guía de color Vita 3D Máster. Se concluyó que no existió una variación notable en el nivel de pigmentación entre las resinas compuestas FiltekTMZ350 XT3m y Herculite Precis - Kerr. El café fue el pigmentante con el mayor nivel de coloración, seguido por el vino y la coca cola. (14)

3.1.3 A nivel local.

Ripa N (Andahuaylas – 2022). Se llevó a cabo una investigación para evaluar la estabilidad del color en la resina termo modificada Filtek™ Z350 XT-A1 tras su exposición a soluciones pigmentantes in vitro, utilizando un enfoque cuantitativo, aplicado y explicativo

con un diseño experimental in vitro basado en métodos científicos, deductivos e inductivos. La población estuvo conformada por 40 discos de resina compuesta termo modificada Filtek™ Z350 XT 3M, en tono A1, con dimensiones de 5 mm de diámetro y 2 mm de altura, divididos en dos grupos: 20 discos sumergidos en café y 20 en Coca-Cola. Los resultados, tras 10 días de exposición, indicaron que en la resina inmersa en Coca-Cola, el 30% adquirió una coloración 3L2.5 y el 25% un tono 2M2, mientras que, en la resina expuesta al café, el 30% presentó una variación a 2M2, el 15% a 4M2, el 10% a 3L2.5, y el 5% a 3M2. A pesar de esto, un 40% de las resinas sumergidas en Coca-Cola y un 45% de las expuestas al café conservaron su color original (1M1), coincidiendo con el grupo control. En la comparación entre ambas sustancias, el café generó una coloración de 2M2 en el 30% de las muestras y 4M2 en el 15%, mientras que la Coca-Cola produjo un tono 3L2.5 en el 30% y 2M2 en el 25%. Se concluye que la resina Filtek™ Z350 XT-A1 termo modificada presentó una notable variación cromática tras su exposición a Coca-Cola y café, evidenciando su susceptibilidad a la pigmentación provocada por estas soluciones. (15)

Peña S., Bravo Y (Abancay - 2019). Se realizó un estudio con la finalidad de analizar el efecto erosivo que generan las bebidas carbonatadas Kola Real, Coca-Cola e Inca Kola en dientes extraídos, empleando un diseño experimental in vitro de tipo prospectivo basado en la observación directa. La investigación consideró una muestra conformada por 30 dientes sin lesiones cariosas ni alteraciones estructurales, los cuales fueron distribuidos equitativamente en tres grupos, asignando cada uno a una de las bebidas en cuestión. Los resultados evidenciaron que el pH promedio de las muestras analizadas fue de 2.5, mientras que se registró un pH específico de 3.0 en Inca Kola y Kola Real, y de 3.5 en Coca-Cola. En términos de desgaste dental, se determinó que la Kola Real provocó una erosión media de 0.92 mm, la Coca-Cola alcanzó un desgaste promedio de 1.07 mm, y la Inca Kola generó una reducción de 0.66 mm en la estructura dentaria. A partir de estos hallazgos, se concluyó que la Coca-Cola ocasionó el mayor grado de erosión dental,

reflejado en su impacto significativo sobre la superficie vestibular de los dientes, superando el desgaste generado por las otras bebidas gaseosas examinadas. (16)

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Resinas compuestas

Las resinas compuestas o composites son materiales restauradores directos que han experimentado modificaciones en los últimos años con el fin de optimizar sus propiedades mecánicas y estéticas. En un principio, se utilizaban únicamente para restauraciones en la zona anterior por razones estéticas; sin embargo, con los avances en su composición, su aplicación se extendió al sector posterior, evidenciando mejoras significativas en aspectos como la resistencia al desgaste y la facilidad de manipulación. (9)

- Fase orgánica

Está moldeada por partículas manométricas, un régimen innovador de polimerización, y compendios equilibradores que impiden la polimerización desenvuelta de los monómeros.

La matriz estipula primordialmente en Bis-GMA (Bisfenol-A-Glicidyl dimetacrilato). Dado que el Bis-GMA es muy glutinoso, esto debe ser combinada con desiguales monómeros de esposas seccionadas, acreditados como diluyente, tales como el TEGDMA (triethylglycol-Dimetacrilato) y el UDMA (dimeacrilato de Uretano). Entre minimizado sea el comprendido de Bis-GMA y elevado el de TEGDMA, elevado será el espasmo de polimerización, conjuntamente, acorta la obstinación flexural del tangible (11)

- Fase inorgánica

Para minimizar la contracción de polimerización en la matriz orgánica, se incorporan partículas inorgánicas. Las más utilizadas son las de vidrio de bario o estroncio, debido a su pequeño tamaño y radiopacidad, lo que mejora el pulido en comparación con otras opciones, como el cuarzo, que, aunque es resistente, posee partículas más grandes. Por otro lado, las partículas de sílice, a pesar de su reducido tamaño, carecen de radiopacidad

y no favorecen el pulido, razón por la cual han sido descartadas. Actualmente, la tendencia se enfoca en disminuir el tamaño de las partículas para obtener resultados más eficientes.

(9)

Agente de conexión

Para lograr la adhesión entre la matriz orgánica y el relleno inorgánico, es necesario un agente de acoplamiento, conocido como silano orgánico. Este compuesto permite la integración de ambos componentes, convirtiéndolos en una sola estructura y favoreciendo la distribución uniforme de las tensiones entre ellos. (9)

Iniciadores

Son los responsables de la reacción de polimerización de los resinosos combinadas. Para los resinosos combinados foto activados se utiliza la luz perceptible con longitud de onda de alrededor 470 nm. que permite que se active la canforoquinona (iniciador) (11)

Pigmento

Se trata de óxidos metálicos que se integran a las resinas y tienen la función de aportar color (incluyendo matiz, intensidad y valor) y opacidad, con el objetivo de lograr una apariencia estética equilibrada en las restauraciones. Su finalidad es que el color de la restauración se fusione de manera natural con el del diente original, evitando diferencias perceptibles. (9)

Clasificación de resina

Tenemos 5 categorías primordiales

- Resina de macrorrelleno
- Resina de microrrelleno
- Resinas híbridas
- Resinas de segunda generación

- Resina nanohíbridas

Resina de macrorrelleno

Se destacaron como las primeras, con un tamaño medio de 10 a 50 μm . Posee importantes inconvenientes como microfiltración marginal, aspereza superficial, ausencia de brillo y pulido, lo que provocó que esta resina sea descontinuada. (9)

Sus características son:

- Mínimo espasmo de polimerización.
- Mínima ampliación térmica.
- Presenta rugosidad superficial
- Dificultoso pulido
- Elevada resistencia mecánica
- Resinas de microrrelleno

Resinas de microrrelleno

Son fragmentos compuestos por sílice coloidal (producida por la combustión del dióxido de silicio o sílica coloidal) (formada por la agregación de partículas coloidales de silicato de sodio en agua y ácido). Su tamaño oscila entre 0.01 μm y 0.05 μm , lo que proporciona la ventaja de permitir un excelente pulido, por lo que se utilizan en restauraciones estéticas, como el cierre de diastemas, carillas y restauraciones de clases III, IV y V. Sin embargo, su principal desventaja es su baja resistencia a la fractura. (3)

Sus características son:

- Minimizada proporcionalidad de carga inorgánica
- Viscosidad media
- Resistencia a degradación variable
- Insuperable estética superficial
- Insuperable textura superficial

- Minimizando módulo de elasticidad
- Minimizando aguante a fisuras

Resinas Híbridas

Existen fases inorgánicas compuestas por vidrios de distintas composiciones y tamaños, cuya proporción en masa puede alcanzar o superar el 60%. Las partículas presentan dimensiones que oscilan entre 0.6 μm y 1 μm , mientras que la adición de sílice coloidal tiene un tamaño aproximado de 0.04 μm . Estas fases destacan por su amplia gama de colores y su capacidad de integración con las estructuras dentales, además de ofrecer una mínima contracción durante la polimerización, lo que las convierte en materiales altamente eficientes. (14)

Resinas Híbridas modernas o segunda generación

Se encuentran partículas de 0,4 μm a 1,0 μm de tamaño y constituyen más del 60% en volumen. Su mayor beneficio es la resistencia al desgaste, sin embargo, pueden ser difíciles de pulir y perder brillo en la superficie. (14)

Los resinosos microhíbridos abastecen una inmejorable tenacidad al deterioro, estos resinosos estipulan conflictos para ser pulidas ya que el resplandor frívolo se desaprovecha con apresuramiento. (11)

Resinas Nanohíbridas

Son resinas de nanotecnología, por lo que las partículas han experimentado una reducción significativa en su tamaño, alcanzando 10 a 100 nanómetros de diámetro. Debido a su tamaño, las ondas de luz las atraviesan sin reflejarse en ellas. De esta manera, las resinas dentales mantienen su opacidad y translucidez inalterables. (13)

Estos materiales restauradores se enumeran en las clases I, II, III, IV, V y facetas directas. En la actualidad, hay millas de marcas que se utilizan en el mercado, estas son las que emplearemos en nuestro estudio. (13)

3.2.2 Restaurador Universal Nanohíbrido 3M™ Filtek™ Z250

Este material de relleno dental proporciona una contracción limitada para una sensibilidad reducida después de la cirugía.

Estas resinas basadas en monómeros cuentan con un peso molecular más alto, lo que resulta en una menor presencia de enlaces dobles por unidad de masa. Los materiales con mayor peso molecular también condicionan la viscosidad del compuesto. Además, su estructura química favorece una disminución en la contracción durante la polimerización, contribuye a un desgaste más lento del material y permite que la matriz de resina experimente un envejecimiento progresivo y controlado. (17)

Para una adecuada manipulación y modelabilidad, se utilizará la técnica de Técnica Sándwich. (17)

3.2.3 Lámpara LED – Woodpecker

Usaremos esta lámpara debido a su radiación y fiabilidad del producto, así como la potencia de sus fotones, especificaciones:

- Fotocurado en 20 segundos. Hasta 2 mm de profundidad.
- Batería de Litio de 3.7V / 1400 mAh.
- Punta rotatoria a 360 grados.
- Longitud de onda de 420-480 Nm.
- Ultraligera, peso 278 gr.
- Potencia uniforme hasta 2500 mW/cm².
- Modo Normal: 1000 - 1200 mW/cm².
- Modo Turbo: 2300 - 2500 mW/cm².

3.2.4 Pigmentación de la resina

Las resinas tienen la capacidad de mejorar el aspecto de los dientes, no obstante, debido a que la resina no tiene la fortaleza necesaria para desgastar y decolorar el esmalte dental.

Muchas son las sustancias alimenticias que, al interactuar con los dientes o las restauraciones, adquieren una coloración extrínseca. No obstante, si el contacto con la sustancia cromática es muy extendido, el tinte puede vincularse al 4% del contenido orgánico del esmalte, convirtiéndose en una coloración intrínseca y oscureciendo de manera duradera el color característico del diente y las resinas. (2)

- Pigmentación por bebidas carbonatadas

Dentro de las bebidas industrializadas, las carbonatadas representan una de sus múltiples variedades, destacándose por su sabor característico, acidez, dulzura y su contenido de dióxido de carbono (CO₂). Su denominación proviene del método original, que consistía en calentar dióxido de carbono con agua, generado a partir del bicarbonato de sodio. (2)

Entre estas bebidas, la Coca-Cola es la más consumida a nivel global; sin embargo, su elevado contenido de azúcar la convierte en una opción perjudicial para la salud, favoreciendo la desmineralización ósea. Además, contiene altas concentraciones de cafeína y un colorante de caramelo con un alto potencial de pigmentación. (2)

3.2.5 Frutas ácidas

Algunas frutas con un alto nivel de acidez contienen diversos ácidos débiles que pueden ejercer un efecto erosivo sobre las estructuras dentales. Este impacto depende de varios factores químicos, como la acidez titulable (AT), que se refiere al tipo de ácido presente, la capacidad de adhesión del producto a la superficie dental, el pH, y el consumo frecuente o excesivo de alimentos y bebidas con elevada acidez.

El ácido mayormente se suele encontrar en la naranja, este ácido suele debilitar los dientes y a la vez destruir los compomeros ablandando el material restaurador y disolviendo químicamente la capa externa. (15)

Los cítricos, que forman parte de la familia Rutáceas y pertenecen a la subfamilia Aurantioideae, se dividen en tres géneros: Citrus, Poncirus y Fortunela, siendo "Citrus" el

más destacado. En este último conjunto, las naranjas, mandarinas, limón y toronja son las más notorias. (5)

- Jugos de Fruta.

Actualmente, los estudios realizados han evidenciado que las frutas cítricas provocan un grave problema en la salud oral del consumidor. Si se consume dos veces al día, estas causan erosión dental en aquellos que las consumen. Esto se debe a que el pH se encuentra por debajo del crítico ($< 5,5$), lo que reduce la capacidad de soporte, que es la encargada de proteger los dientes contra la desmineralización del esmalte. (5)

3.3 Definición de términos

- ***In vitro***: Se trata de un procedimiento diseñado para llevar a cabo un ensayo finalizado en un tubo de laboratorio. (11)
- **Pigmentación**: Pigmentación establecida del organismo en un ser viviente debido al depósito de pigmentos a este nivel. (11)
- **Comparación**: Análisis sensorial los distintos aspectos afines o no entre 2 o más objetos. (14)
- **Color**: Experiencia visual que surge en el cerebro al procesar las señales nerviosas, permitiendo identificar y diferenciar las diversas longitudes de onda que integran la luz. (3)
- **Translucidez**: Cuarta dimensión incorporada al sistema Munsell. (3)
- Resinas Nanohíbridas: partículas nanométricas a nivel de su constitución inorgánica, oscilando de 20 a 60nm. (14)
- **Preparación Cavitaria**: Es la forma que se le da a un diente para poder repararlo con diversas técnicas direccionadas. (11)
- **Indicadores**: Son los responsables de la reacción de polimerización de los resinosos combinadas (11)

- **Fase Orgánica:** Está referida a partículas manométricas, comprendido con la polimerización. (10)
- **Bebidas:** Definidas como todo líquido que ingieren los seres humanos. (14)
- Clase II: Es una lesión que afecta las superficies interproximales de los dientes posteriores, involucra al menos dos superficies. (11)
- **Frutas Ácidas:** Alto contenido de ácido cítrico, málico o ascórbico, lo que les da un sabor agrio o ácido. (5)
- **Bebida carbonatada:** bebida que contiene dióxido de carbono (CO₂) disuelto, lo que le da burbujas y una sensación efervescente. (5)

IV. Metodología

4.1. Tipo y nivel de investigación

El estudio de tipo de investigación aplicada, este tipo de estudio busca solucionar problemas concretos usando conocimientos científicos. (18)

El estudio de nivel cuasi experimental, este tipo de estudio es aquella en la que existe una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar, pero no hay aleatorización de los sujetos a los grupos de tratamiento y control. (18)

El estudio es diseño cuantitativo de corte transversal y prospectivo, porque se centra en la recolección, análisis y procesamiento de datos numéricos relacionados. (18)

El diseño transversal es la recolección de datos donde se realizará en un solo punto del tiempo. (18)

4.2. Ámbito temporal y espacial

Temporal:

La recolección de datos del trabajo de investigación se dio en el periodo de abril a agosto del 2024.

Espacial:

El presente estudio fue realizado en la localidad de Abancay departamento de Apurímac, en el Laboratorio Estomatológico Clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes, 2024.

4.3. Población y muestra

Población:

Nuestra población fue de 36 piezas dentarias.

Muestra:

La muestra del trabajo de investigación está por el total de la población, Fue no probabilístico por conveniencia.

Se rigió por tres diferentes protocolos de acondicionamiento, estuvo representada por tres grupos:

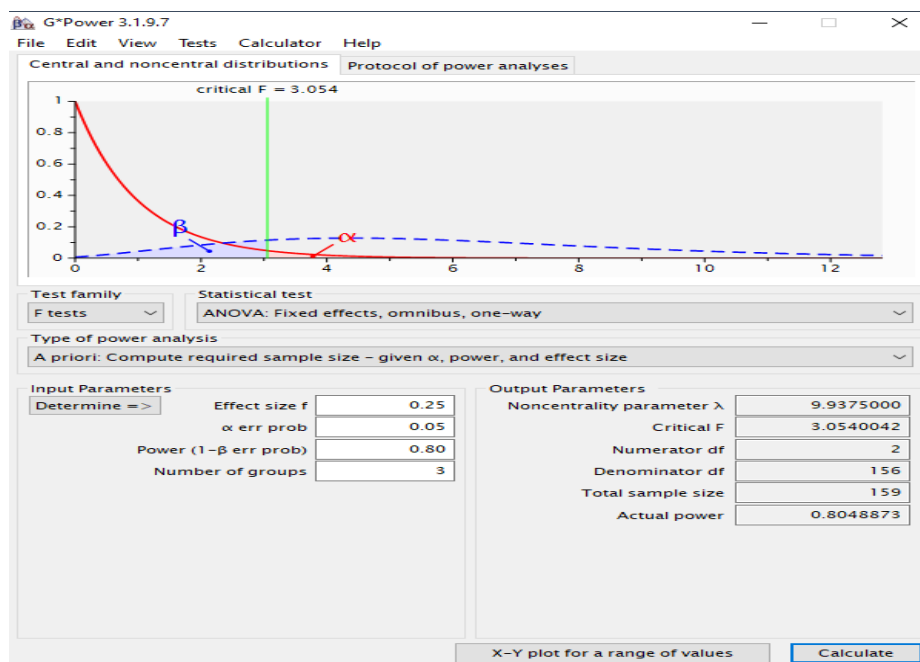
Grupo 1: 15 piezas dentarias en para bebidas carbonatas

Grupo 2: 15 Piezas dentarias para para frutas ácidas

Grupo 3: 6 piezas dentarias para un grupo control.

La investigación fue llevada a cabo con la potencia estadística

G.Power:



Dónde:

- Efecto del tamaño $f = 0,25$
- a error probable = 0,05
- Potencia ($1 - \beta$ error probable) = 0,80
- Número de grupos = 3

La muestra de este estudio estuvo conformada por 36 piezas dentales, las cuales fueron organizadas en tres grupos mediante un proceso de asignación

Criterios de inclusión

- Piezas dentarias del sector posterior
- Piezas dentarias sanas

Criterios de exclusión

- Piezas dentarias anteriores
- Piezas con reconstrucción amplias
- Piezas fracturadas
- Piezas necrosadas
- Piezas endodonciadas

4.4. Instrumentos

Instrumento, la ficha de recolección de datos (Anexo 2 y 3) fue utilizada por el investigador Belleza A. (Lima 2021) en su trabajo “Grado de pigmentación de los dientes con resina compuesta y de resina acrílica en pruebas *in vitro* y la influencia de las bebidas carbonatadas” donde tuvo una validación de 0,96 de alfa de Cronbach (ANEXO 3).

El método para establecer el nivel de pigmentación se llevó a cabo a través de la observación directa, realizado a través del colorímetro IVOCLAR CHROMASCOP. El procedimiento implicó observar la coloración de las resinas en restauraciones dentales tras ser sumergidas en la bebida carbonatada. Inicialmente se llevó a cabo la primera toma de color y luego la segunda toma de color diaria durante períodos de 24, 48, 72, 120 y 196 horas hasta completar los 7 días.

Se utilizó un solo instrumento de recolección de datos en una hoja con formato que constó del número de la muestra, grupo de 36 piezas dentales con clase II, representado con el

#1, #2 y #3 la muestra restaurada con la resina A, con las muestras restauradas, horas de sumersión y la pigmentación que presentó.

4.5. Procedimientos

1. Profilaxis: limpieza de la superficie dentaria con escobilla y pasta profiláctica
2. Sellado de los ápices: con resina fluida marca 3M
3. Preparación cavitaria
 - Conformación de cavidad clase II de black fresa redonda diamantada.
(profundidad de 3mm, largo 3mm ancho 5mm)
 - conformación de paredes, fresa cilíndrica con punta plana
4. restauración de las piezas dentarias
 - Grabado: ácido fosfórico (condac 37)
 - Aplicación de adhesivo Adper Single Bond 2 (5ta generacion) y fotocurado por 20 seg.
 - Colocación de la resina 3M Z250 con la técnica incremental y fotocurado capa por capa 20 seg.
5. Acabado y pulido con:
 - Puntas de silicona
 - Pasta para pulir (Diamond Excel)
 - Escobilla de Pelo de Cabra (Astrobrush)
 - Acabado final con mandril y disco de fieltro
6. Conservación de la muestra
7. Toma de color inicial

Sumersión a bebidas pígmentantes

Una vez preparadas las muestras, se llevó a cabo la sumersión en la bebida carbonatada, depositando 10 ml de esta en cada recipiente. Las muestras permanecieron inmersas durante 24 horas hasta la próxima toma de color.

1. Limpieza y almacenamiento

Después de las 24 horas, se llevó a cabo el lavado y cepillado de las muestras, simulando la higiene dental, con el fin de efectuar la toma de color correspondiente y sumergirlas nuevamente en el pigmento durante 24 horas.

2. Toma de color inicial

Cada día se llevó a cabo el proceso de coloración de cada una de las muestras, anotando en la hoja de recolección de datos su color correspondiente consecutivamente durante los siete días, y repitiendo el mismo método de inmersión en la bebida pigmentante, limpieza y coloración. La composición pigmentante se modifica cada día.

3. Toma de color final

Una vez finalizados los siete días de experimentación, se llevó a cabo la toma del color final de las muestras a través de la guía de color IVOCLAR CHROMASCOP, con el objetivo de establecer el color que finalmente se mostró tras ser inmersas las muestras durante 7 días en la bebida pigmentante. Se capturaron fotografías de todas las muestras, al igual que se anotará el color final en la hoja de recopilación de datos.

4.6. Análisis de datos

Se empleó una computadora Huawei D15 para el manejo de la información. A continuación, se describe el plan de análisis de datos del presente estudio de investigación:

- Revisión y análisis de las fichas de registro clínico.
- Elaboración de la base de datos.
- Tabulación
- Presentación gráfica y tablas de los datos

Tras la recopilación de los datos requeridos, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de las fichas para asegurar que toda la información necesaria estuviera consignada correctamente, evitando errores u omisiones en los registros clínicos. Para el análisis estadístico y la elaboración de tablas, se empleó el paquete estadístico SPSS versión 26

en español, con el cual se diseñó la base de datos y, posteriormente, se generaron tablas de frecuencia y gráficos que permitieron analizar el comportamiento de las variables estudiadas.

Consideraciones éticas

- Toda la información es anónima y se utilizó únicamente para el trabajo de investigación
- Se obtuvo la autorización para la utilización de un laboratorio privado certificado para realizar las pruebas de estudio.

V. Resultados y discusión

Resultados

En respuesta a nuestros objetivos general y específicos se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla N°01: Nivel de pigmentación superficial de pieza dental según hora y tiempo de exposición en frutas ácidas y bebidas carbonatadas.

		Tiempo de inmersión del diente				
		24h	48h	72h	120h	168h
Frutas ácidas	1 Normal (gris)	15	10	5	5	5
	2 Leve (amarillo)					
	3 Moderado (naranja)		5	5	5	5
	4 Severo (gris)			5	5	5
	5 Muy severo (marrón)					
	Pigmentación promedio	1,0	1,7	2,7	2,7	2,7
Bebidas Carbonatadas	1 Normal (gris)	15	15	10		
	2 Leve (amarillo)					
	3 Moderado (naranja)					
	4 Severo (gris)			5	15	15
	5 Muy severo (marrón)					
	Pigmentación promedio	1,0	1,0	2,0	4,0	4,0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 01 no existió diferencia marcada entre la pigmentación de una fruta ácida y bebida carbonatada con un $p = 0,52$. Con un $p = 0,00$ existiendo diferencia en el tiempo de exposición, tanto la fruta como la bebida tienen un valor pigmentante relativamente igual.

Tabla N°02: Prueba ANCOVA Nivel de pigmentación superficial de pieza dental en (fruta ácidas y bebidas carbonatas).

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Coef
Inmersión	0,53	1	0,53	0,42	0,52	
Horas	22,99	1	22,99	18,07	0,00	0,0143
Error	34,34	27	1,27			
Total	57,87	29				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 02, muestra la prueba Ancova o de covarianza, que nos ayuda a medir si existe diferencia significativa en cuanto a nuestras variables, midiendo la variable dependiente (Nivel de pigmentación) y la variable independiente (Frutas ácidas y bebidas carbonatadas), la tabla nos muestra, No existe diferencia marcada entre la pigmentación de una fruta acida y bebida carbonatada.

Tabla N°03: Alteración de color de pieza dental según hora y tiempo de exposición (Coca cola, Fanta, Inca Kola)

Tratamiento		Tiempo de tratamiento o inmersión del diente				
		24h	48h	72h	120h	168h
Coca cola	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco	4 - severo gris	4 - severo gris
Fanta	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal blanco	4 - severo gris	4 - severo gris	4 - severo gris
Inka kola	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco	4 - severo gris	4 - severo gris
Fuente: Elaboración propia		15	15	15	15	15

En la tabla N° 03 la pigmentación sufrida por la coca cola se mantiene normal hasta la hora 72 en la hora 120 toma una tonalidad 4 severo gris y no aumenta su tonalidad pasada ese tiempo.

En caso de la bebida Fanta la tonalidad es normal hasta la hora 48 a las horas 72 esta cambia a un tono severo (gris) el cual se mantiene hasta las 168 horas.

Al igual que la gaseosa coca cola la Inca Kola genera tono severo a partir de la hora 120 horas manteniéndose en el resultado hasta las 168 horas.

Tabla Nª 04: Prueba Tukey de Alteración de color en (Coca cola, Fanta, Inca Kola).

Tratamiento 1	Medias	n	E.E.	
Inka kola	2,2	5	0,42	A
Coca cola	2,2	5	0,42	A
Fanta	2,8	5	0,42	A

Fuente: Elaboración propia

En la tabla Nª 04, muestra la prueba Tukey el cual nos ayudara a comparar las medias individuales provenientes de un análisis de varianza de la variable independiente (Frutas ácidas la tabla nos muestra el siguiente resultado, los grupos generados por la prueba tukey se aprecian que cualquier bebida carbonatada presentar mismo nivel de pigmentación.

Se aprecia ligeramente que la gaseosa Fanta presenta más pigmentación que el resto de gaseosa, pero no es significativa esta diferencia.

Tabla Nª05: Alteración de color de pieza dental según hora y tiempo de exposición en (naranja, carambola y ciruela roja)

Tratamiento		Tiempo de tratamiento o inmersión del diente				
		24h	48h	72h	120h	168h
Naranja	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	3 - moderado naranja	4 - severo gris	4 - severo gris	4 - severo gris
Carambola	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco
Ciruela roja	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal blanco	3 - moderado naranja	3 - moderado naranja	3 - moderado naranja
		15	15	15	15	15

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 05 se ve en las muestras tratadas con naranja presentan variación de pigmentación a las 48 horas pasando a un tono 3 moderado con tonos naranjas a las 72 horas ya se tornará con una pigmentación severa gris, a las 168 h. mantiene este pigmento severo.

Las muestras tratadas con carambola no presentaron variación alguna permaneciendo en tonalidades normales desde la hora 24 hasta la hora 168.

La muestra tratada con ciruela roja presentara variación a las 72 horas llegando a tonalidad 3 pigmentación moderada con tonos naranjas, hasta las 168 horas.

TablaNª 06: Prueba Tukey (naranja, carambola y ciruela roja) y color de pieza dental

Tratamiento1	Medias	N	E.E.		
Carambola	1	5	0,37	A	
Ciruela roja	2,2	5	0,37	A	B
Naranja	3,2	5	0,37		B

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 06, muestra la prueba Tukey el cual nos ayudara a comparar las medias individuales provenientes de un análisis de varianza de la variable independiente (naranja, carambola y ciruela roja) la tabla nos muestra el siguiente resultado. Con una media de 1 la carambola no presento variación en su pigmentación la ciruela roja presenta pigmentación moderada a partir de la hora 72 y la naranja es la que genera mayor pigmentación siendo diferencias significativas por lo que generan grupos independientes.

TablaNª 07: Alteración de color, tabla cruzada de (Coca cola, Fanta, Inca Kola, naranja, carambola y ciruela roja)

Tratamiento		Tiempo de tratamiento o inmersión del diente				
		24h	48h	72h	120h	168h
Coca cola	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación superficial	1 - normal blanco	1 - normal Blanco	1 - normal Blanco	4 - severo gris	4 - severo gris
Fanta	Frecuencia	5	5	5	5	5

	Pigmentación superficial	1 - normal Blanco	1 - normal Blanco	4 - severo gris	4 - severo gris	4 - severo gris
Inka kola	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación superficial	1 – normal blanco	1 - normal Blanco	1 - normal blanco	4 - severo gris	4 - severo gris
Naranja	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	3 - moderado Naranja	4 - severo gris	4 - severo gris	4 - severo gris
Carambola	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal Blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco	1 - normal blanco
Ciruela roja	Frecuencia	5	5	5	5	5
	Pigmentación Superficial	1 - normal blanco	1 - normal Blanco	3 - moderado naranja	3 - moderado naranja	3 - moderado naranja
Fuente: Elaboración propia		30	30	30	30	30

En la tabla N° 07 se observa la muestra, de todas ellas (frutas ácidas, bebidas carbonatadas), puede llegar a pigmentarse más rápido la muestra de naranja a las 48 horas llegando a un tono 3 moderado naranja, hasta llegar a un tono gris a las 168 horas. De entre todas las muestras es la carambola la que no presento variación de tonalidad, la ciruela roja genera tonos naranjas y no llega a un tono gris todas las gaseosas llegan directo a los tonos grises y la más rápido en llegar es la gaseosa Fanta.

Tabla N° 08: Prueba ANCOVA en alteración de color (Coca cola, Fanta, Inca Kola, naranja, carambola y ciruela roja)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Coef
Tratamiento1	13,87	5	2,77	3,04	0,03	
Horas	22,99	1	22,99	25,16	0,00	0,0144
Error	21,01	23	0,91			
Total	57,87	29				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 08, muestra la prueba Ancova o de covarianza, que nos ayuda a medir si existe diferencia significativa en cuanto a muestras variables, midiendo la variable dependiente (Nivel de pigmentación) y la variable independiente (Frutas ácidas y bebidas carbonatadas), la tabla nos muestra.

Con un sig de 0.03 menor a 0.05 se capta que existe diferencia en la capacidad de pigmentación según el tratamiento usado. Con un sig de 0.00 menor a 0.05 se acepta que el tiempo si influye en la pigmentación de los dietes.

Tabla N° 09: Prueba Tukey en alteración de color (Coca cola, Fanta, Inca Kola, naranja, carambola y ciruela roja)

Tratamiento1	Medias	N	E.E.		
Carambola	1	5	0,43	A	
Inka koca	2,2	5	0,43	A	B
Coca cola	2,2	5	0,43	A	B
Ciruela roja	2,2	5	0,43	A	B
Fanta	2,8	5	0,43	A	B
Naranja	3,2	5	0,43		B

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 07 se observa:

Evaluando los promedios de pigmentación se encuentra que la muestra de carambola no presenta variación en su pigmentación.

La muestra de naranja se distingue que presenta mayor pigmentación

Los resultados de nuestro trabajo de investigación quieren determinar el nivel de pigmentación superficial en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas y bebidas carbonatadas en Abancay – Apurímac, 2023, donde:

Se llegó a los resultados que no existió diferencia marcada entre la pigmentación de una fruta ácida y bebida carbonatada con un $p = 0,52$. Con un $p = 0,00$ existiendo diferencia en el tiempo de exposición, tanto la fruta como la bebida tienen un valor pigmentante relativamente igual. Estos resultados no se encontraron coincidencias o datos contradictorios con otros autores respecto a la diferencia que existe en la pigmentación de fruta ácida y bebida carbonatada, todo ello, porque el presente trabajo de investigación cuenta con frutas ácidas que en otros estudios no se aprecian, siendo este un trabajo original y referente en cuando a las problemáticas estudiadas.

Discusión:

Estos resultados son contradictorios con el autor **Arcos L, et al.** En su estudio, de dientes en contacto durante 30 días con bebidas gaseosas. sumergirlos con Coca Cola la resina opallis flow tuvo una media de 7.14 y una desviación estándar (DE) de 3,02, para él, el mayor cambio de coloración era la coca cola, la discusión se centra que en nuestra investigación todas las bebidas carbonatadas llegan a un grado de severo compatible con un color grisáceo, se difiere quizás porque el estudio de Arcos y colaboradores se realizó en un entorno de tiempo más prolongado de 30 días.

Estos resultados también son contradictorios con el **autor Romero H.** que en su estudio se seleccionaron 36(100%) piezas dentarias, las que fueron sumergidas en bebidas gaseosas (coca cola) el color inicial A3- y posterior a los 30 días en un instrumento medido con el espectrofotómetro, en nuestra investigación la gaseosa coca cola tuvo una tonalidad severa (gris), la discusión yace en la utilización del uso de la resina Romero, utilizó una Z350 y en nuestro estudio se utilizó una resina Z250, pudiendo también ser por el uso del espectrofotómetro el cual es un instrumento que ayuda a visualizar el color del diente de manera digital a diferencia de nuestro estudio el cual, se observa a la vista (ojo humano).

Se llega a una discusión con el autor **Carrera S.** En su estudio de sobre 63(100%) bloques de resinas compuestas, 3M Z250 XT, la mayor variación de pigmentación fue reportada por café 90%, la resina que resistió más el cambio de pigmentación fue la 3M Z250XT, la discusión, ambos estudios utilizan el mismo tipo de resina, pero para el autor Carrera S. esta resina resiste bien a las sustancias pigmentantes. En la investigación nuestra se nota una clara pigmentación respecto al consumo tanto de frutas como de bebidas, llegando a la conclusión que es más pigmentante las bebidas carbonatas que él te y el café como muestra Carrera S.

Los resultados fueron coincidentes con el autor **Loayza Y.** En su estudio compuesta por 32(100%) piezas dentarias, divididos en 2 grupos. En sus resultados a los 60 minutos la

resina con coca cola tuvo valor medio de 80,4750, con Fanta 81,8500, con resina acrílica y Fanta 81,4875, estos resultados demuestran el alto grado de pigmentación que tiene la bebida coca cola y Fanta concordando con nuestro estudio, en el cual estas bebidas carbonatadas tuvieron un grado de pigmentación severa, siendo incluso la Fanta con nivel de pigmentación severa desde las 72 horas.

Tuvimos también coincidencia con el autor **Bernales J. En su estudio**, se fabricaron 30(100%) bloques de resinas dividiendo en dos grupos 15(50%) de café y 15(50%) de coca cola, el resultado fue un mayor grado de pigmentación en cuanto a la coca cola, expuesta por 7 días, nuestros resultados concuerdan con **Bernales** siendo el nivel de pigmentación severo en coca cola desde las 72 horas hasta los 7 días, coincidiendo con el tiempo trabajando de Bernales J.

Para los objetivos, alteración de color en piezas dentarias en los márgenes de restauraciones con resina provocadas por frutas ácidas “naranja, carambola y ciruela roja” más consumidas en Abancay – Apurímac., no se hallaron concordancias ni discusión al no haber antecedentes respecto a pigmentación con frutas ácidas.

VI. Conclusión

- El estudio reveló que las bebidas carbonatadas (especialmente Fanta) tienen un efecto severo en la pigmentación de los márgenes de las restauraciones con resina. A medida que aumentaba el tiempo de inmersión, la alteración de color se incrementó notablemente, alcanzando un nivel alto a las 168 horas de exposición.
- Las frutas ácidas como naranja, carambola y ciruela roja también provocaron alteraciones en el color de las restauraciones, pero el efecto fue menos en comparación con las bebidas carbonatadas. Durante las primeras 72 horas, la naranja fue la fruta que mostró mayor pigmentación, alcanzando una tonalidad severa y la ciruela roja una tonalidad moderada. Sin embargo, después de este período inicial, la intensidad de la pigmentación no aumentó más, y las frutas ácidas fueron superadas en efecto por las bebidas carbonatadas.
- El tiempo de inmersión fue un factor determinante en la magnitud de la pigmentación. A medida que se prolongaba el tiempo de exposición (24, 48, 72, 120, 168 horas), tanto las bebidas carbonatadas como las frutas ácidas presentaron un aumento en la alteración del color. No obstante, las bebidas carbonatadas fueron las que mostraron una mayor acumulación de pigmentación a largo plazo.
- Aunque ambas, las frutas ácidas y las bebidas carbonatadas provocaron alteraciones visibles en los márgenes de las restauraciones, las bebidas carbonatadas generaron una pigmentación más intensa y severa con el paso del tiempo. En particular, Fanta fue la bebida que más alteró el color, mostrando un nivel severo de pigmentación a las 168 horas. En contraste, las frutas ácidas, aunque afectaron las restauraciones, mostraron una pigmentación menos pronunciada y su efecto se mantuvo después de las primeras 72 horas.
- Los resultados de este estudio sugieren que tanto las bebidas carbonatadas como las frutas ácidas tienen un impacto significativo en la estética de las restauraciones dentarias, especialmente en los márgenes de las restauraciones con resina. Es

recomendable que los pacientes con restauraciones dentales sean conscientes del efecto que estas sustancias pueden tener a largo plazo, y se les sugiera moderar su consumo para prevenir alteraciones de color en sus restauraciones.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades sanitarias (MINSA) que, en el marco de políticas públicas, se incluyan programas preventivos sobre salud dental que aborden tanto los hábitos alimenticios como la elección de tratamientos restaurativos adecuados para evitar alteraciones de color en dientes tratados.
- Se recomienda que los odontólogos del sector público y privado que prioricen materiales resistentes a la decoloración por bebidas carbonatadas y frutas ácidas en restauraciones dentales. Además, deben implementar campañas de concientización a los pacientes sobre el consumo moderado de estos productos para preservar la estética y durabilidad de las restauraciones.
- Se recomienda que los estudiantes de Estomatología de la Universidad Tecnológica de los Andes que continúen explorando los efectos de bebidas carbonatadas y frutas ácidas sobre las restauraciones dentales. Esto podría incluir el análisis de diferentes tipos de bebidas y frutas no solo en términos de pigmentación, sino también considerando otros factores como el desgaste, la biocompatibilidad y la interacción con otros materiales dentales.
- Los fabricantes de resinas dentales podrían considerar el desarrollo de productos con mayor resistencia a la alteración estética provocada por bebidas y frutas ácidas, mejorando así la durabilidad de las restauraciones dentales. A su vez, los fabricantes de bebidas carbonatadas pueden explorar opciones para reducir la acidez y otros componentes que puedan contribuir a la pigmentación de los dientes.

VIII. Referencias

1. Arcos L, et al. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *scielo*. 2019 Junio; 1(30): 45-67
2. Ronca K.et al. Comparación de la estabilidad de color de tres resinas compuestas sumergidas en una sustancia pigmentante, Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, 2020. [Tesis de pregrado]. Huancayo: Universidad privada de Huancayo Franklin Roosevelt; 2020.
3. Loayza L. Grado de pigmentación de los dientes con resina compuesta y de resina acrílica en pruebas InVitro y la influencia de las bebidas carbonatadas. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2021.
4. Contreras V. et al Biotipo gingival, ancho de tejido queratinizado y grosor gingival en relación a la papila interdental en la zona anterosuperior del maxilar en estudiantes del 7° - 9° semestre del Laboratorio EstomatológicoClínico, UTEA. [Tesis de pregrado]. Abancay: Universidad Tecnológica de los Andes, Apurímac; 2023.
5. Arcos L. et al. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *Scielo*. 2019 Junio; 1(30): 148-175
6. Matsumoto H,et al. Cambios de color de circonio dental sumergido en alimentos y bebidas que contienen pigmentos solubles en agua/lípidos. *jstage*. 2022; 41(6). 12-19
7. Romero J. Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. *Odontólogo. Especialista en Metodología de la Investigación*. 2018; 12(1): 34-41

8. Carrera S. Grado de pigmentación de tres resinas al contacto con Bixa Orellana I y café; Estudio in vitro. TESIS. Ecuador: Univeridad Central de Ecuador; 2018.
9. Guzmán K. Influencia de la exposición a bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas. [Tesis de pregrado]. Ecuador: Universidad nacional de Chimborazo; 2019.
10. Belleza J. Grado de pigmentación in vitro de resina nanohíbrida e híbrida condensable en restauraciones clase I en dientes permanentes sumergidas en bebida carbonatada. [Tesis de pregrado]: UAP; 2022.
11. Carmen R, et al. Alteración del color en resinas compuestas por exposición a sustancias pigmentantes: Una Revisión. [Tesis de pregrado]: Universidad Cesar Vallejo, Piura; 2021.
12. Bernales J. Estudio Comparativo in vitro de la pigmentación de resinas nanohíbridas por bebidas cafeinadas. TESIS. Juliaca: UAP; 2018.
13. Canaza C. “Comparación in vitro del grado de pigmentación de las resinas nanohíbridas sometidas a diferentes bebidas pigmentantes, en el laboratorio de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. [Tesis de pregrado]. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2018.
14. RIPA C. “Evaluación de la estabilidad cromática de la resina compuesta Filtek™ Z350 XT-A1 termo modificada expuesta a soluciones pigmentantes In Vitro. [Tesis de pregrado]. Abancay: Universidad Tecnológica de los Andes; 2022.

15. Peña S. et al. Efecto erosivo in vitro de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie de esmalte dental. [Tesis de pregrado]. Abancay : Universidad Tecnológica de los Andes, Apurímac ; 2018.
16. 3M. 3m.com.pe. [Internet].; 2023 [cited 2023 octubre 30. Available from: https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/p/d/b00007927/.
17. Gonzales L. Relación entre erosión dental y frecuencia de consumo de cítricos en pescadores artesanales del distrito de Pimentel, 2019. [Tesis de pregrado]. Perú: Universidad Señor de Sipán, Pimentel; 2019.
18. Vizcaíno Zúñiga PI. Metodología de la investigación científica: Guía Práctica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. Ciencia Latina Revista. 2023; 7(4): 9723-9762.

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes