



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

Efecto de pigmentación con cerveza tipo lager y tipo dark lager  
en resina compuesta - estudio in vitro

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Cirujano Dentista

**AUTORES:**

Alvarado Bezada, Jorge Luis Igor ([orcid.org/0000-0002-0111-0688](https://orcid.org/0000-0002-0111-0688))

Olaya Viera, Jazmine Nair ([orcid.org/0000-0003-2829-1850](https://orcid.org/0000-0003-2829-1850))

**ASESOR:**

Mg. Acuña Navarro, Eric Dario ([orcid.org/0000-0003-0427-4650](https://orcid.org/0000-0003-0427-4650))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Promoción de Salud y Desarrollo Sostenible

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Promoción de salud, nutrición y salud alimentaria

PIURA - PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

En este presente trabajo lo dedico con todo mi amor para Dios, para mi madre y mi padre, por darme la oportunidad de tomar esta carrera para mi futuro y son mis guías en este camino, a mis hermanos por quien con sus palabras lograron alentarme y sea perseverante para cumplir mis ideales.

A mis amistades y compañeros que me apoyaron cuando tenía dudas, quienes sin esperar nada a cambio compartiendo sus conocimientos, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante estos 5 años de toda mi preparación estuvieron apoyándome y esperando que este sueño se haga realidad.

Jorge Luis Igor Alvarado Bezada

Dedico de manera especial a mis padres por apoyarme en este presente trabajo, quienes siempre me apoyaron y me brindaron palabras de aliento, gracias a ellos que nunca me dejaron caer, también menciono a mis hermanos y abuelos por formar parte de todo mi proceso universitario, ya que sin ellos no hubiera podido lograr todo esto, confiando en mí sin tener que defraudarlos, lograré terminar satisfactoriamente este sueño que me servira en mi futuro.

Jazmíne Nair Olaya Viera

## **Agradecimiento**

Primeramente, agradecemos a Dios por darnos las fuerzas para continuar en lo adverso y darnos conocimientos para poder culminar este proceso que forma parte de mi vida profesional.

Así mismo quiero agradecer a mi asesor Acuña Navarro Eric Dario por el tiempo y la paciencia que tuvo para guiarnos y saber entendernos en nuestras adversidades, sin usted y sus virtudes, este trabajo no hubiera sido fácil, con sus consejos que siempre fueron útiles cuando no tenía los suficientes conocimientos para escribir lo que hoy hemos logrado. Usted formó parte de nuestra importante historia con sus aportes profesionales lo cual lo caracteriza. Muchas gracias por las palabras que nos emite, cuando más lo necesitamos y no nos abandona.

A nuestros padres, hermanos y demás familiares siendo siempre ese motor que nos impulsó a cumplir cada sueño, dándonos esperanzas y no dejándonos caer por cualquier inconveniente ocurrido, ellos que estuvieron siempre a mi lado en los días más difíciles de este proceso. Hoy estamos completamente agradecido por ser quienes son y por creer en nosotros.

Jorge Luis Igor Alvarado Bezada

Jazmín Nair Olaya Viera

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA .....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	8
3.2. Variables y operacionalización.....	8
3.3. Población y muestra .....	9
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	9
3.5. Procedimientos.....	9
3.6. Métodos de análisis de datos .....	12
3.7. Aspectos éticos .....	12
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSIÓN.....	17
VI. CONCLUSIONES.....	20
VII. RECOMENDACIONES .....	21
Referencias .....	22
ANEXOS.....	29

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Promedios y desviación estándar del $\Delta E$ del día 0 al 30 de las bebidas pigmentantes.....	16
---	----

## Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1. Promedios de luminosidad (L) de especímenes de discos de resina expuestas a cerveza lager, cerveza dark lager, café y agua destilada en los días 0,7,14 y 30.....	13
Gráfico 2. Promedios de a* en especímenes de discos de resina expuestos a cerveza lager, cerveza dark lager, café y agua destilada en los días 0, 7, 14 y 30. ....	14
Gráfico 3. Promedios de b* de especímenes de discos de resina expuesta a cerveza lager, cerveza black lager, café y agua destilada en los días 0, 7, 14 y 30. ....	15

## Resumen

En el presente estudio tuvo como objetivo evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta a una cerveza tipo lager y una cerveza dark lager. Donde la metodología empleada fue básica y de diseño experimental in vitro asimismo la muestra fue de 60 discos de resina compuesta Filtek Z350 XT color A2 Body donde se aplicó como técnica la observación y como instrumento Valores de Delta E obtenidos por un Espectrofotómetro. Los resultados muestran que después de 30 días encontramos que los grupos que presentaron mayores cambios de color fueron el café y cerveza dark lager, ambos siendo cambios perceptibles al ojo humano. Por otro lado, la cerveza lager y el agua destilada presentaron la menor variación del  $\Delta E$ . Concluyendo que la cerveza que más pigmenta es la dark lager causando pigmentación dental.

**PALABRAS CLAVE:** cerveza lager, cerveza drak, pigmentación dental, cambios de color.

## **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the color changes of a composite resin exposed to a lager and a dark lager beer. The methodology used was basic and of in vitro experimental design, and the sample consisted of 60 discs of composite resin Filtek Z350 XT color A2 Body, where observation was applied as a technique and Delta E values obtained by a Spectrophotometer as an instrument. The results show that after 30 days we found that the groups that presented the greatest color changes were coffee and dark lager beer, both being perceptible changes to the human eye. On the other hand, lager beer and distilled water presented the least variation of  $\Delta E$ . It was concluded that the beer that pigmented the most was the dark lager beer causing dental pigmentation.

**Keywords:** lager beer, dark beer, composite resin, dental pigmentation.



## I. INTRODUCCIÓN

La pigmentación dental es uno de los problemas más frecuentes en las personas que consumen algunos alimentos y bebidas oscuras<sup>1, 2</sup>. Es indispensable mencionar que el color dental está determinado por el tono de la dentina combinado con el poder de refracción de la luz de esmalte y la transparencia<sup>3</sup>, el cambio de color de los dientes se genera principalmente debida adsorción de agua estos presentes, y al intercambio de minerales durante el proceso de desmineralización – remineralización<sup>4, 5</sup>.

En la cavidad oral ocurren cambios físicos y químicos que afectan propiedades del material de resina, así como su vida y durabilidad<sup>6</sup>, hoy en día las resinas son empleadas como materiales restauradores<sup>7</sup>. Los dentistas manejan diferentes tonos, composiciones y marcas de resinas compuestas para construir las restauraciones perfectas e imitar las características de los dientes originales<sup>8, 9</sup>.

La decoloración dental más frecuente ocurre por manchas extrínsecas como el café<sup>10, 11</sup> o el vino tinto<sup>12</sup>, esta decoloración se presentan en dientes humanos y resinas cuando están en contacto con sustancia pigmentantes por el consumo de café, vino tinto y té<sup>13, 14</sup>. La decoloración por el café se debe tanto a la adsorción como a la absorción de los colorantes en el material de restauración<sup>15</sup>, donde ciertos estudios justifican que la tinción alta fue para el café y vino tinto mientras la tinción por el vino blanco y cerveza lager fue baja<sup>16</sup>.

Debemos considerar que la cerveza es una de las bebidas más consumidas en el mundo, especialmente en países como Estados Unidos, China y Brasil<sup>17</sup>. La ingesta elevada de cerveza es principal causante de erosión dental, y además debido al consumo excesivo de estas bebidas alcohólicas pueden existir cambios en el color de las resinas desarrollando un color rojizo debido a la presencia de pigmentos de antocianina<sup>18</sup>, lo que hace que pierdan sus propiedades estéticas, especialmente la pigmentación en los márgenes<sup>19</sup>.

Ante lo expuesto, se formuló la siguiente pregunta de investigación ¿Qué cambios de color presente la resina compuesta cuando está expuesta a una cerveza tipo lager y de tipo dark lager?

La justificación de este estudio se basa que no se ha encontrado artículos que evalúen el cambio de color en resinas compuestas expuestas a estas cervezas en criterios teóricos, ya que se desarrollarán las fuentes bibliográficas y el contexto para futuras investigaciones. Una razón práctica, ya que proporciona información sobre la estabilidad de color en resinas compuestas en diferentes cerveza rubia y negra. Además, la justificación metodológica, ya que se utilizó el método científico para recolectar datos utilizando instrumentos de investigación.

No se ha encontrado artículos que evalúen el cambio de color en resinas compuestas expuestas a cervezas, por lo que el objetivo del presente trabajo de investigación es evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta a una cerveza tipo lager y una cerveza dark lager; dando a conocer a la vez los siguientes objetivos específicos: Evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta en cerveza tipo lager; Evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta en cerveza tipo dark lager; Evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta en café; y por último, Evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta en agua destilada.

## II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes, Espinoza et al.<sup>20</sup> (2022) quienes determinaron el grado de pigmentación en dientes. El método es experimental asimismo la muestra estuvo formada por 45 dientes sumergidos en gaseosa, café y vino tinto durante dos horas. Los resultados indican que, debido a la alta concentración de azúcar, cafeína y otras sustancias, los refrescos pigmentan más, luego viene el vino tinto, que tiene diferentes ácidos, y finalmente el café, porque contiene principalmente componentes que desarrollan el color. Concluyendo que se evidencian manchas blancas en los dientes debido a la caída repentina del pH de la bebida del estudio.

Coronel et al.<sup>21</sup> (2021) donde determinaron el efecto del color en dientes sometidas a tinción con bebidas. El método es experimental asimismo la muestra estuvo formada por 90 morales sumergidas en vino tinto, gaseosa y café en 20 días. Los resultados indican una baja dispersión de los cambios de color con los refrescos negros y marrones, pero no con el vino, el infame oscurecimiento observado en este grupo. Finalmente. Los colorantes más dañinos son el vino tinto, seguido del café y la soda negra, esta última casi inofensiva en una inestabilidad diluida.

Romero et al.<sup>22</sup> (2020) quienes exploraron como el uso de la cerveza pigmentan los dientes. El método empleado fue experimental la cual se empleó 20 dientes al sumergirse en cerveza. Los resultados indican la presencia de las antocianinas aparecen como criterios relevantes para la obtención de las cervezas de maíz. El contenido de antocianinas en las cervezas de maíz proporciona los colores 'ámbar-rojo-cobre' en las cervezas y puede prevenir el desarrollo de aromas y sabores desagradables.

Torres y Zambrano<sup>23</sup> (2018) donde se determinaron la inestabilidad del color en resinas bisacrílica y acrílica. El método empleado es experimental y comparativo asimismo la muestra estuvo formada por 40 resinas, 20 de cada tipo de resina sumergidas en café y coca cola por 24 horas. Los resultados indican que la resina acrílica doble tiene cambios de color dramáticos. La sustancia más pigmentada de la muestra fue el café, y el pulido afectó significativamente la estabilidad del color de la resina bisacrílica.

Sarembe et al.<sup>16</sup> donde se determinaron el cambio de color en dientes humanos. El método empleado es experimental y comparativo asimismo la muestra estuvo formada por 132 coronas sumergidas por 11 bebidas coca cola dietética, limonada dietética, vino blanco, vino tinto, cerveza rubia, té negro, café, té negro con leche, café con leche, infusión de jengibre y limón y agua. Los resultados indican que el té negro y el vino tinto produjeron la tinción más alta; además tinción significativa para una infusión de jengibre y limón, café, café con leche, té con leche y cerveza lager en comparación con agua ( $p < 0,05$ ).

Melo et al.<sup>24</sup> donde evaluaron el cambio de color en distintas marcas de diente artificial. El método utilizado es experimental asimismo la muestra formada por 80 dientes sumergidas soluciones colorantes de café, vino tinto y urucum. Los resultados mostraron que el urucum fue el elemento que más manchas provocó, por otro lado, que el café y el vino no fueron estadísticamente diferentes. En cuanto a las marcas comerciales, existe una diferencia estadística entre Trilux y otras marcas comerciales. Concluyendo que el cambio de color estuvo determinado por la composición de la prótesis, el tipo de mancha y el tiempo de remojo.

El color es un efecto visual del reflejo de la luz, ya que es un parámetro complejo que no depende de un factor<sup>25, 26</sup>. En el caso de odontología, el color es indispensable para medir las pigmentaciones, estas alteraciones en el color pueden ser de diferentes variedades y matices<sup>3</sup>. Para la determinación del color del diente se realiza por dos métodos: visual e instrumental utilizando dispositivos: espectrofotómetro, colorímetro y análisis computarizados<sup>27</sup>.

Los instrumentos que se emplean para medir la pigmentación en los dientes son los siguientes: **Espectrofotómetro:** Mide longitudes de onda, lo que nos brinda colores más precisos de los objetos, pero requiere un equipo costoso y complejo que es difícil de procesar para el cuerpo<sup>28</sup>. **Colorímetro:** El color se mide por C.I.E lab o se utilizan tres variables X, Y y Z. En general, los resultados son buenos, pero no determinantes porque algunos autores no han logrado una buena consistencia de color con colorímetros y mediciones visuales<sup>3</sup>. Existe distintas pautas de selección de tono que es necesario para el dentista y técnicos de laboratorio: **Vita Classical:** se cuenta en 4 grupos A (pardusca-rojiza), B (rojiza amarillenta), C (matiz gris) y la D (rojiza-gris) con un total de 16. **Vita 3D Master:** Se evidencia

mejor en cobertura en el espacio croma. **Chromascop:** Se puede clasificar en 5 grupos y contiene 20 colores, 4 intensidades de color<sup>29</sup>. **Análisis computarizados:** Análisis informático de imágenes fotográficas utilizadas con éxito en estudios de blanqueamiento<sup>3</sup>.

Las pigmentaciones son variaciones de tono o translucidez, debido a diversos factores intrínsecas, se produce en el interior de la dentadura, afectando al sistema dentario y organismo<sup>30</sup>. Y las pigmentaciones extrínsecas, está relacionado con los alimentos y bebidas consumidos diariamente e influenciados por las condiciones sistémicas, los hábitos nutricionales, higiene bucal y rugosidad de la superficie de las restauraciones<sup>31</sup>, asimismo se puede clasificar en hábito social (al consumir alimento, , bebidas y tabaco) y las tinciones bacterianas como la materia alba, depósito verde, depósito naranja y depósitos negros<sup>3</sup>.

Los pigmentos más usuales en las bebidas son los siguientes: **Fenólicos:** Contiene sustancias fenólicas que promueven la pigmentación en varias partes de la planta, la cual es responsable del color azul, naranja, rojo, púrpura y violeta. Esta sustancia se encuentra en el vino tinto, en el té, cacao, etc.<sup>32</sup>. **Lícopeno:** Es un componente funcional importante en la nutrición humana. Este pigmento, derivado principalmente del tomate, pertenece a la familia de los carotenoides y tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y quimioterapéuticas y proporciona un color rojo como pigmento<sup>33</sup>. **Antocianinas:** Pertenece a una categoría de flavonoides, el color único proviene de su enlace conjugado. Sustancia encontrada en el vino<sup>34,35</sup>.

Las bebidas consumidas mayormente son la cerveza y el vino (36). El consumo de alcohol afecta las propiedades estéticas de la restauración, así como la resistencia y se vuelven insatisfactorias<sup>37</sup>.

La cerveza pigmenta los dientes teniendo en cuenta como instrumento de medición el espectrofotómetro Vita Easyshade Advance 4.0 evaluándose  $\Delta E$ , L, a\* y b\*, donde las guías de color empleadas fueron Vita Classical; se concluyó que la pigmentación en los dientes fue de color ámbar y cobre, donde los pigmentos presentes en la cerveza son los fenoles y antocianinas<sup>22</sup>. Otro estudio, la tinción fue baja después del tratamiento con limonada dietética, vino blanco y cerveza lager

en comparación con el agua ( $p > 0.05$ ) mientras la tinción más alta fue para el té negro, vino tinto, café y té con leche<sup>38</sup>.

Las resinas compuestas es uno de los materiales más importantes utilizados en la producción de restauraciones directas porque tienen ciertas propiedades beneficiosas en la práctica, como ser estéticamente aceptables, lo suficientemente maleables para ser maquinados y posee una adhesión especial, el agente puede dejar intacta la estructura del diente sin penetrar en la estructura de la cavidad de retención, que es la vanguardia de la odontología mínimamente invasiva<sup>39</sup>. La tecnología de restauración de resina compuesta es inherentemente muy sensible al contacto con fluidos orales como saliva, sangre y fluido alveolar, por lo que se requiere un control adecuado de la humedad durante los procedimientos clínicos<sup>40</sup>.

Asimismo, las resinas compuestas se pueden clasificar como resinas fluidas, resinas convencionales, resinas con activación sónica y resinas de polimerización dual, todas estas tienen viscosidades diferentes<sup>41</sup>. Las resinas al estar expuestas a un alto consumo de bebidas, los cambios que se generan afectan principalmente a su estructura química modificando su tono de color<sup>42</sup>.

La estabilidad del color es una de las principales características de las resinas compuestas, pero existen factores significativos relacionados con cambios en la composición de la matriz orgánica, rellenos inorgánicos o cambios en el tiempo de polimerización, y están directamente relacionados con los hábitos alimentarios del paciente e incluso con el pulido o acabado. refinamiento. factores externos de recuperación; las que provocan más o menos decoloración<sup>43</sup>. Se puede decir que, el consumo cotidiano de jugos, alcohol o de gaseosas postula como un factor preponderante en la etiología de la erosión dental<sup>44</sup>.

La resina se compone de matriz orgánica polimerizable y partículas de relleno químico inorgánico, en su lugar, se unen mediante un recubrimiento con silano, un agente que permite que las partículas se unan y proporciona propiedades mecánicas óptimas y útiles para restaurar los dientes que han perdido parte de su estructura y, a su vez, existen otros aditivos que promueven la polimerización y aumentar su viscosidad<sup>45</sup>.

En cuanto, a sus propiedades estéticas de las resinas compuestas son: tienen una excelente estética, la longevidad es de 10 años, la resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción y resistencia al desgaste es menor que la amalgama, mientras la resistencia a la fractura es mayor que la amalgama, no posee una adhesión al diente, es excelente en cuanto a la capacidad de pulido, es compleja en cuanto a la técnica, tiene una mayor conservación de la estructura dentaria, posee una retención marcomecánica diseño cavitario, tienen una mayor seguridad de uso y respeto al medioambiente, mayor microfiltración y por último tiene peores creaciones de contornos proximales<sup>46</sup>.

Las resinas compuestas se clasifican según el tamaño de partícula del relleno de la siguiente manera: híbridas, resinas de macropartículas, microhíbridas, micropartículas, minipartículas, nanopartículas y midipartículas<sup>47</sup>.

Las resinas híbridas, dan buenos resultados porque se mezclan fácilmente con la estructura del diente, y cuando aparecieron por primera vez, su único inconveniente era que el proceso de pulido era mejor que el habitual<sup>48</sup>. Mientras las **resinas macropartículas** posee una durabilidad, resistencia a la fractura, óptimas propiedades mecánicas y elevada carga de relleno; mientras las desventajas es que son poco pulibles, Radiolúcidas, almacenan placa, rugosa superficie; tamaño de la partícula 10 a 50  $\mu\text{m}$ . **Micro partículas**, el tipo de activación fotocurado; los usos son de Sector anterior Clase III, IV, V; las ventajas son Óptima estética, módulo de elasticidad bajo y excelente pulido; desventajas son Resistencia baja a la fractura, bajo módulo de elasticidad y alta contracción; el tamaño de la partícula 40 – 50 nm; la partícula inorgánica Dióxido de silicio, asimismo el pulido es alto. **Nanorelleno**, estas resinas poseen mayor carga de relleno, reducido desgaste, pulido mejor y retención del brillo, resistencia flexural y comprensiva, alta estética y translucidez; el tamaño de la partícula son 5-100 nm; asimismo el pulido es alto. **Nanohíbridas** este tipo de resinas son de consistencia excelente, alto pulido y resistencia, excelente estética, estabilidad de color, translucidez; tamaño de la partícula es de 0.6-1  $\mu\text{m}$  + 5-100 nm; asimismo el pulido es alto<sup>45</sup>. Para el tipo de resina Microhíbrida existe la marca comercial Te-Econom Plus; mientras para Nanohíbrida existe la marca comercial Filtek Z250 XT, Tetric N Ceram Bilk Fill y SonicFill<sup>49</sup>.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación:** Básica

**Diseño de investigación:** Experimental *In vitro*

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variable 1: Efecto de pigmentación con cerveza (Independiente)**

- **Definición conceptual:** Es una bebida fermentada típica la cual contiene lúpulo, una resina de color amarillento, esta resina contiene ácidos alfa y beta<sup>50</sup>.
- **Definición operacional:** Bebida alcohólica que pigmentan los materiales dentales.
- **Indicadores:** Cerveza tipo lager y cerveza dark lager, café y agua destilada
- **Escala de medición:** Nominal

##### **Variable 2: Estabilidad de color (Dependiente)**

- **Definición conceptual:** El color es un efecto visual del reflejo de la luz, ya que es un parámetro complejo que no depende de un factor<sup>25</sup>
- **Definición operacional:** El nivel de decoloración presente en las resinas.
- **Indicadores:** Escala CIELab y espectrofotómetro
- **Escala de medición:** De razón



### **3.3. Población y muestra**

**Población:** 60 discos de resina compuesta Filtek Z350 XT bodyA2 (3M ESPE, Sant Louis, USA).

#### **Cálculo Muestral**

Previo a la realización de este estudio, se realizará una revisión bibliográfica donde se evidenció un promedio del tamaño muestral de los estudios se encontró entre 5 a 10 muestras. Este dato fue corroborado a través de una fórmula de contraste de medias, cuyo bajo tamaño muestral se debe a que la desviación estándar de los estudios revisados es baja. Por lo que proponemos 15 muestras para reducir el error, sin embargo, se tiene considerado la realización de un piloto para corroborar este tamaño muestral.

### **3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos**

**Técnica:** Observación

**Instrumento:** Valores de Delta E obtenidos por un Espectrofotómetro VITA Easyshade Advance 4.0 (VITA Zahnfabrik GmbH, Bad Säckingen, Alemania)

### **3.5. Procedimientos**

El presente proyecto de investigación básica con diseño experimental in vitro, el cual contará con la aprobación del comité de investigación de la facultad de estomatología.

### **a. Confección de especímenes**

Este estudio será realizado en 60 discos de resina compuesta de nanorelleno Filtek Z350 XT body A2 (3M ESPE, Sant Louis, USA) en un molde de metálico de 7 mm de diámetro y unos 2 mm de espesor.

El molde será cubierto con tiras de Mylar en la parte superior e inferior y colocado entre dos portaobjetos de vidrio. Se realizará una inserción de un incremento de 2 mm de espesor de resina, y con la presión de los dedos fue retirando el material sobrante. Posteriormente la resina compuesta fue fotopolimerizada con una unidad RTA MiniS 60 segundos con una intensidad de luz de 1000 mW/cm<sup>2</sup>. La distancia entre la unidad de LED y el espécimen fue estandarizado por vidrio de 1 mm. Luego todas las muestras fueron almacenadas en agua destilada por 1 semana a temperatura ambiente.

### **b. Preparación de la sustancia pigmentante**

Las bebidas utilizadas serán:

Grupo (n=1): Lager rubia (Heiniken)

Grupo (n=2): Lager negra (Cusqueña)

Grupo (n=3): Agua destilada

Grupo (n=4): Café (Nescafé, Colombia), disolver una cucharadita (2g) de café en una taza con 200 ml de agua hirviendo por un minuto, y dejar enfriar hasta temperatura ambiente,

Las bebidas vienen preparadas, salvo el café (Nescafé, Colombia), disolver una cucharadita (2g) de café en una taza con 200 ml de agua hirviendo por un minuto, y dejar enfriar hasta temperatura ambiente.

Las muestras son sumergidas a 20 ml de sustancia pigmentante a temperatura ambiente durante 30 minutos durante 30 días consecutivos. Las bebidas fueron renovadas diariamente.

### c. Registro de color

Durante las tomas de color se obtendrán los valores de L\*, a\* y b\* mediante el espectrofotómetro VITA EasyShade (VITA Zanafabrik, Alemania) para obtener el Delta E, con la siguiente fórmula matemática:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta l)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$
$$\Delta E = \sqrt{(l_1 - l_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

Para cada registro de color se realizará previamente una calibración con el bloque B1 que se encuentra en el aparato, posterior a la calibración se realizarán 3 registros por especímenes que serán promediados.

La toma de color será realizada en los siguientes días:

Día 01: Antes de la exposición a las sustancias pigmentantes

Día 07: Siete días después de la exposición a las sustancias pigmentantes

Día 14: Catorce días después de la exposición a las sustancias pigmentantes

Día 30: Treinta días después de la exposición a las sustancias pigmentantes

Estos serán registrados en un formato que se encuentra en el Anexo 1.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

Los datos que se van a obtener los vamos a ingresar en el software Microsoft Excel en el cual se va a crear una base de datos y la vamos a procesar en el programa SPSS, para poder evaluar los cambios en la pigmentación de la resina compuesta se utilizará el método de Análisis de varianza (ANOVA).

### **3.7. Aspectos éticos**

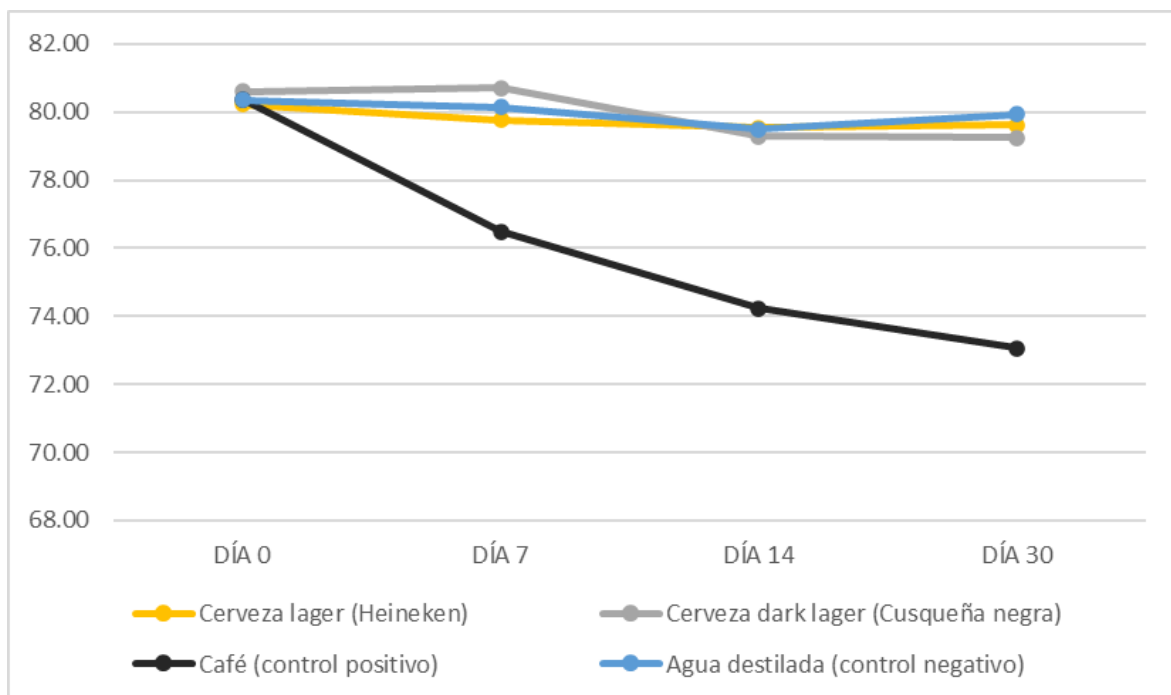
El trabajo será enviado a revisión del comité de ética de la Universidad César Vallejo. El procedimiento será realizado de acuerdo con las normas de bioseguridad establecidas por la Universidad César Vallejo.

No maleficiencia: Al realizar el estudio en materiales de restauración como las resinas, no existe riesgo alguno en seres humanos y/o animales.

#### IV. RESULTADOS

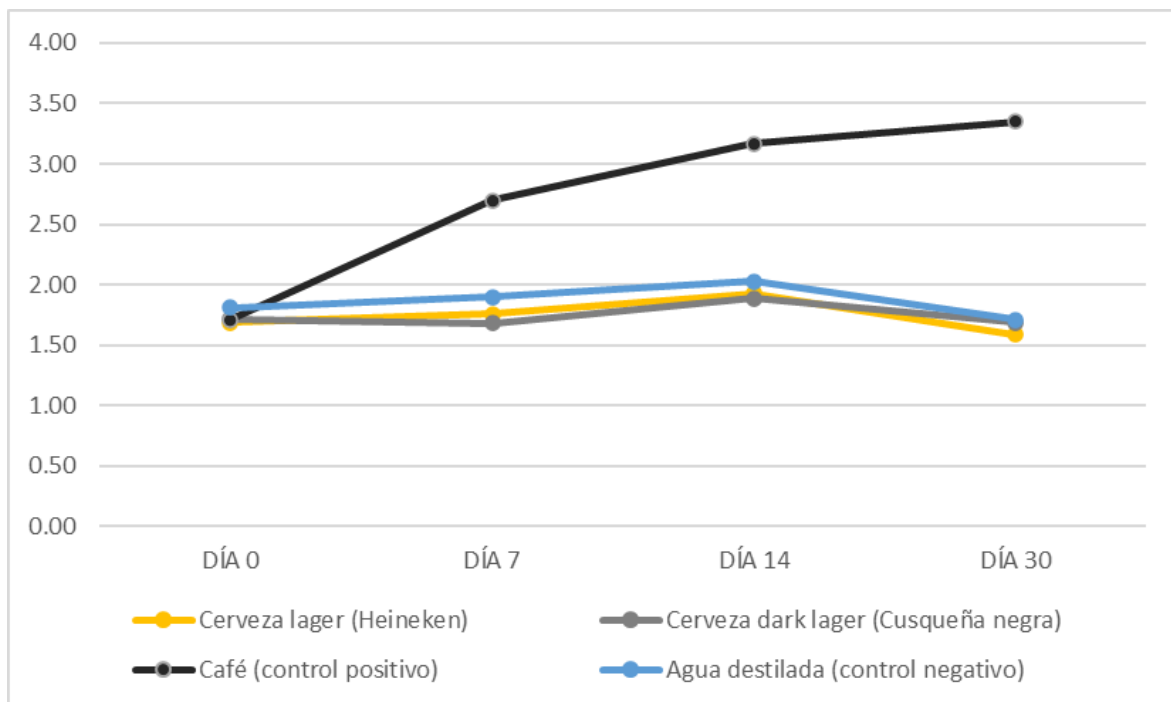
En el **Gráfico 1** encontramos que la bebida que presenta mayor disminución de la luminosidad fue el café. Con respecto a la cerveza lager, cerveza dark lager y agua destilada encontramos menor disminución de luminosidad.

**Gráfico 1.** Promedios de luminosidad (L) de especímenes de discos de resina expuestas a cerveza lager, cerveza dark lager, café y agua destilada en los días 0,7,14 y 30.



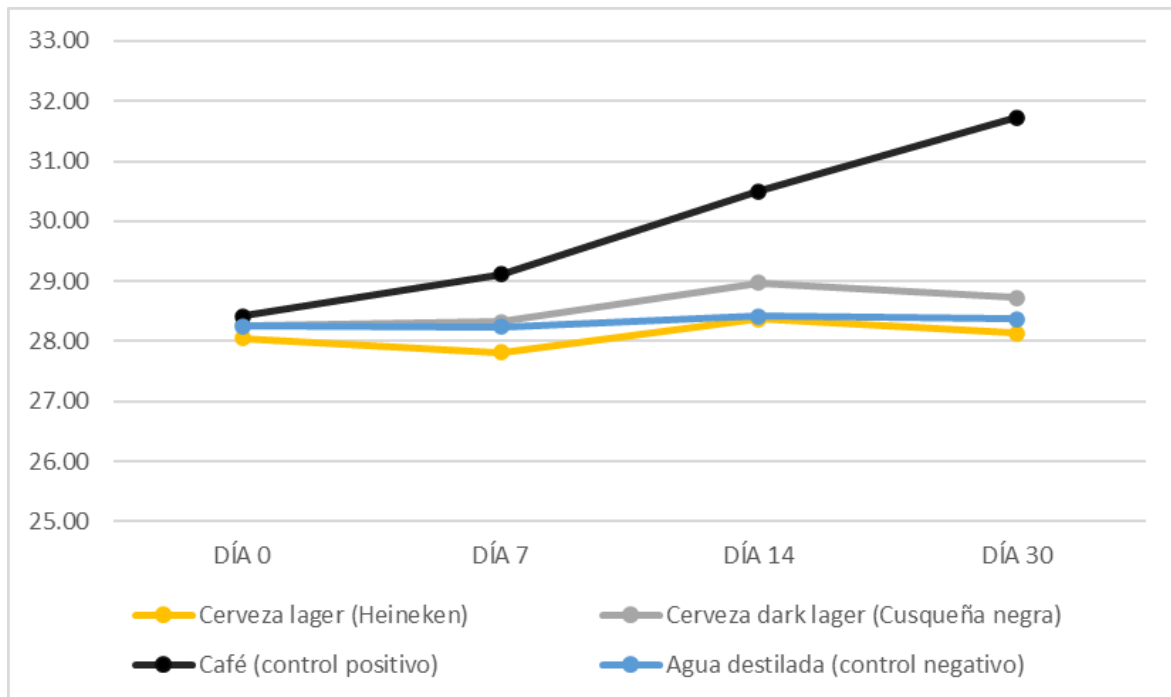
Con respecto al **gráfico 2** evaluamos las sustancias pigmentantes que tuvieron mayor cambio en el eje  $a^*$ , observamos que la sustancia pigmentante que generó mayor cambio fue el café a diferencia de la cerveza lager, cerveza dark lager y agua destilada que obtuvieron un menor cambio.

**Gráfico 2.** Promedios de  $a^*$  en especímenes de discos de resina expuestos a cerveza lager, cerveza dark lager, café y agua destilada en los días 0, 7, 14 y 30.



En el **gráfico 3** evaluamos las sustancias pigmentantes que tuvieron mayor cambio en el eje  $b^*$ , observamos que la sustancia pigmentante que generó mayor cambio fue el café a diferencia de la cerveza lager, cerveza dark lager y agua destilada que obtuvieron un menor cambio.

**Gráfico 3.** Promedios de  $b^*$  de especímenes de discos de resina expuesta a cerveza lager, cerveza black lager, café y agua destilada en los días 0, 7, 14 y 30.



En la **tabla 1**, al evaluar  $\Delta L$  encontramos que el café es la bebida que presenta mayor disminución de la luminosidad, siendo esta disminución estadísticamente significativa cuando comparada a los grupos de cerveza lager, cerveza dark lager y agua destilada, que presentan variaciones en la luminosidad similares.

Con respecto al  $\Delta a$ , el café es el único grupo que genera aumento en el eje  $a^*$ , siendo este cambio estadísticamente significativo. Mientras que en los grupos cerveza lager, cerveza dark lager y agua destilada se encontró una pequeña disminución en el eje  $a^*$ , no habiendo diferencia significativa entre estos tres grupos.

Por otro lado, evaluando los grupos encontramos que el mayor cambio en el eje  $b^*$  fue en el grupo expuesto a café. Sin embargo no hubo diferencia entre los grupos de Cerveza lager, cerveza black lager y agua destilada.

Con respecto a  $\Delta E$  a los 30 días, encontramos que los grupos que presentaron mayores cambios de color fueron el café y cerveza dark lager, ambos siendo cambios perceptibles al ojo humano. Por otro lado, la cerveza lager y el agua destilada presentaron la menor variación del  $\Delta E$ .

**Tabla 1.** Promedios y desviación estándar del  $\Delta E$  del día 0 al 30 de las bebidas pigmentantes.

Promedios de $\Delta E$ , $\Delta L$ , $\Delta a$ y $\Delta b$ de discos de resina expuesto a cerveza lager, cerveza dark lager, café, agua destilada				
	<b>Lager</b>	<b>Dark lager</b>	<b>Café</b>	<b>Agua Destilada</b>
$\Delta L$	-0.6A	-1.35A	-7.3B	-0.42A
$\Delta a$	-0.1A	-0.03A	1.64B	-0.1A
$\Delta b$	0.08A	0.47A	3.31B	0.12A
$\Delta E$	1.12A	3.07*AC	8.34*BC	1.28A

Se resaltan con \* cambios de color mayores a  $2.7^{51}$



## V. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar los cambios de color de una resina compuesta expuesta a una cerveza tipo lager y una cerveza dark lager, encontrando que los grupos expuestos a Cerveza dark lager y café presentaron cambios de color perceptibles al ojo humano, mientras que el grupo expuesto a cerveza lager y agua destilada no presentaron cambios de color perceptibles al ojo humano.

En el caso de la cerveza dark lager, una cerveza oscura por la presencia de la malta, encontramos cambio de color en las resinas a los 30 días de exposición. La dark lager fue la segunda bebida que generó cambios de color, solo superada por el café, siendo cambios perceptibles al ojo humano en ambos grupos. Con respecto a las coordenadas de color, existió una disminución de la luminosidad y del  $a^*$ , y un ligero aumento en el caso de  $b^*$ . El efecto pigmentante de esta bebida oscura se debe a los ingredientes como la cebada malteada (malta pale, malta melanoidian, malta chocolate, malta carafa special) y tostadas, agentes clarificantes (protopolc o musgo irlandés), agua, variedad de Lúpulos (centennial, hallertau hersbrucker) y levadura<sup>46</sup>. Sólo un estudio evaluó el cambio de color de distintos tipos de cerveza en resinas compuestas, encontrando que cervezas oscuras tipo dark lager y la Stout fueron las que presentaban mayores cambios de color (Antonov), concordando con los resultados del presente estudio.

El color de la cerveza está determinado por la malta utilizada en el proceso de elaboración. Las maltas son cebadas que han sido germinadas y tostadas. El proceso de tostado carameliza los azúcares de la cebada, lo que da como resultado el característico sabor y color de la malta. Cuanto más oscura es la malta, más oscura es la cerveza<sup>52</sup>. Es importante mencionar que las cervezas dark lager tienen un pH bajo (4.6) que mezclado a la presencia de pigmentos podría explicar su alto potencial de pigmentación.

Por eso en el caso de la cerveza lager, una de los tipos de cervezas más consumidas en el mundo<sup>17</sup>, encontramos que presenta una disminución de la luminosidad mínima si la comparamos con el grupo expuesto a dark lager, además

de presentar un menor cambio en  $a^*$  y  $b^*$ . Esto resulta en una variación mínima del  $\Delta E$ , no llegando a presentar cambios perceptibles al ojo humano. La cerveza lager contiene poco sabor a malta (malta pilsner, cebada en copos y malta carapils) con un final seco, agua, agentes clarificantes (protopolc o musgo Irlandés), lúpulos (Northern Brewer y Hallertau Hersbrucker) y levadura, donde la malta de cebada y la levadura producen la pigmentación en los especímenes<sup>46,52</sup>.

La ingesta elevada de cerveza es el principal causante de erosión dental<sup>18</sup>, la presencia de alcohol y bajo pH (4.1) en el caso de la cerveza lager) puede generar cambios en la matriz lo que hace que pierdan sus propiedades estéticas, especialmente la pigmentación en los márgenes<sup>19</sup>, sin embargo la ausencia de pigmentos en las cervezas claras, como es el caso de la Lager, hace que no existan cambios importantes, no habiendo diferencia con los grupos de agua destilada. Este es el primer artículo que evalúa una cerveza Lager. Sin embargo existe un estudio (Antonov) que evalúa cambios de color con una resina clara (tipo Weiss) encontrando menor pigmentación que con cervezas oscuras.

Con respecto al café, encontramos una mayor disminución de la luminosidad en comparación a las cervezas y el agua destilada, en  $a^*$  y  $b^*$  ha generado grandes aumentos en comparación al resto de grupos. El café al tener pigmentos como la cafeína y taninos, mezclado con un pH ácido generan cambios de color en la superficie de los materiales dentales, siendo reportado por distintos estudios<sup>21</sup>.

Con respecto al agua destilada, encontramos como resultados una luminosidad menor, en  $a^*$  y  $b^*$  ha generado un menor cambio de color en comparación al resto de elementos. Esto debido a que el agua destilada no presenta ningún químico o elemento que pigmente como las otras bebidas, tal cual indica Huamán (2018) en su estudio donde el café y las bebidas energizantes presentan mayores cambios mientras el agua destilada no muestra ningún cambio debido a que no contiene ningún componente pigmentante<sup>53</sup>. Las ligeras variaciones de color en estas muestras podrían justificarse debido a que después de la polimerización se produce la fase oscura donde la resina compuesta continua polimerizando inclusive después de quitar la luz LED, lo que ofrece un aumento gradual de la intensidad lumínica además genera un cambio de material y

pigmentación<sup>54</sup>. Sin embargo, en el presente estudio se mantuvieron las muestras almacenadas una semana luego de la fotopolimerización para controlar este fenómeno.

Por último, para obtener los valores se utilizó un espectrofotómetro VITA Easyshade Advance 4.0 evaluándose L, a\* y b\*<sup>22</sup>, el cual nos va a permitir evaluar de manera exacta la absorción de los pigmentos en las resinas compuestas al usar la escala CIELAB, este método es confiable y evita interferencias por la experiencia del operador o cansancio en la visión.

En el presente estudio in vitro se evaluó los cambios de color de una resina compuesta expuesta a una cerveza tipo lager y una cerveza dark lager, dentro de las limitaciones de este estudio tenemos que algunas condiciones que se encuentran en boca no pudieron ser replicadas, como la presencia de saliva y la temperatura corporal. Además, las muestras fueron sumergidas durante 30 minutos durante 30 días consecutivos, que si bien es un tiempo muy extenso, la idea era potenciar el efecto para poder generar diferencias entre los grupos.

## VI. CONCLUSIONES

Pese a las limitaciones del estudio *in vitro* podemos concluir que:

Todas las muestras expuestas a la cerveza dark lager, café mostraron cambios perceptibles al ojo humano, sin embargo, las muestras expuestas a la cerveza lager y agua destilada no mostraron cambios perceptibles al ojo humano; sin embargo, las muestras expuestas a café mostraron mayor cambio de color.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere a los futuros tesisistas realizar este estudio con dientes humanos para conocer si tendrían el mismo cambio que con las resinas compuestas.
2. Se sugiere realizar este estudio con otras bebidas alcohólicas como el tequila, pisco, ron, etc. y otro tipo de resina para conocer los cambios de color para obtener mayor conocimiento sobre el material de resinas, cuál es el mejor ante un cambio de color.
3. Se sugiere recomendar a las personas para que tengan un cuidado bucal aún más cuando estos consumen en gran cantidad cerveza lager y cerveza dark.
4. Se sugiere a los pacientes tener un buen cuidado bucal después de un tratamiento odontológico para evitar futuros problemas dentales.

## Referencias

1. Ahumada J, Gámez M, Valdez C. EL CONSUMO DE ALCOHOL COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA. Ra Ximhal. 2017; 13(2).
2. Siddik A, Abdulelah S, Abdulrhman R, Abdulelah S. Causes and Management of Tooth Discoloration: A Review. Journal of pharmaceutical research international. 2021; 1(1): p. 1-15.
3. Moradas M, Álvarez B. Manchas dentales extrínsecas y sus posibles relaciones con los materiales blanqueantes. Avances en Odontoestomatología. 2018; 34(2).
4. Hao Y, Shao C, Neng J, Hui C. Effects of cyclic staining on color, translucency, and surface roughness and loss of substance of contemporary adhesive resin cements. The journal of prosthetic dentistry. 2018; 1(1).
5. Arcos L, MontañO V, Armas A. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. Revistas odontología vital. 2019 junio; 1(30).
6. Almulhim K, Samad A, Alabdulgani H, Albasarah S, Al-Dulaijan Y, Qarni F. Effect of aging process and brushing on color stability and surface roughness of treated white spot lesions: an in vitro analysis. Palomaprensa. 2022; 13(1): p. 413-419.
7. Ardu S, Duc O, Bella E, Krejci I. Color stability of different composite resins after polishing. Revista Odontología. 2018; 1(106): p. 328-333.

8. Conceicao L, Pereira C, Forgie A, Leite F. Staining protocols to improve the detection of composite restorations in human identification. *Forensic Science International*. 2019; 297(1): p. 198-203.
9. Karaman T, Altintas E, Eser B, Talo T, Oztekin F. Spectrophotometric Evaluation of Anterior Maxillary Tooth Color Distribution According to Age and Gender. *J. Prosthodont*. 2019; 28(1): p. 96-102.
10. Nurida R, Hardini N, Batubara L. THE EFFECT OF COFFEE BREWING METHODS ON TOOTH DISCOLORATION. *Journal*. 2020; 1(6): p. 1-8.
11. Pratomo A. Effect on tooth discoloration from the coffee drink at various smoke disposal during coffee bean roasting. *Journal of physics: conference series*. 2018; 15(24): p. 1-8.
12. Poggio C, Vialba L, Berardengo A, Federico R, Colombo M, Beltrami R, et al. Color Stability of New Esthetic Restorative Materials: A Spectrophotometric Analysis. *Journal of functional biomaterials*. 2017 Julio; 8(26): p. 1-8.
13. Christiani J, Altamirano R, Rocha M. Comportamiento cromático de resinas acrílicas y bisacrílicas para restauraciones provinciales. *Revista Cuabana de estomatología*. 2021; 58(2).
14. Torres D, Zambrano , María. Estabilidad del color de materiales provinsionales en prótesis fija. Estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. *Revista Conrado*. 2018; 14(62).
15. Coutinho C, Hegde D, Sanjeevan V, Fernandes I, Priya A. Comparative evaluation of color stability of three commercially available provisional restorative materials: An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2021; 21(2): p. 161-166.

16. Ssrembe S, Kiesow A, Pratten J, Webster C. The Impact on Dental Staining Caused by Beverages in Combination with Chlorhexidine Digluconate. *Eur J Dent.* 2022 Febrero 23; 12(2).
17. LÍgia S, Oliveira F, Ferreira E, Rosenthal A. Application and possible benefits of high hydrostatic pressure or high-pressure homogenization on beer processing: A review. *Food Sci Technol Int.* 2017; 23(7): p. 561-581.
18. Georgiana E, Bolea G, Aprodu I. Value added lager beer enriched with eggplant (solanum melongena L. ) Peel Extract. *Revista MDPI.* 2020; 25(3): p. 731- 143.
19. Sulaiman T, Suliman A. color stability and translucency of contemporary resin-based restorative materials. *Revista wiley.* 2020; 1(7).
20. Espinoza E, Jaramillo J, Lascano A, Zambrano C, Palacios E. Estudio del Grado de Pigmentación que Presentan los Órganos Dentales al ser Sumergidos a Diferentes Bebidas: Café, Gaseosa Oscura y Vino Tinto (Estudio In vitro). *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento.* 2022; 6(3): p. 2-15.
21. Coronel C, Cevallo F, Benalcázar C. Inestabilidad de color en dientes clareado con peróxido de hidrógeno y de carbamida. Universidad Central del Ecuador *Revista Odontología.* 2021; 24(1).
22. Romero A, Estarrón M, Verde J, Lelievre M, Escalona H. Renewing Traditions: A Sensory and Chemical characterisation of Mexican pigmented corn beers. *foods.* 2020; 9(886).
23. Torres D, Zambrano M. Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. Estudio in vitro entre. *Revista Conrado.* 2018 abril; 14(62).



24. Melo K, Cassia A, Antunes R, Ghislain H, Garcia V, Alencar E, et al. Color Stability of Acrylic Resin Teeth After Immersion in Staining Solutions. *International journal of odontostomatology*. 2019; 13(1).
25. Lostaunau H. La ciencia y el arte del color en odontología. *Adventure*. 2021; 1(1).
26. Morales J, Badillo M, Peralta F, Castillo G, Jijón R, Torres J. Estabilidad de color de dientes naturales ante diferentes bebidas: estudio in vitro. *Revista ADM*. 2020; 78(2): p. 73-79.
27. Doshev A, Slavchev D, Doshev V. Laboratory Study of Color Stability of Different Types of Materials for Temporary Constructions. *Folia médica*. 2020; 62(3): p. 553-562.
28. Díaz S, Silva D, Pereira R, Fernandes B. Vlores L\*a\*b na escala VITA Classical por dois espectrofotómetros estudo in vitro. *Revista port, estomatología medicina dental*. 2018; 59(1).
29. Da Silva K, Sutil E, Hortkoff D, Oleniki R, Reis A, Loguercio A, et al. Coadministration of ibuprofen/caffeine on bleaching-induced tooth sensitivity: A randomized clinical trial. *Brazilian Dental Journal*. 2021; 32(3).
30. Mafta A, Romo J, Ortíz S, Ojeda L. Color dental en diferentes grupos etarios de Pasto, Colombia. *Articulos de investigación científica y tecnológica*. 2015; 28(1).
31. Erturk A, Aksu S, Delikan E. The Effects of Mouthwashes on the Color Stability of Resin-Based. *Revista International Journal of dental sciences*. 2021; 23(1).

32. Gimeno E. Compuestos fenólicos. Un análisis de sus beneficios para la salud. 2017; 23(6).
33. Martínez J, Martínez J, García L, Cuaran J. Pigmentos vegetales y compuestos naturales aplicados en productos cárnicos como colorantes y antioxidantes. 2016; 1(1): p. 51-62.
34. Waterhouse A, Zhu J. A quarter century of wine pigment discovery. Review. 2019; 1(1): p. 1-9.
35. Wang L, Yuan S, Wang R, Deding S, Mingfeng T, Yudong L, et al. Antioxidant Activity and Healthy Benefits of Natural Pigments in fruit: A Review. Int. J. Mol. 2021; 22(4945): p. 1-18.
36. Ponce C, Jines K, Paredes J, Sánchez A. Dimenseiones de personalidad y consumo de alcohol en trabajadores de una empresa de seguridad privada. Revista Eugenio Espejo. 2022; 16(2).
37. Vilches K, Francisco A, Yileng L. Efecto del extracto de maíz morada "Chicha Morada" durante el blanquiamiento dental. In vitro. International journal of ofontostomatology. 2018; 12(4).
38. Ligía S, Oliveira F, Ferreira E, Rosenthal A. Application and possible benefits of high hydrostatic pressure or high-pressure homogenization on beer processing: A review. Food Sci Technol Int. 2017; 23(7).
39. Vaca G, Mena P, Armijos M. La resina Bulk Fill como material innovador. Revisión bibliográfica. Revista dilemas contemporánea: Educación, política y valores. 2021 junio; 8(64).

40. Muñoz M, Estay N, Verdugo F, Vivanco M. Aislación relativa comparada con absoluta en restauraciones de resina compuesta en pacientes con dentición permanente. *International journal of interdisciplinary dentistry*. 2021; 14(1).
41. Durán G, Tisi J. Restauración clase II MOD mediante uso de resina bulk-fill fluida y resina de estratificación natural: combinando fortalezas en una preparación extensa. *Reposrte de caso*. 2020; 32(1).
42. Vaca G, Mena P, Armijos M. La resina Bulk Fill como material innovador. *Revisión bibliográfica.* ; 8(3).
43. Arcos L, Montañó V, Armas A. Estabilidad en cuanto a color y peso de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas. estudio in vitro. *Odontología vital*. 2019; 30(1).
44. Ruilova C, León D, Tay L. Erosive potential of natural juices, industrialized juices and soft drinks. Literature review. *Revista estomatol herediana*. 2018 marzo; 28(1).
45. Loarte G, Perea E, Portilla S, Juela C. Fundamentos para elegir una resina dental. *Revista OACTIVA UC Cuenca*. 2019; 4(1): p. 55-62.
46. García M, Vázquez J, Celemín A. Propiedades estéticas de las resinas compuestas. *Revista internacional de prótesis estomatológica*. 2018; 13(1): p. 11-22.
47. Pérez A, Fereira J, Espina Á, Ortega A. Análisis estructural de las resinas dentales expuestas al incremento controlado de la temperatura. Estudio con fines forenses. *Revista ciencia odontológica*. 2016 enero; 13(1): p. 52-66.

48. Chaple A, Baganet Y, Montenegro Y, Álvarez J, Clavera T. Cierre de diastema con resinas compuestas híbridas. *Revista cubana de estomatología*. 2016; 53(1).
49. Acurio P, Falcón G, Casas L, Montoya P. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Revista odontología vital*. 2017; 1(27).
50. Sánchez C, Bravo L, Rubio C, Rodríguez A, Barriga C, Cubero J. Cerveza y salud, beneficios en el sueño. *Revista Española de nutrición comunitaria*. 2016; 16(3): p. 160-163.
51. Paraviña R, Ionut R, Herrera L, Dela Á. Umbrales de diferencia de color en odontología. *Revista de Odontología Estética y Restauradora*. 2015 Abril; 27(1).
52. Huamán Y. Efecto de tres sustancias pigmentantes en la estabilidad del color de resinas compuestas. Tesis pregrado. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2018.
53. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. *Avances en odontoestomatología*. 2017; 33(6): p. 1-8.
54. Milca A, Lea L, Manojloivc D, Milicevic B, Zekovic I, Dramicann M. Changes of Color and Fluorescence of Resin copsites inmersed in beer. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016; 1(1).

## ANEXOS

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Bebida pigmentante	Es una bebida fermentada típica la cual contiene lúpulo, una resina de color amarillento, está resina contiene ácidos alfa y beta (50).	Bebida alcohólica que pigmentan los materiales dentales.		Lager rubia Lager negra Agua destilada Café	Cualitativo, nominal
Estabilidad de color	El color es un efecto visual del reflejo de la luz, ya que es un parámetro complejo que no depende de un factor (25)	El nivel de decoloración presente en las resinas.		L* a* b*	Cuantitativo, continuo

---

Tiempo de evaluación	El tiempo incluye todo en un periodo de proceso	En este estudio se determinará el color de la resina en un determinado tiempo	Cuantitativa, discreta
----------------------	---	---	------------------------

---

## ANEXO 02: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AGENTE PIGMENTANTE	MUESTRA		PROMEDIO CAMBIO DE COLOR			
			DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 30
CERVEZA HEINEKEN	1	L	80.67	79.90	80.13	80.10
		a	1.57	1.63	1.63	1.43
		b	28.60	28.53	28.67	28.37
	2	L	79.97	79.97	79.77	80.00
		a	2.00	1.93	2.10	1.80
		b	27.93	27.03	27.83	27.33
	3	L	80.40	79.50	79.37	79.23
		a	1.53	2.00	2.13	1.80
		b	28.13	27.27	27.43	27.57
	4	L	80.83	80.10	79.03	79.80
		a	1.73	1.70	2.03	1.63
		b	28.27	27.70	28.50	27.97
	5	L	80.30	80.43	80.50	80.33
		a	2.13	1.67	1.80	1.43
		b	28.20	28.07	28.70	28.83
	6	L	79.53	79.97	79.33	79.93
		a	1.97	1.50	2.07	1.50
		b	27.83	27.50	27.50	27.27
	7	L	79.17	79.37	78.77	78.63
		a	1.73	1.73	1.87	1.70
		b	27.50	26.77	27.37	27.30
	8	L	79.97	80.07	79.60	79.67
		a	1.60	1.33	1.50	1.23
		b	28.13	27.23	28.20	27.80
	9	L	80.20	80.10	79.97	79.53
		a	1.47	2.07	2.13	1.90
		b	27.50	27.77	28.50	28.70
	10	L	81.30	79.63	79.40	79.43
		a	1.37	1.47	1.80	1.60
		b	28.40	26.93	27.67	27.63
11	L	80.27	80.60	81.00	81.03	
	a	1.63	1.67	1.60	1.30	
	b	27.83	28.27	28.57	28.30	
12	L	79.93	80.07	79.17	79.63	
	a	1.87	1.97	2.13	1.70	
	b	27.67	27.43	28.47	28.03	
13	L	80.07	80.03	79.83	79.87	
	a	1.53	1.47	1.53	1.10	
	b	28.40	27.93	28.57	27.97	
14	L	80.87	80.00	80.23	80.07	
	a	1.67	1.70	1.77	1.37	
	b	28.20	27.73	28.27	28.20	
15	L	80.03	76.93	77.17	77.27	
	a	1.57	2.57	2.83	2.40	
	b	28.17	30.97	31.37	30.73	

AGENTE PIGMENTANTE	MUESTRA		PROMEDIO CAMBIO DE COLOR			
			DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 30
CERVEZA CUSQUEÑA NEGRA	1	L	79.87	79.47	78.00	78.80
		a	1.87	1.77	2.10	1.80
		b	27.33	28.27	28.20	28.30
	2	L	79.97	80.10	79.00	78.70
		a	1.60	1.57	1.70	1.70
		b	28.23	28.27	29.00	28.70
	3	L	80.57	80.03	79.50	78.60
		a	1.53	1.50	1.60	1.60
		b	28.33	28.07	29.50	29.30
	4	L	81.67	80.00	79.40	79.10
		a	1.73	1.47	1.70	1.40
		b	28.73	28.73	29.20	29.20
	5	L	79.90	79.57	78.50	78.80
		a	1.80	1.77	2.00	1.60
		b	27.60	27.70	28.40	23.90
	6	L	80.47	80.23	80.10	79.90
		a	1.60	1.67	1.70	1.40
		b	28.23	27.93	28.30	28.30
	7	L	82.13	81.27	79.50	79.30
		a	1.63	1.67	2.10	1.80
		b	28.53	28.30	30.20	29.50
	8	L	80.40	79.77	78.20	77.60
		a	1.53	1.23	1.10	1.10
		b	27.73	29.57	30.70	32.10
	9	L	80.40	89.57	80.20	70.20
		a	1.63	2.00	2.10	1.90
		b	27.87	27.70	28.70	24.40
	10	L	81.27	80.90	80.40	79.90
		a	1.67	1.57	1.60	1.50
		b	28.33	28.10	28.50	28.70
11	L	80.03	79.60	79.40	79.10	
	a	2.07	1.60	1.80	1.50	
	b	28.20	27.83	28.10	28.30	
12	L	80.50	80.17	79.90	80.60	
	a	1.87	1.87	1.90	1.50	
	b	28.83	28.73	29.20	29.30	
13	L	80.33	79.70	78.20	86.10	
	a	1.80	1.83	3.10	2.80	
	b	28.47	28.37	28.40	30.90	
14	L	80.60	80.23	79.80	83.10	
	a	1.90	1.63	1.60	1.50	
	b	29.27	28.33	28.50	29.70	
15	L	80.87	80.07	79.20	78.90	
	a	1.57	2.07	2.20	2.20	
	b	28.20	28.83	29.60	30.30	



AGENTE PIGMENTANTE	MUESTRA		CAMBIO DE COLOR			
			DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 30
CAFÉ	1	L	80.60	77.83	76.50	75.97
		a	1.70	2.13	2.50	2.33
		b	28.57	29.40	31.13	30.90
	2	L	80.63	78.17	75.67	73.87
		a	1.70	2.13	2.83	3.13
		b	28.47	29.33	31.80	33.70
	3	L	81.00	77.83	76.60	75.30
		a	1.63	2.23	2.43	2.67
		b	28.63	29.07	30.07	31.37
	4	L	80.07	77.50	76.37	74.60
		a	1.53	1.90	2.20	2.43
		b	27.53	28.47	29.40	32.20
	5	L	79.63	76.33	74.73	72.87
		a	1.83	2.70	3.13	3.73
		b	28.97	30.47	32.47	33.67
	6	L	80.80	68.07	70.60	69.17
		a	1.77	6.57	3.27	3.23
		b	28.57	29.73	30.70	30.00
	7	L	79.13	77.27	73.43	74.80
		a	1.90	2.30	3.17	2.60
		b	27.73	28.10	31.00	29.90
	8	L	80.30	77.40	75.50	74.00
		a	1.63	2.50	2.80	3.10
		b	28.07	29.43	31.37	31.87
	9	L	80.10	77.30	74.27	73.80
		a	1.80	2.20	3.03	2.93
		b	28.83	29.19	31.70	32.97
	10	L	81.00	78.47	77.27	63.53
		a	1.70	2.20	2.47	7.90
		b	28.60	28.83	29.27	33.23
11	L	80.20	77.90	76.77	75.30	
	a	1.80	2.07	2.43	2.47	
	b	28.27	28.20	29.10	29.83	
12	L	79.63	76.57	75.83	75.07	
	a	1.60	2.17	2.37	2.23	
	b	27.77	28.50	29.97	30.40	
13	L	80.63	77.43	76.73	73.93	
	a	1.77	2.43	2.53	3.53	
	b	28.70	30.30	29.67	33.47	
14	L	81.03	77.17	63.37	75.93	
	a	1.57	1.87	7.13	2.53	
	b	29.03	29.60	30.00	30.03	
15	L	80.87	72.10	69.93	67.97	
	a	1.70	5.13	5.33	5.40	
	b	28.53	28.20	30.37	32.47	

AGENTE PIGMENTANTE	MUESTRA		CAMBIO DE COLOR			
			DÍA 0	DÍA 7	DÍA 14	DÍA 30
AGUA DESTILADA	1	L	80.63	80.87	79.73	80.13
		a	1.53	1.70	1.77	1.63
		b	29.20	29.07	29.43	37.20
	2	L	80.80	82.43	80.13	81.10
		a	1.77	1.70	1.87	1.47
		b	28.70	28.10	28.83	28.03
	3	L	80.97	80.30	79.87	80.47
		a	1.63	1.63	1.77	1.27
		b	28.33	28.27	28.40	27.73
	4	L	80.63	80.33	79.63	79.87
		a	1.70	1.70	1.57	1.20
		b	28.43	28.70	28.27	27.60
	5	L	78.10	78.37	77.57	77.97
		a	2.07	2.07	2.13	1.83
		b	28.03	28.03	28.10	27.57
	6	L	80.27	79.77	79.40	79.43
		a	2.07	2.10	2.17	1.83
		b	28.07	28.00	28.30	27.77
	7	L	80.30	80.13	80.17	79.83
		a	2.10	2.23	2.27	1.97
		b	28.53	28.17	28.70	28.73
	8	L	80.17	80.13	79.97	79.83
		a	1.60	1.67	1.70	1.33
		b	28.17	28.13	28.33	27.50
	9	L	79.80	79.57	76.87	79.53
		a	2.07	2.17	2.40	2.17
		b	28.50	28.13	28.10	27.73
	10	L	79.80	79.57	79.67	79.63
		a	1.53	1.60	1.57	1.40
		b	27.80	28.20	28.40	27.87
11	L	81.80	81.07	80.83	81.20	
	a	1.53	1.67	1.63	1.27	
	b	28.20	28.73	28.83	28.03	
12	L	80.77	80.87	79.60	80.20	
	a	1.67	1.63	1.90	1.40	
	b	28.10	27.83	28.53	27.50	
13	L	80.07	79.63	79.70	80.17	
	a	1.80	2.03	2.03	1.60	
	b	27.50	27.57	27.60	26.87	
14	L	80.83	80.27	80.73	80.40	
	a	2.03	2.30	2.17	2.13	
	b	28.27	28.53	28.40	27.90	
15	L	80.37	78.87	78.60	79.17	
	a	2.00	2.27	3.43	3.20	
	b	27.87	28.10	28.13	27.47	

1. Material para realizar nuestra investigación:



**Espectrofotómetro**



**Molde para las resinas**



**Balanza**



**Discos de resina**

2. Toma de cada muestra con el espectrofotómetro.



**Muestras con las sustancias: cerveza lager, cerveza dark lager, café, agua destilada**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ACUÑA NAVARRO ERIC DARIO, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de ESTOMATOLOGÍA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "EFECTO DE PIGMENTACION CON CERVEZA TIPO LAGER Y TIPO DARK LAGER EN RESINA COMPUESTA- ESTUDIO IN VITRO", cuyos autores son OLAYA VIERA JAZMINE NAIR, ALVARADO BEZADA JORGE LUIS IGOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 25 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ACUÑA NAVARRO ERIC DARIO <b>DNI:</b> 45603656 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0427-4650	Firmado electrónicamente por: EACUNAN el 26-07- 2023 21:39:54

Código documento Trilce: TRI - 0617073