

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**



**TESIS**

---

**“Análisis de los cambios cromáticos en resinas dentales de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT evaluadas en diferentes bebidas - estudio in vitro, Huánuco 2022”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTORA: Munaico Chogas, Flor Mercedes

ASESOR: Robles León, José Francisco

HUÁNUCO – PERÚ

2023



# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Salud Pública en Estomatología

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2018-2019)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ciencias médicas, Ciencias de la salud

**Sub área:** Médica Clínica

**Disciplina:** Odontología

# D

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Cirujano Dentista

Código del Programa: P04

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 77046717

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22508228

Grado/Título: Doctor en ciencias de la salud

Código ORCID: 0000-0002-3238-0672

# H

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Preciado Lara, María Luz	Doctora en ciencias de la salud	22465462	0000-0002-3769-5523
2	Rojas Sarco, Ricardo Alberto	Magister en ciencias de la salud, salud pública y docencia universitaria	43723691	0000-0001-8333-1347
3	Benitez Valencia, Julio Enrique	Cirujano dentista	21541164	0000-0003-0813-3142



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la Ciudad de Huánuco, siendo las **10:00 AM** del día 15 del mes de marzo dos mil veintitrés en la Facultad de Ciencia de la Salud, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunió el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| • MG. C.D. Ricardo Alberto Rojas Sarco  | <b>PRESIDENTE</b>         |
| • Dra. C.D. María Luz Preciado Lara     | <b>SECRETARIA</b>         |
| • C.D. Julio Enrique Benites Valencia   | <b>VOCAL</b>              |
| • MG. C.D. Abel Fernando Romero Morales | <b>JURADO ACCESITARIO</b> |

**ASESOR DE TESIS MG. C.D. José Francisco Robles León**

Nombrados mediante la Resolución **N°255\_2023-D-FCS-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **“ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS CROMÁTICOS EN RESINAS DENTALES DE NANORELLENO FILTEK™Z350 XT Y Z250 XT EVALUADAS EN DIFERENTES BEBIDAS- ESTUDIO IN VITRO, HUÁNUCO 2022”**, presentado por la Bachiller en Odontología, la Srta. **FLOR MERCEDES MUNAICO CHOGAS** para optar el Título Profesional de **CIRUJANA DENTISTA**.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado. Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 18 y cualitativo de Muy Bueno.

Siendo las **11:00 A.M.** del día 15 de marzo del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

.....  
**MG. C.D. Ricardo Alberto Rojas Sarco**  
**PRESIDENTE**

.....  
**Dra. C.D. María Luz Preciado Lara**

**SECRETARIO**

.....  
**C.D. Julio Enrique Benites Valencia**

**VOCAL**



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

Yo, CD. José Francisco Robles León  
asesor(a) del PA Odontología y designado(a)  
mediante documento: Nº 415-19 del (los)  
estudiante(s) Bach. Munirca Chagas Flor Mercedes

de la investigación titulada  
"Análisis de los cambios cromáticos en resinas  
dentales de nanorelleno Filtek™ 2350XT y 2250XT  
evaluadas en diferentes bebidas - estudio invitro - Huánuco 2022"

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del .....% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 27 de marzo de 2023.

CAR. II METROPOLITANO EsSalud

**CD. José F. Robles León**  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD

22508228 COP12410  
Cod. Dirid: 0000-0002-3238-0672

SEGUNDA REVISIÓN

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

2%

2

[dspace.unl.edu.ec](http://dspace.unl.edu.ec)

Fuente de Internet

2%

3

[repositorio.udh.edu.pe](http://repositorio.udh.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

4

[repositorio.uwiener.edu.pe](http://repositorio.uwiener.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[dspace.ucuenca.edu.ec](http://dspace.ucuenca.edu.ec)

Fuente de Internet

1%

6

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

1%

7

[repositorio.uap.edu.pe](http://repositorio.uap.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

8

[www.massein.ch](http://www.massein.ch)

Fuente de Internet

1%

CAR. III METROPOLITANO EsSalud

CD. José F. Robles León  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SALUD

22508228 COP12410

Cod Orcid: 0000-0002-3238-0672

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicada a Dios padre, mi abuelo Daniel que desde el cielo se siente feliz de cada logro en mi vida, a mi mamá Maritza y mi papá Ever, que son mi motivación para salir adelante y a mí abuelita Mercedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por cuidarme y darme las fuerzas, la salud física y emocional, en esta meta tan importante en mi vida, porque mi confianza en él, hizo que continuara. A mis padres y mi hermano, por siempre depositar su confianza en mí y en mis capacidades, porque me enseñaron que con esfuerzo y dedicación se consigue la satisfacción de los logros. A mis abuelos que de niña me cuidaron como una hija más. Y a las personas que estuvieron en todo este proceso.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	VII
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	X
CAPÍTULO I .....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	13
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
1.3.1. TEÓRICO .....	13
1.3.2. PRÁCTICA .....	13
1.3.3. SOCIAL .....	14
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
1.5. VIABILIDAD .....	15
1.5.1. TÉCNICO .....	15
1.5.2. OPERATIVA .....	15
1.5.3. ECONÓMICA .....	15
1.6. LIMITACIONES .....	15
CAPÍTULO II .....	16
MARCO TEÓRICO .....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	16
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	19
2.1.3. ANTECEDENTE REGIONAL .....	21
2.2. BASES TEÓRICAS .....	21

2.2.1. RESINAS DE NANORELLENO .....	21
2.2.2. CAMBIOS CROMÁTICOS .....	25
2.2.3. MEDICIÓN COLOR EN ODONTOLOGÍA .....	26
2.2.4. CAFÉ, COCA-COLA Y VINO .....	27
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	29
2.4. HIPÓTESIS.....	30
2.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	30
2.4.2. HIPÓTESIS NULA .....	30
2.5. VARIABLES.....	31
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
CAPITULO III.....	33
MARCO METODOLÓGICO .....	33
3.1. TIPO, NIVEL Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	33
3.1.1. TIPO.....	33
3.1.2. NIVEL.....	34
3.1.3. MÉTODO .....	34
3.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	34
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	35
3.2.1. POBLACIÓN.....	35
3.2.2. MUESTRA .....	35
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
3.3.1. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	35
3.3.2. PRESENTACIÓN DE DATOS. (ANEXOS).....	37
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS..	37
CAPITULO IV .....	38
RESULTADOS .....	38
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	38
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	45
CAPITULO V.....	47
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	47
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
ANEXOS .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z350 XT por cada bebida pigmentante en los 1-7 días .38	
Tabla 2 Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z350 XT por cada bebida pigmentante en los 7-15 días .....	39
Tabla 3 Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z250 XT por cada bebida pigmentante en los 1-7 días .41	
Tabla 4 Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z250 XT por cada bebida pigmentante en los 7-15 días .....	42
Tabla 5 Cotejo de la estabilidad cromática de la resina nanorelleno 3M Filtek™Z350 XT sumergidos entre los grupos de bebidas durante 7 días y 15 días.....	45
Tabla 6 Cotejo de la estabilidad cromática de la resina nanorelleno 3M Filtek™Z250 XT sumergidos entre los grupos de bebidas durante 7 días y 15 días.....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z350 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-7 días .....	39
Gráfico 2 Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z350 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 7-15 días.....	40
Gráfico 3 Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z250 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-7 días .....	41
Gráfico 4 Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z250 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes de los 7-15 días .....	42
Gráfico 5 Disposición y diferencia de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™Z350 XT y Filtek™Z250 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-15 días .....	44

## RESUMEN

El objetivo del siguiente estudio fue la evaluación de la alteración cromática de las resinas de nanorelleno Filtek™Z350XT y Z250 XT, sumergida en distintas bebidas pigmentantes durante 7 días y 15 días, mediante el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent. Este estudio de tipo comparativo y experimental, fue con el método in vitro en las cuales se utilizaron 80 discos de resina de nanorelleno. Métodos y Materiales: 40 discos de 3M Filtek Z350 XT y las otras 40 Filtek™Z250 XT, en las que se dividió 4 grupos de 20 cada uno con 10 mm de diámetro y 3 mm de espesor, para la toma de color se utilizó el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent. Más adelante fueron sumergidas en 4 tipos diferentes de bebidas; café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control, dentro de cada tipo, se colocaron 20 discos de resina en tubos de ensayos. Resultados: Las comparaciones de los cambios cromáticos van a ser analizadas por el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, en las que podemos observar que en las muestras de Filtek™Z350 XT, en los primeros 7 días, el grupo de resinas que fueron sumergidas en café tuvieron un elevado cambio cromático que va de 110 a 340 y en los siguientes 15 días cambio de 340 a 540; el vino tuvo cambio de 110 a 540 en los primeros 7 días y para siguientes 15 días mantuvo su cambio cromático, y la Coca-Cola comenzó de 110 a 120 en la cual conservó su cambio de los primeros 7 días y los 15 días. Del mismo para Filtek™Z250 XT, el vino y la Coca-cola; al igual que las anteriores muestras obtuvo el mismo resultado, con diferencia del grupo de café que tuvo un cambio cromático de 240-340. Todos estos datos fueron analizados en el programa SPSS. Conclusiones: Que las bebidas pigmentantes dentro de los primeros 7 y 15 días que llegan a elevar los cambios cromáticos de la resina de nanorelleno 3MFiltek Z350 XT fueron el vino y café, son las que llegan a alterar el matiz y croma del color de la resina.

**PALABRAS CLAVES:** Resina Filtek Z350 XT, Resina Filtek Z250 XT, cambios cromáticos, bebidas pigmentantes, nanopartículas.

## ABSTRACT

The objective of the following study was the evaluation of the chromatic alteration of the nanofilled resins Filtek™Z350XT and Z250 XT, immersed in different pigmenting beverages for 7 days and 15 days, using the Chromascope Ivoclar-Vivadent colorimeter. This comparative and experimental study was carried out with the in vitro method in which 80 nanofilled resin discs were used. Methods and Materials: 40 discs of 3M Filtek Z350 XT and the other 40 Filtek™Z250 XT, in which 4 groups of 20 each with 10 mm in diameter and 3 mm thick were divided, for color taking the Chromascope Ivoclar-Vivadent colorimeter was used. Later they were immersed in 4 different types of beverages; coffee, Coca-Cola, wine and filtered water as a control group, within each type, 20 resin discs were placed in test tubes. Results: The comparisons of the chromatic changes are going to be analyzed by the Chromascope Ivoclar-Vivadent colorimeter, in which we can observe that in the Filtek™Z350 XT samples, in the first 7 days, the group of resins that were immersed in coffee had a high chromatic change ranging from 110 to 340 and in the following 15 days change from 340 to 540; the wine had change from 110 to 540 in the first 7 days and for the following 15 days maintained its chromatic change, and the Coca-Cola started from 110 to 120 in which it kept its change of the first 7 days and the 15 days. The same for Filtek™Z250 XT, wine and Coca-Cola; like the previous samples obtained the same result, with the difference of the coffee group that had a chromatic change of 240-340. All these data were analyzed in the SPSS program. Conclusions: That the pigmenting beverages within the first 7 and 15 days that come to elevate the chromatic changes of the 3MFiltek Z350 XT nanofiller resin were wine and coffee, are the ones that come to alter the hue and chroma of the color of the resin.

**KEY WORDS:** Filtek Z350 XT resin, resin Filtek Z250 XT, chromatic changes, pigment beverages, nanofiller.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad para los odontólogos las restauraciones desempeñan un papel importante dentro de la actividad profesional, las resinas con el paso del tiempo han ido evolucionando dentro del mercado odontológico, modificándose en su composición desde lo más simple hasta lo moderno, incluyendo también una gama de colores.

Para poder reemplazar el material dentario perdido, ya sea esmalte o dentina, una de las principales elecciones como material de restauración es la resina, su uso va a depender del diagnóstico del paciente, en la que se escogerá que tipo de resina es el adecuado para su tratamiento, ya que con sus propiedades tiene la facultad de imitar el color natural del diente, tanto la dureza como la resistencia, teniendo en cuenta su color, translucidez y opacidad, para así poder obtener resultados estéticos y exitosos.

No obstante, el consumo excesivo de bebidas pigmentantes, de vino o también el café, hace que las resinas se encuentren expuestas, principalmente a los cambios de color, provocando una alteración tanto en sus particularidades estéticas como físicas.

La serie progresiva de las resinas fue atribuyendo en tanto que, se iban mejorando las propiedades físicas como también las estéticas, la primera resina que se creó fue la de macropartículas hasta llegar a las resinas de nanorelleno, el sistema de resinas que se ha introducido en el sistema Filtek™Z250 XT y de manera más completa sale al mercado el sistema de resinas Filtek™Z350 XT, caracterizada por su fácil manipulación, por un amplio rango de tonos y opacidades, y por su excelente capacidad de

fluorescencia de aspecto natural, con el objetivo de reducir el tiempo de trabajo para mayor comodidad del paciente.

Ya que continuamente aparecen nuevas presentaciones de resinas con diferente tipo de nanotecnología, con diferente cantidad de tejido inorgánico, esto con la finalidad de brindar mejores propiedades. Esto no quiere decir que está exento de los problemas relacionados con los cambios cromáticos. Es una de las consecuencias menos deseadas dentro del campo de las restauraciones estéticas; ya que a diario están expuestas al consumo de bebidas pigmentantes, estas pueden transformar la consistencia de color de los compuestos resinosos

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día, las resinas de nanorelleno hicieron asequible la posibilidad de disminuir el tamaño de las partículas de relleno, a tal punto de conseguir magnitudes nanométricas, singularizado por contener una mezcla de partículas como el Sílice sionizado, el Zirconio y las partículas aglomeradas de Zirconio. Esto con la finalidad de reducir el tiempo de trabajo y brindar comodidad al paciente.

En odontología el croma corresponde a la intensidad cromática, que muchas veces guarda relación con el matiz y el grado de saturación que nos indica la tonalidad y así se nombra a la resina.

El consumo de bebidas causantes (café, Coca-Cola, vino, bebidas con colorantes), de igual manera los hábitos, la frecuencia en la que estos se consumen y la falta de instrucción al paciente de los cuidados que requieren este tipo de resina, tienen un impacto negativo, por ejemplo, en la pérdida de brillo, manchas oscuras, alteración de color, rugosidad y desgaste del material.

Estudios a nivel internacional, según Sosa D. y Peña D. (2014) Venezuela, hicieron una evaluación a las variaciones del color en las resinas (5 compuestas) pulidas y sumergidas a distintas bebidas, que usaron a nivel posterior; observador que las resinas expuestas a investigación sufrieron cambios en la pigmentación y que las bebidas con mayor fueron pigmentación fueron el vino y por siguiente el café, por último, la Coca-Cola. <sup>(1)</sup>

En estudios a nivel nacional, según Santillán V. (2015) Perú, estableció que no existe discrepancia en la estabilidad cromática entre Opallis® y Filtek™ Z350 XT (resinas de nanorelleno), al haber sido sometidas a bebidas pigmentantes, por lo tanto, la bebida que mayor efecto pigmentante fue el vino, luego el café, seguido de la chica morada y por último el té. <sup>(2)</sup>

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es el grado de los cambios cromáticos in vitro en resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es el grado de los cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 7 días?
- ¿Cuál es el grado de los cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 15 días?
- ¿Cuál es la diferencia de los cambios cromáticos in vitro entre la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo a los 7 y 15 días?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. TEÓRICO**

Al demostrar el nivel del uso y mantenimiento de este material de restauración, ayudará a obtener los conocimientos necesarios a los estudiantes de odontología y profesionales de la salud.

### **1.3.2. PRÁCTICA**

El estudio va a ser realizado para poder fomentar el interés y el cuidado, hacia los estudiantes y profesionales de odontología, ya que ningún profesional queda libre del conocimiento y el cuidado de este material restaurador en las prácticas profesionales.

Esta investigación va a aportar conocimientos sobre el nivel del uso y el mantenimiento de este material de restauración tanto a estudiantes como a profesionales de la salud.

### **1.3.3. SOCIAL**

En cuanto a su relevancia social mejorará el cuidado de las restauraciones en las piezas dentarias.

## **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar los cambios cromáticos en resinas dentales de nanorelleno Ziltek™z350 XT y Z250 XT evaluadas en diferentes bebidas, estudio in vitro, en café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el cambio cromático in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 7 días.
- Demostrar el cambio cromático in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 15 días.
- Diferenciar los cambios cromáticos in vitro entre las resinas de nanorelleno Filtek™Z350 XT y Filtek™Z250 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 7 y 15 días.

## **1.5. VIABILIDAD**

### **1.5.1. TÉCNICO**

Se dispone con los conocimientos, aptitudes y tecnología indispensable para poder ejecutar la investigación.

### **1.5.2. OPERATIVA**

Se tiene a disposición los materiales que se va a necesitar en la investigación, para llevar a cabo su ejecución.

### **1.5.3. ECONÓMICA**

Este estudio estará financiado en su totalidad por la investigadora, ya que cuenta con los recursos económicos para su elaboración.

## **1.6. LIMITACIONES**

La presente investigación no exhibe limitaciones en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas dentro del cual se llevará a cabo.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**Guzmán S., Ecuador, 2019. “Influencia de la exposición a bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas.”** **Objetivo:** Analizaron el predominio de la predisposición del equilibrio cromático de las resinas frente a las bebidas pigmentantes. **Método:** Entraron a selección tres tipos El índice Kappa fue usado como análisis estadístico para la relación del color inicial y final. **Resultado:** Se verificó que en las bebidas de vino y café sus pruebas fueron de  $k=0,00$ , mientras en la bebida Coca-Cola no hubo cambio del color en los ejemplares antes y después de estar expuestas por lo que no se pudo calcular el índice. **Conclusión:** la resina que mayor cambió evidencia fue Filtek P60 en exposición al vino tinto; por otro lado, las resinas que tuvieron el mismo impacto de cambio de coloración fueron Filtek Z350 XT Y Z250 XT ante la exposición con el vino y café, y la bebida que no llegó a pigmentar ninguna resina fue la Coca-Cola. <sup>(3)</sup>

**Mayorga P., Estévez M., Colombia, 2018. “Cambios en la pigmentación de resinas utilizadas en carillas en el sector anterior sumergidas en diferentes acuosos.”** **Objetivo:** Establecer el tipo de resina de composición actualizada que va a presentar las mejores características frente a diferentes bebidas pigmentantes para su uso estético de carillas directas en dientes anteriores. **Material y Método:** El estudio que se realizó fue experimental con el método in vitro, realizando el análisis del nivel de pigmentación de 5 resinas de diferentes marcas, entre ellas tenemos: Tetric, Spectra Basic, Gc Solare, Forma y Filtek Z350 XT, las cuales fueron sumergidas en diferentes bebidas pigmentantes. Para cada tipo de resinas usaron 100 ejemplares. Los ejemplares de resinas se sumergieron en las bebidas matizantes, en un periodo de 15 días y 30 días, se hizo el análisis del cambio de

pigmentación mediante el colorímetro Vitaeasy Shade. El programa que se encargó de analizar estadísticamente fue Stata 14.0. **Resultado:** No hubo desigualdad en la coloración entre el tiempo analizado de 15 y 30 días. Demostraron una alteración en la coloración entre el valor del color inicial y valor final siendo  $p < 0,001$ . Asimismo, cada resina que se evaluó demostraron que tuvieron un cambio de color independientemente al tipo de bebida que se haya sumergido. **Conclusión:** Dentro de esta investigación los tipos de resina que fueron evaluadas si exhibieron cambios en su coloración al ser sumergidas en café, vino tinto, Coca-Cola, cerveza y agua destilada. <sup>(4)</sup>

**Chalacán R, Garrido P., Ecuador, 2016. "Análisis comparativo del grado de pigmentación de tres resinas nanohíbridas: Estudio in Vitro." Objetivo:** Examinar el nivel de coloración en tres resinas de tipo nanohíbridas al ser inmersas en una bebida pigmentante. **Material y Método:** Los investigadores elaboraron 45 ejemplares de forma ovalada con 8mm de diámetro y 2 mm espesor, por lo que 30 de estos ejemplares se destinaron para grupos de ensayo y 15 para grupo control, en otras palabras, 30 ejemplares fueron repartidos en tres grupos de ensayo, en las que cada grupo tuvo 10 ejemplares cada uno. El grupo 1 estaba conformado por la resina Filtek Z250 XT, el grupo 2 por la resina Tetric N-Ceram de la casa Ivocalr Vivadent y el grupo 3 por Grandio, estas permanecieron sumergidas 3 horas dentro de las 24 horas, por un tiempo de 15 días en Coca-Cola; mayormente conocida por ser una bebida altamente erosiva y colorante. Los 15 ejemplares que quedaron se utilizaron como resina de control, repartidas de la misma forma que en los 3 grupos de ensayo (grupo 1, grupo 2 y grupo 3), las que fueron remojadas en agua destilada, en un tiempo de 15 días y repartidas en el orden establecido. Los investigadores realizaron el análisis para el color de manera ordenada e individual, usando el espectrofotómetro dental Vita Easyshade Advance 4.0. La información que obtuvieron fue D0 para el inicio y D15 para el final, las que fueron dispuestas dentro de la base de datos del programa estadístico SPSS versión 23. La prueba que usaron fue del Chi cuadrado para evaluar la conexión entre las resinas

usadas y si es que hay variación o no de tonalidad, ahora para poder establecer la validez si es que hay diferencia entre el tono inicial y el tono final se usó la prueba de Wilcoxon y para el cotejo de la variación media entre los 3 grupos de ensayo fue la prueba de Kruskal-Wallis, y el nivel de significancia de cada uno fue de 5%. **Resultado:** Los ejemplares que se encontraban en el grupo 1 no evidenciaron cambio de coloración, mientras que los ejemplares del grupo 2 y el grupo 3 si evidenciaron pigmentación de un 30%. **Conclusión:** No existe una discrepancia significativa a nivel estadístico al analizar el nivel de pigmentación de las resinas que se llevaron a investigación. <sup>(5)</sup>

**Sampedro A., Ecuador, 2014. "Evaluación In vitro del grado de pigmentación de las resinas Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent), Amelogen Plus (Ultradent), Z100 (3M), Filtek Z250 XT (3M), al ser sumergidas Nestea, Coca Cola, y café Buen día".** **Objetivo:** Esta investigación comprendió como finalidad evaluar la alteración de la pigmentación sobre el área de las resinas microhíbridas que son Amelogen Plus y Z100 y por otro lado las resinas nanohíbridas que son Tetric Ceram N y Z250XT, posteriormente de haber sido expuestas en bebidas como el café, Nestea y Coca-Cola. **Material y Métodos:** El investigador usó como ejemplares de estudio 60 piezas dentales restauradas con resinas a selección, realizó las tomas de muestras antes y después de ser almacenadas en las soluciones, por un tiempo de 6 días durante una fase de 12 horas, en las que cada día se hacía el cambio de las bebidas. Por medio de un sistema Vita Easy Shade (colorímetro), los datos que se obtuvieron se analizaron medio de un análisis de varianza (factor ANOVA) y Tukey Krame fue la prueba estadística que usó. Según el análisis ANOVA, presentan un cambio estadísticamente significativo de ( $p < 0,05$ ) en el color del agente de tinción y el material de restauración. **Resultados:** Dentro de los agentes pigmentantes, Nestea presentó considerablemente el cambio de color más bajo sobre las resinas que se usó para esta bebida, por otro lado, la bebida que causó mayor coloración fue la Coca-Cola. De acuerdo al grado de pigmentación tenemos en siguiente orden Coca-Cola, café y

Nestea. **Conclusiones:** Los que manifestaron menor cambio de coloración fueron, Tetric N Ceram y Z250 XT, en cambio los que tuvieron elevado cambio de coloración fueron Amelogen plus y Z100. <sup>(6)</sup>

### 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

**Santillán V, Lima, Perú, 2015. "Comparación de la estabilidad cromática de las resinas compuestas Filtek™Z350 XT y Opallis® sometidas a diferentes sustancias pigmentantes: café, té, vino y chicha morada." Objetivo:** El investigador realizó una comparación de los cambios de pigmentación entre las resinas compuestas Opallis y Filtek Z350 XT las cuales fueron inmersas en distintas bebidas pigmentantes tales como el té, café, chicha morada y vino. **Material Y Métodos:** La investigación fue in vitro de tipo experimental, para lo que usó 150 ejemplares de resinas compuestas que se seleccionaron de color A2 para esmalte, separadas en grupos de 10. Dentro de cada grupo hubo 15 especímenes con los que se trabajó, sus medidas fueron 2 milímetros de espesor y 8 milímetros de diámetro, de las cuales se sumergieron dentro de cada bebida por un lapso de tiempo de 7 días y para el grupo control utilizó agua destilada. Para la interpretación de color utilizó Vita EasyShade Compact que es un espectrofotómetro, los resultados de estas pertenecen a la gama de guía de color Vita 3D Master, las cuales nos dan las medidas de color matiz, croma y luminosidad. **Resultados:** Para la resina Filtek Z350 XT en el grupo control el valor que se obtuvo fue de 2M2, por lo tanto, no cambió su color ni su estabilidad cromática inicial de A2. La bebida de produjo mayor coloración y cambio en su estabilidad cromática fue el vino (valor 5M3), la siguiente bebida fue el café (valor 4R2), continuando con la chicha morada (valor 4M2.5) y finalizando con el té (valor 3.5M3). Por otro lado, la resina Opallis en el grupo control su valor fue 2M2, dentro de esta resina la bebida que causó mayor pigmentación fue el vino (valor 5M3), continuando la bebida del café (valor 4R2) mayor porcentaje de resinas, la siguiente bebida que fue la chicha morada (4M2.5), finalizando con el té (valor 3.5M3). **Conclusión:** Estableció que no

presentó desigualdad notable entre las resinas Opallis y Filtek Z350 XT sobre su alteración cromática, al haber sido inmersas en bebidas colorantes y la bebida que causó mayor coloración fue el vino, continuando con el café, siguiendo con la chicha morada y finalizando con el té. <sup>(2)</sup>

**Misajel C., Lima, Perú, 2021. “Estabilidad cromática de las resinas compuestas Palfique lx5 y Filtek z350 frente a la chicha morada, té verde y Coca-cola estudio comparativo invitro.”**

**Objetivo:** El investigador evaluó los cambios cromáticos de las resinas Filtek Z350 y Palfique LX5, para ser sumergidas en tres bebidas colorantes. **Método:** Se realizó la preparación de 56 ejemplares de las resinas compuestas a elección, 28 para Filtek Z350 y los 28 restantes para Palfique LX5, de las cuales se dividieron en 4 grupos, ya que cada grupo corresponde a las bebidas pigmentantes que son: té, chicha, Coca-Cola y la bebida control; dentro que cada grupo de bebida habrá 7 ejemplares por cada tipo de resina. Los ejemplares fueron analizados por medio del software Photoshop las que dan como respuesta datos en escala de grises. **Resultados:** El investigador observó que los ejemplares de resina Filtek Z350, sumergidas en bebidas colorantes presentó elevado cambio en su pigmentación y que en el grupo control no presentó cambio significativo. Mientras que para los ejemplares de resina Palfique LX5, la bebida que elevó su cambio en la pigmentación fue la Coca-Cola, mostrando una diferencia significativa de la chicha y el té. **Conclusión:** La resina Filtek z350 presentó elevado valor de la pigmentación y mientras que para la resina Palfique LX5 fue mucho menor y que las bebidas que causaron mayor cambio de coloración fue en el orden fue la Coca-Cola, el té verde y la chicha. <sup>(7)</sup>

**León J., Lima, Perú, 2018. “Comparación in vitro del grado de pigmentación entre resina compuesta vs resina bulk al sumergirlas en dos bebidas energizantes”** **Objetivo:** Este estudio va enfocado en comparar y evaluar el grado del cambio de coloración en resinas Bulk Fill y compuestas al ser sumergidas a lo largo de un periodo de 7 días en dos tipos de bebidas energizantes, analizadas por medio de un

instrumento espectrofotómetro digital y la prueba de Wilcoxon para analizar los resultados. **Métodos:** El método de estudio fue comparativo y el tipo experimental, en las que se utilizó 40 ejemplares de resina Bulk Fill y 40 ejemplares de resina compuesta Z100; sobre las cuales se separó 20 ejemplares para cada 4 grupos; con una medida de 4 milímetros de diámetro y 2 milímetros de espesor. Para el análisis de color ya se hizo mención del colorímetro que se usó. Luego los 80 ejemplares de resina Z100 y resina bulk fill fueron sumergidas en dos bebidas energizantes: Red bull y Volt; 20 discos de resina compuesta en Red bull y los otros 20 discos en Volt, los 20 discos de resina Bulk fill en Red bull y los otros 20 discos en Volt, por un periodo de 7 días. **Resultados:** El investigador atisbó que cuando realizó la comparación los resultados de espectrofotometría con la prueba de Wilcoxon (estadísticamente) encontró diferencia entre la resina Bulk Fill y la resina Z100 las dos de marca 3M ESPE en el cambio de coloración, después de haber sido sumergidas en la sustancia Red bull, y luego fue se hizo la comparación con sus resultados de espectrofotometría también una diferencia sumamente elevada de las resinas con la prueba estadística de Wilcoxon significativa entre el cambio e coloración de la resina Bulk con la resina compuesta después de haber sido remojadas con la sustancia Volt (Verde y Natural). **Conclusión:** El investigador concluye que después de haber sumergido las resinas Bulk Fill y resina Filtek Z100 logra haber un cambio de coloración significativo con las dos bebidas energizantes Red Bull y Volt energía verde y natural. <sup>(8)</sup>

### **2.1.3. ANTECEDENTE REGIONAL**

No se encontró.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. RESINAS DE NANORELLENO**

Para poder hablar de nanorelleno tenemos que empezar con el concepto básico de nanotecnología, que se le denomina tecnología molecular, para el caso de odontología esto va a ser aplicada en los materiales dentales, para ser más exactos en los composites, estas son

integradas partículas a manera de relleno en escala nanométrica, a la vez con partículas del tamaño similar al de un micrón. La millonésima parte de un milímetro es homólogo a un nanómetro, esto es semejante a 10 átomos de hidrógeno, un ejemplo sería el siguiente que un nanómetro sea del tamaño de un grano de arena al lado de la tierra.

#### **2.2.1.1. DEFINICIÓN**

Con la nanotecnología se hizo posible la fabricación de las resinas de nanorelleno, tiene como característica partículas que tiene como medida en escala de "nano" y poseen un menor tamaño de 10 nm, esto hace posible que tenga un relleno individual o de asociación de nanoclusters de un tamaño aproximado 76 nm, estos nanoclusters están conformado por partículas de zirconia/sílice pero también exclusivamente de nanosílice y los clusters son planteados como silanos esto se hace con el fin de unirse con la resina.

#### **2.2.1.2. TIPOS**

Este tipo de resinas de nanorelleno se caracterizan porque disponen de dos estructuras importantes. Las nanopartículas o nanómeros son las primeras ya que van a presentar una magnitud de aproximadamente 25 a 75nm y los "nanoclusters" que es su segunda característica, con una dimensión aproximada de 0,4 a 1,4 micras. Los nanoclusters son como racimos de uvas que quiere decir que sus composiciones de las nanopartículas se encuentran hacinadas o nanoagregadas, los nanoclústeres tienen como propiedad porosidad y hace que la matriz de resina rellene tenga un acceso a los espacios presentados dentro y entre los clústeres. Estas se diferencian de las resinas de relleno híbridas que se caracterizan por sus densas partículas.

### **2.2.1.3. COMPOSICIÓN**

Resulta de la combinación de partículas aglomeradas de zirconio “nanoclústeres”, sílice silanizada (nanosílice) y partículas de zirconio. <sup>(9)</sup>

### **2.2.1.4. FILTEK™Z350XT**

Se conforma por una mezcla de relleno de nanosílice no agregado o no aglomerado de 20 nano micras y por un nanoclusters de zirconio/sílice de enlace semi suelto, que va a estar constituido por partículas hacinadas de zirconio/sílice de 5-20 nano micras. Su tamaño de partícula del hacinado va a trastabillar dentro de un rango de 0.6 a 1.4 micras.

- Excelente retención de pulido.
- Presenta un amplio rango en tonos y opacidades.
- Su fluorescencia es de aspecto más natural.
- No brinda una fácil manipulación.
- Para restauraciones anteriores y posteriores sus propiedades mecánicas son excelentes.
- Las jeringas tienen un código de color de acuerdo con su opacidad.
- Resistencia a la contracción tanto en posteriores como anteriores.
- Alta radiopacidad.
- Verdadera nanotecnología para un mejor pulido.
- Sistema sencillo de usar.
- Alta resistencia.

Indicaciones de uso:

- Restauraciones anteriores y posteriores indirectas incluyendo inlays, onlays y carillas.

- Se puede hacer uso en la “técnica de sándwich” de resina con ionómero de vidrio.
- Reconstrucción de cúspides.
- Es ideal para la reconstrucción de muñones.
- Indicado en casos de que se necesite ferulizar.
- Sirve para restauraciones directas en piezas anteriores y posteriores. <sup>(10)</sup>

#### **2.2.1.5. FILTEK™ Z250 XT**

Va a estar conformado por un sistema de relleno Zirconio/sílice de extensión reformada con un tamaño promedio de partícula de unos 3 micrones o menos aproximadamente, la superficie de las partículas de nanosílice son modificadas a 20 nanómetros no aglomerados /no agregados, por lo que su carga de relleno va a ser del 82% por peso, quiere decir que ocupa un 68% del volumen. La Filtek™ Z250 XT posee una tecnología de relleno que tiene como resultado una hibridación única de partículas, esto también va a incluir nanopartículas.

- Excelente manipulación.
- Excelentes propiedades físicas y de fluorescencia.
- Muy baja contracción de polimerización.
- Baja concentración volumétrica.
- Buena estética con muy buena retención al pulido.

Indicaciones:

- Restauraciones anteriores y posteriores, también se puede incluir superficies oclusales.
- Ideal para la reconstrucción de muñones.
- Su uso también es para restauraciones de inscrustaciones (inlay y onlay) o para carillas. <sup>(11)</sup>

## **2.2.2. CAMBIOS CROMÁTICOS**

Dentro de los materiales de restauración hay una propiedad que va a depender en cuanto a las reacciones de este, y es la estabilidad cromática, la cual se va a alterar dependiendo del comportamiento y los hábitos que el paciente tenga respecto al consumo de las bebidas y los alimentos que contengan sustancias altamente pigmentantes, insuficiente higiene oral, el incorrecto uso de enjuagues bucales y el cuanto al acabado y pulido de las restauraciones por parte de los odontólogos. Asimismo, cabe recalcar que la estabilidad del color de hecho va a estar relacionada con las diversas composiciones de los materiales que contengan las resinas, en cuanto a la variedad del tamaño de las partículas.

### **2.2.2.1. DEFINICIÓN**

Son los momentos verdes, o más bien con una totalidad azulada. El momento que se recuerda, pero simplemente sirve de transición, puente. <sup>(12)</sup>

### **2.2.2.2. COLOR**

La apariencia del color es la respuesta psicofísica a la interacción de la luz con los objetos y la experiencia subjetiva de los espectadores individuales. La apreciación del color puede verse afectada por el origen de luz, los objetos y los espectadores. Fundamentalmente la ciencia del color tiene mucho que ver con las propiedades de materia y luz con la apreciación del color y la capacidad para percibirlo. El color de los objetos a analizar puede ser visualizado de dos maneras: visual o instrumentalmente <sup>(13)</sup>. En un estudio investigación propuesto por Chen y Tang et al. señalaron que diferentes orígenes de luz disminuyen con exactitud la selección visual <sup>(14)</sup>, por otro lado, Liberato y Barreto et al. mostraron que la capacidad de los estudiantes para poder percibir que el color mejoró bajo ciertas circunstancias de iluminación, determinando que los métodos instrumentales fueron más exactos que los

métodos visuales <sup>(15)</sup>. Sin embargo, la arbitrariedad del método visual se ha demostrado en varias investigaciones, la comparación visual de los dientes naturales y las guías de color artificiales es el medio más importante de selección de colores en la odontología actual <sup>(16)</sup>.

#### **2.2.2.3. MATIZ**

También llamado tonalidad, hace referencia específicamente al nombre de un color; es decir, a ciertos tipos específicos de longitud de onda (verde, azul, rojo, amarillo, etc.) que no llegarán a ser absorbidas por los objetos, pero sí por el ojo humano. En la actualidad, casi en su totalidad los sistemas de resinosos hacen uso de la organización de la escala VITA Classical; en la que nos permite identificar las principales tonalidades son A (marrón-rojizo) en la mayormente son clasificados al 80% de las personas, B (naranja-amarillo), C (gris-verdoso) y D (gris-rosado) donde este último corresponde a un porcentaje bajo del 5%, en la cual su uso se va más para caracterizaciones. <sup>(17)</sup>

#### **2.2.2.4. CROMA**

Es aquella influencia con la intensidad del matiz, el grado de saturación o cuantos pigmentos posee <sup>(18)</sup>. Para las resinas viene totalmente codificada en una medida que de 1 a 4, es decir, en forma gradual. Su elección va a ser a través de una comparación directa con las escalas de colores. <sup>(19)</sup>

### **2.2.3. MEDICIÓN COLOR EN ODONTOLOGÍA**

Para la presente investigación hay se analizaron diferentes métodos de evaluación de color, las cuales varían visualmente de manera subjetiva a través de guías o también objetivas a través de instrumentos, como el colorímetro, espectrofotómetros y otras técnicas para poder analizar. Por lo que se optó utilizar las guías de color, se debe

considerar ciertos factores como la edad, la experiencia, la luz externa o también factores fisiológicos como el daltonismo. Según las casas comerciales, los colorímetros presentan filtro y están diseñadas con el sistema CIElab, la cual se hace un análisis del color tomando la medida de onda refractada, obteniendo los resultados en tres ejes cromáticos; eje X (triestímulos), eje Y y el eje Z (CIElab).<sup>(20)</sup>

La guía de color que usamos para esta investigación fue:

**Chromascop (Ivoclar Vivadent, Uk):** Constituida por 5 agrupaciones de colores, las cuales cada una presentan cuatro muestras, influyendo su intensidad. A cada agrupación le corresponde un número según su matiz: blanco, amarillo, café claro, gris y café oscuro, les corresponden el 100, 200, 300, 400 y 500 respectivamente. Se tiene en cuenta que el croma tiene intensidades distintas las cuales son 10, 20, 30 y 40 y que van creciendo de acuerdo a la saturación del matiz.<sup>(21)</sup>

#### **2.2.4. CAFÉ, COCA-COLA Y VINO**

Las bebidas altamente consumidas en la sociedad son pigmentantes, compuestas saborizantes artificiales, aromatizadas, añadidas con aditivos como él (ácido láctico o tartárico y ácido cítrico) y dióxido de carbono, son las siguientes<sup>(22)</sup>:

##### **CAFÉ**

Es una bebida altamente consumida por la mayoría de las personas, normalmente su composición se basa en más de 1000 sustancias químicas diferentes, y su composición va a depender de qué tipo de café y el grado de tostado. Entre sus principales componentes tenemos a los polisacáridos, azúcares, a los aminoácidos, triglicéridos, a los compuestos nitrogenados, diterpenos, al ácido linoleico, compuestos fenólicos, cafeína, vitaminas, minerales, como también tenemos a los ácidos volátiles (acético y fórmico) y los ácidos no volátiles (pirúvico, tartárico, láctico y cítrico) y los taninos, este último tiene una importancia en esta investigación<sup>(23)</sup>. En recientes investigaciones se ha detectado una sustancia que son capaces de reaccionar con el medio en

que este se encuentre y adquieren color, por otro, lado los taninos son las sustancias que le van a dar color al café, estos llegan a quedar adheridos en los poros del esmalte, y esto ocasiona que existan las manchas dentales. Así como también llegan a dañar el esmalte, también tiene un efecto negativo sobre las resinas dentales, que, con su consumo excesivo y prolongado, van a pigmentar estas restauraciones con resina y va a provocar el fracaso de esta <sup>(24)</sup>.

## **COCA-COLA**

Como sabemos esta bebida es la que mayormente es consumida en la población. Está principalmente compuesta por agua carbonatada, cafeína, vainilla (considerados aromas naturales), azúcar, acidulante E-338 y colorante E150d. Tan solo saber cuáles son los componentes podemos tener la idea de que pueden llegar a causar alteraciones en las resinas que vamos a investigar. Para el acidulante E-338, es más conocido como el ácido fosfórico, este hace que mantenga el nivel de acidez en la bebida, por ende, va a causar daños en el esmalte dental causando desmineralización por la acidez que contiene la bebida y en las resinas va a provocar daños a largo plazo en la integridad de márgenes de resina. Por otro lado, el colorante E150d, es como un caramelo de sulfito amónico, su sabor es amargo y su color es de marrón oscuro, en el esmalte y la dentina causan un daño en la tonalidad a largo plazo consumidas constantemente, del mismo modo para la resina, en consecuencia, de su alto consumo causan pigmentación en sus componentes <sup>(25)</sup>.

## **VINO**

En la actualidad, hay muchas variedades de vino, el sabor, el tipo de fermentación, los años en la que ésta pasa elaborándose, el color, etc. En esta investigación nos enfocaremos en el vino tinto, ya que es una bebida altamente cromógena, y el compuesto que le da esa coloración rojo pardo son los fenoles o ácidos fenólicos, dentro de ellas tenemos a los flavonoides, antocianinas y taninas, esta última es la encargada de mantener ese color al vino, y es la responsable de que

pigmente al esmalte en un consumo constante a largo plazo, y va a tener el mismo efecto en las resinas <sup>(26)</sup>. En recientes investigaciones científicas, la frecuencia de la ingesta de vino va a ser mucho más perjudicial en cuanto a la pigmentación para el esmalte dental y las resinas, que la pigmentación por consumo de café. La inestabilidad de color por ingesta de vino, es por el pH ácido que contiene esta bebida, ya que es por la composición de etanol y las demás sustancias pigmentantes <sup>(27)</sup>.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

#### **RESINAS DE NANORELLENO**

Esta clasificación de resina está representada por disponer de dos estructuras importantes. En las que tenemos a los nanómetros o nanopartículas, estas van a presentar una primera dimensión aproximada de 25 a 75 nanómetros y la segunda dimensión que es denominado “nanoclusters” de 0.4 a 1.4 nanómetros.

#### **NANOPARTÍCULAS**

El tamaño de estas partículas va con una medida por debajo de los 100 nanómetros. La medida de un nanómetro es de 1/1,000,000,000 que va a ser la billonésima parte de un metro o como también 1/1000 de una micra. Esta medida tiene aproximadamente es 1/80,00 del cabello humano o es 10 veces más pequeño que el diámetro de un átomo de nitrógeno. La nanotecnología actualmente se utiliza para las investigaciones o en la fabricación de productos en la que las dimensiones de estos componentes tengan una medida de 0.1 100 nanómetros. Asimismo, se le da un buen uso para poder elaborar productos más baratos, más exactos, más fuertes y mucho más ligeros <sup>(28)</sup>.

## **RESINA DE NANORELLENO 3M FILTEK™Z350 XT**

Es una resina de nanotecnología o también llamada nanoresina, que va a ser activada por luz visible, y que actualmente está siendo la más comercial y más utilizada por los profesionales debido a su fácil manipulación y por sus mejoradas propiedades mecánicas.

## **RESINA DE NANORELLENO 3M FILTEK™Z250 XT**

Una resina que ofrece un amplio rango a las necesidades restauradoras de los odontólogos, ya que contiene una amplia categoría de tamaño de partículas para una carga de relleno más elevada, que reproduce la resistencia parecida a la de un híbrido tradicional. La adición de partículas tamaño nano nos va a proporcionar una restauración con mayor resistencia al desgaste y una superficie más fácil de pulir, para resultados estéticos favorables <sup>(11)</sup>.

## **CAMBIOS CROMÁTICOS**

Son los momentos verdes, o más bien con una totalidad azulada. El momento que se recuerda, pero simplemente sirve de transición, puente <sup>(12)</sup>.

### **2.4. HIPÓTESIS**

#### **2.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Se observan cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.

#### **2.4.2. HIPÓTESIS NULA**

No se observan cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Resina de Nanorelleno.

### **2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

- Cambios Cromáticos.

### **2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE**

- Tipo de bebida.
- Tiempo de Exposición.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	VALORES FINALES	TIPO DE VARIABLES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>			
RESINA DE NANORELLENO	TIPO DE RESINA SEGÚN LABORATORIO	FILTEK™ Z350 XT FILTEK™ Z250 XT	CUALITATIVA NOMINAL
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>			
CAMBIOS CROMÁTICOS	MEDICIÓN DE COLOR EN ODONTOLOGÍA	CHROMASCOP IVOCLAR	CUANTITATIVA RAZÓN
<b>VARIABLE INTERVINIENTE</b>			
TIPO DE BEBIDAS	CON COLORANTES OSCURO	CAFÉ	CUALITATIVA NOMINAL
		COCA-COLA	
		VINO	
		AGUA FILTRADA (GRUPO CONTROL)	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	DÍAS	1-15	CUANTITATIVA DISCRETA

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. TIPO, NIVEL Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. TIPO

###### **Según Intervención del Investigador**

**Tipo Experimental:** Este tipo de investigación radicó en el manejo de una variable experimental no comprobada, en la que su situación fue estrictamente controlada, esto se da con el fin de describir el por qué o de qué modo causal va a producirse una situación en particular.

###### **Según el Número de Variables de Interés**

**Tipo Analítico:** Fundamentalmente consistió en instaurar el contraste de variables entre el grupo control y los grupos de estudio, es un método más complejo a comparación de la investigación descriptiva.

###### **Según Finalidad del Investigador**

**Tipo Aplicada:** El propósito de esta investigación fue dar solución a diferentes problemas concretos o situaciones identificables.

###### **Según la Planificación de las Mediciones**

**Tipo Prospectivo:** En este estudio es longitudinal, quiere decir que se dió en un tiempo, en la que se diseñó y empezó a realizarse en el presente, se dió en un espacio de tiempo determinado.

###### **Según Número de Mediciones de la Variable de Estudio**

**Tipo Transversal:** Aquí se compendió datos para poder realizar un estudio de la población en diferentes espacios de tiempo exactos, en la que así se pudo determinar si hubo o no conexión en las variables de interés.

### 3.1.2. NIVEL

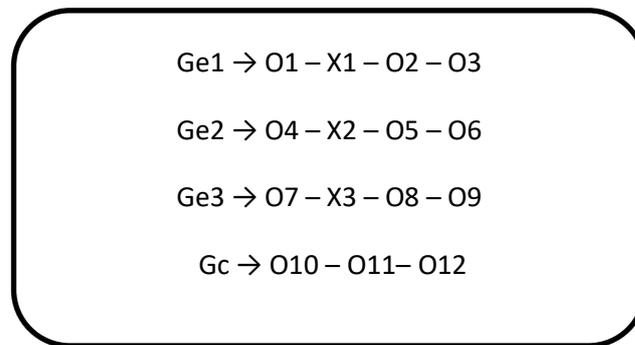
El nivel fue explicativo porque se enfocó en interpretar el por qué sucedió un fenómeno y en cual fue la situación manifestada, o el por qué la relación de dos o más variables. <sup>(29)</sup>

### 3.1.3. MÉTODO

**-Experimental**

### 3.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

**Experimental**



LEYENDA:

Ge1 → Grupo de estudio (café).

O1 → Pretest.

X1 → Café.

O2 → Posttest (1-7 días)

O3 → Posttest (7-15 días)

Ge2 → Grupo de estudio (Coca-Cola).

O4 → Pretest.

X2 → Coca-Cola.

O5 → Posttest (1-7 días)

O6 → Posttest (7-15 días)

Ge3 → Grupo de estudio (Vino).

O7 → Pretest.

X2 → Vino.

- O8 → Posttest (1-7 días)
- O9 → Posttest (7-15 días)
  
- Gc → Grupo control (Agua Filtrada).
- O10 → Pretest del grupo control.
- O11 → Posttest (1-7 días)
- O12 → Posttest (7-15 días)

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población estuvo conformada resinas de nanorelleno Filtek™Z350 XT y Z250 XT, que fueron sumergidas en diferentes bebidas como café, Coca-Cola, vino y como grupo control agua filtrada.

### **3.2.2. MUESTRA**

Estuvo conformadas por 40 ejemplares de nanorelleno Filtek™Z350 XT y otros 40 de Z250 XT, que fueron sumergidas en diferentes bebidas en los meses de setiembre y octubre en el año 2022 y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Tipo De Muestreo: No Probabilístico-Intencionales.**

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- 1. Se solicitó autorización al coordinador del Laboratorio de Ciencias Morfológicas de la Universidad de Huánuco.**
- 2. Se identificó la muestra según los criterios de inclusión y exclusión.**
- 3. Se prepararon 80 especímenes de resina de las cuales 40 fueron Filtek™Z350 XT y los otros 40 Filtek™Z250 XT.**
- 4. Se presentaron los diámetros y formas.**
- 5. Tuvo un tiempo de fotocurado de 40 segundos.**

6. Se pulieron los especímenes de resina.
7. Se sumergieron los especímenes a la bebida de café por un tiempo de 15 días, haciendo un control en día número 7.
8. En una cantidad de 3 ml. (tubo de ensayo).
9. Se sumergieron los especímenes a la bebida de Coca-Cola por un tiempo de 15 días, haciendo un control en el día número 7.
10. En una cantidad de 3 ml. (tubo de ensayo).
11. Se sumergieron los especímenes a la bebida de vino por un tiempo de 15 días, haciendo un control en el día número 7.
12. En una cantidad de 3 ml. (tubo de ensayo).
13. Se sumergieron los especímenes al agua filtrada como grupo control por un tiempo de 15 días.
14. En una cantidad de 3 ml. (tubo de ensayo).
15. La evaluación de las muestras en las bebidas pigmentantes fueron realizadas con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent.

#### **Disposición de los líquidos pigmentantes**

Se elaboró de la siguiente manera:

1. Café: se utilizará 60 ml, el tipo de café que usaremos será el de esencia pura de grano molido.
2. Coca-Cola: 60 ml al tiempo.
3. Vino: usaremos 60 ml de vino tinto.

#### **Evaluación de la estabilidad cromática**

Usaremos el sistema de guía de colorímetro dental: Chromascop Ivoclar-Vivadent.

### **3.3.2. PRESENTACIÓN DE DATOS. (ANEXOS)**

### **3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

La tabulación de los datos se realizará en el programa EXCEL 2016, los cuales serán presentados mediante gráficos y tablas. Los datos serán procesados en el programa SPSS versión 24.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

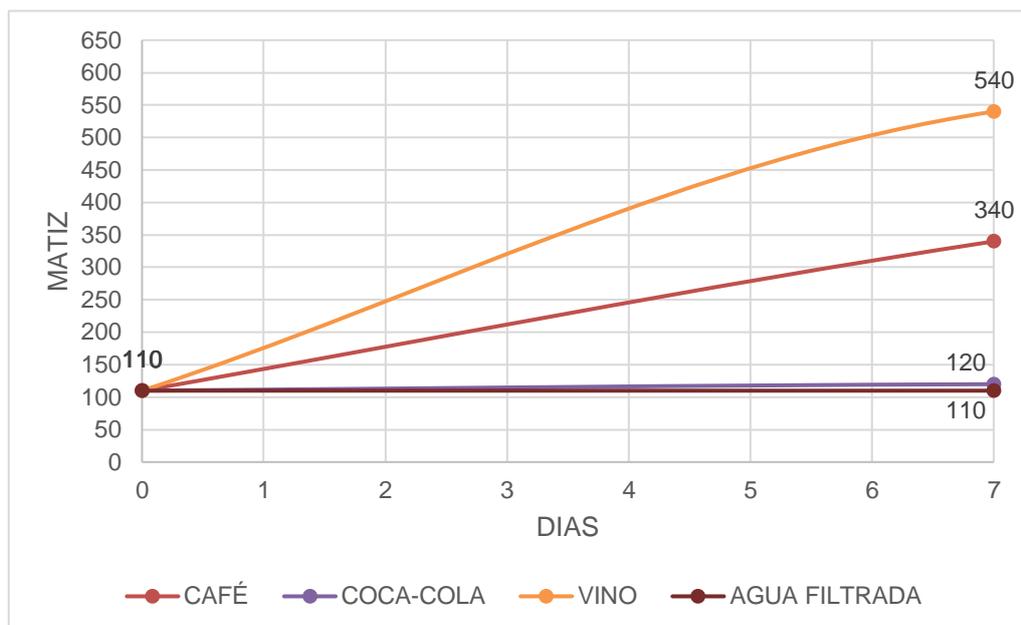
Un total de 80 discos resinas de nanorelleno, de las cuales 40 disco de Filtek™ Z350 XT fueron analizadas en la presente investigación, para poder realizar la evaluación de los cambios cromáticos después de ser sumergidas en diferentes bebidas; como café, vino, Coca-Cola y agua filtrada como grupo control. En la cual se realizó una evaluación de los cambios cromáticos que van a presentar en los primeros 07 días y 15 días, en donde se va a observar que durante este periodo de tiempo se encontraron diferencias significativas de las muestras sumergidas en cada grupo de bebida.

**Tabla 1**

*Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT por cada bebida pigmentante en los 1-7 días*

	Grupos	n	Media	Mínimo	Máximo
7 días	<b>Café</b>	10	340.0000	340.00	340.00
	<b>Coca-Cola</b>	10	120.0000	120.00	120.00
	<b>Vino</b>	10	540.0000	540.00	540.00
	<b>Agua Filtrada</b>	10	110.0000	110.00	110.00
	<b>Total</b>	40	277.5000	110.00	540.00

Para el conjunto de resinas Filtek™ Z350 XT, sumergidas en agua filtrada sirve como grupo control presentando un promedio de matiz igual a 110, las muestras sumergidas en café presentaron un cambio de pigmentación promedio de 340, las muestras sumergidas en Coca-Cola presentan un cambio de pigmentación promedio de 120 y las muestras sumergidas en vino presentaron un cambio de pigmentación de 540. En donde podemos observar que durante los primeros 7 días el valor máximo alcanzado fue de 540.00, corresponde a la bebida pigmentante que es el vino. (Ver Tabla 1)



**Gráfico 1**

Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-7 días

Partiendo del grupo control con una estabilidad cromática de 110, las muestras sumergidas en café presentan un incremento de su cromaticidad a 340 en los primeros 7 días, las muestras sumergidas en Coca-Cola presentan un ligero incremento de cromaticidad, llegando a 120; la muestra sumergida en vino, presenta un elevado incremento de cromaticidad llegando a los 540 en tan solo los primeros 7 días. (Ver Gráfico 1).

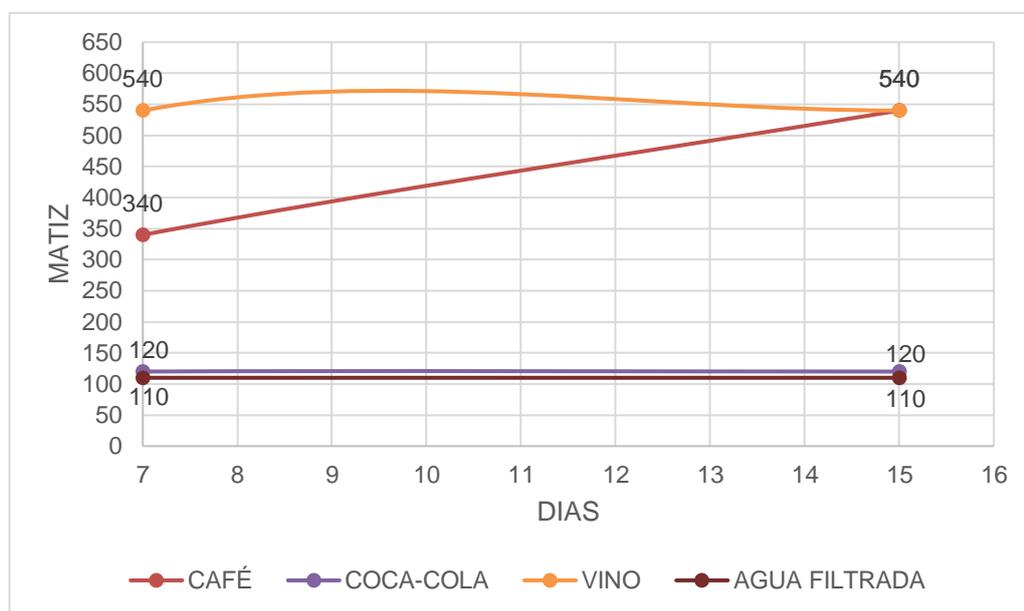
**Tabla 2**

Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT por cada bebida pigmentante en los 7-15 días

	Grupos	n	Media	Mínimo	Máximo
15 días	<b>Café</b>	10	540.0000	540.00	540.00
	<b>Coca-Cola</b>	10	120.0000	120.00	120.00
	<b>Vino</b>	10	540.0000	540.00	540.00
	<b>Agua Filtrada</b>	10	110.0000	110.00	110.00
	<b>Total</b>	40	327.5000	110.00	540.00

A los 15 días, las muestras sumergidas en café elevaron su cambio cromático a 540, las muestras de Coca-Cola mantiene su valor crómico en 120 y las muestras de vino mantiene su cambio cromático en 540. En el que

podemos observar que la bebida pigmentante que es el café llega al valor máximo de 540.00, llegando así a nivelar al valor máximo del vino. (Ver tabla 2)



**Gráfico 2**

*Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 7-15 días*

Se continúa con una estabilidad cromática de 110 del grupo control, las muestras sumergidas en café presentan un incremento de 540 a los 15 días, las muestras sumergidas en Coca-Cola no presentan cambio de cromaticidad, siendo esta de 120 siendo constante a los 15 días; la muestra sumergida en vino, no presenta un elevado incremento de cromaticidad ya que en los primeros 7 días de estudio llega a su máximo valor crómico de 540 siendo constante en los siguientes 15 días. (Ver Gráfico 2).

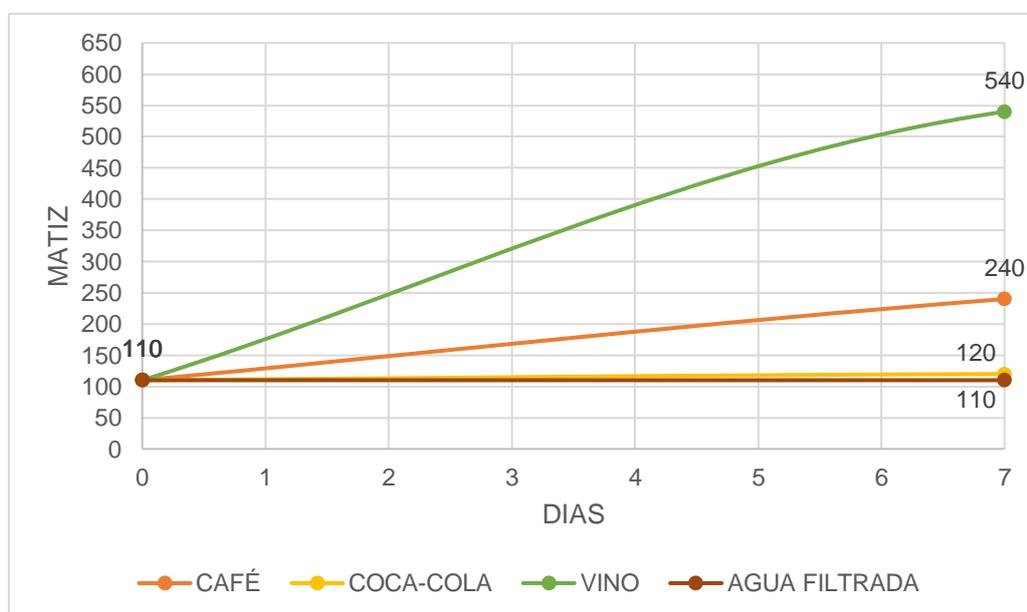
Por otro lado, 40 discos de Filtek™ Z350 XT fueron analizadas, para poder realizar la evaluación de los cambios cromáticos después de ser sumergidas en diferentes bebidas; como café, vino, Coca-Cola y agua filtrada como grupo control. En la cual se realizó una evaluación de los cambios cromáticos que van a presentar en los primeros 07 días y 15 días, en donde se va a observar que durante este periodo de tiempo se encontraron diferencias relativamente significativas de las muestras sumergidas en cada grupo de bebida.

**Tabla 3**

Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z250 XT por cada bebida pigmentante en los 1-7 días

	Grupos	n	Media	Mínimo	Máximo
7 días	<b>Café</b>	10	240.0000	240.00	240.00
	<b>Coca-Cola</b>	10	120.0000	120.00	120.00
	<b>Vino</b>	10	540.0000	540.00	540.00
	<b>Agua Filtrada</b>	10	110.0000	110.00	110.00
	<b>Total</b>	40	252.5000	110.00	540.00

Para este conjunto de resinas, Filtek™ Z250 XT, sumergidas en agua filtrada se utilizó de igual manera como grupo control presentando un promedio de matiz igual a 110, a lo cual las muestras que fueron sumergidas en café presentaron un cambio de pigmentación promedio de 240, las muestras sumergidas en Coca-Cola presentan un cambio de pigmentación promedio de 120 y las muestras sumergidas en vino presentaron un cambio de pigmentación de 540. En donde podemos observar que durante los primeros 7 días el valor máximo alcanzado fue de 540.00, corresponde a la bebida pigmentante que es el vino. (Ver Tabla 3)

**Gráfico 3**

Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z250 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-7 días

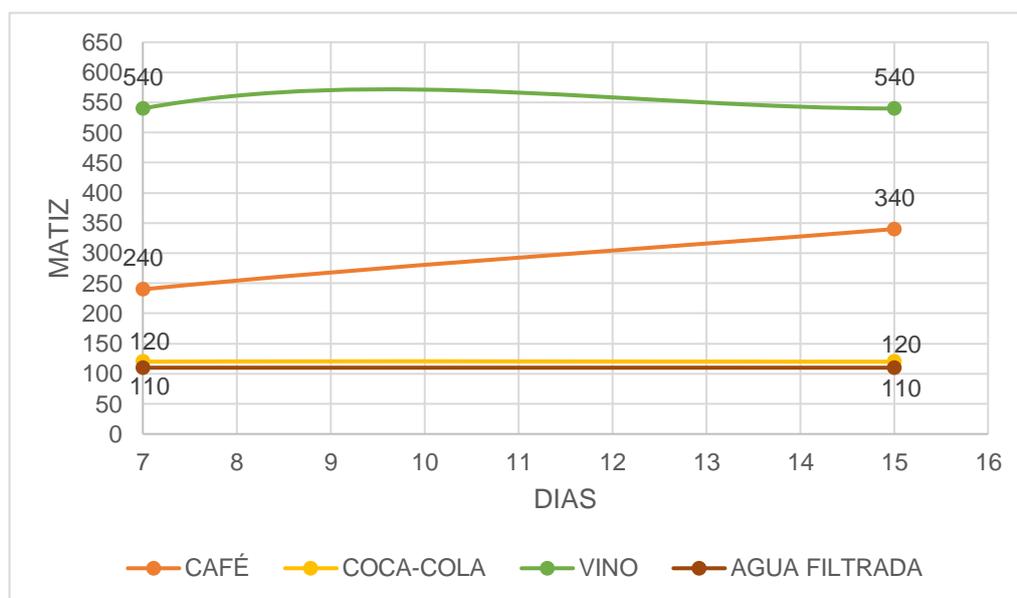
Partiendo del grupo control con una estabilidad cromática de 110, las muestras sumergidas en café presentan un incremento de su cromaticidad a 240 en los primeros 7 días, las muestras sumergidas en Coca-Cola presentan un ligero incremento de cromaticidad, llegando a 120; la muestra sumergida en vino, presenta un elevado incremento de cromaticidad llegando a los 540 en tan solo los primeros 7 días. (Ver Gráfico 3)

**Tabla 4**

*Valores descriptivos de la estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z250 XT por cada bebida pigmentante en los 7-15 días*

	Grupos	n	Media	Mínimo	Máximo
15 días	<b>Café</b>	10	340.0000	340.00	340.00
	<b>Coca-Cola</b>	10	120.0000	120.00	120.00
	<b>Vino</b>	10	540.0000	540.00	540.00
	<b>Agua Filtrada</b>	10	110.0000	110.00	110.00
	<b>Total</b>	40	277.5000	110.00	540.00

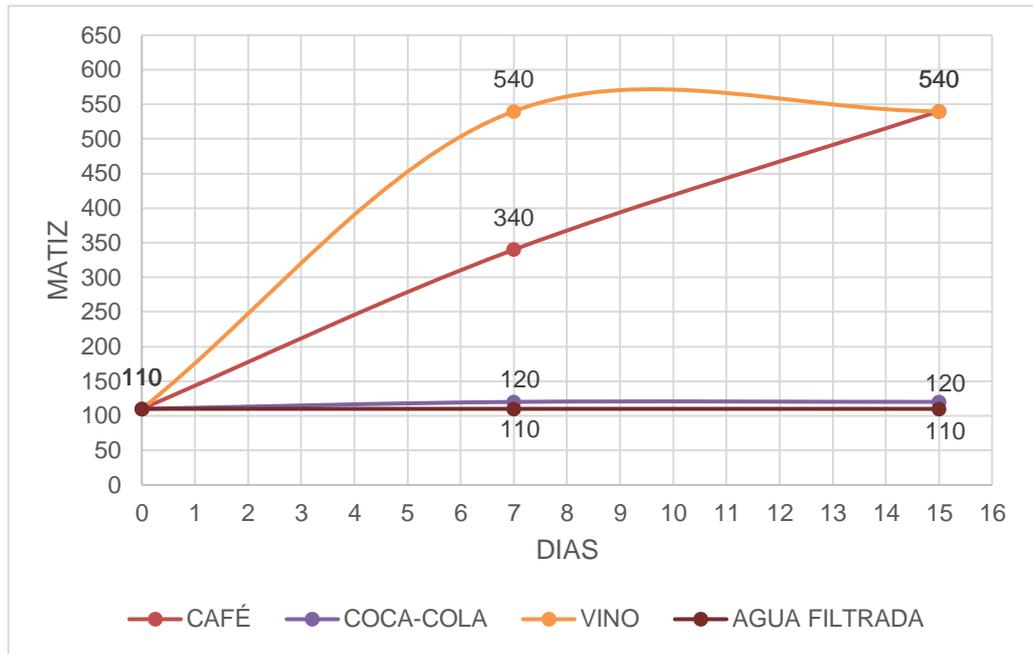
A los 15 días, las muestras sumergidas en café tuvieron un elevado cambio cromático a 340, las muestras de Coca-Cola y en Vino mantienen su cambio cromático en 120 y 540 respectivamente. En el que podemos observar que la bebida pigmentante que es el vino mantiene su valor máximo de 540.00, en comparación con los demás grupos de bebidas. (Ver tabla 4)



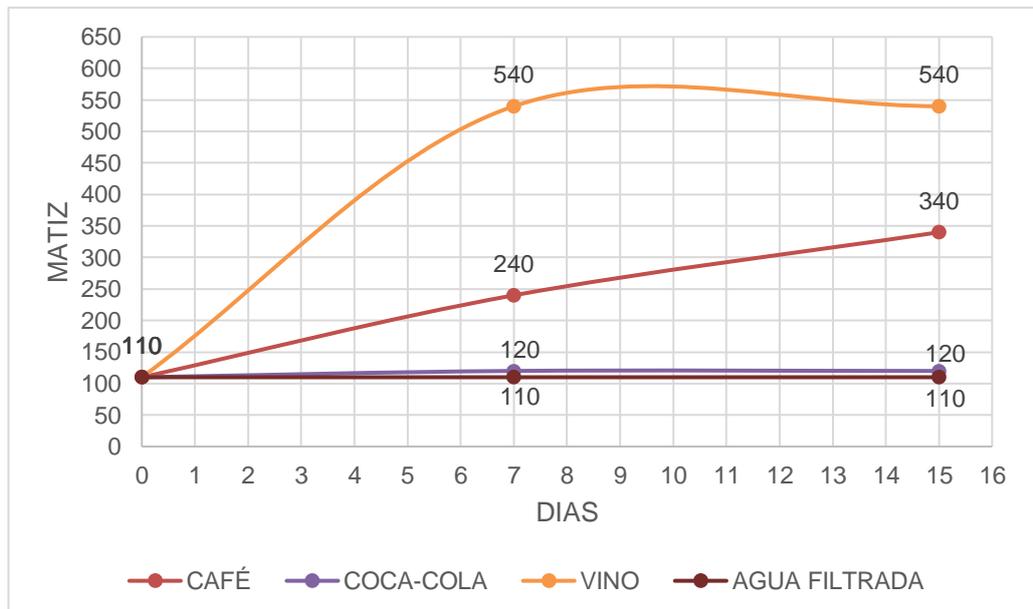
**Gráfico 4**

*Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z250 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes de los 7-15 días*

Se continúa con una estabilidad cromática de 110 del grupo control, las muestras sumergidas en café presentan un incremento de 340 a los 15 días, las muestras sumergidas en Coca-Cola no presentan cambio de cromaticidad, siendo esta de 120 siendo constante a los 15 días; la muestra sumergida en vino, no presenta un elevado incremento de cromaticidad ya que en los primeros 7 días de estudio llega a su máximo valor crómico de 540 siendo constante en los siguientes 15 días. (Ver Gráfico 4)



**Gráfico 5**  
*Disposición de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-15 días*



**Gráfico 6**  
*Disposición y diferencia de los valores de estabilidad cromática de la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT de acuerdo con el grupo control y las bebidas pigmentantes en los 1-15 días*

En la resina Filtek™Z350 XT, a partir del grupo control con una estabilidad cromática de 110, las muestras sumergidas en café presentan un incremento de su cromaticidad a 340 en los primeros 7 días llegando a 540 a los 15 días, que a diferencia de la resina Filtek™Z250 XT las muestras sumergidas en café presentan un incremento de su cromaticidad a 240 en los primeros 7 días llegando a 340 a los 15 días, las muestras sumergidas en Coca-Cola presentan un ligero incremento de cromaticidad, llegando a 120 en los primeros 7 días y siendo constante a los 15 días; la muestra sumergida en vino, presenta un elevado incremento de cromaticidad llegando a los 540 en tan solo los primeros 7 días, siendo constante a los 15 días; en estas dos últimas bebidas las muestras comparativas entre las dos resinas no presentaron diferencia alguna.

## 4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

### Hipótesis General

Hi: Se presenta cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.

Ho: No se presenta cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT Y Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.

**Tabla 5**

*Cotejo de la estabilidad cromática de la resina nanorelleno 3M Filtek™Z350 XT sumergidos entre los grupos de bebidas durante 7 días y 15 días*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Sig.
<b>7 Días</b>	<b>Inter-grupos</b>	2513500.000	3	837833.333	0.0001
	<b>Intra-grupos</b>	0.000	76	0.000	
	<b>Total</b>	2513500.000	79		
<b>15 Días</b>	<b>Inter-grupos</b>	3613500.000	3	1204500.000	
	<b>Intra-grupos</b>	0.000	76	0.000	
	<b>Total</b>	3613500.000	79		

**Tabla 6**

*Cotejo de la estabilidad cromática de la resina nanorelleno 3M Filtek™ Z250 XT sumergidos entre los grupos de bebidas durante 7 días y 15 días*

		<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>Sig.</b>
<b>7 Días</b>	<b>Inter-grupos</b>	2413500.000	3	804500.000	0.0001
	<b>Intra-grupos</b>	0.000	76	0.000	
	<b>Total</b>	2413500.000	79		
<b>15 Días</b>	<b>Inter-grupos</b>	2513500.000	3	837833.333	
	<b>Intra-grupos</b>	0.000	76	0.000	
	<b>Total</b>	2513500.000	79		

NIVEL DE SIGNIFICANCIA:  $\alpha$  es igual a 0.05

Toma de decisión: como el valor de  $p=0.0001$  es menor o igual que el nivel de significancia  $\alpha$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ .

Por lo tanto, podemos establecer que se presentan cambios cromáticos in vitro en resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo de este estudio fue determinar los cambios cromáticos de las resinas de la misma marca comercial, en la que fueron sumergidos en bebidas pigmentantes, las cuales fueron: café, Coca-Cola, vino y agua filtrada (bebida control). Los resultados nos permitieron determinar el cambio de tonalidad en las muestras de resinas, ya que las muestras sumergidas en las diferentes bebidas nos dieron un cambio significativo, independientemente del tipo de resina. Ya que los cambios cromáticos que tuvieron durante los 15 días de investigación, fueron analizados con el colorímetro Chromascop-Ivoclar.

Los resultados de las muestras de resina de nanorelleno Filtek™Z350XT, en los primeros 7 días, las muestras en vino presentaron un mayor incremento de cambio cromático, mientras que las muestras sumergidas en café presentaron un incremento considerable y el grupo de muestras que fueron sumergidas en Coca-Cola presentó un leve cambio. A los 15 días, las muestras en vino mantuvieron su elevado cambio, mientras que las muestras en café presentaron un incremento en su tonalidad cromática, llegando al mismo nivel de matiz que el vino, y la Coca-Cola no llegó a elevar el cambio cromático, sino que lo mantuvo.

Para la resina Filtek™Z250 XT, los resultados en los primeros 7 días de las muestras que fueron sumergidas en vino, su incremento de tonalidad cromática en pocos días fue elevado, las muestras en café presentaron un cambio cromático considerable y las que fueron sumergidas en Coca-Cola tuvo un leve cambio. A los 15 días, las muestras en vino mantuvieron su cambio cromático que obtuvieron en los primeros días, por otro lado, las muestras en café elevaron su tonalidad y las muestras en Coca-Cola no tuvieron cambio significativo.

Comenzando desde de los resultados obtenidos en las muestras de resina de nanorelleno, Filtek™Z350XT y Filtek™Z250 XT, sumergidas en diferentes bebidas, aceptamos la hipótesis general, en el cual nos indica que se presentan cambios cromáticos in vitro.

Estos resultados no guardan relación con la ejecución de la investigación que sostienen Guzmán y Silvia (2019), ya que ellos analizaron la exposición de las resinas Filtek Z350 XT, Filtek Z250 XT y Filtek P60, que fueron colocadas a sumergir en café, Coca-Cola, vino tinto y suero fisiológico como grupo, los ejemplares fueron sumergidos en un horno a 37°C por un periodo de 7 días y cada 24 horas se hizo la toma de color con el colorímetro Vitapan Classical, volviendo a colocarlas dentro del horno, sus análisis se realizó de manera estadística en la que usaron el índice Kappa, haciendo una comparación entre el color inicial y final. Obtuvieron como conclusión que la resina Filtek P60, si tuvo cambio de color y que las resinas Filtek Z250 XT y Z350 XT si tuvo cambio significativo.

El estudio de Mayorga y Estévez (2018), en su investigación experimental, evaluaron el análisis del nivel de pigmentación de 5 resinas de diferentes marcas, entre ellas tenemos: Tetric, Spectra Basic, Gc Solare, Forma y Filtek Z350 XT, las cuales fueron sumergidas durante 15 días y 30 días respectivamente en bebidas acuosas como: café, vino tinto, cerveza, gaseosa negra y agua destilada, analizadas con Vitaeasy Shade, sus análisis estadísticos los llevaron a cabo con el programa STATA 14.0, obtuvieron como resultado de que todos los tipos de resina analizadas presentaron inestabilidad cromática relevantes, al ser sumergidos con las bebidas acuosas, entonces podemos decir que esta investigación sí guarda relación con la investigación realizada en este estudio.

Por otro lado, Chalacán y Garrido (2016), analizó tres tipos de resina, Filtek Z250 XT, Tetric N-Ceram y Grandio (VOCO), y utilizaron como agente pigmentante, Coca-Cola y para su grupo control, suero fisiológico; estas fueron sumergidas por un periodo de tiempo de 15 días. Realizaron las mediciones de color de forma individual con el espectrofotómetro dental Vita Easyshade Advance 4.0, los datos que los investigadores obtuvieron los ordenaron y los llevaron al programa estadístico SPSS versión 23 con la prueba de Chi cuadrado, la Wilcoxon y la prueba de Kruskal-Wallis, obtuvieron como resultado que la primera resina Filtek Z250 XT no presentó cambio de pigmentación, a diferencia de las resinas Tetric N-Ceram y Grandio (VOCO) que si presentaron pigmentación.

Sampedro (2014), evaluó la tonalidad del área de cuatro resinas, 3M Z100, Filtek Z250, Amelogen Plus XT y Tetric N-Ceram, las cuales fueron expuestas dentro de sustancias colorantes, tales como Nestea, Coca-Cola y café, durante un periodo de tiempo de 6 días cada 12 horas, analizó la obtención de colores mediante un sistema de colorímetro Vita EasyShade, sus análisis estadísticos fueron mediante ANOVA con un factor y prueba Tukey Krame, obtuvo como resultado de que la bebida con mayor índice de pigmentación fue la Coca-cola y la bebida menor resultado tuvo fue Nestea, en cuanto a los materiales dentales los que menos cambio de tonalidad tuvieron fueron Tetric N Ceram y Filtek Z250 XT y los de mayor cambio fueron el Amelogen Plus y Z100, por lo que guardan relación en cuanto a la resina Filtek Z250 XT con la investigación que se realizó.

En cuanto a los antecedentes nacionales, Misajel (2021), evaluó y comparó la consistencia cromática de las dos resinas, Filtek Z350 y Palfique LX5, que fueron sumergidas en chicha morada, té verde y Coca-Cola, las cuales fueron sumergidas en un periodo de 24 horas. Las muestras fueron analizadas mediante un software de Photoshop las que dan como respuesta datos en escala de grises., el investigador obtuvo como resultado que la bebida que tuvo un elevado cambio cromático fue la chicha morada, seguido del té verde y al final Coca-Cola, dando así que la resina con mayor impacto de cambio cromático fue la Filtek Z350 y la de menor efecto fue la resina Palfique LX5, guardando así relación en cuanto al tipo de bebida que es la Coca-Cola que no causa tanto cambio de tonalidad sobre la resina Filtek Z350.

León (2018), evaluó y comparó el nivel de pigmentación entre los composites, 3M Z100 y Bulk Fill, las que fueron sumergidas en dos bebidas energizantes, Red Bull y Volt (verde y natural), durante 7 días y realizó mediciones de color con el espectrofotómetro digital único, analizó con la prueba estadística Wilcoxon, en la que el investigador obtuvo como resultado que evidencia una diferencia sumamente elevada entre el grado de pigmentación de las dos resinas que evaluó, y que las dos bebidas energizantes Red Bull y Volt si manifiestan cambios de pigmentación en los composites 3M Z100 y Filtek Bulk Fill.

Santillán (2015), comparó los cambios de pigmentación de dos resinas, Opallis y Filtek Z350 XT, las que fueron inmersas en bebidas pigmentantes como el café, té, vino y chicha morada, y usó agua destilada (grupo control), estas fueron sumergidas por un tiempo de 7 días; se analizó el color con el espectrofotómetro Vita EasyShade Compact, esta escala de color obtenida corresponde a la gama de guía de color Vita 3D Master, el investigador obtuvo como resultado que la bebida que provocó mayor cambio de coloración fue el vino, seguido del café, chicha morada y por último el té; y determinó que entre las dos resinas Opallis y Filtek Z350 XT no hay diferencia de estabilidad cromática, ya que las dos resinas cambiaron considerablemente su tonalidad cromática, guardando así relación con la investigación en cuanto a la resina Filtek Z350 XT y las bebidas pigmentantes como el vino tinto y el café.

Con estos antecedentes analizados y con la investigación realizada, podemos decir que los resultados obtenidos guardan relación en cuanto a los tipos de resina y los tipos de bebidas pigmentantes evaluadas. Dentro de este estudio nos enfocamos en analizar estas dos resinas ya que es importante recalcar que su uso odontológico es elevado en el medio estético dental. Y tener en cuenta las recomendaciones de cuidado indicados por el profesional.

## CONCLUSIONES

Según los objetivos planteados, las muestras de resinas Filtek™Z350 XT que fueron sumergidas a tres diferentes tipos de bebidas pigmentantes y una bebida de control; se encontró que en los primeros 7 días, el vino fue el que mayor cambio de tonalidad cromática y matiz tuvo, seguido el café con un cambio considerable de tonalidad, luego fue Coca-Cola con una tonalidad ligera de cambio.

Los ejemplares fueron regresadas a los tubos de ensayo para seguir con la investigación de los 15 días, y se encontró que el vino mantiene su tonalidad cromática y matiz, y que el café eleva su cambio de tonalidad llegando así a igualar a la del vino, la Coca-Cola no sufre ningún cambio significativo que se da en los primeros 7 días.

Los ejemplares de resina Filtek™Z250 XT que fueron sumergidas en tres diferentes tipos de bebidas y una bebida control; se evidenció que en los primeros 7 días, el vino tuvo un mayor cambio de tonalidad cromática y matiz, luego el café tuvo un cambio regular de tonalidad y la Coca-Cola un ligero cambio de tonalidad.

En el día 15, el vino conserva su tonalidad de matiz y croma, el café tiene una elevada tonalidad considerable, por último, la Coca-Cola mantiene su tonalidad que se da en los primeros 7 días.

Podemos llegar a la conclusión que el café y el vino son bebidas altamente pigmentantes llegando así a elevar los cambios cromáticos de la resina de nanorelleno 3M Filtek™Z350 XT y Filtek™Z250 XT.

## **RECOMENDACIONES**

Se debe realizar investigaciones similares a este estudio, teniendo en cuenta el uso de otro tipo de colorímetro.

Se debe realizar una evaluación de los cambios de coloración de la resina en diferente cantidad de concentración de bebida pigmentante, diferente escala de tiempo y realizar un análisis de cambio cromático con otro tipo de resina de nanorelleno, del mismo modo con otro tipo de material de restauración dental.

Se debe realizar la comparación de las propiedades físicas y mecánicas con otros tipos de materiales de restauración, sumergiéndolos en otros tipos de bebidas pigmentantes.

Se debe dar conocimiento a los pacientes sobre los efectos que pueden causar estos tipos de bebidas pigmentantes y su consumo frecuente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sosa D, Peña D, Setién V, Rangel J. Alteraciones de color en 5 resinas compuestas para el sector posterior pulidas y expuestas a diferentes bebidas; 2014. Rev Venez Invest Odont IARD. 2014 Feb; 2 (2): 92-105
2. Santillán V. Comparación in vitro de la estabilidad cromática de las resinas compuestas Filtek Z350 XT y Opallis sometidas a diferentes sustancias pigmentantes: café, té, vino y chicha morada. [Tesis de pregrado para optar el título profesional de cirujano dentista] Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2015.
3. Guzmán S. Influencia de la exposición a bebidas pigmentantes sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas. [Tesis de pregrado para optar el título de odontóloga] Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
4. Mayorga P, Estévez M. Cambios en la pigmentación de resinas utilizadas en carillas en el sector anterior sumergidas en diferentes acuosos. [Tesis de pregrado para optar el título de odontólogo] Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2018.
5. Chalacán R, Garrido P. Análisis comparativo del grado de pigmentación de tres resinas nanohíbridas: Estudio in Vitro. [Tesis de pregrado para optar el título de odontólogo] Quito: Universidad Central de Ecuador; 2016.
6. Sampedro A. Evaluación In vitro del grado de pigmentación de las resinas Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent), Amelogen Plus (Ultradent), Z100 (3M), Filtek Z250 XT (3M), al ser sumergidas Nestea, Coca Cola, y café Buen día. [Tesis de pregrado para optar el título de odontólogo] Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2014.
7. Misajel C. Estabilidad cromática de las resinas compuestas Palfique lx5 y Filtek z350 frente a la chicha morada, té verde y Cocacola estudio comparativo invitro. [Tesis de pregrado para optar el título

profesional de cirujano dentista] Lima: Universidad Norbert Wiener; 2018.

8. León J. Comparación in vitro del grado de pigmentación entre resina compuesta vs resina bulk al sumergirlas en dos bebidas energizantes. [Tesis de pregrado para optar el título profesional de cirujano dentista] Lima: Universidad Señor de Sipán; 2018.

9. Salud Dental para todos. Tipos de resina compuesta: la elección para distintos casos clínicos [Internet] Buenos Aires: Od. Iruretagoyena; 2020 Junio [Consultado 2021 Dic 26]. Disponible en: <https://www.sdpt.net/OPERATORIADENTAL/tiposresinacompuesta.htm>

10. 3M Restaurador Universal Filtek™ Z350 [Internet] [Consultado 2021 Dic 30]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/348760O/filtek-z350-technical-profile-spanish.pdf>

11. 3M Restaurador Universal Filtek™ Z250 [Internet] [Consultado 2021 Dic 30]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/292662O/perfil-tecnico-filtek-z250.pdf>

12. García J. Patología y terapia dental: Operatoria dental y endodoncia. 2ed. Madrid: Elsevier; 2014.

13. Schmeling M. Selección de color y reproducción en Odontología Parte 3: Escogencia del color de forma visual e instrumental. Journal Dental Association. ODOVTOS-Int. J. Dental Sc [Internet]. 2017 [Consultado 2021 Dic 30]; 19(1): 23-32. Doi: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.28083>

14. Chen L, Tan JG. Shade selection in esthetic restoration: step by step. Chinese Journal of Stomatology [Internet]. 2021 [Consultado 2021 Dic 30]; 56(7): 715-720. Doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20210526-00267

15. Liberato W, Barreto I, Costa P, Almeida C, Pimentel W, Tioffi R. A comparison between visual, intraoral scanner, and spectrophotometer

shade matching: A clinical study. *Journal Prosthet Dent* [Internet] 2018 [Consultado 2021 Dic 30]; 2: 271-275. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.05.004>

16. Pop-ciutrita I, Colosi A, Ducea D, Badea E. Spectrophotometric color evaluation of permanent incisors, canines and molars. A cross-sectional clinical study. *Clujul Medical* [Internet]. 2015 [Consultado 2021 Dic 30]; 88(4): 537-544. Doi: 10.15386/cjmed-497

17. Kotanidis A, Kontonasaki E, Koidis P. Color alterations of a PMMA resin for fixed interim prostheses reinforced with silica nanoparticles. *Journal Prosthodont* [Internet]. 2019 [Consultado 2021 Dic 30]; 11(4): 193-201. Doi: 10.4047/jap.2019.11.4.193

18. Christiani J, Devvechi J. Color: Consideración en odontología e instrumentos para el registro. *Revista Operatoria Dental. Revista de Operatoria dental y Biomateriales* [Internet]. 2016 [Consultado 2021 Dic 30]; 5(2): 10-14. Disponible en: <http://www.rodyb.com/color-consideracion-en-odontologia-e-instrumentos-para-el-registro>

19. Villegas A, Gomez D, Moreno F. Dispositivos electrónicos para la reproducción de color en odontología. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2016 [Consultado 2021 Dic 26]; 54(1): 31-32. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2016/1/art-16/>

20. Ramanand S, Rodrigues S, Prithviraj Dr. An Evaluation of Shade differences between natural anterior Teeth in different age groups and gender using Commercially Available Shade Guide. *Journal Indian Prosthodont Soc* [Internet]. 2012 [Consultado 2021 Dic 26]; 12(4): 222-230. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24293919/>

21. O'Brien W, Oh W, Piché P. Color parameters of the Chromascop shade guide. *Dentistry Journal* [Internet]. 2013 [Consultado 2021 Dic 26]; 1(1): 3-11. Doi: <https://doi.org/10.3390/dj1010003>

22. Iles F, Gutiérrez O. Sustancias químicas en gaseosas consumidas en Colombia y su relación con efectos sobre la salud.

- Revista Salud Hist Sani [Internet]. 2018 [Consultado 2021 Dic 27]; 11(2): 51-66. Disponible en: <https://agenf.org/ojs/index.php/shs/article/view/160/158>
23. Gotteland M., Pablo V. Algunas Verdades Sobre El Café. Revista chilena de nutrición [Internet]. 2017 [Consultado 2021 Dic 27]; 34(2): 105-115. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182007000200002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000200002)
24. Clínica Dental Teeth 22. Sustancias que manchas los dientes [Interne] Madrid: Teeth 22; 2019 Mar 19 [Consultado 2021 Dic 29]. Disponible en: <https://www.teeth22.com/blog/odontologia/sustancias-que-manchan-los-dientes/>
25. Lafuente D, Abad K. Influencia de Bebidas Gaseosas en la integridad de márgenes en Restauraciones de Resinas Compuestas. International Journal of Dental Sciences [Internet]. 2014 [Consultado 2021 Dic 29]; (16): 115-123. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4995/499550300012.pdf>
26. Gonzales A, Bordeu E, Lopez C, Aspee A, Diethlem B, Bridi R. Monitoring peroxides generation during model vine fermentation. Food Chemistry [Internet]. 2015 [Consultado 2021 dic 29]; 175(15): 25-28. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.11.126>
27. Fuentes K, Delgado L, Acuña E, Tay L. Resolviendo mitos sobre indicaciones al paciente durante el blanqueamiento dental [Internet]. 2015 [Consultado 2021 Dic 29]; 25(3): 23-27. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n3/a09v25n3.pdf>
28. Geisberg M. Odontología Estética en la práctica Clínica. 1.<sup>a</sup> ed. San Francisco California: Editorial Amolca; 2012.
29. Bunge, M. El planteamiento científico. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2017 [Consultado 2021 Dic 29]; 43(3): 19-24.

Disponible

en:

<https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/1001/907>

### **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Munaico F. Análisis de los cambios cromáticos en resinas dentales de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT evaluadas en diferentes bebidas - estudio invitro Huánuco 2022 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2023 [Consultado ]. Disponible en: [http//...](http://...)

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS CROMÁTICOS DE RESINAS DENTALES DE NANORELLENO FILTEK™ Z350 XT Y Z250 XT EVALUADAS EN DIFERENTES BEBIDAS – ESTUDIO IN VITRO, HUÁNUCO 2022.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cuál es el grado de los cambios cromáticos in vitro en resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Evaluar los cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control.	<b>HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN</b> Se observan cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>  Resina de nanorelleno.	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>  Transversal-explicativo.
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> - ¿Cuál es el grado de los cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 7 días?  - ¿Cuál es el grado de los cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 15 días?  - ¿Cuál es la diferencia de los cambios cromáticos in vitro entre la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo a los 7 y 15 días?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> -Determinar el cambio cromático in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 7 días.  -Demostrar el cambio cromático in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 15 días.  -Diferenciar los cambios cromáticos in vitro entre la resina de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergida en diferentes bebidas pigmentantes café, Coca-Cola, vino y agua filtrada como grupo control a los 7 y 15 días.	<b>HIPÓTESIS NULA</b> No se observan cambios cromáticos in vitro en resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Filtek™ Z250 XT sumergidas en diferentes bebidas.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>  Cambios cromáticos.  <hr/> <b>VARIABLE INTERVINIENTE</b>  Tipo de bebida. Tiempo de exposición.	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b> <b>POBLACIÓN:</b> La población estará conformada resinas de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT que serán sumergidas en diferentes bebidas como café, Coca-Cola, vino y como grupo control agua filtrada.  <b>MUESTRA:</b> La muestra de este estudio es de un muestreo no probabilístico. Estarán conformadas por 80 especímenes de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT que serán sumergidas en diferentes bebidas en los meses de junio y julio en el año 2022 y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

## ANEXOS 2



**FICHA DE OBSERVACIÓN**  
**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



### P.A. ODONTOLOGÍA

**"ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS CROMÁTICOS EN RESINAS  
DENTALES DE NANORELLENO FILTEK™ Z350 XT Y Z250 XT  
EVALUADAS EN DIFERENTES BEBIDAS-ESTUDIO IN VITRO,  
HUÁNUCO 2022"**

## Resina Filtek Z350 XT

### CAFÉ

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## COCA-COLA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## VINO TINTO

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## AGUA FILTRADA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## Resina Filtek Z250 XT

### CAFÉ

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## COCA-COLA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## VINO TINTO

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## AGUA FILTRADA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## ANEXO 3: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**P.A. DE ODONTOLÓGIA**



### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

**Título de la Investigación:**

ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS CROMÁTICOS EN RESINAS DENTALES DE NANOFLENO  
 FILTER™ Z350 XT Y Z250 XT EVALUADAS EN DIFERENTES RESINAS - ESTUDIO INVIVO,  
 HUÁNUCO 2022.

**I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR**

Apellidos y Nombres : ORTEGA BUITRÓN, MARISOL ROSAÑA  
 Cargo o Institución donde labora : UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
 Nombre del Instrumento de Evaluación : FICHA DE OBSERVACIÓN  
 Teléfono : 942 326492  
 Lugar y fecha : HUÁNUCO, 23/09/2022  
 Autor del Instrumento : FLORE MERCEDES MURILLO CHOGAS

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:**

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro.	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas observables.	X	
Contextualización	El problema que se está investigando está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica.	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se está utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado	X	

**III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS**

FAVORABLE PARA SU APLICACION

**IV. RECOMENDACIONES**

Huánuco, 23 de SEPTIEMBRE del 2022.

  
 Dra. Marisol R. Ortega Buitrón  
 CIRUJANA DENTISTA  
 COP 2018  
 Firma del experto  
 DNI 43107651



### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación: "ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS CROMÁTICOS EN RESINAS DENTALES DE NANORELLENO FILTEK™ Z350 XT Y Z250 XT EVALUADAS EN DIFERENTES BEBIDAS-ESTUDIO IN VITRO, HUÁNUCO 2022"

#### I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres : HUAYTA NATIVIDAD VICTOR MANUEL  
Cargo o Institución donde labora : DOCENTE UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
Nombre del Instrumento de Evaluación : FICHA DE OBSERVACIÓN  
Teléfono : 987837599  
Lugar y fecha : HUÁNUCO 23 DE SETIEMBRE DEL 2022  
Autor del Instrumento : FLOR MUNAICO CHOGAS

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro.	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas observables.	X	
Contextualización	El problema que se está investigando está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica.	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se está utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado	X	

#### III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

Adecuado para el tipo de estudio que se desea realizar.

#### IV. RECOMENDACIONES: Ninguna

Huánuco, 23 de Setiembre del 2022.

  
Mg. Victor Manuel Huayta Natividad  
CIRUJANO DENTISTA  
C.O.P. 26725

Firma del experto  
DNI: 42137866



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

"Análisis de los Cambios cromáticos en resinas dentales de nano-relleno Filtek™ Z350XT y Z250XT evaluados en diferentes bebidas - estudio invitro, Huánuco 2022"

I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres : Ibazeta Rodríguez Phaemyn Baudilio  
Cargo o Institución donde labora : Universidad de Huánuco  
Nombre del Instrumento de Evaluación : Ficha de Observación  
Teléfono : 988809109  
Lugar y fecha : Hco, 23/09/2022  
Autor del Instrumento :

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados con un lenguaje apropiado y claro.	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas observables.	X	
Contextualización	El problema que se está investigando está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica.	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se está utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado	X	

III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

Apto para su ejecución.

IV. RECOMENDACIONES

Huánuco, 23 de septiembre del 2022.

Mg. Cd. Phaemyn B. Ibazeta Rodríguez  
Docente UDH  
Firma del experto

DNI

## ANEXO 4: SOLICITUD DE PERMISO AL LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Solicito: Uso del Laboratorio de Ciencias Morfológicas de la Universidad de Huánuco.

Sra.: Mg. CELIA SALAZAR.  
Coordinadora del Laboratorio de Ciencias Morfológicas.

Yo, **FLOR MERCEDES MUNAICO CHOGAS**, egresada de la escuela académica profesional de Odontología de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, identificada con el DNI. **77046717**, me presento ante usted con el debido respeto y expongo lo siguiente:

Que estando en el desarrollo de la tesis para obtener el título profesional, es que recurro a su oficina para solicitar el **USO DEL LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**, para poder realizar análisis de los cambios cromáticos en resinas dentales de nanorelleno Filtek™ Z350 XT y Z250 XT evaluadas en diferentes bebidas, con la finalidad de obtener los datos necesarios para el correcto desarrollo de la tesis, por lo que espero que se realice el trámite correspondiente para que pueda brindarme la facilidad del caso.

Por lo expuesto, agradezco de antemano la atención solicitada y me despido muy cordialmente de usted.

Huánuco, 27 de setiembre del 2022

Atentamente,

**FLOR MERCEDES MUNAICO CHOGAS**  
DNI: 77046717  
CEL: 972011115



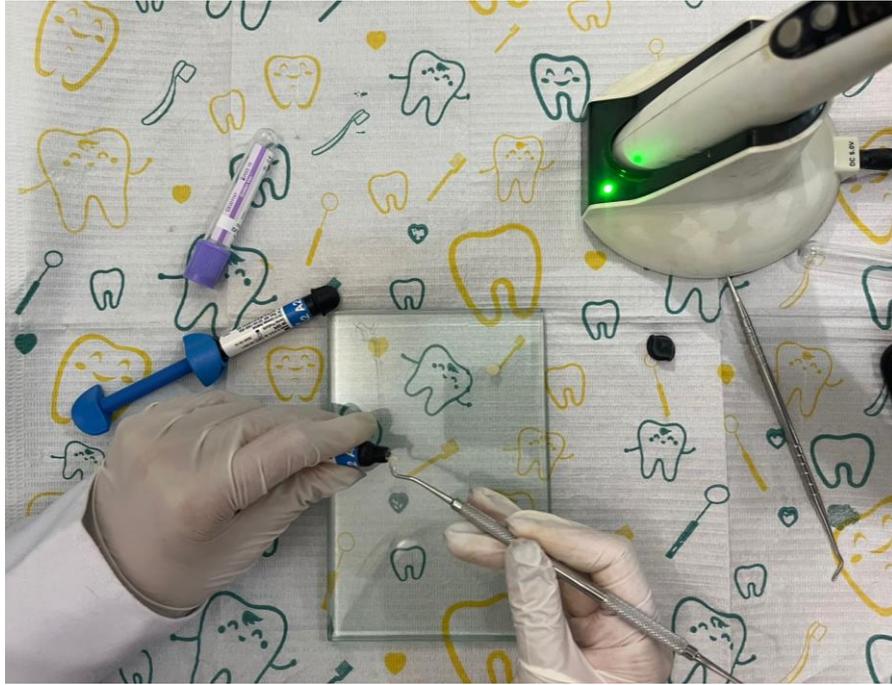
## ANEXOS 5: PANEL FOTOGRÁFICO



*Uso de dos tubos de resina nanorelleno Filtek™ Z350 XT.*



*Uso del molde, para preparar los discos de resina.*



*Con la espátula se procede a seleccionar la cantidad de resina.*



*Tenemos seleccionados las 3 bebidas pigmentantes y 1 bebida de grupo control.*



*Preparamos los discos de resinas, para luego sean colocadas en los tubos de ensayo.*



*Seleccionamos el color inicial de los discos de resina con luz de día, antes de colocarlos en los tubos de ensayo, nos da un color de 01-110.*



*Se procede a colocar las bebidas dentro de los tubos de ensayo con los discos de resina.*

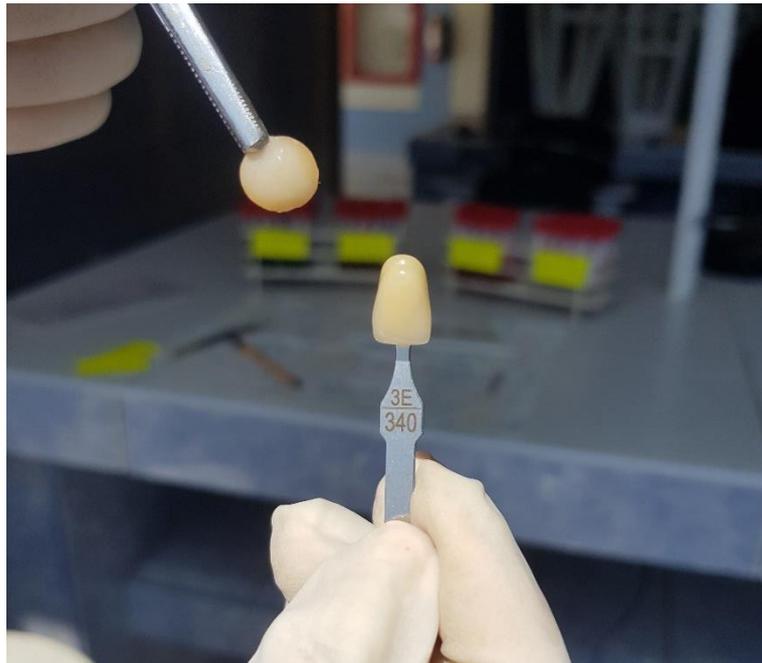
Se hace el control a los 07 días: 27-09-2022 al 04-10-2022



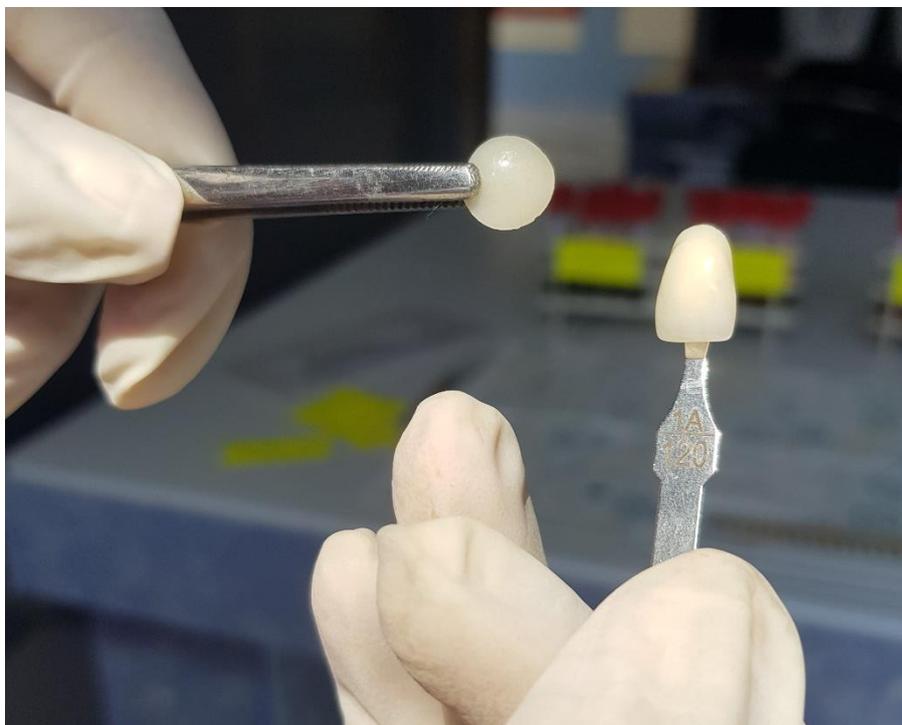
Tenemos las muestras de resinas, listas para su control de pigmentación de 7 días.



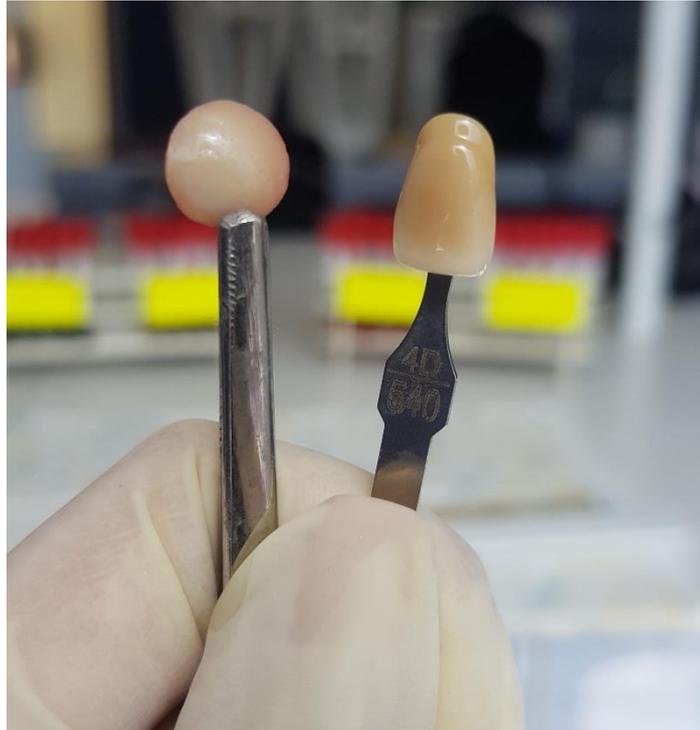
Seleccionamos las muestras de resina a tomar para prueba de color.



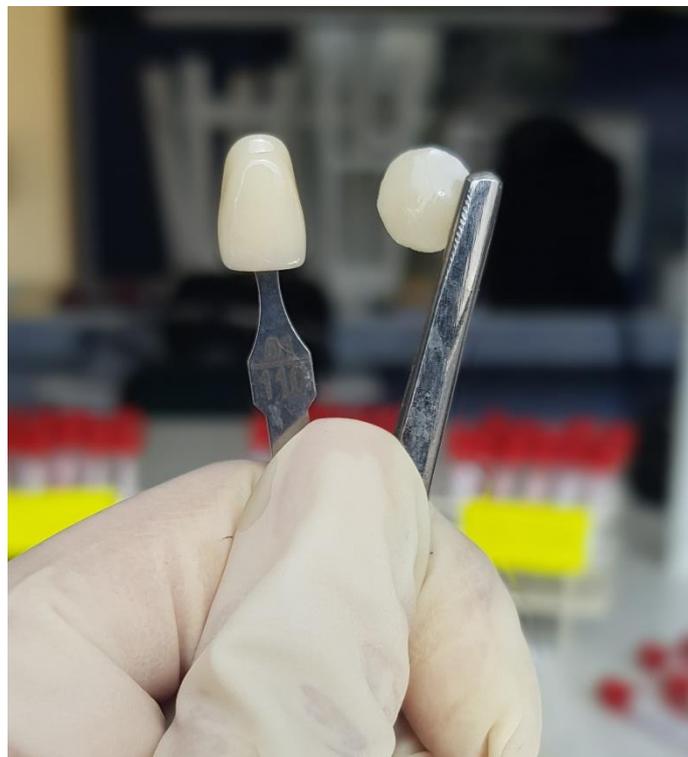
*Tomamos la muestra de resina sumergida en café, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un color de 3E-340.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Coca-Cola, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un color de 1A-120.*

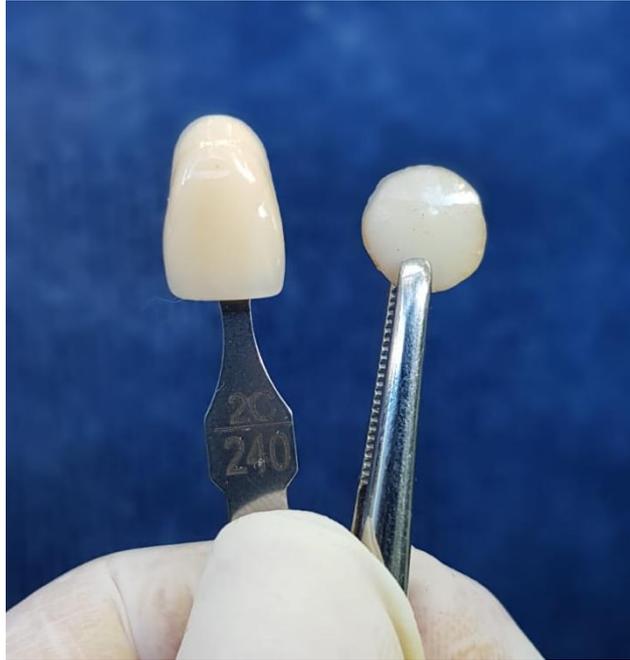


*Tomamos la muestra de resina sumergida en Vino, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un color de casjizo llegando a 4D-540.*

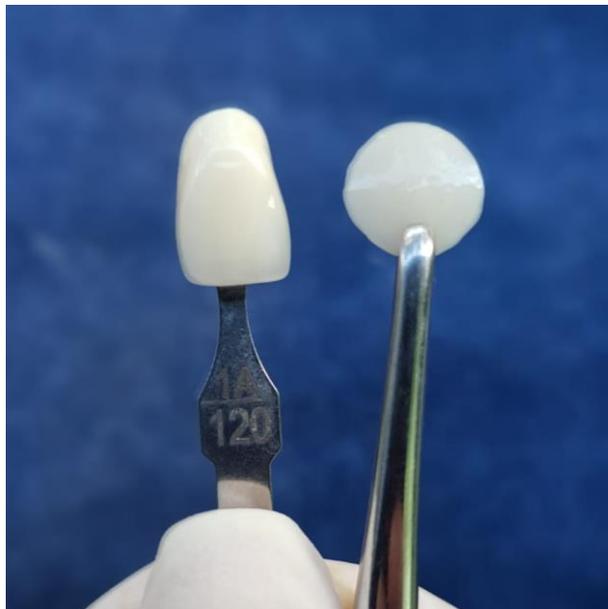


*Tomamos la muestra de resina sumergida en Agua Filtrada como grupo control, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, obtenemos el color de toma inicial de 01-110.*

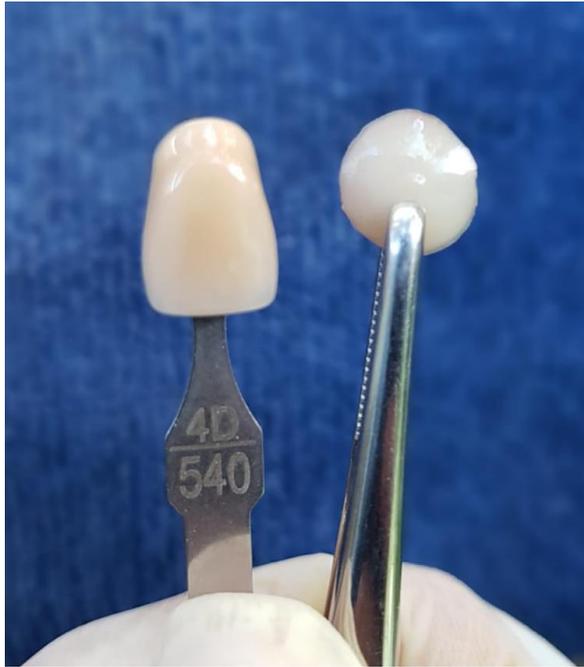
## FILTEK™ Z250 XT



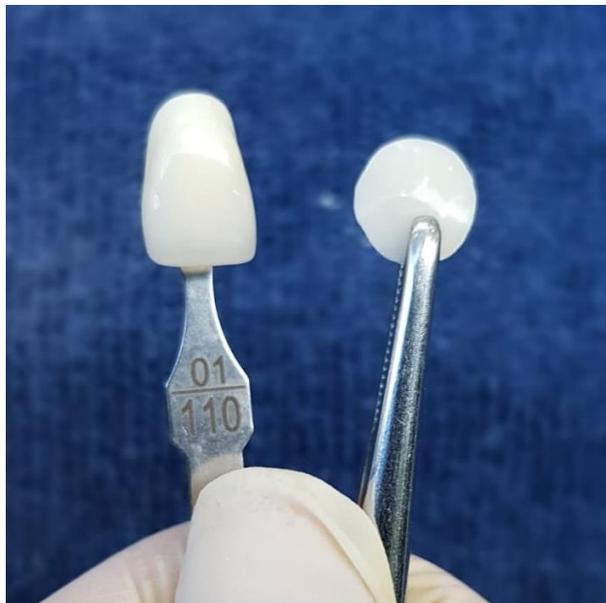
*Tomamos la muestra de resina sumergida en café, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un color de 2C-240.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Coca-Cola, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un color de 1A-120.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Vino, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un color de casi rojizo llegando a 4D-540.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Agua Filtrada como grupo control, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, obtenemos el color de toma inicial de 01-110.*

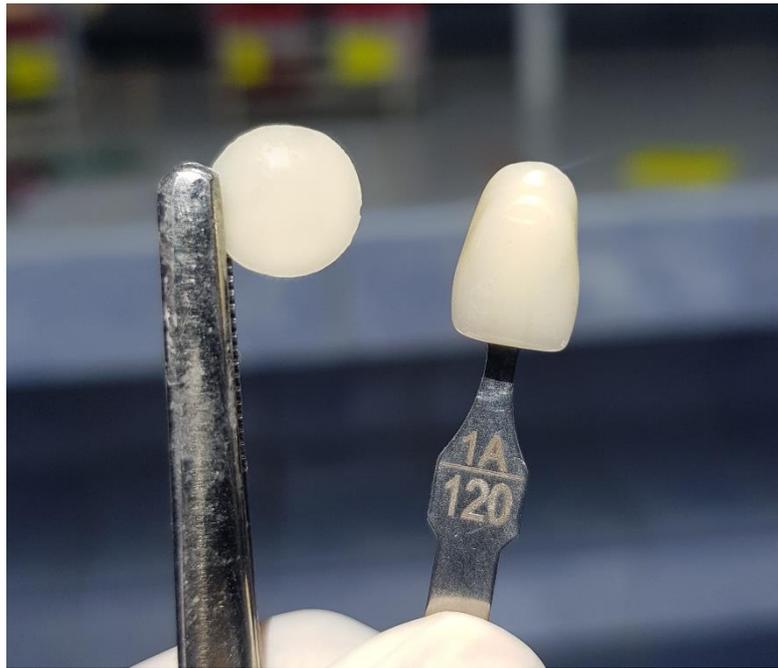
Se hace el control a los 15 días: 04-10-2022 al 11-10-2022



*Se prepara la mesa de trabajo para la toma de las muestras de resina.*



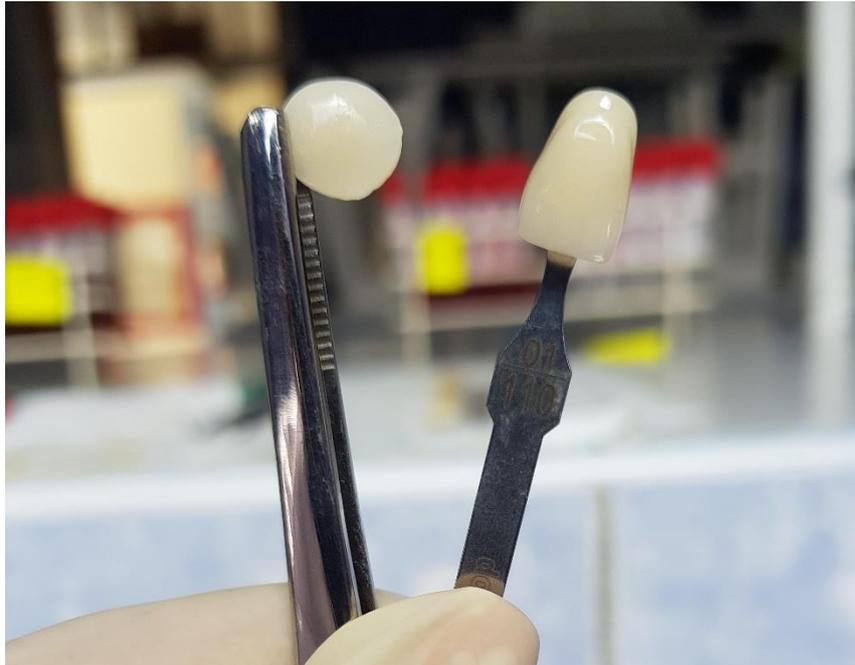
*Tomamos la muestra de resina sumergida en café, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un aumento de colorimetría de 4D-540.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Coca-Cola, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, mantiene un color de 1A-120.*

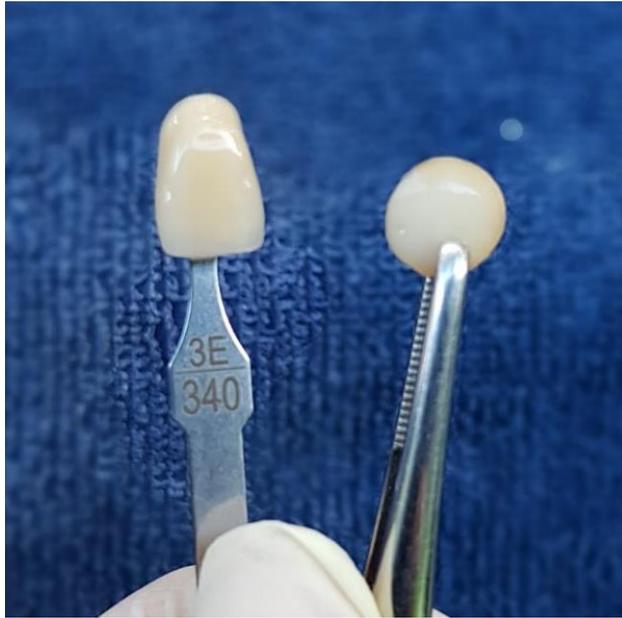


*Tomamos la muestra de resina sumergida en Vino, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, mantiene un color de casi rojizo llegando a 4D-540.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Agua Filtrada como grupo control, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, obtenemos el color de toma inicial de 01-110.*

## FILTEK™ Z350 XT



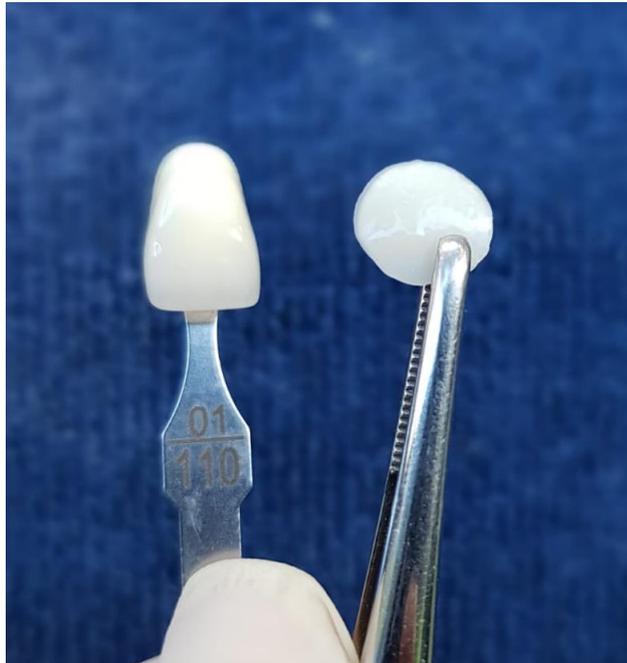
*Tomamos la muestra de resina sumergida en café, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, nos da un aumento de colorimetría de 3E-340.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Coca-Cola, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, mantiene un color de 1A-120*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Vino, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, mantiene un color de casi rojizo llegando a 4D-540.*



*Tomamos la muestra de resina sumergida en Agua Filtrada como grupo control, y la comparamos con el colorímetro Chromascop Ivoclar-Vivadent, obtenemos el color de toma inicial de 01-110.*



**ANEXOS 6**



**FICHA DE OBSERVACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**P.A. ODONTOLOGÍA**

**"ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS CROMÁTICOS EN RESINAS  
DENTALES DE NANORELLENO FILTEK™Z350 XT Y Z250 XT  
EVALUADAS EN DIFERENTES BEBIDAS-ESTUDIO IN VITRO,  
HUÁNUCO 2022"**

## Filtek™ Z350 XT

### CAFÉ

Croma		
Nº	1 – 7 días	7 – 15 días
1	3E	4D
2	3E	4D
3	3E	4D
4	3E	4D
5	3E	4D
6	3E	4D
7	3E	4D
8	3E	4D
9	3E	4D
10	3E	4D
11	3E	4D
12	3E	4D
13	3E	4D
14	3E	4D
15	3E	4D
16	3E	4D
17	3E	4D
18	3E	4D
19	3E	4D
20	3E	4D

Matiz		
Nº	1 – 7 días	7 – 15 días
1	340	540
2	340	540
3	340	540
4	340	540
5	340	540
6	340	540
7	340	540
8	340	540
9	340	540
10	340	540
11	340	540
12	340	540
13	340	540
14	340	540
15	340	540
16	340	540
17	340	540
18	340	540
19	340	540
20	340	540

## COCA-COLA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	1A	1A
2	1A	1A
3	1A	1A
4	1A	1A
5	1A	1A
6	1A	1A
7	1A	1A
8	1A	1A
9	1A	1A
10	1A	1A
11	1A	1A
12	1A	1A
13	1A	1A
14	1A	1A
15	1A	1A
16	1A	1A
17	1A	1A
18	1A	1A
19	1A	1A
20	1A	1A

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	120	120
2	120	120
3	120	120
4	120	120
5	120	120
6	120	120
7	120	120
8	120	120
9	120	120
10	120	120
11	120	120
12	120	120
13	120	120
14	120	120
15	120	120
16	120	120
17	120	120
18	120	120
19	120	120
20	120	120

## VINO TINTO

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	4D	4D
2	4D	4D
3	4D	4D
4	4D	4D
5	4D	4D
6	4D	4D
7	4D	4D
8	4D	4D
9	4D	4D
10	4D	4D
11	4D	4D
12	4D	4D
13	4D	4D
14	4D	4D
15	4D	4D
16	4D	4D
17	4D	4D
18	4D	4D
19	4D	4D
20	4D	4D

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	540	540
2	540	540
3	540	540
4	540	540
5	540	540
6	540	540
7	540	540
8	540	540
9	540	540
10	540	540
11	540	540
12	540	540
13	540	540
14	540	540
15	540	540
16	540	540
17	540	540
18	540	540
19	540	540
20	540	540

## AGUA FILTRADA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	01	01
2	01	01
3	01	01
4	01	01
5	01	01
6	01	01
7	01	01
8	01	01
9	01	01
10	01	01
11	01	01
12	01	01
13	01	01
14	01	01
15	01	01
16	01	01
17	01	01
18	01	01
19	01	01
20	01	01

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	110	110
2	110	110
3	110	110
4	110	110
5	110	110
6	110	110
7	110	110
8	110	110
9	110	110
10	110	110
11	110	110
12	110	110
13	110	110
14	110	110
15	110	110
16	110	110
17	110	110
18	110	110
19	110	110
20	110	110

## Filtek™ Z250 XT

### CAFÉ

Croma		
Nº	1 – 7 días	7 – 15 días
1	2C	3E
2	2C	3E
3	2C	3E
4	2C	3E
5	2C	3E
6	2C	3E
7	2C	3E
8	2C	3E
9	2C	3E
10	2C	3E
11	2C	3E
12	2C	3E
13	2C	3E
14	2C	3E
15	2C	3E
16	2C	3E
17	2C	3E
18	2C	3E
19	2C	3E
20	2C	3E

Matiz		
Nº	1 – 7 días	7 – 15 días
1	240	340
2	240	340
3	240	340
4	240	340
5	240	340
6	240	340
7	240	340
8	240	340
9	240	340
10	240	340
11	240	340
12	240	340
13	240	340
14	240	340
15	240	340
16	240	340
17	240	340
18	240	340
19	240	340
20	240	340

## COCA-COLA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	1A	1A
2	1A	1A
3	1A	1A
4	1A	1A
5	1A	1A
6	1A	1A
7	1A	1A
8	1A	1A
9	1A	1A
10	1A	1A
11	1A	1A
12	1A	1A
13	1A	1A
14	1A	1A
15	1A	1A
16	1A	1A
17	1A	1A
18	1A	1A
19	1A	1A
20	1A	1A

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	120	120
2	120	120
3	120	120
4	120	120
5	120	120
6	120	120
7	120	120
8	120	120
9	120	120
10	120	120
11	120	120
12	120	120
13	120	120
14	120	120
15	120	120
16	120	120
17	120	120
18	120	120
19	120	120
20	120	120

## VINO TINTO

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	4D	4D
2	4D	4D
3	4D	4D
4	4D	4D
5	4D	4D
6	4D	4D
7	4D	4D
8	4D	4D
9	4D	4D
10	4D	4D
11	4D	4D
12	4D	4D
13	4D	4D
14	4D	4D
15	4D	4D
16	4D	4D
17	4D	4D
18	4D	4D
19	4D	4D
20	4D	4D

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	540	540
2	540	540
3	540	540
4	540	540
5	540	540
6	540	540
7	540	540
8	540	540
9	540	540
10	540	540
11	540	540
12	540	540
13	540	540
14	540	540
15	540	540
16	540	540
17	540	540
18	540	540
19	540	540
20	540	540

## AGUA FILTRADA

Croma		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	01	01
2	01	01
3	01	01
4	01	01
5	01	01
6	01	01
7	01	01
8	01	01
9	01	01
10	01	01
11	01	01
12	01	01
13	01	01
14	01	01
15	01	01
16	01	01
17	01	01
18	01	01
19	01	01
20	01	01

Matiz		
N°	1 – 7 días	7 – 15 días
1	110	110
2	110	110
3	110	110
4	110	110
5	110	110
6	110	110
7	110	110
8	110	110
9	110	110
10	110	110
11	110	110
12	110	110
13	110	110
14	110	110
15	110	110
16	110	110
17	110	110
18	110	110
19	110	110
20	110	110