



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

**UNIVERSIDAD NACIONAL
SAN LUIS GONZAGA**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TESIS

**“ESTABILIDAD CROMÁTICA DE DOS
MARCAS COMERCIALES DE BRACKETS DE
RESINA SOMETIDAS A SUSTANCIAS
PIGMENTANTES”**

ASESOR(a):

Dra. CHAUCA SAAVEDRA, Carmen Luisa

INVESTIGADORES:

- DELGADO ESPINOZA, N.Djamena Yaren
- DURAND MALDONADO, Cynthia Frida
- ESPICHAN QUISPE, Alex Valentín

**ICA- PERÚ
2021**

INDICE

RESUMEN.....	4
I. INFORMACIÓN GENERAL.....	6
II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
II.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
II.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
II.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
II.4. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
II.5. OBJETIVOS.....	10
II.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
II.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
III. MARCO TEÓRICO.....	12
III.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS.....	12
III.2. BASES TEÓRICAS.....	17
III.3. SISTEMA DE HIPOTESIS.....	27
IV. SISTEMA DE VARIABLES.....	28
IV.1. VARIABLES.....	28
IV.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
V. METODOLOGÍA.....	30
V.1. NIVEL, TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	30
V.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
V.2.1. UNIVERSO.....	30
V.2.2. UNIDAD DE MUESTRA.....	30
V.2.3. TIPO DE MUESTRA.....	30
V.2.4. TAMAÑO DE MUESTRA.....	30
V.3. MUESTREO Y TIPO DE MUESTRO.....	30
V.4. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	31
V.4.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN.....	31
V.4.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	31
V.4.3. PROCEDIMIENTO DE LA RECOLECCION DE DATOS.....	32
VI. RESULTADOS.....	35
VII. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS.....	39

VIII. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	40
IX. CONCLUSIONES	42
X. RECOMENDACIONES	44
XI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	45
XII. ANEXOS	52

RESUMEN

En el mercado local se encuentran diferentes alternativas en cuanto a material y precios, siendo uno de los más demandados por los pacientes, los brackets de resina; por su bajo costo monetario y sus aceptables características de mimetización estética. El objetivo es determinar la estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes. Material y método, es de nivel cuasi-experimental *in vitro*, tipo observacional de diseño prospectivo de corte transversal en relación a la secuencia de estudio; se utilizó brackets de resina de las marcas comerciales Morelli y Class One, en 2 pack por cada marca; los 80 brackets se agruparon en 5 grupos de 16 brackets cada uno, etiquetándolos por sustancia de pigmentación (vino, café, té, chicha morada) y numeración; la toma del color de los brackets, se midió con el espectrofotómetro Vita Easyshade Compact® (Modelo DEASYCS220). Los resultados arrojaron variación general cromática promedio de 18 grados y variación específica promedio de: con la chicha morada 20 grados, con el café 19 grados, con el té 18 grados y con el vino 15 grados; medidos con la guía de color Vita 3D Master®. Conclusiones; ninguno de los brackets de resina estudiados presenta estabilidad cromática, demostrado en los resultados por la pigmentación que se presentaron por el consumo de ciertos productos tradicionalmente cotidianos dentro de la dieta de la mayoría de los peruanos. Siendo estéticamente perjudicial para el paciente, puesto que los tratamientos de ortodoncia tienden a ser de media y largo plazo.

Palabras clave: Brackets de resina, cromática, Morelli, Class One, sustancias, pigmentantes, Vita Easyshade, ortodoncia.

SUMMARY

In the local market there are different alternatives in terms of material and prices, one of the most demanded by patients, resin brackets; for its low monetary cost and its acceptable aesthetic mimicry characteristics. The objective is to determine the color stability of two commercial brands of resin brackets subjected to pigmenting substances. Material and method, it is quasi-experimental in vitro, observational type of prospective cross-sectional design in relation to the study sequence; Resin brackets from the Morelli and Class One trademarks were used, in 2 packs for each brand; The 80 brackets were grouped into 5 groups of 16 brackets each, labeling them by pigmentation substance (wine, coffee, tea, chicha morada) and numbering; taking the color of the brackets was measured with the Vita Easyshade Compact® spectrophotometer (Model DEASYCS220). Results, average general chromatic variation of 18 degrees; specifically with chicha morada 20 degrees on average, coffee 19 degrees, with tea 18 degrees and with wine 15 degrees; on the scale of the Vita 3D Master® shade guide. Conclusions; the chromatic stability of the brackets is significantly low, demonstrated in the results due to the pigmentation that can be provoked by the consumption of certain traditionally everyday products within the diet of most Peruvians. Being aesthetically detrimental to the patient, since orthodontic treatments tend to be medium and long term.

Keywords: Resin brackets, chromatic, Morelli, Class One, substances, pigmenting, Vita Easyshade, orthodontics.

I. INFORMACIÓN GENERAL

I.1. TITULO

“Estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes”

I.2. INVESTIGADORES

- Delgado Espinoza N.Djamena Yaren
- Durand Maldonado Cynthia Frida
- Espichan Quispe Alex Valentín

I.3. ÁREA O ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECE LA INVESTIGACIÓN

Ciencias de la Salud

I.4. AMBITO GEOGRÁFICO DE LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Ica, Departamento de Ica, país Perú.

I.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación se encuentra contemplado dentro de la línea de investigación de Salud Pública, contemplado en el reglamento de la Facultad de Odontología de la UNICA.

I.6. UTILIDAD PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Brindar información a los pacientes y padres sobre las modificaciones estéticas; en cuanto al color, que sufrirán los brackets durante el tratamiento, evitando futuros inconvenientes y malos entendidos que pueden conllevar al paciente a pensar que se le ha colocado un material de baja calidad.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se presenta dentro del marco actual de la odontología en su especialidad de Ortodoncia, la cual ha incrementado su demanda exponencialmente en los últimos años conllevando a una tendencia estética y el uso de materiales con estas características. En el mercado local se encuentran diferentes alternativas en cuanto a material y precios, siendo uno de los más demandados por los pacientes, los brackets de resina; por su bajo costo monetario y sus aceptables características de mimetización estética.

En diferentes fuentes de internet se puede encontrar datos superficiales y no tan precisos de la poca estabilidad de las propiedades cromáticas de los brackets de resina; pero no hay ningún estudio preciso sobre el tema en mención.

Por tal los investigadores teniendo presente esta problemática, decidimos realizar este estudio como principio para un aporte científico, que ayude a conocer con exactitud datos significativos sobre el *“Determinar la estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes.”* de consumo cotidiano. Para lo cual se tomarán las dos marcas más comerciales de brackets de resina que se expiden en el mercado local y se agruparán equitativamente para su exposición a las sustancias pigmentantes (café, vino, te, chicha morada) y un grupo control que será expuesto a agua destilada. Se tomará una lectura cromática inicial y final con un espectrofotómetro Vita EasyShade que utiliza la escala cromática Vita 3D Master. A través del cual obtendremos datos precisos que se podrán validar a través del programa estadístico SPSS 22.0.

Los datos y resultados obtenidos serán para un aporte científico y a la vez servirá como herramienta de criterio para la toma de decisión de cuan beneficioso o no sea la elección de este tipo de brackets estéticos.

II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

II.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio de la coloración de los brackets de resinas principalmente es ocasionado por agentes externos. Los cuales llegan a resultar muy difíciles de desaparecer, puesto que son pigmentaciones que llegan a integrarse al interior de los brackets de resina. A diferencia de los factores internos que son más fáciles de controlar. Además de la absorción de las diferentes sustancias, también se presenta la degradación que puede llegar a tener los brackets de resina en boca que conllevará al cambio de su color.¹

Los cirujanos dentistas tienen que conocer las cualidades y defectos de los materiales que utiliza, como los brackets de resina, con esto poder dar los datos convenientes a los pacientes sobre su tratamiento. Sumado a esto informales que sustancias son capaces de cambiar el color de estos brackets, ya que usualmente son las bebidas de consumo diario, las que ocasionan la variación en el color.²

Entre los líquidos de mayor consumo que ocasionan el cambio en el color están el café, el vino, la chicha morada y el té; bebidas consideradas dentro de las de mayor consumo en el Perú. Por tal se escogió estos para la presente investigación.³

La variedad de marcas de brackets que se comercializan presentan diferentes compuestos y características particulares que van a diferenciarlas a unas de otras. Actualmente incluso ya se aplica la nanotecnología para la mejora de las características tanto a nivel funcional y en lo estético. Pero a pesar de todos estos avances el cambio de color se sigue presentado en distintos grados. Por lo expuesto es importante conocer.⁴

II.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema general

¿Cuál es la estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes?

Problemas específicos

PE1: ¿Cuál será la estabilidad cromática de los brackets de resina Morelli sometidas a sustancias pigmentantes?

PE2: ¿Cuál será la estabilidad cromática de los brackets de resina Class One sometidas a sustancias pigmentantes?

PE3: ¿Existirá diferencia en la estabilidad cromática de los brackets de resina Morelli y Class One sometidas a sustancias pigmentantes?

II.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio se realizó a necesidad de falta de información y existencia exacta de antecedentes que sirvan como referencia para la

toma de decisiones con un mejor juicio a la hora de escoger o recomendar algún tipo o marca de brackets. Revela una importancia teórica, debido a que se evalúa la estabilidad cromática de los brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes y se comprobó que ninguna de ellas posee una mejor estabilidad cromática. A su vez, aporta conocimientos científicos e información confiable para poder identificar qué bebidas de consumo habitual por la población son las que generan mayor cambio de coloración de este tipo de brackets.

También, presenta importancia clínica, ya que los brackets de resina son cada vez más utilizados con frecuencia por los odontólogos. Es decir, existe un gran acceso a ellas por su bajo precio y, mediante la información obtenida por este estudio, se ayudará a determinar una mejor elección.

II.4. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo del presente trabajo requirió de pruebas de laboratorio, específicamente de control de estabilidad cromática, las cuales son costosas provocando con esto que el tamaño de la muestra que ha tomado el investigador, no abarque a todos las marcas comercializadas, por lo que se usaron las de mayor demanda comercial.

II.5. OBJETIVOS

II.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes.

II.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

OE1: Determinar la estabilidad cromática de los brackets de resina Morelli sometidas a sustancias pigmentantes.

OE2: Determinar la estabilidad cromática de los brackets de resina Class One sometidas a sustancias pigmentantes.

OE3: Comparar la estabilidad cromática de los brackets de resina Morelli y Class One sometidas a sustancias pigmentantes.

III. MARCO TEÓRICO

III.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS

Andrade Y., Espinoza L. (2019) Ecuador. “*Grado de pigmentación de dos resinas compuestas a partir de la sumersión en dos pigmentos orgánicos: mortiño (vaccinium meridionale) y capulí (prunus serotina). Estudio in vitro*” Realizó una investigación experimental, longitudinal con datos comparativos. Manejó 2 tipos de resina, 3M Z100 y el Dentsply básico. Utilizó 60 muestras formadas por 4 grupos, haciendo mediciones a las 0, 24, 48, 72 y 96 horas y encontrar sus diferencias, utilizando el espectrofotómetro digital Vita Easyshade Advance. Teniendo como resultados que la muestra sumergida en Mortiño llegó a un AE de 14.1 para el Z100 y para el Spectra AE 5.3. Concluyendo que la resina z100 es más sensible al cambio de color después de las 96 horas de exposición a diferencia de la Spectra Basic.⁵

López Gonzales L. (2018) Perú. “*Efecto del sillao y café en la pigmentación de las resinas compuestas mediante software Easymatch QC, Huancayo 2018*”. Realizó la medición de estos pigmentos por medio del software mencionado. Fue un estudio aplicativo, explicativo de un diseño experimental; donde utilizaron una muestra de 120 bloques de resina distribuido en dos marcas comerciales Grandio de Voco y Filtek Supreme de 3M. Resultado la existencia de diferencias significativas entre ambas (soya – café),

siendo las más pigmentadas las expuestas a la salsa de soya con 122,5, teniendo también diferencias significativas entre ambas resinas, siendo su valor más elevado en Grandio de Voco con 123.75 y se concluyó que la pigmentación va acorde al tiempo que está expuesto la muestra de resina.⁶

Ramos Martínez .X. (2019) Perú. “*Vulnerabilidad de las resinas z350, brilliant everglow, opallis a jugos artificiales, vino tinto y té verde.*” Un estudio cuali-cuantitativo con una muestra de 45 dientes, en los cuales se hizo una restauración clase V según Black, distribuidos de 15 en tres grupos. Opalis, Everglow y Z350; exponiedolos a té verde, otro grupo a vino tinto y el tercero a jugos. Utilizaron como herramienta el Photoshop para la adquisición del CIE L*a*b, tomando muestras iniciales y finales en 8 días, recambiando los pigmentos cada 24 horas. Determinando que si existe diferencias significativas para las pigmentaciones. Mediante la prueba de turkey, se encontró que Opalis es la que presenta menos vulnerabilidad con una media de 4.24 comparado con Z350 y Everglow con medias de 7.7 y 7.2. Resultó que todo los pigmentantes producen coloraciones bastante marcadas superando el 3.5 en el índice Delta E; concluyendo que estos cambios son perceptibles al ojo humano, siendo la de mayor coloración el vino tinto y el de menor los jugos.⁷

Velasco Delgado A. (2019) Perú. “*Estabilidad de color en resina compuesta y giomero sometidas a bebidas pigmentantes-estudio comparativo in vitro lima 2018.*” Investigación que utilizó como

agentes pigmentantes el maíz morado, el vino y café durante 24 horas. En esta investigación experimental se usó 30 muestras distribuidas en seis grupos. Las muestras de resina fueron de 10mm, las que fueron sumergidas en las bebidas pigmentantes por un tiempo de 24 horas. Para la medición se empleó un colorímetro Chromascop. Mediante Excel 2016 y SPSS 25 se obtuvo los resultados, demostrando que tanto las resinas y giomeros tienen más estabilidad de color para con maíz morado y el café (33,3%); se asoció una estabilidad del color con las bebidas pigmentantes de cada grupo. Concluyendo que no existen diferencias para la estabilidad de color para la resina y el giomero siendo expuestas a las tres bebidas.⁸

Postiglione Hernandez A, et al. (2016) Este estudio consiste en *“Evaluar la estabilidad del color de cinco materiales restauradores estéticos al ser sumergidos a una solución de café”*. Con un estudio de 70 muestras de resina compuesta de 4 resinas (Tetric Ceram, Targis, Resilab y Belleglass) y una porcelana (IPS Empress). Las muestras bien pulidas se expusieron en sumersión a café por un periodo de 15 días en una temperatura controlada de 37° C, cambiando el pigmentante cada 48 horas. Para realizar la medición se limpiaron y evaluaron a los 1, 7 y 15 días utilizando el espectrofotómetro reflectante. Se concluyó que el grupo 1 y grupo tres son las que manifestaron mayor decoloración significativa en

relación a los demás grupos. Los grupos 2 y 4 pigmentación intermedia y el grupo 5 cambios no perceptibles.⁹

Mutlu-Sagesen L. et al. (2016) *“Efectos de las soluciones de manchado en los diferentes tonos de un resina dental”*, Investigación en la que las muestras fueron expuestas a jugo de naranja, gluconato de clorhexidina y café; teniendo un grupo control de agua destilada. Para la medición se utilizó la tabla de color CIELAB. Teniendo como resultados que este grupo de bebidas pigmentantes presentan un efecto mínimo de cambio de color en las resinas. Resultados aceptables para el tono en el cambio de color.¹⁰

Bagheri R, et al. (2015) *“Grado de teñido de la superficie de las resinas compuestas y de los cementos de ionómero de vidrio, después de la inmersión en varias soluciones que tiñen”*. Estudio donde se utilizó 6 materiales de restauración; distribuidos en 3 resinas (Durafill, Charisma, F2000) y 3 ionómeros (Fuji IX, Fuji II, Photac Fil). En muestras pulidas de cada material, se sumergieron por una semana en agua destilada y luego por cinco pigmentantes (cola, té, soya, vino tinto y café) por 14 días. La medición se hizo por medio del espectrofotómetro obteniendo como resultado que la pigmentación después de la exposición no fue estadísticamente significativa. No presentó relación entre los grupos. Si hubo relación significativa entre la superficie – material y tinte – material.

Concluyendo que todos los materiales presentan susceptibilidad por todos los pigmentos, remarcando para el vino tinto, té y café; siendo el F200 el de menor estabilidad de color y el Fuji IX la de mayor.¹¹

Patel S, et al. (2016) En su investigación para determinar que el tipo de acabado en los tratamientos y el tipo de solución eran susceptibles al teñido en resinas Filtek Z250 y Flow con una muestra de 54 discos para cada uno. El pulido se realizó con Oxido de aluminio, otro grupo con micro-diamante de plata y el tercer grupo sin pulir. Se les realizó una sumersión de 48 horas en agua y luego expuestos a vino tinto, café o cola. Registrando mediciones a los 2, 3 y 7 días; observando que la mayor tinción se presentó el segundo día y el séptimo. Resultando que el tipo de acabado influencia significativamente sobre el cambio de coloración a la exposición de pigmentos. El cambio más significativo se dio en las muestras sin pulir y los pulidos con micro-diamante los de menor cambio de color. El vino tinto resulto el agente de mayor cambio para el color.¹²

Fay RM, et al. (2014) *“Estabilidad de color de un composite modificado con poliácidos (compómero) sobre la exposición a soluciones que tiñen”*. Investigación en la que una muestra de 5 discos de composite expuestos a vino tinto, cola, clorhexidina y café. La toma de color se dio por medio del espectrofotómetro durante 3 días. El primer día las muestras expuestas a vino y café fueron las

de pigmentación más significativa. La cola fue perceptible a las 48 horas. La clorhexidina no manifestó cambio alguno. Concluyendo que el composite es muy susceptible a la pigmentación por estos agentes.¹³

III.2. BASES TEÓRICAS

BRACKETS DE RESINA

Con el paso del tiempo en la odontología, los insumos han ido evolucionando mediante estudios en busca de la perfección y desarrollo de la estética. En este desarrollo uno de los primeros fueron los silicatos y los polímeros desde 1945 hasta llegar su apogeo en los años setenta, a pesar de aun mantener propiedades estéticas muy bajas y microfiltración.¹⁴

En 1958 Bowen inicio sus estudios experimentales con resinas. Combinando con el tiempo las epóxicas y las acrilatas obteniendo la molecular BisGMA, estas con mejores propiedades que los polímeros lineales, los desplazaron rápidamente siendo así el comienzo de la odontología estética moderna. Los conceptos clásicos bajo los que realizó Bowen sus investigaciones, son hasta ahora fundamentales para las resinas que se comercializan hoy en día.¹⁵

La composición de matrices orgánicas, un relleno y un agente para acople son las partes básicas de una resina compuesta, estas trabajan bajo la unión de sus partículas de relleno y la matriz.¹⁶

Esta matriz corresponde casi la mitad de todo el material y está formado por monómeros que cuando reaccionan entre ellos, conforman macromoléculas dando lugar a los polímeros. Este proceso de cambio es la muy conocida polimerización. Matriz formada por monómeros de doble función que son los de mayor comercio en la actualidad.¹⁷

Estos mismos sistemas son usados para la fabricación de brackets de resina, puesto que brindan un manejo clínico en relativo satisfactorio.¹⁸

La matriz de los brackets de resina es conformada en principio por monómeros de hasta tres funciones, alfa dicetona con agentes reductores. Cuenta con sistema estabilizador como inhibidor que brinda una máxima duración de los productos tras su instalación. Cuenta con propiedades absorbentes de gama de luz ultra-violeta menor a 350nm, que brindan una estabilidad de color y eliminan efectos que generen decoloración por el paso del tiempo.¹⁹

Su relleno es inorgánico con partículas que contribuyen a mejorar el material, brindando mejor estabilidad para la forma y dimensión,

minorando la absorción de agua; con lo que gana resistencia a las tracciones, compresiones y abrasión.²⁰

El cuarzo o vidrio son los más usados como rellano, presentando diferentes tamaños en su fabricación. El cuarzo brinda el doble de dureza y la mitad de susceptibilidad en erosión a comparación del vidrio, teniendo mejores propiedades adhesivas con distintos agentes (silano). También se utiliza sílice en micropartículas de 0.04 mm aprox. El avance en esta industria apunta a conseguir partículas de menor tamaño para una mejor distribución interna.²¹

Mientras más relleno tenga una matriz, son mejores sus propiedades resinosas, ya que genera más estabilidad en la adhesión, menos zonas de posibles fracturas, cambio de color y pérdida de adhesión.²²

La unión entre el relleno y la matriz debe ser de mucha firmeza, de manera intercalada un componente químico de adhesión. Por esto, en la parte superficial del relleno se maneja con un acople, que usualmente es el silano, que a través de su molécula de doble función de silanos y metacrilatos logra esta unión. Puesto que hay gran variedad de brackets de resina comercialmente disponibles que tienen rellenos a base de sílice, el principal agente de acople será el silano.²³

De forma adicional se complementan pigmentos con la intención que se iguale a la apariencia dental natural. Componentes sensibles a la luz ultra-violeta y que brindan mayor estabilidad al color. Siendo los de mayor uso benzoquinona e hidroquinona, otros como fenoles.²⁴

ESTABILIDAD CROMÁTICA DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Una característica de las resinas es el color natural como los dientes, esta propiedad también está presente en los brackets de resina. Otra de sus características es la estabilidad cromática, que se define por la resistencia de las resinas a la pérdida y cambio de coloración.²⁵

Se conoce 03 clases de alteración del color en la composición de la resina.

El primero en encontrarse son las pigmentaciones extrínsecas, que están en relación con las características de la superficie del diente. Se encuentra junto al acumulo de placa y pigmentos superficiales. Son las de mejor manejo preventivo puesto que se puede contrarrestar con una buena higiene oral.

El segundo son las pigmentaciones sub-superficiales, que son ocasionadas por el degrade de la superficie y penetración, en algunos casos la absorción de los pigmentos extrínsecos para la resina base.

Tercero se considera las pigmentaciones intrínsecas que ocasionan decoloraciones internas por el proceso foto-oxidativo de ciertas partes químicas de las resinas. Para la polimerización se aprovecha

las aminas, pero estos también son los responsables de los cambios cromogénicos.²⁶

Los brackets de resina son escogidos por muchos pacientes por ser de una línea económica y brindar naturalidad estética para sus tratamientos ortodónticos. Pero se manifestó como una desventaja en este tipo de brackets la poca estabilidad del color con el paso del tiempo. Una vez realizado el pegado de los brackets, comienza un proceso llamado fase oscura para la polimerización que tiene una duración de 24 horas, dentro de los cuales llega a su estabilidad final. Terminado esto, los brackets ya en boca están en un medio bucal fisiológico, por tal puede en el tiempo que transcurra su tratamiento alterar su color por agentes principalmente externo.²⁷

DIMENSIONES DEL COLOR

El color que exhiben los brackets de resina es una de las características principales para optar por ellos para los tratamientos de brackets por muchos pacientes. Llega a ser tan importante para el paciente que puede ser un factor fundamental para su decisión de llevar o no su tratamiento, puesto que estos no desean llevar el tratamiento ortodóntico con brackets metálicos. Por estas razones es importante el aporte en investigaciones para estudios sobre el color en los brackets como parte de la odontología y ortodoncia estética.²⁸

El odontólogo debe saber y entender todo lo concerniente al color en los dientes y los materiales con los que cuenta, incluso la

composición de los brackets para así poder dar una mejor orientación a sus pacientes durante su atención.

Las ondas electromagnéticas menores a 760nm son las que manifiestan la coloración, interpretados por el cerebro tras su recepción por el ojo humano. Esta interpretación del color se encuentra basada en sus dimensiones.²⁹

La primera dimensión es matiz o tono, asociada a la longitud de onda. Violeta en 380nm y 720nm para rojo siendo los puntos más bajos y altos respectivamente. Esto brinda la cualidad de poder distinguirse las familias de colores como el verde del azul, el amarillo del rojo y los púrpuras.³⁰

Teóricamente se tienen 10 tonos: púrpura, rojo, púrpura azul, púrpura, verde, verde y amarillo, verde y azul, azul, amarillo. Para la odontología, la coloración dentaria se da por la dentina el cual tiene un tono dentro de los intervalos de amarillo o amarillo rojo.³¹

La luminosidad es la dimensión de mayor interés para la odontología. Munsell menciona que por esto se puede diferenciar los colores claros de los oscuros, puesto que la luminosidad de un color está supeditado a la cantidad de blanco o negro para categorizarlo dentro de claridad y oscuridad.³²

La medición de los colores se da por el croma o intensidad considerando la saturación, esta manifiesta la cantidad de tono que tiene cada color. Se constituye considerando la translucidez y la

espesura del esmalte. En el tejido dentario las de mayor valor se encuentran en la parte gingival, y las menores en la zona incisal.³³

Se debe tener en cuenta componente reflectantes externos, que con su presencia pueden interferir en registrar el color verdadero; tales son como el maquillaje, ropa del paciente entre otros; componentes que influenciaran en la forma en la que el paciente percibe los colores.³⁴

MEDICIÓN DE COLOR EN ODONTOLOGÍA

Para la toma de colores en odontología suele ser procedimientos algo dificultosos, por la naturaleza de subjetividad que incluye, por lo que es un tema visto desde diferentes perspectivas en el tiempo. Usualmente se utilizan dos formas de medición, por medio de guías de color lo cual es subjetivo o los instrumentales que llegan a ser muy objetivos.³⁵

Las guías de color odontológicas tienden a presentar muestras de colores que se irán diferenciando ordenadamente con los dientes, con iluminación natural para conseguir la mejor similitud del color. Este proceso no deja de ser subjetivo por la cantidad de variables que influyen que van desde el ángulo de visión, la experiencia, luminosidad, edad, ropa o maquillaje y por sobre todo la capacidad de percepción sobre los colores del profesional. Sumado que este tipo de evaluación es limitada para el ojo humano.³⁶

Pese a esto el ojo tiene gran eficiencia al momento de distinguir el color entre los objetos. Para este laburo las guías de mayor uso son la Vitapan classical, la Vitapan 3D Master (Vita), 29 grados de claridad basados en el VITA SYSTEM 3D-MASTER.³⁷

Los medios instrumentales intentan desaparecer esa sensación de subjetividad que da el ojo humano, con el objetivo de brindar colores más exactos y reproducibles de manera fiel.³⁸

La odontología utiliza el espectrofotómetro para medir cuanto y de que calidad refleja una luz que es emitida por el mismo equipo y con esto poder categorizarla en cierto grupo de colores. Como se mencionó este rango visible es de 180 a 720 nm.³⁹

Dentro de esta gama de equipos digitales, el Vita Easyshade Compact® es uno de ellos con ventajas como la portabilidad y ser inalámbrico, teniendo la apariencia de una pistola manual con una fibra óptica. La salida del instrumento se protege con una fina lámina de poliuretano para tocar la superficie del diente. La fibra óptica tiene fibras que iluminan el diente y varios espectrómetros que cumplen la función de medición. Es un instrumento que brinda facilidad en el trabajo clínico y tiene como ventaja la rapidez con la que muestra los valores para dimensionar el color.⁴⁰

Es un instrumento que decodifica los colores de los dientes utilizando los códigos de la Comisión Internacional de Eclairage – CIE para la uniformidad internacional. El código LCH es un reflejo cilíndrico del LAB y describe tres características del color del diente. Los estudios

demuestran que este instrumento otorga mediciones de mayor fiabilidad y exactitud que las de discriminación visual.⁴¹

Tiene como rango de medición el sistema VITA Bleachedguide 3D-MASTER®, que permite la medición del color en un solo paso, dentro de una escala de 29 grados de claridad basado en VITA SYSTEM 3D-MASTER®, que tiene una calibración dental fiable y fácil de entender por el buen orden que lleva.⁴²

SUSTANCIAS PIGMENTANTES

En este tipo de estudios que evaluación la estabilidad cromática en materiales como la resina y son llevados de manera in vitro, se usa como recurso las sustancias pigmentantes:

El té, un cultivo llevado en todo el mundo, diferenciado por sus zonas de origen. Es considerada una de las bebidas de mayor consumo a nivel mundial a lo largo de la historia con propiedades que mejoran la salud. Teniendo como componente cromático los flavonoides, los cuales son los que brindan el particular color del té. Sumado a sus características terapéuticas. Dentro de estos la diabetes e hipertensión renal; llegando incluso según estudios a inhibir la activación de células cancerígenas.⁴³

El café es otra de las bebidas de mayor consumo a nivel mundial. Tiene un sabor característico muy aromatizado. Presenta beneficios antioxidantes aportados por el ácido clorogénico y el cafestol. La

pigmentación propia del café es dada por los carotenoides. Dentro de sus efectos el facilitar el sueño profundo y en otros casos el insomnio. No es recomendado cuando se tiene antecedentes de problemas gástricos, colesterol y en etapas como el embarazo, la menopausia y los problemas cardiovasculares. Es beneficioso para la disminución de cefaleas.⁴⁴

El vino, bebida insignia obtenida del zumo de uvas y su fermentación en conjunto con otros frutos. Con beneficios antioxidantes, por sus compuestos fenólicos y flavonoides, este último es el encargado de brindarle la coloración propia de los vinos. Es por este agente que se atribuye el gran cambio de coloración que puede ocasionar en las piezas dentales y las resinas. Estudios han manifestado que es una de las bebidas con mayores índices de pigmentación.⁴⁵

La chicha morada, producida por el maíz morado de la especie Kulli., tipo de maíz cosechado en los valles andinos del Perú que usualmente se encuentran a 3000 msnm. En la gastronomía peruana se utiliza para bebidas y postres. Teniendo muchos beneficios para la salud como la anti hipertensión o antioxidante. Sus niveles de antocianinas son los agentes de estos beneficios, siendo la cianidina glicósida la principal, que al mismo tiempo brinda la coloración propia del maíz morado. A esto se le atribuye los altos niveles de pigmentación.⁴⁶

III.3. SISTEMA DE HIPOTESIS

Hipótesis Alterna

La estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes es estadísticamente baja.

Hipótesis Nula

La estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes es estadísticamente alta.

IV. SISTEMA DE VARIABLES

IV.1. VARIABLES

Variable independiente: Brackets de resina

Variable dependiente: Estabilidad cromática

IV.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Valores
Brackets de resina	Brackets de mezcla compleja de resinas combinadas con partículas de rellenos inorgánicos usadas para tratamientos ortodónticos.	---	Marca comercial	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Morelli Class One
Estabilidad cromática	Propiedad de los brackets de resina de resistir los cambios de color	VITA Bleachedguide 3D-MASTER.®	29 grados de claridad basados en el VITA SYSTEM 3D-MASTER	Cualitativo	Nominal Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • 0M1 • 0.5M1 • 1M1 • 1M1.5 • 1M2 • 1.5M2 • 2M2 • 2.5M2 • 3M2 • 3.5M2 • 4M2 • 4.5M2 • 5M2 • 5M2.5 • 5M3

V. METODOLOGÍA

V.1. NIVEL, TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es de nivel cuasi-experimental *in vitro*, tipo observacional de diseño prospectivo de corte transversal en relación a la secuencia de estudio.

V.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

V.2.1. UNIVERSO

Brackets ortodónticos fabricados con resina compuesta y comercializadas en nuestro mercado local.

V.2.2. UNIDAD DE MUESTRA

Brackets ortodónticos de resina, de las dos marcas más comercializadas y mayor demanda del mercado odontológico.

V.2.3. TIPO DE MUESTRA

Muestreo no probabilístico por conveniencia, condicionados a que cumplieron con los criterios de inclusión.

V.2.4. TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de muestra fue de 4 packs de brackets de resina siendo distribuido a 2 por cada marca, en las cuales tienen 20 brackets como por pack; haciendo un total de 80 Brackets de resina.

V.3. MUESTREO Y TIPO DE MUESTRO

Margen: 5%

Nivel de confianza: 95%

Población: Indefinida

Tamaño de muestra: 80

V.4. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizó una prueba piloto con 3 muestras de cada marca bajo la supervisión de la docente encargada y el técnico laboratorista, que al mismo tiempo nos instruyó sobre el manejo del espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®; el cual es un equipo con calibración de fábrica. Por cuestiones de protocolo del técnico laboratorista el realizó las lecturas de las muestras.

Los datos de estabilidad de color después de la inmersión en las sustancias pigmentantes se registraron mediante una ficha de recolección de datos. Donde se registraron el número de especímenes, marca comercial, grupos de sustancia pigmentante y el código de color brindado como resultado por el espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®.

V.4.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

Ficha de recolección de datos de color, contemplando la escala de color resultante por espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®, tanto inicial como color final post exposición a sustancia pigmentantes.

V.4.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para el análisis de los datos obtenidos en el presente estudio se utilizó el programa estadístico SPSS VERSION 22.0, además del editor estadístico Excel 2013. Se utilizó la

estadística descriptiva para estimar la relación entre la marca de brackets de resina y la variación o no de tonos, la prueba de Chi Cuadrado para determinar la existencia de diferencias entre los tonos inicial y final para muestras emparejadas.

V.4.3. PROCEDIMIENTO DE LA RECOLECCION DE DATOS

Fueron adquiridos los brackets de resina de las marcas comerciales Morelli y Class One, en 2 pack por cada marca. Los 80 brackets se agruparon en 5 grupos de 16 brackets cada uno, etiquetándolos por sustancia de pigmentación y numeración.

La realizó la toma del color inicial de los brackets, se midió con el espectrofotómetro Vita Easyshade Compact® (Modelo DEASYCS220, Bad Säckingen, Alemania).

Se procedió a la preparación de las sustancias de pigmentación

1. Café: Concentración obtenida del preparado de aguada destilada (25ml) mezclado con una cuchara (250gr) de café, para este estudio se utilizó la marca comercial de mayor expendio – Nescafé.
2. Vino: Para esta concentración pigmentante se utilizó el vino tinto seco (100ml) de una de las marcas más comercializadas – Santiago Queirolo.

3. Té: Macerado en agua destilada (20ml) con filtrante de té (250gr).
4. Maíz Morado: Preparado de agua destilada 20 ml con un concentrado de maíz (500mg).
5. El grupo control se sumergirá en agua destilada (20ml).

Con todas las muestras de las marcas de brackets listas, estas se sumergieron dentro de las concentraciones de las bebidas pigmentantes. Se colocaron en recipientes de vidrio de 10ml y para evitar la intervención de los rayos solares serán de color ámbar con tapas. El proceso se llevó a cabo respetando las instrucciones del ISO 7491.⁴⁷

Finalmente, se almacenó por un periodo de 7 días con una temperatura constante de 37°C.

Terminado el tiempo de almacenaje, los brackets expuestos fueron lavados a chorro suave de agua y cepillo, con el fin de retirar las pigmentaciones de la zona superficial, para que no interfieran durante la medición del color de las muestras. Se secaron cuidadosamente con gasas, teniendo precaución de no deshidratar los brackets que ocasionarían opacidad y pérdida de brillo. Se procedió a realizar la medición con el colorímetro Vita Easyshade Compact® (Modelo DEASYCS220, Bad Säckingen, Alemania), en el que se

colocó la punta de medición perpendicular al brackets de resina. Esta punta se mantuvo contra el espécimen hasta que se escucharon tres pitidos, los cuales indicaban que el proceso de medición ha finalizado.

Los datos obtenidos fueron en la escala de la guía de color Vita 3D Master®. La medición se realizó el mismo día, en el mismo ambiente, y por un solo examinador capacitado. Este dispositivo presenta incorporado el sistema Vita 3D Master®, con una estructura colorimétrica que permite mezclar los colores para obtener tonos secundarios adicionales que no son fáciles de reproducir con un colorímetro visual.⁴⁸

VI. RESULTADOS

TABLA 01

Estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes.

GRADOS	Variación cromática MORELLI	Variación cromática Class One	Variación cromática de ambas marcas
AGUA DESTILADA	0	0	0
CAFÉ	16	22	19
VINO	18	12	15
TE	16	20	18
MAIZ MORADO	22	18	20
	18	18	18

Grados Variación	18	62%
Grados Estabilidad	11	38%
Total de Grados	29	100%

GRAFICO 01

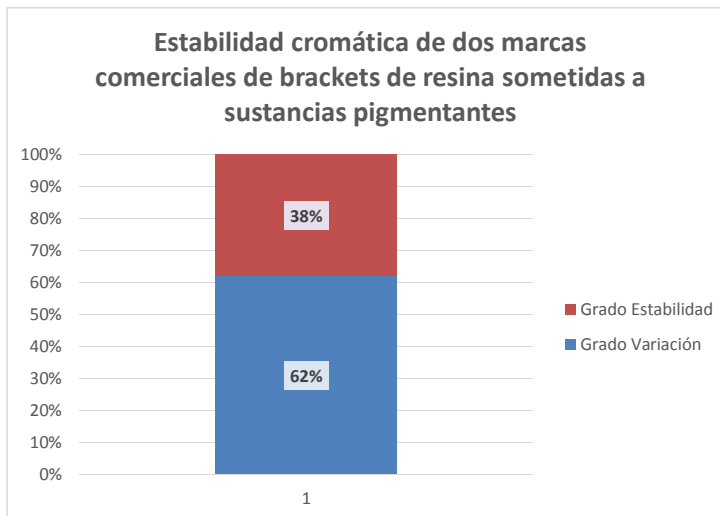


TABLA 02

Estabilidad cromática de los brackets de resina Morelli sometidas a sustancias pigmentantes.

BRACKETS MORELLI	Código de color (inicial)	Grado de claridad (inicial)	Código de color (final)	Grado de claridad (final)	Variación cromática de grado claridad
AGUA DESTILADA	0M1	1	0M1	1	0
CAFÉ	0M1	1	3M2	17	16
VINO	0M1	1	3.5M2	19	18
TE	0M1	1	3M2	17	16
MAIZ MORADO	0M1	1	4.5M2	23	22
Promedio					18

Grado Variación	18	62%
Grado Estabilidad	11	38%
Total de Grados	29	100%

GRAFICO 02

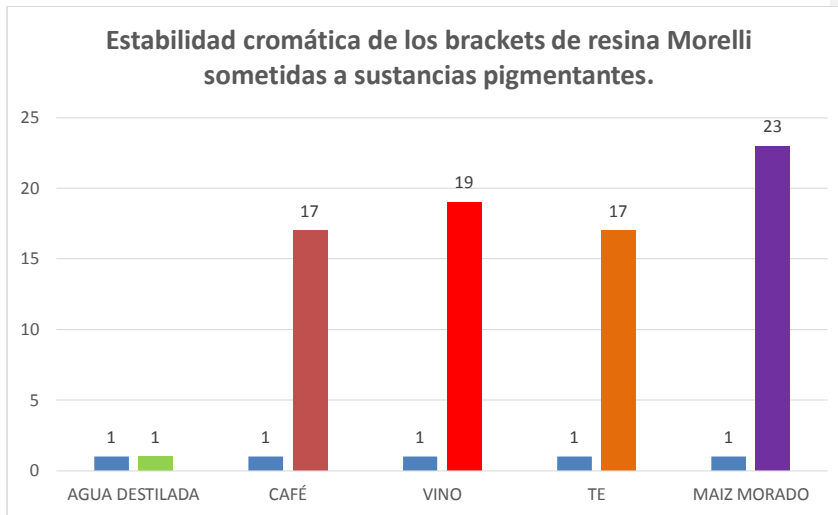


TABLA 03

Estabilidad cromática de los brackets de resina Class One sometidas a sustancias pigmentantes.

BRACKETS CLASS ONE	Código de color (inicial)	Grado de claridad (inicial)	Código de color (final)	Grado de claridad (final)	Variación cromática de grado claridad
AGUA DESTILADA	0M1	1	0M1	1	0
CAFÉ	0M1	1	4.5M2	23	22
VINO	0M1	1	2M2	13	12
TE	0M1	1	4M2	21	20
MAIZ MORADO	0M1	1	3.5M2	19	18
PROMEDIO					18

Grado Variación	18	62%
Grado Estabilidad	11	38%
Total de Grados	29	100%

GRAFICO 03

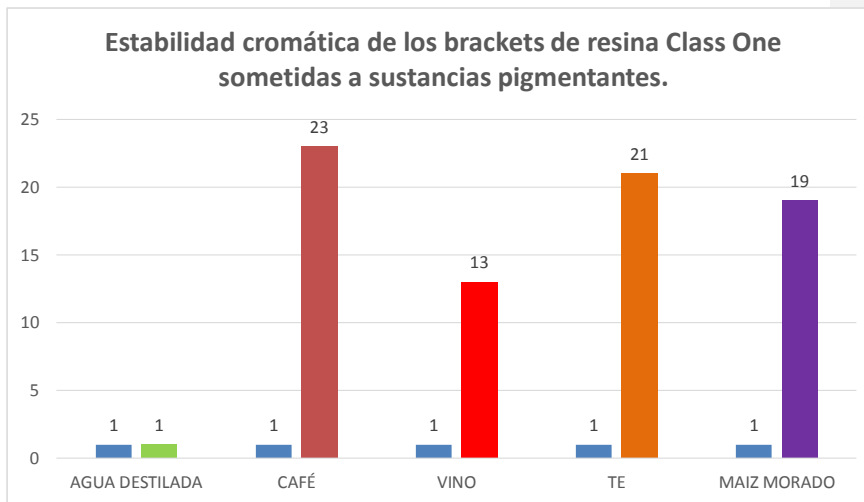


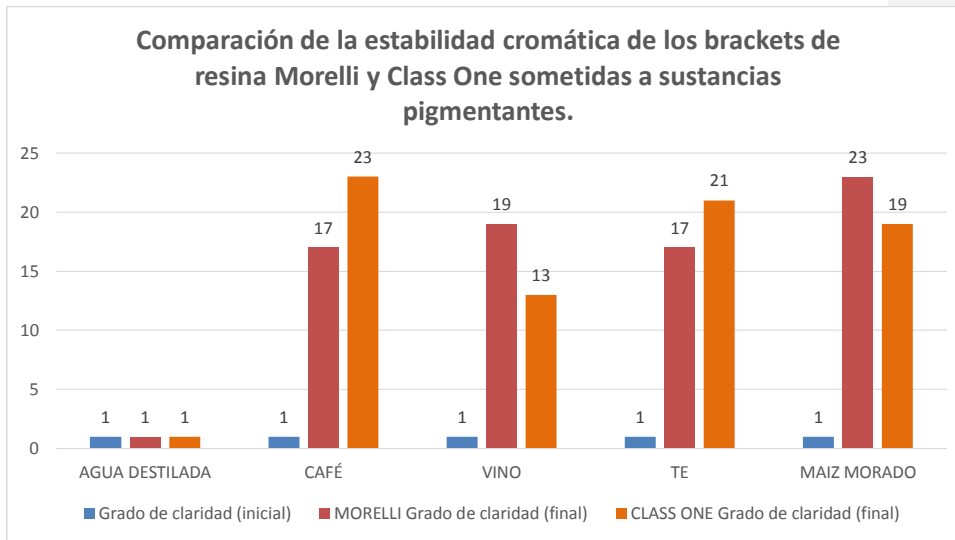
TABLA 04

Comparación de la estabilidad cromática de los brackets de resina Morelli y Class One sometidas a sustancias pigmentantes.

	Código de color (inicial)	Grado de claridad (inicial)	MORELLI Código de color (final)	MORELLI Grado de claridad (final)	CLASS ONE Código de color (final)	CLASS ONE Grado de claridad (final)	Variación cromática MORELLI	Variación cromática MORELLI
AGUA DESTILADA	0M1	1	0M1	1	0M1	1	0	0
CAFÉ	0M1	1	3M2	17	4.5M2	23	16	22
VINO	0M1	1	3.5M2	19	2M2	13	18	12
TE	0M1	1	3M2	17	4M2	21	16	20
MAIZ MORADO	0M1	1	4.5M2	23	3.5M2	19	22	18
						Promedio	18	18

Grado Variación	18	62%
Grado Estabilidad	11	38%
Total de Grados	29	100%

GRAFICO 04



VII. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

Hipótesis Alterna

La estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes es estadísticamente baja.

TABLA 05
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	142,648 ^a	4	,028
Razón de verosimilitud	151,169	4	,002
Asociación lineal por lineal	101,757	1	,000
N de casos válidos	148		

a. 1 casillas (11,1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,78.

1°	Hipótesis estadísticas	<p>- Hipótesis Alterna</p> <p>La estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes es estadísticamente baja.</p> <p>Hipótesis Nula</p> <p>La estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes es estadísticamente alta.</p>
2°	Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$
3°	Selección de estadístico de prueba	Prueba de Chi-cuadrado
4°	Lectura del p-valor	0.028
5°	Toma de decisiones	Se acepta la hipótesis alterna: La estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes es estadísticamente baja.

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

VIII. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado general basado en los parámetros fijados para el presente proyecto, manifiesta la baja estabilidad cromática con la que cuentan los brackets de resina en las marcas de mayor comercialización, sometidas a las sustancias pigmentantes cotidianas, esto concordante con los resultados de Andrade Y., Espinoza L. en 2019, donde en su estudio de pigmentación de resina medido bajo el mismo instrumento (espectrofotómetro digital Vita Easyshade Advance) presentaron pigmentación e inestabilidad cromática bajo las sustancias cotidianas usadas por los investigadores. Siendo los brackets hechos también de material resinoso se denota el resultado similar al manejarse bajo los mismos principios estructurales para el material en estudio. Teniendo alto grado de asertividad al usar un equipo digital para la medición de color, ya que esto disminuye en amplio porcentaje la probabilidad de error en la lectura.

Para los brackets de resina Morelli se encontró variaciones en la estabilidad cromática en general para las sustancias pigmentantes, teniendo mayor denotación la variación a la exposición con maíz morado (22 grados de variación) y siendo la menor variación al café (16 grados); teniendo un promedio de variación de 18 grados. Datos coincidentes con los encontrados por Bagheri R. en el 2015 donde demostró que la resinas son susceptibles a teñirse especialmente con té, café, vino. En ambo casos

siendo estadísticamente de baja estabilidad cromática al ser productos de un mismo principio estructural.

En el caso de los brackets de resina Class One el promedio de variación cromática fue igual al de la otra marca (18 grados de variación); pero presentando diferencia en ciertas sustancias pigmentantes en específico como es el caso de café que fue el que ocasiono una mayor variación cromática (22 grados) y siendo de menor susceptibilidad con el vino (19 grados). Resultados coincidentes con los encontrados por Patel S. en 2014 donde demostró la afección significativa en el color de las resinas, resaltando la coincidencia de sustancias que pigmentaron como es el café y el vino. Demostrando que, a pesar de tener la misma base estructural con la otra marca, las leves diferencias propias de cada marca repercuten en la reacción de pigmentación de ciertas sustancias más que otras.

Al comparar los resultados de ambas marcas, en líneas generales la variación cromática en las dos, se presentan en el mismo grado (18 grados de variación), esto se debe a que la materia prima para la elaboración de los brackets es la misma (resina); pero a la vez al pertenecer a distintas marcas tienen diferencias mínimas en su composición propias de cada casa dental; siendo repercutida en la reacción de pigmentación específico para ciertas sustancias, donde una altera más que otra la variación de color.

IX. CONCLUSIONES

- La estabilidad cromática de los brackets es significativamente baja, demostrado en los resultados por la pigmentación que pueden suscitarse por el consumo de ciertos productos tradicionalmente cotidianos dentro de la dieta de la mayoría de los peruanos. Siendo estéticamente perjudicial para el paciente, puesto que los tratamientos de ortodoncia tienden a ser de media y largo plazo. Siendo por esto que el paciente tendría que tener un cuidado mayor en su dieta en alimentos con pigmentos.
- Los brackets de resina Morelli presentan mayor susceptibilidad a la variación cromática al ser expuestos a concentraciones de maíz morado, llegando a variar en promedio 22 grados en la escala del espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®. Seguido del vino que le ocasiono una variación de 18 grados.
- Los brackets de resina Class One manifestaron mayor variación cromática al ser sometidos a café en promedio de 22 grados en la escala del espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®, resaltando que el café es un producto de alto consumo masivo en los hogares. Seguido del té con 20 grados de variación.
- En promedio el grado de variación en ambas marcas fue similar (18 grados) en la escala del espectrofotómetro Vita Easyshade Compact®. La variación denotó que cada marca reaccionó distinto en su estabilidad cromática en específico a los distintos pigmentos a los que fueron

sometidos. Siendo los brackets de resina Morelli más inestable a las concentraciones de maíz morado y vino; a diferencia de los de la marca Class One que presentaron menos estabilidad al ser expuestos a la concentración de café y té.

X. RECOMENDACIONES

- Al estar demostrado la baja estabilidad cromática de los brackets de resina de mayor comercialización en el mercado local, los odontólogos dedicados a la realización de tratamientos ortodónticos, deben de tener en cuenta estas características para valorar la decisión de si es beneficioso o no, la utilización de este tipo de brackets, considerando los datos recogidos en la historia clínica y cierta indagación en los hábitos alimenticios de los pacientes.
- Si se han de usar los brackets de resina de la marca Morelli, considerar que el paciente debe de tener un consumo mínimo o nulo de pigmentos como el maíz morado y el vino principalmente. Esto también se puede manejar bajo recomendación para pacientes con perfil colaborador.
- Al determinar el uso de brackets de resina Class One, tener en cuenta los cuidados debidos y recomendación para el paciente con productos pigmentantes como el café y té; para así mantener en lo posible la estabilidad cromática de los brackets de resina mientras dure el tratamiento ortodóntico.

XI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Arcos Tomal, L. C., Montañó Taté, V. A., & Armas, A. D. C. (2019). Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *Odontología Vital*, (30), 59-64.
2. Fernanda, D., & Vistin, S. (2019). "Capacidad pigmentante de bebidas carbonatadas en la estabilidad del color de resinas nanohíbridas (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo).
3. Marañón Rioja, C. G. (2019). COMPARACIÓN DEL EFECTO EROSIVO "IN VITRO" DE TRES BEBIDAS TRADICIONALES DEL PERÚ SOBRE EL ESMALTE DENTAL.
4. Vargas Machaca, J. (2017). Relación de las resinas nanohíbridas (Filtex Z350 XT-3M Espe y Herculite Précis-Kerr) en restauraciones clase I, con el grado de pigmentación al ser sumergidas en la bebida carbonatada Coca Cola en un periodo de 1 a 7 días. Tacna 2017.
5. Espinosa Lozano, A. M. (2019). Grado de pigmentación de dos resinas compuestas a partir de la sumersión en dos pigmentos orgánicos: mortiño (*vaccinium meridionale*) y capulí (*prunus serotina*). Estudio in vitro (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17503>
6. López Gonzales, L. M., & López Gonzales, E. (2019). Efecto del sillao y café en la pigmentación de las resinas compuestas mediante software Easymatch QC, Huancayo 2018. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/1096>
7. Ramos Martínez, X. (2019). Vulnerabilidad de las resinas z350, brilliant everglow, opallis a jugos artificiales, vino tinto y té verde (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología). Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44433>
8. Velasco Delgado, A. (2019). ESTABILIDAD DE COLOR EN RESINA COMPUESTA Y GIOMERO SOMETIDAS A BEBIDAS PIGMENTANTES- ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO LIMA 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2775>

9. Postiglioni A., Hernández, J. L., Rosino, V. M., Prette, L. G. M., Alvarado Velarde, M. J., & Gor, S. R. (2016). "La estabilidad del color de cinco materiales restauradores estéticos al ser sumergidos a una solución de café". Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/61447>
10. MUTLU-SAGESEN, L., ERGÜN, G., ÖZKAN, Y., & SEMİZ, M. (2016). Color stability of a dental composite after immersion in various media. *Dental materials journal*, 24(3), 382-390. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj1982/24/3/24_3_382/_article/-char/ja/
11. Bagheri, R., Burrow, MF y Tyas, M. (2015). Influencia de las soluciones de simulación de alimentos y el acabado superficial en la susceptibilidad a las manchas de los materiales restauradores estéticos. *Revista de odontología*, 33 (5), 389-398. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571204001794>
12. Patel, B., Chhabra, N. y Jain, D. (2016). Efecto de diferentes sistemas de pulido sobre la rugosidad superficial de composites nanohíbridos. *Revista de odontología conservadora: JCD*, 19 (1), 37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4760010/>
13. Fay, RM, Servos, T. y Powers, JM (2014). Color de los materiales restauradores después de la tinción y decoloración. *Odontología operatoria*, 24 (5), 292. Disponible en; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10823076/>
14. Farías Villaseca, P. (2007). Estudio comparativo "in vitro" de la resistencia al cizallamiento de restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con resina fluida (flow) y con cemento de resina dual fotopolimerizadas con lámpara LED. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139593>
15. Cafferata Montoya, P. A. (2017). Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas convencionales y de grandes incrementos ("Bulk Fill"). Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/1368>
16. Hervás García, A., Martínez Lozano, M. A., Cabanes Vila, J., Barjau Escribano, A., & Fos Galve, P. (2006). Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía*

- Bucal (Internet), 11(2), 215-220. Disponible: <http://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n2/23.pdf>
17. Velilla Godoy, T. (2007). Estudio de la polimerización de etileno y propileno en sistemas homogéneos y heterogéneos: correlación estado del catalizador–propiedades de los polímeros formados. Disponible: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/102864>
 18. Pacheco Hernández, M. S. (2018). Influencia de tres arcillas silanizadas en las propiedades físico mecánicas de una resina experimental a base de BIS-GMA/TEGDMA. Disponible en <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2222>
 19. García, A. H., Angel, M., Lozano, M., Vila, J. C., Escribano, A. B., & Galve, P. F. (2006). Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 11(2), 15-20. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n2/23.pdf?iframe=true&width=90%&height=90%>
 20. RODRIGUEZ, D. R., & PEREIRA, N. A. (2008). Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta odontológica venezolana*, 46(3), 381-392. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0001-63652008000300026&script=sci_arttext&tlng=pt
 21. Leyva Silvano, L. S. (2019). Análisis de la dureza superficial de las resinas compuestas en relación al tamaño de las partículas de relleno. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4084>
 22. Santillán Tello, V. (2015). 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. Disponible: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/607405>
 23. Antigüedad, G. M. (2008). Procesado y caracterización de materiales compuestos de matriz polimérica reforzados con nanofibras de carbono para aplicaciones tecnológicas. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

24. Gómez Polo, C. (2013). Estudio in vitro sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas dentales. Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/123184>
25. Romero, H. J. (2017). Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. Disponible en: <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/1626>
26. Meléndez González, E. S., Rodríguez Moncada, R. A., & Valdez González, A. N. (2017). Comparación de los sistemas de pulido Sof-Lex XT (3M) y Jiffy Polishers (Ultradent) respecto a la estabilidad del color en la resina nanohíbrida Tetric N-Ceram in vitro en la UNAN-Managua, en el segundo semestre del 2017 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
27. Baca Juárez, H. A., Castellón Matamoros, A. A., & Villavicencio García, L. D. (2017). Comparación de la estabilidad cromática de dos resinas compuestas Filtek TM Z350 XT (3M Espe) y Tetric N-ceram (Ivoclar vivadent) al ser expuestas a sustancias pigmentantes (Doctoral dissertation). Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/6893>
28. Rodríguez Ochoa, P. A. (2015). Elaboración de carillas de resina en pacientes que presentan cambios de coloración por fluorosis dental (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología).
29. Santillán Tello, V. (2015). 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.
30. Loayza Paliz, S. V. (2020). Toma de color dental mediante el método visual y el espectrofotómetro (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología). Disponible: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48583>

31. Gutiérrez, A. M., Ballinas Solís, A., & Ledesma Montes, C. (2009). Algunos aspectos que influyen para igualar el color dental. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 66(3), 44-49.
32. Zelanski, P., & Fisher, M. P. (2001). *Color* (Vol. 48). Ediciones AKAL.
33. Lafuente, D. (2008). Física del Color y su utilidad en Odontología. *Revista Científica Odontológica*, 4(1), 10-15.
34. Gómez Polo, C. (2012). Estudio clínico sobre el color dental en la población de Castilla y León. Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/115533>
35. Amengual-Lorenzo, J., Llena-Puy, M., & Forner-Navarro, L. (2005). Reproducibilidad en la medición del color «in vitro» e «in vivo» mediante colorímetros específicos para uso dental. *Rcoe*, 10(3), 263-267. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1138-123X2005000300002&script=sci_arttext&lng=en
36. Rivera Loaiza, K. S. (2015). Factores que influyen en la apreciación cromática subjetiva en restauraciones estéticas en el sector anterior (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología). Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18012>
37. Salas Risco, C. (2015). Evaluación visual con muestrario de color Vita Classical del clareamiento dental realizado con peróxido de hidrógeno al 6% con nanopartículas de dióxido de titanio nitrogenado activado por luz led/laser.
38. Castañeda Espinoza, K. C., & Huaroc Pérez, J. J. (2018). Estudio In Vitro de cambios cromáticos con café, chicha morada y vino tinto en dientes de bovino tratados con un agente blanqueador-2017. Disponible: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/326>
39. Christiani, J. J., & Devecchi, J. R. (2016). Color: consideración en odontología e instrumentos para el registro. *Revista de operatoria dental [Revista internet]*. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2016/04/2-color.pdf>

40. Pérez Soriano, M. (2016). Estudio comparativo del color dental según edad, género y tipo de diente. Disponible: <https://eprints.ucm.es/50720/1/ESTUDIO%20COMPARATIVO%20DEL%20COLOR%20DENTAL%20SEGUN%20EDAD%2C%20GENERO%20Y%20TIPO%20DE%20DIENTE.pdf>
41. Soldevilla Jiménez, M. (2014). Evaluación de la concordancia de tres métodos de registro de color dental: guía dentaria, luz polarizada y espectrofotometría. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/28438/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20concordancia%20de%20tres%20m%C3%A9todos%20de%20registro%20de.pdf>
42. Guías de colores - VITA Zahnfabrik. <https://www.vita-zahnfabrik.com/es/Guias-de-colores-31236.print>
43. Tipos de té. Disponible en: <https://perfectdailygrind.com/es/2019/03/29/conoces-los-seis-diferentes-tipos-de-te-de-especialidad/>
44. Valenzuela, A. (2010). El café y sus efectos en la salud cardiovascular y en la salud materna. *Revista chilena de nutrición*, 37(4), 514-523.
45. Miño Valdés, J. E., Martos Actis, M. A., Herrera Garay, J. L., & González Suarez, E. (2015). Fermentación alcohólica con mosto de uva niágara rosada y levaduras de la misma fruta. *Centro azúcar*, 42(2), 10-20.
46. Salhuana, W. (2004). Diversidad y descripción de las razas de maíz en el Perú. *Cincuenta años del Programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz (PCIM)*. UNALM. Lima-Perú, 204-251.
47. Materiales dentales. Determinación de la estabilidad de color. (ISO 7491:2000) Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0024597>
48. Villegas, A., Gómez, D., & Moreno, F. (2016). Dispositivos electrónicos para reproducir el color en odontología. Revisión de literatura. *Acta Odontológica Venezolana*. [Online]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Freddy_Moreno3/publication/318135628_Dispositivos_electronicos_para_reproducir_el_color_en_odontologia_Rev

ision_de_literatura/links/59edf2474585158fe5371e8c/Dispositivos-
electronicos-para-reproducir-el-color-en-odontologia-Revision-de-
literatura.pdf

XII. ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes.

TIPO DE ESTUDIO: *IN VITRO*

Propósito: Identificar el color de cada una de los brackets de resina luego de ser expuestas a las sustancias de pigmentantes.

Ficha N°:

N° de muestra:

Marca Comercial de Brackets: **MORELLI**

AZDENT

Color Inicial:

Color a los 7 días:

Fecha de Inicio:

N° de muestra:

Marca Comercial de Brackets: MORELLI

AZDENT

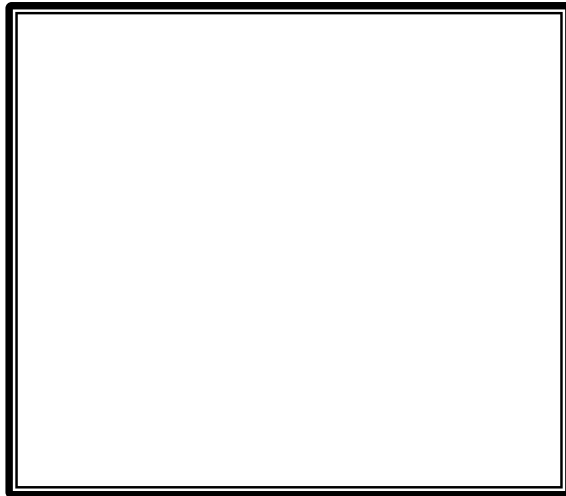


FOTO / TOMA COLOR INCIAL

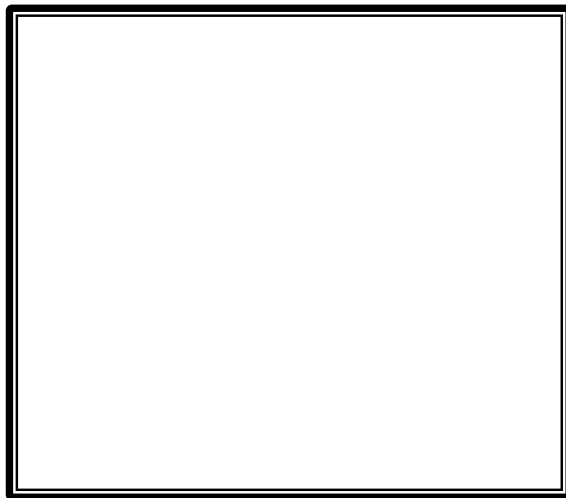


FOTO / TOMA COLOR FINAL

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA



ACTA DE VALIDACIÓN

TESIS:

"ESTABILIDAD CROMÁTICA DE DOS MARCAS COMERCIALES DE
BRACKETS DE RESINA SOMETIDAS A SUSTANCIAS PIGMENTANTES"

ICA-2019

Yo, Cecilia Solano García, identificada con DNI N°21439395, Docente Principal de la Facultad de Odontología en la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica; certifico y doy fe que los alumnos:

- Delgado Espinoza, N.Djamena Yaren
- Durand Maldonado, Cynthia Frida
- Espichan Quispe, Alex Valentín

Han realizado correctamente el registro, medición y toma de color de los brackets de resina de dos marcas comerciales como *Morelli* y *Class One*, en instalaciones de la Clínica Odontológica de la UNICA, como parte del trabajo de campo de la Tesis "Estabilidad cromática de dos marcas comerciales de brackets de resina sometidas a sustancias pigmentantes"

Ica, 2 Mayo del 2019


Dra. Cecilia Solano García

ANEXO 3



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
Centro de Producción Clínica Odontológica
Calle San Martín N° 271. Teléfono 60048
ICA-PERU

-Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

EL DIRECTOR DEL CENTRO DE PRODUCCION CLINICA ODONTOLOGICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA – UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA", QUE SUSCRIBE DEJA EXPRESA:

CONSTANCIA

Que, **N.DJAMENA YAREN DELGADO ESPINOZA; CYNTHIA FRIDA DURAND MALDONADO Y ALEX VALENTIN ESPICHAN QUISPE**. Egresados de la Facultad de Odontología, son autores del Proyecto de Tesis Titulado: **"ESTABILIDAD CROMATICA DE DOS MARCAS DE BRACKETS DE RESINA, SOMETIDAS A SUSTANCIAS PIGMENTANTES"**. Habiendo realizado su trabajo de campo en el Centro de Producción Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología.

Se expide la presente Constancia, a solicitud de los interesados para los fines que estimen por conveniente.

Dado en la ciudad de Ica, a los veintiún días del mes Junio del Dos mil Diecinueve.

Atentamente,

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
Centro Producción Clínica Odontológica

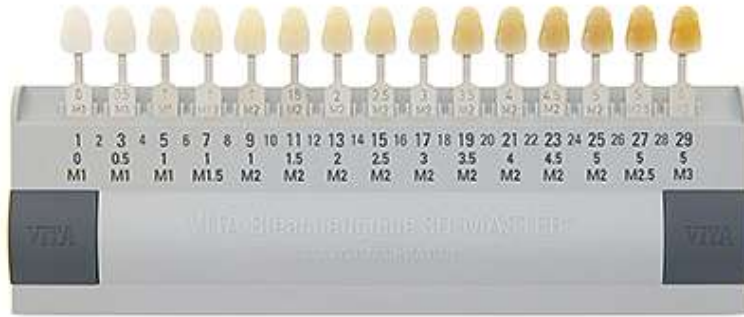


Dr. Clemente Lara Huallica
DIRECTOR

CC/Allegro

ANEXO 4

- 29 grados de claridad basados en el VITA SYSTEM 3D-MASTER®



ANEXO 5

FOTOS

Investigadores



Toma de color inicial Brackets de Resina Morelli



Toma de color inicial Brackets de Class One



Pigmentos



Recolección de datos



Brackets de Resina Morelli



Morelli (té)



Morelli (vino)



Morelli (café) (chicha morada)



Brackets de Resina Class One



Class one (té) Class one (chicha morada)



Class one (vino) Class one (café)



