



Evaluación de la pigmentación en ionómeros de vidrio de prescripción
Odontológica.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

P.C.D. Emmanuel Camacho Gutiérrez.

DIRECTOR DE TESIS

Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis

Revisores:

Dra. en C.S. Edith Lara Carrillo.

Dr. Ulises Velázquez Enríquez.

Toluca, México, octubre 2020.



FO

Facultad de Odontología

ÍNDICE.

Contenido

Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Resumen	6
I. Introducción.....	7
II. Antecedentes	9
2.1 Marco teórico.....	10
2.1.1 Cementos de ionómero de vidrio.....	10
2.1.2 Composición genérica de los ionómeros vítreos.....	11
2.1.3 Propiedades de los cementos de ionómeros de vidrio.	12
2.1.4 Clasificación de los cementos de ionómeros de vidrio.....	13
2.1.5 Indicaciones.	14
2.2 Color	16
2.2.1 Naturaleza del color	16
2.2.4 La luz ambiental.....	17
2.2.5 Factores que influyen en la interacción de luz con la estructura dental	18
2.2.5.1 Opalescencia.....	18
2.2.5.2 Refracción.....	18
2.2.5.3 Reflexión.	19
2.2.5.4 Luminiscencia.....	19
2.2.5.5 Fluorescencia.....	19
2.3. Polimerización.....	19
2.3.1 Etapas de la Polimerización.....	20
2.3.2 Formas para iniciar la polimerización.....	20
2.3.3 Mecanismos de polimerización.....	21
2.3.3.1 Indicador.	21
2.3.3.2 Propagación.	21
2.3.3.3 Terminación.....	22
2.5. Antecedentes y características de las bebidas a estudiar.	22
2.5.1 Antecedentes del vino tinto.....	22
2.5.2 Clasificación de vino tinto según el envejecimiento.	22
2.5.3 Composición del vino tinto y propiedades.....	23

2.6. Café expreso.....	23
2.6.1 Antecedentes del café.....	23
2.6.2 Composición y propiedades del café.....	23
2.7. Curry.....	24
2.7.1 Antecedentes del curry.....	24
2.7.2 Composición y propiedades del curry.....	24
2.8. Té negro.....	25
2.8.1 Antecedentes del té negro.....	26
2.8.2 Composición y propiedades del té negro.....	27
2.9. Saliva.....	27
2.9.2 Composición y propiedades de la saliva.....	28
III. Planteamiento del problema.....	30
IV. Justificación.....	32
V. Hipótesis.....	33
VI. Objetivos.....	34
VII. Marco metodológico.....	35
7.1 Diseño de la investigación.....	35
7.2 Material y métodos.....	35
7.3 Unidad de estudio.....	38
7.4 Técnicas de recolección de datos.....	38
7.5 Procedimiento.....	38
VIII. Implicaciones bioéticas y análisis estadístico.....	42
IX. Resultados, discusión y sugerencias.....	43
9.1 Resultados.....	43
9.2 Discusión.....	86
9.3 Sugerencias.....	87
9.4 Conclusiones.....	88
X. Referencias bibliográficas.....	89
XI. Anexos.....	93
11.1 Ficha de recolección de datos.....	93

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a mi madre, ya que gracias a ella he podido llegar hasta donde me encuentro en este momento, por su esfuerzo y sacrificio al darme todas las herramientas que han podido estar a su alcance, así como siempre saber guiarme en el mejor camino para ser un hombre de bien y lograr cosas importantes en la vida, es mi motivación y mi razón de ser.

Agradecimiento

Agradezco antes que nada a dios, por darme la vida y salud para poder culminar una de mis metas en esta vida, a mis padres por siempre estar ahí cuando más los necesito, a mi asesor el Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis, por su paciencia, su confianza y por brindarme todos sus conocimientos al momento de realizar este trabajo, es un ejemplo a seguir y los admiro mucho.

A mis revisores de tesis, la Dra. en C.S. Edith Lara Carrillo, Dr. Ulises Velázquez Enríquez, por brindarme un poco de su valioso tiempo al poder ayudarme a la realización de este trabajo.

A la Facultad de odontología de la UAEM, incluyendo a todos sus profesores y equipo de colaboradores ya que gracias a ellos y a su apoyo logré la finalización de mi curso.

Resumen

El trabajo de investigación tuvo por objetivo analizar la alteración de color de los ionómeros de vidrio luego de ser sometidos a diferentes soluciones líquidas, y determinar el periodo de tiempo en que estos materiales se ven afectados en sus propiedades estéticas.

Se trabajó utilizando 48 discos de ionómero de vidrio, dividiéndolos en dos grupos, 24 de la marca Fuji II y 24 de la marca vitrebond. utilizado un disco para cada solución líquida, en tiempos de 1 hora, 8 horas, 24 horas y 7 días, con el objetivo de determinar el grado de pigmentación que sufren un grupo de ionómero de vidrio al momento de ser sumergidas en diferentes soluciones líquidas seleccionadas por el investigador, las cuales son vino tinto, saliva artificial, café expreso, curry, salsa valentina y té negro, ambos ionómeros con un tiempo de foto polimerización de 25 segundos según las indicaciones del fabricante.

Las lecturas de color fueron obtenidas a través de la observación y comparación directa con ayuda de una cámara de celular, con un fondo de color oscuro utilizando como guía el colorímetro Vita, al momento de la obtención de los resultados se observó que ambos ionómeros son susceptibles a la pigmentación al ser sometidas a estas bebidas. En el caso del ionómero Vitrebond las bebidas que tuvieron mayor impacto fueron el té negro, el vino tinto y el café expreso teniendo un nivel de saturación máximo de C4 en los tres casos, pero a diferencia del Fuji tiene mayor afección con el té negro.

En el caso del ionómero de vidrio Fuji, siendo el café expreso y el vino tinto las bebidas que mayor ocasionaron impacto con niveles de saturación de C4, por otro lado, a diferencia del vitrebond el curry tuvo mayor impacto en la escala de color en el Fuji en los intervalos de tiempo intermedios 8 horas y de 24 horas, pero al final el resultado final fueron escalas de B3 en ambos casos.

I. Introducción

En los últimos años la demanda de los materiales estéticos ha ido incrementando paulatinamente, la necesidad de encontrar nuevos materiales biocompatibles con propiedades restauradoras se hizo más visible, cada año se realizan más avances para tales demandas.

Los cementos de ionómeros vítreos (CIV), son ampliamente utilizados en la odontología restauradora debido a sus propiedades como son la biocompatibilidad, la adhesión a la estructura dental y la liberación de flúor. Estudios laboratoriales han demostrado claramente el gran efecto cariostático que poseen los ionómeros en el desarrollo y avance de la lesión cariosa. La superficie del esmalte y la dentina adyacente a la obturación con cementos de ionómeros vítreos son resistentes al ataque ácido, lo que indica que pueden inhibir la desmineralización causada por el ataque ácido a la estructura dental. La liberación de flúor de los materiales dentales fue ampliamente estudiada. Esta propiedad es una de las características más importantes de los cementos de ionómeros vítreos y no ha sido superada por ningún otro material. La adhesión del material a las paredes cavitarias de la restauración es una de las propiedades más importantes que debe presentar el material ideal pues esto previene la microfiltración. La microfiltración es definida como el pasaje químicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas entre la restauración dentaria y las paredes cavitarias. (1)

Sin embargo, estos materiales tienen algunas limitaciones clínicas tales como, alteración del color de la restauración, la sensibilidad a la humedad durante su aplicación, el prolongado tiempo de fraguado que dificulta la terminación y el pulido, la deshidratación del mismo y la baja textura superficial, lo que disminuye la resistencia mecánica del material. Las bajas propiedades mecánicas de estos materiales hacen que sean de uso limitado. (1)

Pero actualmente una de las limitaciones clínicas es la alteración de color, ya sea por factores internos o externos, es muy importante tenerlos en cuenta, ya que actualmente el gran desafío en la odontología es buscar una adecuada estética y función y para ello necesitamos una adecuada manipulación del material siguiendo

las indicaciones del fabricante, para evitar así cualquier tipo de alteración de color en la parte interna, otro factor importante es la dieta de los pacientes, tenerlo en cuenta en nuestra historia clínica, también los desgastes y la degradación química, y diversas causas que ocasionen alteración de color con esta información podemos seleccionar el tipo de cemento de ionómero de vidrio, adecuado según el tratamiento que requiere el paciente. (1)

En este trabajo se dará a conocer los resultados obtenido en un proceso de experimentación en donde se introducirán dos tipos de ionómero de vidrio (*in vitro*) de diferentes marcas comerciales en bebidas seleccionadas tales como café, vino tinto, curry, té negro y saliva artificial como bebida control.

II. Antecedentes

En estudios realizados con anterioridad encontramos un estudio elaborado por el Dr. Carrillo Tabakman, Marisol y cols, para la evaluación de la rugosidad superficial y la alteración de color de dos tipos de ionómeros de vidrio, luego de ser sometidos a diferentes bebidas. Este estudio analizó la rugosidad superficial y la alteración de color de dos tipos de ionómeros vítreos luego de ser sometidos a diferentes soluciones: Agua destilada, bebida carbonatada y jugo cítrico de 60 cuerpos de prueba con 2 tipos de ionómero fotopolimerizables 30 para el Fuji II LC y otros 30 para el Ketac N100. Los resultados obtenidos fueron sometidos al test ANOVA y Tukey ($p \leq 0.05$), mostraron que, la bebida carbonatada tuvo mayor media de alteración de color en relación a las otras soluciones, que Ketac N100, tuvo mayor media con respecto a la rugosidad superficial en la interacción material por solución. Por tanto, se determinó que el período de tiempo de las propiedades estéticas y físico-mecánicas de los materiales estudiados se ven afectados. (1)

En un segundo estudio encontrado por la Dra. Aragundi Castro y el Dr. Carlos Alberto. Donde realizaron una evaluación clínica del ionómero en restauraciones clase I en dientes deciduos. Donde el propósito de este estudio fue la evaluación clínica del ionómero de vidrio modificado de restauración tipo dos y un composite Bulk Fill en restauraciones clase I en dientes deciduos. En el estudio participaron 16 niños, donde se compararon 32 molares deciduos, los cuales fueron restaurados con ionómero de vidrio modificado de restauración tipo II (50%) grupo A y composite Bulk Fill (50%) grupo B, se valoró entre los dos materiales 3 aspectos, tiempo de trabajo, desgaste marginal, y cambio de color. Los resultados al comparar los materiales en el tiempo de trabajo el grupo B presentó menos tiempo que el Grupo A, siendo esto estadísticamente significativo, no hubo diferencia en relación al desgaste marginal en ambos grupos A y B, pero si existió diferencia significativa en relación al color en el grupo B, debido a que la resina Bulk Fill, fue más translúcida que el ionómero, por lo tanto se concluye que clínicamente los dos materiales son útiles, efectivos para ser utilizados en restauraciones en niños al momento de la consulta. (2)

Por último, en un tercer estudio encontrado realizado por la Dra. Miranda García y colaboradores. Donde el propósito del estudio fue evaluar, la pigmentación que ocurre en las restauraciones realizadas a nivel cervical del diente, utilizando dos cementos de ionómero de vidrio foto curable, al ser expuestos a soluciones de café a las 24 horas y a los 7 días. Tomó 40 premolares realizando a todas cavidades clase v y luego ser obturados con los respectivos cementos y divididas en 2 grupos: 20 premolares para el Fuji II Lc y 20 premolares para vitremer core. Los resultados demostraron que para el Fuji II LC, 6 muestras mantuvieron su color inicial luego de ser expuestas al café por 24 horas y a los 7 días todas las muestras se pigmentaron, de las cuales 13 especímenes aumentaron en 2 su valor y solo 5 muestras alcanzaron el valor más alto, el color 5M2 de la escala vita 3D Master. Para el Vitremer todos los especímenes se pigmentaron luego de ser expuestos al café durante las primeras 24 horas, donde 7 muestras cambiaron solo en intensidad y las restantes alcanzaron un valor de 3. Mientras que a los 7 días el 95 % de las muestras alcanzaron los valores más altos de brillo o valor. Finalmente, se encontró que existen diferencias estadísticas significativas entre ambos cementos durante los periodos de exposición ($p < 0.05$), siendo el Fuji II LC quien presentó menor pigmentación que el Vitremer. (3)

2.1 Marco teórico.

2.1.1 Cementos de ionómero de vidrio.

Muchos ionómeros de vidrio comerciales son empleados actualmente en aplicaciones restaurativas y para reconstruir coronas, muñones o ambos. (1)

Hoy en día, varios son los ionómeros de vidrio modificados disponibles en el comercio. En las aplicaciones restaurativas, estos materiales sufren exposición constante ante los líquidos bucales a una temperatura fisiológica. Algunos emiten fluoruro en el transcurso de periodos largos. (1)

Las propiedades más destacadas de los ionómeros son la liberación de fluoruros a lo largo de periodos prolongados y la adhesión química al esmalte y dentina;

sumada a ciertas cualidades estéticas comparadas con las características de los denominados sistemas acuosos polielectrolíticos. (1)

Su ventaja principal, la adhesión química al esmalte, la dentina y el cemento, despertó mucho interés en la profesión odontológica. Cuando aparecieron en el comercio, se emplearon fundamentalmente en restauraciones de piezas dentarias afectadas por abrasiones o erosiones cervicales. El mayor inconveniente que presenta este material era la limitación que brindaba a su baja estética. (1)

No obstante, su mayor virtud, la adhesión a estructura dentaria, quedó perfectamente demostrado en los resultados, clínicos obtenidos a través del tiempo. Transcurrieron varios años hasta que la industria presentó cementos con mejor estética y mayor facilidad de manipulación. (1)

Su indicación inicial emplearlos en restauraciones de abrasiones o erosiones cervicales se fundamentaba en que en ellas la cantidad de esmalte es mínima, mientras que la mayor parte de los límites de la lesión se encuentra rodeada de cemento radicular y exponiendo una amplia superficie de dentina. En estos casos los ionómeros vítreos garantizan una adhesión satisfactoria de la restauración, y de ese modo se logra evitar la filtración marginal.

2.1.2 Composición genérica de los ionómeros vítreos

Composición del polvo.

El polvo de los cementos de ionómero de vidrio está compuesto por la sílice (óxido de silicio), alúmina (óxido de aluminio), balance (otros óxidos), fundentes de fluoruros.

Los vidrios utilizados en los cementos de ionómero de vítreo comerciales son los aminos - silicatos, y además contienen iones Ca y F.

Ellos se obtienen por fusión de una mezcla apropiada de ingredientes a un rango de temperatura entre los 1.200 y los 1.550 °C. Luego de la fusión el vidrio fundido se somete a un enfriamiento rápido (a veces introduciéndolo directamente en agua fría). Hasta lograr polvos de un tamaño de partícula menor que 45 μm , para un cemento restaurador, e inferior a 15 μm , para un cemento para fijación de restauraciones de inserción rígida. Este polvo se somete a distintos tratamientos

posteriores para reducir su reactividad (se lo expone a temperaturas de 400-600 °C se lo lava en ácidos orgánicos diluidos, como una solución acuosa de ácido acético al 5%). (1)

Composición de líquido.

Como se detalló antes el componente líquido de los cementos ionómero vítreo era una solución acuosa de ácido poli acrílico se requiere bajo peso molecular relativo para garantizar, por un lado, una concentración elevada sin que el contenido se gelifique en forma prematura dentro del recipiente se aloja al líquido. Se propuso una variedad de ácidos carboxílicos no saturados y se patentaron como polímeros de ácido acrílico, ácido tartárico.

El aditivo principal que se incorpora en la composición de líquidos de un cemento ionómero de vidrio es el ácido tartárico, que se agrega en su concentración de entre el 5 y el 10%. Su función es mejorar las características de manipulación, extender el tiempo de trabajo y favorecer un fraguado correcto en un tiempo clínico aceptable. El peso molecular y la distribución de los poliácidos tienen una eficacia directa en la viscosidad del líquido. La limitación del aumento de la viscosidad en el líquido y en la mezcla resultante puede mejorarse mediante la incorporación del ácido disecado al polvo de vidrio, que se mezcla con agua o una solución acuosa de ácido tartárico. Sin embargo, algunos autores aseguran que en estos casos se detectó una disminución en la resistencia de estos materiales. (1)

2.1.3 Propiedades de los cementos de ionómeros de vidrio.

- Buena compatibilidad.
- Coeficiente de expansión térmica parecido a la dentina: esta característica es una de las más importantes de los cementos de ionómero de vidrio al tener un comportamiento parecido a la dentina, en cuanto a módulo de elasticidad y coeficiente de expansión térmica, se pueden emplear como sustitutos de ella.
- Capacidad de liberar flúor (propiedad anti caries): los cementos de ionómero de vidrio tienen capacidad de intercambio iónico en la interface del diente y producen la liberación de fluoruro como demuestran algunos trabajos clínicos.

- Acción bacteriostática, al disminuir la concentración de *Streptococcus mutans* en los márgenes de la obturación.
- Ausencia de contracción de polimerización.
- Adhesión a esmalte y dentina: la adhesión se demostró in vitro; posteriormente se comprobó que esta adhesión no disminuía con el tiempo.
- Poca solubilidad a los fluidos orales después de fraguado.
- Resistencia a la compresión: al cabo de 24 horas, la resistencia a la compresión no debe ser inferior a 65 MPa para los cementos tipo 1, y de 125 para los cementos tipo II.
- Resistencia a la tracción diametral al cabo de 24 horas no debe ser inferior a 6 MPa para los cementos de tipo 1, y de 10 MPa para los de tipo II.
- La incorporación de partículas de metal a la estructura de los cementos de ionómero de vidrio ha mejorado varias de las propiedades mecánicas: se ha reforzado el ionómero añadiéndole polvo de metales nobles como la plata, Otro producto (Ketac Silveri), introduce el metal gracias a la fusión de partículas de plata, de 3.5 micras de tamaño y en un 40% en peso, con el polvo de vidrio del ionómero y posterior pulverizado de la unión, lo que se ha llamado Cermet (Ceramic - Metal). (3)

2.1.4 Clasificación de los cementos de ionómeros de vidrio.

Una de las clasificaciones más aceptadas de los cementos de ionómero de vidrio es la de Wilson y McLean:

Tipo 1: Cementos de fijación o selladores

Son los cementos de ionómero de vidrio usados para la cementación de coronas, puentes, incrustaciones, postes, etc. Como ejemplo tenemos el Ketac Cem (ESPE). Son cementos de baja viscosidad, fraguado rápido, técnica de dosificación y mezcla sencilla (relación polvo/ líquido aproximadamente de 1.5:1 y son radios opacos. (3)

Tipo 2: Materiales restaurativos

a. Estética restauradora

Son materiales usados para aplicaciones que requieran una restauración estética pero no deben recibir una carga ocluso cervical (por ejemplo, Ketac-Bond, ESPE), Seusan sobre todo en clases V y erosiones cervicales. (3)

b. Restaurador reforzado (Cermet)

Son cementos que incorporan partículas de metal, generalmente plata (también en ocasiones se ha probado la incorporación de oro), para aumentar su resistencia, lo que les proporciona mayor resistencia a la compresión y a la tensión, como, por ejemplo, el Ketac Bond (ESPE). Se ha recomendado su uso en los siguientes casos: como sustituto de dentina debajo de restauraciones de amalgama, en clases I, en pequeñas clases II, en cavidades en que se usa la técnica de tunelización, en la reconstrucción de muñones debajo coronas, en dientes temporales y en sellados de fisuras.

Tipo III: Cementos protectores (ionómeros de resina).

Se usan como bases o fondos de cavidades. Son fotopolimerizables (por ejemplo, Vitrebon). La fotopolimerización se consigue añadiendo radicales metacrilatos (HEMA) a la estructura del ionómero y un fotoactivador, por ello se han llamado ionómeros de resina. Sus principales ventajas son rapidez de fraguado (comparable a las resinas), unión a dentina, desprendimiento de flúor, unión a adhesivos destinados a resinas (gracias a los radicales libres del metacrilato).

2.1.5 Indicaciones.

Los convencionales tipos II se emplean como material restaurador, los tipos III como sellantes de fosas y fisuras, y los tipos IV para reconstrucción de muñones.

Los empleados para cementar son los tipos I de partículas finísimas y los híbridos. Indicados especialmente para cementar restauraciones rígidas (incrustaciones, coronas, puentes) de metales nobles. Los ionómeros de vidrio, gracias a sus propiedades superiores incrementan estas aplicaciones. Se utiliza para cementar también carillas e incrustaciones de resina y cerómeros. (2)

Los ionómeros vítreos y su participación en la restauración de cavidades profundas:

Al estar ante una cavidad profunda, nos enfrentamos a una dentina vital con grandes aberturas tubulares temporalmente bloqueada por tapones de barro dentinario pero si aplicamos un sistema adhesivo que incluya acondicionamiento ácido, el barro será eliminado, dejando salir a la superficie una mayor cantidad de fluido tubular que podría impedir la infiltración del adhesivo, su polimerización completa y, poner en peligro la retención micromecánica, el sellado de la restauración y permitir la inflamación pulpar por micro filtración bacteriana, causando finalmente sensibilidad postoperatoria. (3)

La estrategia restauradora-rehabilitadora a seguir debería tener tres objetivos: reparar el tejido dental perdido con un material lo más compatible posible, tanto así que le permita una homeostasis al órgano dentino pulpar, a su vez proteger la pulpa contra estímulos nocivos como: choques térmicos, traumas mecánicos, toxicidad de agentes químicos, micro filtración y finalmente devolver características superficiales lo más similares a la estructura dental (anatomía, color y propiedades físico-mecánicas). De hecho, esto es hasta hoy imposible que lo pueda lograr un solo material restaurador directo.

En los últimos años las propiedades de los materiales dentales que empleamos han hecho nuestra práctica clínica más segura, más confiable y satisfactoria, para nosotros y nuestros pacientes. Prueba de ello es que los materiales altamente solubles y con propiedades físico-mecánicas cuestionables que antes se utilizaban como bases o linners debajo de restauraciones de amalgama, han sido cambiados por otros materiales como los Ionómeros de Vidrio (CIV - Cemento de Ionómero de Vidrio), y estos a su vez asociados convenientemente con resinas compuestas, proveyendo una adecuada transmisión de fuerzas oclusales, pero sobre todo reduciendo en estrés de contracción por la modificación del Factor Configuración (Factor C), el cual está relacionado directamente con la profundidad de la cavidad y simultáneamente reduciendo la micro filtración pues se disminuye el volumen de resina compuesta empleada. (3)

2.2 Color

2.2.1 Naturaleza del color

Cuando hablamos de color hacemos referencia a una sensación captada por nuestros ojos, el ojo humano es un órgano especializado en la captación de imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética la que llamamos luz, y que en realidad corresponde a un estrecho segmento de todo el espectro, situado entre las longitudes de onda de 400 y 800 nm aproximadamente, y que percibimos como los colores llamados "del arco iris", las radiaciones por debajo de dichas longitudes de onda no son visibles y se denominan ultravioletas, y las situadas por encima tampoco lo son, y las denominamos infrarrojas. (4)

La sensación que llamamos color sería la correspondiente a la longitud de onda de la radiación lumínica que alcanza al ojo, si ésta corresponde con la de un color del arco iris veremos dicho color, si contiene las longitudes de onda combinadas de dos colores percibimos un color nuevo compuesto por ambas, y cuando las contiene todas vemos el color resultante como blanco, el color negro sería la ausencia de radiación visible. (4)

2.2.2 Medición del color

El primer problema con que nos enfrentamos a la hora de comunicar el color de un diente al laboratorio para que lo pueda reproducir, es conseguir una descripción clara y concreta del color, comprensible y reproducible por nuestro técnico, y comprobable en la restauración resultante, y esto pasa necesariamente por un proceso de medida, que debe ser exacto, reproducible y comunicable. (4)

Este problema no se presenta sólo en odontología, sino que es común con muchos otros terrenos, tanto de la industria como de la medicina. Generalmente se aceptan tres dimensiones del color: (4)

- Hue, tonalidad: señala la característica que normalmente se conoce como color, directamente relacionada con la longitud de onda de la radiación lumínica observada (p.e. rojo, verde, azul, amarillo).
- Value, valor, luminosidad: expresa la cantidad de luz que compone el color estudiado, sería como la imagen en blanco y negro del objeto observado, y se

corresponde a las tonalidades de gris comprendidas entre un valor máximo, el blanco, y otro mínimo, el negro.

- Chroma, saturación: refiere la cantidad de tinte que contiene el color, la viveza cromática que observamos, esta dimensión hace referencia a las diversas diluciones del color base del que partimos.

A estas tres dimensiones, y dentro del terreno dental, se añade una cuarta, que en realidad hace referencia a todas las características cromáticas que personalizan al diente al margen del color promedio del mismo, y que son fundamentales a la hora de la reproducción del color de un diente. (4)

2.2.3 El ojo humano como receptor del color

La percepción del color puede verse alterada por problemas específicos de la apreciación cromática como el daltonismo, que confundiría los colores rojo y verde fundamentalmente y otros, que deben ser identificados por el clínico, como la variación de percepción del color entre ambos ojos, debemos tomar el color abriendo los dos ojos, ya que puede haber diferencias notables en la percepción de cada ojo por separado, en caso de que el clínico padezca uno de estos problemas, deberá tomar las medidas oportunas, delegar la toma de color en personal con visión cromática normal en el caso de sufrir una alteración irreversible, o evitar en lo posible el consumo de sustancias que puedan modificar la percepción, como el alcohol y la morfina, que aclaran los colores cálidos (amarillo, naranja, rojo) y oscurecen los fríos (morado, verde, azul), la cafeína que oscurece los colores cálidos y aclara los fríos, o en el caso de fármacos como Viagra, que modifica la percepción cromática, dando un tinte azulado a los colores, o los anticonceptivos, que pueden inducir en ocasiones dificultad para discriminar rojo-verde o azul-amarillo. (4)

2.2.4 La luz ambiental

Dado que el proceso de la visión humana precisa de tres elementos, luz, objeto y receptor, y suponiendo que el receptor funciona correctamente, es decir, no existe patología de la percepción cromática, vamos a centrar nuestra atención en la influencia de la luz en la toma de color. (4)

La naturaleza de la fuente de luz que ilumine la clínica es esencial, de hecho el espectro de la misma influirá de forma decisiva en la apreciación cromática, la luz ideal para la toma de color clínica será aquella más próxima al espectro de luz de la luz solar diurna, es por ello que una correcta iluminación natural es deseable en el momento de la toma de color, como esto no es siempre posible, ya que no todas las clínicas tienen acceso a esta luz natural ideal, y que a determinadas horas del día, o en determinadas épocas del año, la luz diurna es insuficiente, se debe recurrir a fuentes de luz artificial, en este caso, debe evitarse el empleo de fuentes de luz por incandescencia, como las bombillas corrientes o halógenas, ya que emiten un espectro con mucha proporción de colores próximos al rojo, que puede alterar la apreciación cromática, lo que elimina de entrada la luz quirúrgica del sillón dental, debiendo usar la luz ambiental de la clínica, se recomienda el uso de las denominadas fuentes de luz "día", que son fuentes fluorescentes de luz corregidas, que ofrecen temperaturas de color de 5,000° a 6,500°K, y que se conocen comúnmente como luz día D50 y D65 respectivamente. (4)

2.2.5 Factores que influyen en la interacción de luz con la estructura dental

2.2.5.1 Opalescencia

El esmalte dentario es una estructura definida como translúcida y sin color base, presentando una suave tonalidad característica en toda su extensión conocida como opalescencia. Esta propiedad óptica imprime en el esmalte la capacidad aparente de poseer diferentes coloraciones en función de la dirección de los rayos luminosos. (1)

Es un tipo de dicroísmo que se presenta en la piedra o palo y en los dientes naturales que al tener áreas con translucidez y ser iluminados con una fuente de luz blanca frontalmente, reflejan esta y se tornan azules, pero cuando son retro iluminados, se tornan amarillos, naranja, rojizos. Este efecto debería ser replicado con los materiales restauradores.

2.2.5.2 Refracción

La refracción es el cambio de dirección que experimenta una onda al pasar de un medio a otro con diferente índice un haz de luz con varias longitudes de onda, una parte se refleja, otro tanto penetra el esmalte y es absorbido y el resto de las

longitudes penetra el esmalte, cambia de dirección y luego regresa al ojo del observador, percibiendo este un color de luz diferente al incidente inicial por haber reducido su variedad de longitudes de onda. El ángulo de refracción es diferente en cada longitud de onda o color, el color rojo de onda larga se desvía menos que violeta que es onda corta. (1)

2.2.5.3 Reflexión.

Es el fenómeno por medio del cual una onda de luz al incidir sobre una superficie que separa 2 medios de propagación distintos, una parte de la onda sufre refracción y la otra sufre reflexión regresándose al medio de donde procede. La saliva sobre los dientes genera mayor reflexión. (1)

2.2.5.4 Luminiscencia.

Combina dos fenómenos ópticos, fluorescencia y fosforescencia, ellos se producen por la irradiación con una luz de onda corta.

2.2.5.5 Fluorescencia.

Es la habilidad de un material de irradiar luz dentro del espectro visible cuando absorbe energía de una fuente luminosa fuera del espectro visible del ojo.

Se sabe que tanto la dentina como el esmalte son estructuras fluorescentes, siendo que en la dentina esa característica es más acentuada debido a la mayor cantidad de pigmentación orgánica fotosensible a los rayos luminosos.

Es un tipo particular de luminiscencia, que caracteriza a las sustancias que son capaces de absorber energía en forma de radiaciones electromagnéticas y luego emitir parte de esa energía en forma de radiación electromagnética de longitud de onda diferente. (1)

2.3. Polimerización

Los polímeros, son moléculas producto de muchos monómeros en conexión y repetición, pudiendo ser el producto de un solo tipo de monómeros o la mezcla de diferentes monómeros.

En los sistemas de resinas compuestas, todos los monómeros contienen por lo menos un carbono de doble unión y se transforman en polímeros y copolímeros por el uso de sistemas de iniciación. (5)

Se entiende como polimerización, a la conversión de oligómeros y monómeros a una matriz de polímeros que puede ser iniciada por diferentes medios para formar radicales libres que la inician.

Cuando dos o más monómeros diferentes son polimerizados juntos, este material es conocido como un copolímero y sus propiedades físicas no solo estarán relacionadas a los monómeros, sino también a la unión entre ellos. (5)

2.3.1 Etapas de la Polimerización.

Todos los sistemas de resinas en su conversión de monómero a polímero pasan al menos por 4 etapas importantes:

1. Activación.
2. Iniciación.
3. Propagación.
4. Terminado.

La iniciación de la reacción involucra la activación de un agente que se separa para formar un radical libre. Este radical libre es una molécula llevada a un nivel más alto de energía que puede conferirle este mismo estado a otra molécula por colisión.

Cuando un radical libre se une con un carbón de unión doble en el monómero, el radical libre forma un par con uno de los electrones de la unión doble, convirtiendo al otro miembro del par del carbón en un nuevo radical libre que propiciará que la reacción continúe. (5)

2.3.2 Formas para iniciar la polimerización

El proceso de iniciación de la polimerización o la generación de radicales libres de una resina compuesta, puede llevarse a cabo en cuatro formas diferentes: (5)

- Calor
- Química (auto polimerización)
- Luz U V
- Por Luz Visible

Las resinas solidifican cuando estas polimerizan, la polimerización ocurre a través de una serie de reacciones químicas, en estas reacciones podemos encontrar una reacción intermolecular repetida funcionalmente. No entrare más en detalles químicos de cada proceso que inician durante su activación, tan solo me quiero

enfocar en un panorama más abierto para que podamos tener un poco más idea, si hablamos de un aspecto biológico es importante conocer que la polimerización nunca se completa y que las moléculas de mono mero residual pueden ser guiadas desde los materiales polimerizados. (5)

2.3.3 Mecanismos de polimerización

Existen de mecanismos que son utilizados uno de ellos es el que se conoce con el nombre de crecimiento por pasos o polimerización por condensación. El otro si la polimerización es causada por una adición tiene lugar la polimerización por adición. El primero ya no es una opción para el uso en las resinas ya que tiene la desventaja formar productos de condensación, como agua (polisulfuro), y alcohol, este método ya solo es utilizado para polimerización de polisulfuros y para condensación de los materiales de impresión de silicona. (5)

El segundo, es el que utilizamos cotidianamente y es el de etapas por adición, como antes mencione de la fuente de un autor existen 4 etapas y ahora explicaré que la primera es la de inducción: la cual consiste con radicales libres los cuales pueden ser generados por activación de moléculas de monómeros de las moléculas de monómero con luz ultravioleta, con luz visible, calor o transferencia de energía. (9) Este método depende por completo de la formación de un componente empleado con un electrón impar (el cual llamaremos radical libre), el cual es resultados de un fragmento de una gran molécula que se ha dividido por calentamiento. (5)

2.3.3.1 Indicador.

Comúnmente usamos es el peróxido de benzoico, que se descompone en temperaturas bajas y libera dos radicales libres. Su activación radica entre los 50 y 100 °C. Los factores que puede alterar o modificar este método son los factores como la intensidad de la luz y la distancia de la fuente dela luz que pueden afectar el número de radicales libres que están formándose.

2.3.3.2 Propagación.

Las reacciones en cadena continúan con evolución del calor hasta que todo el monómero se haya convertido a un polímero.

2.3.3.3 Terminación.

La reacción en cadena puede terminarse por el radical de hidrogeno, este método difiere en que este estado activo se trasfiere de un radical activo a un nuevo núcleo de crecimiento. (5)

2.5. Antecedentes y características de las bebidas a estudiar.

2.5.1 Antecedentes del vino tinto.

La historia del vino ha discurrido paralelamente a la historia de la humanidad. El vino, tal como se conoce hoy en día, es una bebida alcohólica procedente de la fermentación del zumo de uva, la cual se produce gracias a la acción de las levaduras presentes en el hollejo de las uvas. El nombre vino procede del latín vinum, que se cree que procede del griego oinos e incluso del sánscrito vêna. (6)

Para un buen mantenimiento de las propiedades del vino, la uva tiene que disponer de un buen grado de maduración, para que los niveles de sus propiedades sean adecuados, de modo que para ser más estrictos en los resultados del estudio para que estos no estén alterados o se modifiquen en otras pruebas, es necesario conocer que mientras más tiempo se deja fermentar la uva los niveles y propiedades de los vinos aumentan, y sus concentraciones de ácido se hacen más presentes.

2.5.2 Clasificación de vino tinto según el envejecimiento.

Según el tiempo de envejecimiento de los vinos en la bodega y en la botella, los vinos tintos se clasifican en:

Joven o de año: no ha pasado ningún tiempo en la bodega o no el suficiente para ser considerado crianza.

Crianza: ha pasado entre seis y doce meses en la bodega (según lo marcado por las diversas denominaciones de origen), y permanece reposando en la botella hasta cumplir dos años tras su elaboración, antes de poder ser comercializado.

Reserva: como mínimo un año en la bodega y reposo en la botella hasta haber transcurrido tres años desde su elaboración. (6)

Gran reserva: al menos dieciocho meses en la bodega y el resto en la botella, y puede comercializarse tras el sexto año. A esta etapa solo llegan las cosechas excepcionales. (6)

2.5.3 Composición del vino tinto y propiedades

Como se llegó a mencionar en los párrafos anteriores una vez que el vino tinto tiene su debido tiempo de procesado sus componentes se presentan en mayores intensidades, así que los principales ácidos orgánicos de la uva son tres: tartárico, málico y cítrico. Este último desaparece durante la fermentación alcohólica. El ácido málico se transforma en ácido láctico durante la segunda fermentación. El ácido tartárico es el más estable y será el principal componente ácido del vino. (6)

2.6. Café expreso.

2.6.1 Antecedentes del café.

El café es una de las bebidas más consumidas a nivel mundial, debido a sus propiedades organolépticas y a su capacidad de mantener a los individuos en estado de alerta. No obstante, su consumo se asocia frecuentemente con efectos negativos sobre la salud. (7-9)

Se denomina café a la bebida preparada por infusión a partir de las semillas del fruto de los cafetos debidamente procesadas y tostadas. Se caracteriza por un agradable aroma y sabor y es consumido ampliamente a nivel mundial.

El cafeto es un arbusto tropical de hojas verdes perteneciente a la familia Rubiaceas y género *Coffea* spp. que crece en zonas de moderada humedad a 600 a 1.200 mts Comprende muchas especies, sin embargo, sólo se cultivan Arábica y Robusta, las cuales a su vez presentan distintas variedades. Produce frutos carnosos rojos o púrpuras llamados cerezas de café con dos núcleos que contienen cada uno un grano o semilla de café de color verde. (8-9)

2.6.2 Composición y propiedades del café.

El café está compuesto por más de 1000 sustancias químicas distintas incluyendo aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, polisacáridos, azúcares, triglicéridos, ácido linoleico, diterpenos (cafestol y kahweol), ácidos volátiles (fórmico y acético) y no volátiles (láctico, tartárico, pirúvico, cítrico), compuestos fenólicos (ácido clorogénico), cafeína, sustancias volátiles (sobre 800 identificadas de las cuales 60-80 contribuyen al aroma del café), vitaminas, minerales. Otros constituyentes como las melanoidinas derivan de las reacciones de pardeamiento no enzimático o de la caramelización de carbohidratos que ocurren durante el

tostado. Existen variaciones importantes en la concentración de estos componentes según la variedad de café y el grado de tostado. (7-9)

2.7. Curry.

Es adoptado en Occidente de una mezcla de especias, comercializadas originalmente en Inglaterra y Holanda, basada en las mezclas de especias (jengibre, clavo, azafrán, cilantro, etc.), que se utilizan en la India para platos estofados con salsa, así mismo se refiere a los platos preparados con esa salsa.

2.7.1 Antecedentes del curry.

El curry es un término que ha venido evolucionando con el fin de eliminar la preparación de una salsa originaria de la india. El término inicial con el cual se conocía esta preparación en su lugar de origen era cari, y su significado era salsa. De la misma manera que el término la preparación del curry ha venido evolucionando a través de la historia desde su preparación original en la india como un gran número de platos a los cuales los caracterizaba la presencia de un gran número de ingredientes que le proporcionaba a cada platillo grandes propiedades en cuanto aroma y sabor. (10)

El sabor característicamente picante y especiado era apreciado por los habitantes de este lugar y por esta razón se le atribuye grandes propiedades a esta comida. Más aún cuando mercaderes ingleses probaron este tipo de preparaciones se asombraron con el sabor de dicho platillo y decidieron comercializarla. El curry en inicio estaba constituido por una gran cantidad de ingredientes, sin embargo, la especia principal era las hojas de una planta denominada árbol de curry. (10)

2.7.2 Composición y propiedades del curry.

Su composición varía a tenor de la región, la casta o el uso que se le vaya a dar. Por lo general se compone de los siguientes ingredientes molidos: cúrcuma (que le proporciona el característico tono ocre que conocemos los occidentales) comino, cilantro, chile, semillas de hinojo, clavo, fenogreco, tamarindo, semillas de adormidera, azafrán, pimienta, nuez moscada, macis, hojas de curry, ajo y jengibre. El color de los curry indios oscila desde el blanco al marrón dorado, pasando por el rojo y el verde, Pueden ser tanto líquidos como secos o en polvo, su sabor picante

dependerá fundamentalmente de la cantidad de guindilla o de pimienta utilizada. Así puede hallarse curry suaves, ligeramente picantes, picantes y ardientes. (10)

Como resultado de la mezcla de múltiples elementos y especias picantes, el curry ha sido uno de los alimentos de origen asiático más consumido a nivel mundial. Sin embargo, no existe una sola preparación típica del curry, sino que se desglosa en una amplia gama de variedades en las cuales se diferencian los tipos de curry según las especias que se emplean para su elaboración. (10)

Se emplea de manera general cierto grupo de ingredientes un sabor o base y a partir de este se pueden añadir otros elementos con los cuales se caracteriza cada tipo de curry distinto. Uno de los ingredientes que suele ser fijo en la preparación de curry es la cúrcuma. (10)

Ya que el curry será uno de los materiales a utilizar en este estudio se tiene que hablar de uno de sus elementos que la conforman, que es el que más influencia tendrá sobre las resinas compuestas, tal elemento es la cúrcuma como ya se mencionó en el párrafo anterior, Esta especia principalmente con fines colorantes. Es decir, una de sus propiedades consiste en aportar a los alimentos a los cuales es añadida un pigmento amarillo que tiende a colorear toda la preparación. Además de esto la cúrcuma posee un compuesto denominado cúrcuma que aporta grandes beneficios a la salud humana. (10)

En este sentido se habla de la propiedad que posee este compuesto de actuar en contra de la formación de las células cancerosas, o sea demás propiedad antiinflamatoria debido a que inhibe enzimas pro inflamatorias en el sistema inmunológico y finalmente actúa a nivel cardiovascular como un vasodilatador elemento que contrarresta los efectos nocivos del colesterol. (10)

2.8. Té negro.

Existen 2 grandes grupos de tés negros: los ortodoxos y los CTC. Los ortodoxos son tés más sutiles y complejos. Suelen mostrar mucha más expresión aromática en la nariz y en la boca. Los producidos con el método CTC (cut, tear, curl) inventado en los años 1930, suelen ser de gran carácter, intenso sabor y astringencia. Es importante mencionar y conocer este contexto ya que es uno de los motivos por los cuales se escogió trabajar con este material para la investigación ya que es té negro

por sí solo es una mezcla bastante intensa, con sabor amargo y con propiedades muy peculiares. (11)

Es una mezcla (blend) tradicional de tés originarios de Assam, Ceilán y Kenia con predominancia de estos tres, la mezcla puede variar, es ideal para asimilar un buen desayuno, e iniciar con vitalidad la jornada. Tiene un luminoso color ámbar rojizo y aroma penetrante. En boca es astringente, de marcados taninos, cuerpo robusto, bien estructurado, y notas de malta y roble. (11-12)

De sabor seco e intenso, denota el gusto europeo por los tés con carácter. Puede beberse solo o con leche, acompañando desayunos y variados dulces o repostería. Su fortaleza y capacidad para estimular el metabolismo viene dada por su esencia de té matutino, por lo que resulta perfecto para consumir en el hogar o el trabajo a lo largo de toda la mañana. (12)

2.8.1 Antecedentes del té negro.

La historia de esta popular mezcla de tés no es del todo clara. Algunos afirman que el té negro English Breakfast fue inventado en los Estados Unidos cuando Richard Davies, un comerciante de té de origen británico, se estableció en Nueva York en 1840 y creó un blend llamado English Breakfast, una réplica del té que todo el mundo solía tomar en Inglaterra. Por lo visto, el éxito de este blend fue inmediato y el té negro English Breakfast alcanzó rápidamente la popularidad en toda América. (11-12)

Los comerciantes empezaron a crear mezclas con los nuevos tés británicos, a veces combinándolos con los tés de China, creando recetas de nuevos blends con carácter muy fuerte, persistente y aromático que los británicos parecían disfrutar mucho a primera hora de la mañana para despertar el paladar. En 1870, los tés negros Keemun fueron creados por primera vez en la provincia china de Anhui y se hicieron populares tanto en Gran Bretaña como en Estados Unidos. En Gran Bretaña, los comerciantes utilizaron este precioso té con notas a frutos secos y miel en sus mezclas para el desayuno. Keemun también se popularizó en Estados Unidos como base para los Breakfast Teas. Cuando en 1930 Kenia empezó a producir tés negros de la variedad de “hoja grande” (large leaf), éstos se convirtieron en un ingrediente muy apreciado para la mezcla. (11-12)

2.8.2 Composición y propiedades del té negro.

Posee propiedades estimulantes del sistema nervioso central y cardiorrespiratorio, mejora la respiración y la actividad cerebral, y potencia la acción de analgésicos como aspirina y fenacetina. Los polifenoles le confieren acciones como relajante de la musculatura, sobre todo la bronquial, diurética y vasodilatadora periférica. Hace bajar los niveles de azúcar en sangre, evitando la diabetes y la obesidad. Puede ayudar a prevenir el cáncer, y reduce el colesterol, mejora las uñas y la piel, ayuda a quemar grasas ya que saciar el hambre y calma la sed. (12)

Precauciones

Está contraindicado en caso de alteraciones del ritmo cardíaco (taquicardia), embarazadas y madres lactantes y en úlceras de estómago. A grandes dosis puede producir nerviosismo e insomnio. (11-12)

Por tal motivo es importante saber que el té negro es comparado al café ya que tiene propiedades muy semejantes, una de ellas es que en sus ingredientes posee teína, que está en la familia de la cafeína, otra son sus efectos sobre el sistema nervioso y su sabor amargo.

2.9. Saliva.

La saliva es un líquido que humedece la cavidad bucal, es secretada por todas las glándulas salivales más específicamente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por todas las regiones de la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro. Es estéril cuando sale de las glándulas salivales, pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el fluido cervical, restos alimenticios, microorganismos y células descamadas de la mucosa oral. (13)

La saliva se define como una secreción mixta producto de la mezcla de los fluidos provenientes de las glándulas salivales mayores, de las glándulas salivales menores y del fluido crevicular. Contiene agua, mucina, proteínas, sales, enzimas, además de bacterias que normalmente residen en la cavidad bucal, células planas producto de la descamación del epitelio bucal, linfocitos y granulocitos degenerados llamados corpúsculos salivales los cuales provienen principalmente de las

amígdalas. Puede variar la consistencia de muy líquida a viscosa dependiendo de la glándula que la produzca. (13)

Las glándulas salivales están formadas por células acinares y ductales, las células acinares de la parótida producen una secreción esencialmente serosa y en ella se sintetiza mayoritariamente la alfa amilasa, esta glándula produce menos calcio que la submandibular. Las mucinas proceden, sobre todo, de las glándulas submandibular y sublingual y las proteínas ricas en prolina e histatina de la parótida y de la submandibular. (14)

La secreción diaria oscila entre 500 y 1500 mL por día en un adulto, con un volumen medio en la boca de 1,1mL. Su producción está controlada por el sistema nervioso autónomo. En reposo, la secreción oscila entre 0,25mL/min y 0,35mL/min y procede sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1,5mL/min. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor del mediodía y disminuye de forma muy considerable por la noche, durante el sueño. (14)

2.9.2 Composición y propiedades de la saliva.

Componentes orgánicos

La concentración de proteínas en el fluido salival es alrededor de 200mg/mL, lo cual representa cerca del 3% de la concentración de proteínas del plasma. Este porcentaje incluye enzimas, inmunoglobulinas, glicoproteínas y albuminas. (15-17)

Componentes inorgánicos

Se encuentran en forma iónica y no iónica. Se comportan como electrolitos, los más importantes son: sodio, potasio, cloruro y bicarbonato; estos contribuyen con la osmolaridad de la saliva, la cual es la mitad de la del plasma, por lo tanto, la saliva es hipotónica con respecto al plasma. (15-17)

Amilasa

La función pre digestiva de la saliva está mediada por un número de enzimas, incluidas la amilasa, la lipasa, y una gama de proteasas y nucleasas. La amilasa puede descomponer féculas y glicógenos en componentes más pequeños, como

las dextrinas límite y la maltosa. Al descomponer carbohidratos complejos, que pueden adherirse a los dientes, la amilasa puede tener un papel protector limitado.

Albúmina.

Es la proteína más abundante en suero del plasma, constituye del 55 al 62% del total de las proteínas séricas. Las concentraciones de la albumina en saliva y otras secreciones mucosas reflejan una contribución pasiva de derivados proteínicos del suero, que pueden ser originados por la inflamación del epitelio. Esta proteína en pacientes sanos se encuentra en pequeñas cantidades, pero en personas con gingivitis y periodontitis se han encontrado cantidades significativamente mayores.

Mucina.

Las mucinas por interacciones hidrofílicas, enlazan agua que es esencial para mantener la hidratación de la mucosa oral, las mucinas de bajo peso molecular ayudan a limpiar la cavidad oral de las bacterias al unirse con microorganismos y al aglutinarlos; estas mucinas tienden a disminuir con la edad. Además de lubricar la cavidad oral y prevenir la deshidratación de la mucosa oral, las mucinas salivales cumplen otras funciones. Protegen la superficie mucosa y limitan el alcance de abrasión de las células epiteliales de la mucosa oral causada por una función masticatoria normal. (17)

Prolina.

Se encuentran entre los primeros constituyentes de la película de proteínas salivales, que se deposita sobre la superficie del diente denominada película adquirida. Pueden ser ácidas o básicas, Esta proteína une una considerable porción del calcio en la saliva que ayuda a mantener su proporción correcta de calcio fosfato iónico. (15-17)

Lactoferrina.

Es una metaloproteínasa con la propiedad de unirse al hierro. Además de hallarse en la saliva, se encuentra presente en las lágrimas y la leche. Se creía que su actividad bacteriostática dependía únicamente de su capacidad de eliminar del medio, el hierro necesario para el metabolismo de los microorganismos es una proteína multifuncional con actividades bactericida, bacteriostática, fungicida y viricida, además de su función moduladora de la respuesta inflamatoria. (15-17)

III. Planteamiento del problema.

La estética es la ciencia que trata de la belleza y la armonía. Su significado es sumamente subjetivo y relativo, ya que este se encuentra condicionado por diversos factores de orden social, psicológico y cultural, además de estar ligado a la edad y a una época concreta, lo cual determina que varíe según el individuo, grupos poblacionales y el contexto social. (18)

En estomatología, el término estética abarca los aspectos morfológicos armónicos, mientras el de cosmética se relaciona con la técnica, los materiales, el color y la interacción entre ellos. En la práctica se solapan pues es imposible realizar una restauración armónica sin técnica, materiales y color adecuados. (18)

Los materiales dedicados a las restauraciones estéticas en estomatología han ido evolucionando con rapidez desde finales del siglo pasado y comienzos del actual, dando lugar a la aparición de nuevas técnicas y tratamientos para la rehabilitación estética de los pacientes. (18-19)

Cuando se trata de la apariencia dentaría, debe tenerse en cuenta la edad de la persona, la morfología facial y los aspectos psicológicos y socioeconómicos. Así mismo, con el fin de planificar correctamente el tratamiento, es particularmente importante atender a las características relativas al color, a la morfología, la posición de los dientes en la arcada, la oclusión, y las demandas particulares, a fin de hallar un punto de confluencia. (18-19)

La población acude con frecuencia al clínico en busca de restauraciones compatibles con los estándares de la estética dental, no solo en caso de caries y/o fracturas de un solo diente, si no también cuando se requiere rehabilitar denticiones con trastornos funcionales, estéticos importantes y hasta por atracción dental, conociendo esto los ionómeros de vidrio has ido sustituyendo en el último caso con más frecuencia incluso hasta en el uso de selladores de fosetas y fisuras, es uno de los materiales de obturación estético más utilizados hoy en día, después de la resina compuesta y porcelana, pero como todo tiene sus desventajas, hablando de una de ellas es el cambio de coloración que estas sufren por agentes endógenos y exógenos, estos últimos a su vez se dividen en extrínsecos e intrínsecos, explicando

que los extrínsecos pueden ser por medio de bebidas, alimentos o incluso hasta por farmacología, por ello es importante poder identificar cuál de estos elementos son los que tiene mayor impacto sobre los ionómeros. (1,18)

Los cementos de ionómero de vidrio son ampliamente difundidos en los en la rama de odontopediatría y también en restauraciones en pacientes adultos, debido a sus ventajosas propiedades, como son la biocompatibilidad, la adhesión a la estructura dental y la liberación de flúor. (1)

Hay que tener un elemento esencial de la variación de color de estos materiales es la dieta del paciente, este elemento se tiene que tener muy en cuenta al momento de realizar la historia clínica, en elementos toxicológicos, bebidas con alto grado de coloración, alimentos, entre otros elementos que entran en contacto con la boca y los dientes.

En la actualidad el consumo de bebidas carbonatadas, herbales, alimentos con alto índice de acides y colorantes artificiales, producen cambios de color, de los materiales restauradores en los materiales estéticos de uso en la odontología, debido a la adsorción y absorción de líquidos, así como los agentes cromógenos, siendo estos los responsables de las decoloraciones de los materiales, más que el material en sí mismo. (1)

Al realizar una restauración es importante valorar qué tipo de material sufre menos cambio de color, frente a la ingesta de diversos alimentos o bebidas, al considerar la importancia estética de los materiales de restauración, los materiales en base a ionómero de vidrio son diversos de allí que, para el profesional, es de importancia considerar que materiales tienen mayor o menor estabilidad de color. (1)

Debido a lo anterior, surge la siguiente pregunta de la investigación:

¿Qué cambios de coloración sufren los ionómeros de vidrio al momento de entrar en contacto con un grupo de bebidas?

IV. Justificación.

Los cementos de ionómeros de vidrio son ampliamente utilizados en la odontología restauradora debido a su gran porcentaje de ventajas y propiedades como son la biocompatibilidad, estética, adhesión, liberación de flúor fácil acceso, entre otros.

En el ámbito clínico, una de las principales causas del cambio de color de los materiales estéticos, en este caso hablando de los ionómeros, son al momento de entrar en contacto con bebidas carbonatadas como ejemplo los refrescos, infusiones como ejemplo los té, y bebidas con alto porcentaje de ácidos como ejemplo el café, el vino tinto, entre otras, manifestando una coloración amarillenta en las superficies de las restauraciones.

La alteración de color en los materiales restauradores estéticos se ha atribuido a una amplia variedad de posibles causas, que incluyen: acumulación de manchas, deshidratación, absorción de agua, filtración, falta de unión y rugosidad superficial. Experimentalmente, el presente trabajo aportará datos e información válida y relevante acerca del impacto en color de los ionómeros al momento de estar en contacto con diferentes tipos de bebidas, el cambio de esta propiedad manifiesta repercusiones no solo a nivel estético, sino a nivel microscópico dando una superficie porosa y que puedan absorber pigmentos.

Por otro lado, a nivel académico el estudio de investigación aportará con información que permitirá que los docentes y los alumnos puedan considerar que un ionómero de vidrio puede sufrir cambios físicos como el color para valorar la elección, al momento de realizar restauraciones. (1)

Con todo lo mencionado anteriormente se justifica la realización de este trabajo ya que ayudará a tomar un mejor criterio al momento de la elección del material restaurador estético, de acuerdo a la zona donde se planea utilizarlos y a la ingesta de bebidas por parte del paciente.

V. Hipótesis

Hipótesis de investigación

El color de los cementos de ionómero de vidrio Vitrebond de 3M y Fuji II, se verán alterados cuando estas son introducidas a las soluciones de café, vino tinto, curry, té negro y salsa valentina.

Hipótesis Nula.

Las bebidas que se utilizarán no tendrán impacto en la coloración de los cementos de ionómero de vidrio y los intervalos de tiempo no tendrán importancia en el estudio.

VI. Objetivos

Objetivo principal.

Determinar el grado de pigmentación que sufre un grupo de cementos de ionómero de vidrio, al momento de estar sumergidas en vino tinto, café, curry, té negro y salsa valentina, en diferentes periodos de tiempo.

Objetivos específicos.

Identificar cuál de las bebidas utilizadas en este estudio son las que tienen mayor impacto sobre los ionómeros estudiados.

Evaluar en qué periodo de tiempo los ionómeros de vidrio tienen mayor cambio de coloración.

Identificar cuál de los ionómeros de vidrio de las marcas comerciales seleccionadas tiene mayor resistencia a la pigmentación y cuál de ellas tiene menor resistencia.

VII. Marco metodológico.

7.1 Diseño de la investigación.

Se trata de una investigación experimental, porque se realizó *in vitro* el cambio de coloración de los ionómeros de vidrio según las muestras obtenidas en los discos.

7.2 Material y métodos.

Investigador: PCD. Emmanuel Camacho Gutiérrez

Asesor: Dr. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis

Materiales:

1. 48 Discos de ionómero de vidrio de 10 mm de diámetro por 1 mm de grosor.
2. 24 de ionómero de Vitrebond de 3M y 24 de ionómero de vidrio de Fuji II.
3. 1 Caja de Ionómeros de vidrio (Vitrebond de 3M).
4. 1 Caja de ionómero de vidrio (Fuji II).
5. 1 lámpara de foto curado (Elipar 3M, Monrovia California, EUA).
6. 1 Caja de guantes de nitrilo.
7. 1 Botella de vino tinto (Protos reserva especial).
8. 10 Gramos de té negro.
9. 10 Gramos de curry.
10. 1 Caja de saliva artificial.
11. 50 Gramos de café Oaxaca-Veracruz.
12. Discos para pulir (sistema soflex).
13. 1 Paquete de campos de trabajo.
14. 1 Equipo de elemental (espejo, pinzas, explorador y excavador).
15. 1 Equipo de 5 espátulas de teflón.
16. 1 Periodontotomo (sonda periodontal, hu-friedy).
17. 2 caja control (caja de cultivo).
18. 1 Pieza de baja con contra Angulo y mandil (marca NSK).
19. 1 Aplicador de Dycal.
20. 1 Caja de tiras de pH.

21.1 Cámara fotográfica. (iPhone xs).

22.1 Frasco de salsa valentina etiqueta amarilla.

23. Solución fisiológica.

Materiales y fase de elaboración.



Curry.



Vino tinto.



Saliva artificial.



Café expreso.
(Fuente directa)



Salsa valentina. (Fuente directa)

De acuerdo a su temporalidad:

La presente investigación transversal porque se realizó una medición de la variable sobre las unidades de estudio.

De acuerdo a lugar donde se obtendrá los datos:

La presente investigación es de campo debido a que se recolectaron datos a partir de la unidad de estudio.

De acuerdo al momento de la recolección de datos:

La presente investigación es prospectiva porque la información se obtuvo desde el momento de realizar el trabajo de investigación.

De acuerdo a la finalidad de la investigación:

La presente investigación es comparativa, porque se comparó el cambio de coloración en los cementos de ionómero de vidrio sometidos a diferentes bebidas.

7.3 Unidad de estudio.

La muestra estuvo representada por 48 discos de ionómero de vidrio de 10 mm de diámetro por 1 mm de grosor.

*24 de ionómero de Vitrebond de 3M y 24 de ionómero de vidrio de Fuji II.

*Los cuales se dividieron en parejas por cada tipo de bebida.

7.4 Técnicas de recolección de datos

Instrumento: Ficha de recolección de datos y colorímetro Vita.

La información fue recolectada mediante fichas en las que se anotaron los valores obtenidos de cada muestra, que fueron agrupadas según el tipo de ionómero de restauración en grupos de dos en cada bebida y luego esta información se agrupo de acuerdo a los periodos de estudio.

7.5 Procedimiento.

1. Se procedió a la delimitación de la cantidad de ionómero a agregar en las cajas de cultivo con un lápiz obteniendo 10mm de diámetro y profundidad de 5 mm, estos fueron medidos con la ayuda del periodontotomó (hu-friedy) para que todos los discos sean uniformes.
2. Luego se realizó la preparación de los dos cementos de ionómero de vidrio, considerando las indicaciones, del fabricante de cada uno de ellos.
3. Para la preparación del cemento de ionómero de vidrio “Vitrebond 3m”:
 - a. Primero se utilizó el líquido, en el cual agregamos, 2 gotas de este al bloque de papel encerado, luego se utilizó el polvo, y obtuvimos 1 cucharada de polvo al ras, y estas se llevó al bloque de papel encerado.
 - b. Después se utilizó el proceso de mezcla, el polvo se llevó al líquido con una espátula de plástico, este tiempo de mezcla fue de 45 segundos, se limpió la espátula con una gasa humedecida.

- c. Una vez que se obtenida la mezcla, esta se cargó en la punta de un aplicador de Dycal, se llevó a la zona de la caja de culto seleccionada con movimientos en círculo y en una sola intención agregando poco a poco hasta lograr las medidas establecidas, se procedió a realizar la fase de pre- polimerización de 15 segundos con el uso de una lámpara led, previamente se midió la intensidad de la luz con un radiómetro para obtener mejores resultados entre capa y capa, luego se realizó la fotopolimerización propiamente dicha, se colocó la lámpara lo más cerca posible de manera perpendicular en un tiempo de 25 segundos.
4. Una vez que se obtuvieron los discos, se precedió a realizar el pulido con el sistema de disco sof-lex, con los discos del más grueso al más fino, luego se lavó y seco.

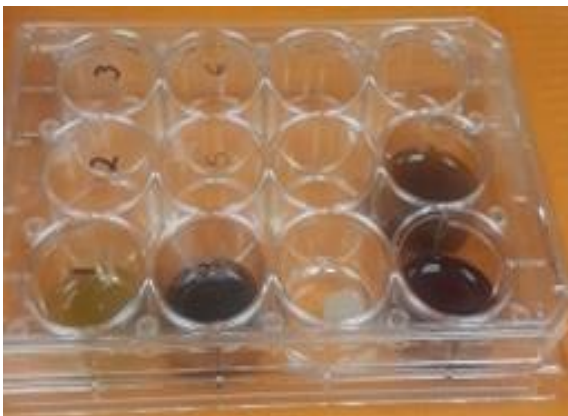
Para la preparación del cemento de ionómero de vidrio “Fuji II”:

1. Primero se utilizó el líquido, se aplicaron 2 gotas de este al bloque de papel encerado, luego se utilizó el polvo, se obtuvo una cucharada al ras, este se dividirá en dos mitades luego se introdujo la mitad de polvo en el líquido por 10 a 15 segundos, luego agregamos el polvo restante y lo mezclamos, hasta que tenga una consistencia brillante, tiempo total de mezclado fue de 25 segundos, incluyendo el tiempo de la primera parte del mezclado.
 - a. Una vez que se obtuvo la mezcla está se cargó en la punta de un aplicador de Dycal, se llevó a la zona de la caja de culto seleccionada con movimientos en círculo y en una sola intención agregando poco a poco hasta lograr las medidas establecidas, se procedió a realizar la fase de pre- polimerización de 15 segundos con el uso de una lámpara led, previamente se midió la intensidad de la luz con un radiómetro para obtener mejores resultados entre capa y capa, luego se realizó la fotopolimerización propiamente dicha, se colocó la lámpara lo más cerca posible de manera perpendicular en un tiempo de 25 segundos.

2. De igual manera, Una vez que se obtuvieron los discos, se precedió a realizar el pulido con el sistema de disco sof-lex, con él discos del más grueso al más fino, luego se lavó y seco.
3. Una vez obtenidas las muestras se dividieron las 24 muestras de ionómero Vitrebond 3M y las 24 muestras de ionómero Fuji II, de los cuales se dividieron en 2 muestras para cada sustancia liquida como es la bebida de vino tinto, curry, té negro, café y saliva artificial.
4. Se realizó la primera toma de color inicial sin haber sido sometidas las muestras a ninguna sustancia liquida con la ayuda del colorímetro Vita.
5. Luego se utilizaron 2 recipientes de caja de cultivo, previamente rotulados con la sustancia liquida correspondiente. Las muestras se dejaron por 1 hora, 8 horas, 24 horas y 7 días, en un ambiente fresco, luego se realizó la segunda toma del color, se realizó en 8 horas, la tercera en 24 horas y la última a los 7 días.
 - a. Antes de cada toma de color se enjuagaron con solución fisiológica para cada ionómero, para que la muestra empiece desde cero relativamente.
 - b. Es muy importante mencionar que en las soluciones liquidas se cambiarán cada 24 horas, debido a que las soluciones cambian de pH en un lapso de tiempo, se observó que pasando las 24 horas las soluciones liquidas varían, (tomando como medida tiras de pH. Finalmente, se tomaron las fotos de cada uno de los procedimientos.



Almacenamiento de los ionómeros.



ionómeros sumergido en las bebidas



Elaboración de discos de ionómero

(Fuente directa)

VIII. Implicaciones bioéticas y análisis estadístico.

El análisis estadístico consistirá en el cálculo de los promedios y desviaciones estándar con los valores obtenidos en los diferentes grupos. El análisis se realizó utilizando la observación directa tomando como base la guía de colorimetría Vita, para resolver el problema de comparaciones múltiples en los distintos grupos de estudio.

Por la parte de las implicaciones bioéticas, el presente estudio se trata de una investigación experimental que será realizado en un grupo *in vitro*, donde no estará en riesgo la vida ni la salud directa con un ser humano.

IX. Resultados, discusión y sugerencias.

9.1 Resultados.

Comparación basal de los ionómeros de vidrios según el tipo de bebida.

Tabla No. 1

Medición basal.												
Líquidos	Expreso		Vino tinto		Té negro		Curry		Saliva		Valentina	
Color	Fuji	Vitremer	Fuji	vitremer	Fuji	vitremer	Fuji	vitremer	Fuji	vitremer	Fuji	vitremer
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	4	100%	4	100%	4	100%	4	100%	4	100%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla No. 1 se compara la medición basal, es decir la medición inicial del color de los ionómeros que serán estudiados antes de ser sometido a las soluciones de vino tinto, curry, café, té negro, salsa valentina y saliva artificial.

Grafica número 1.

Comparación basal de los ionómeros de vidrios según el tipo de bebida.

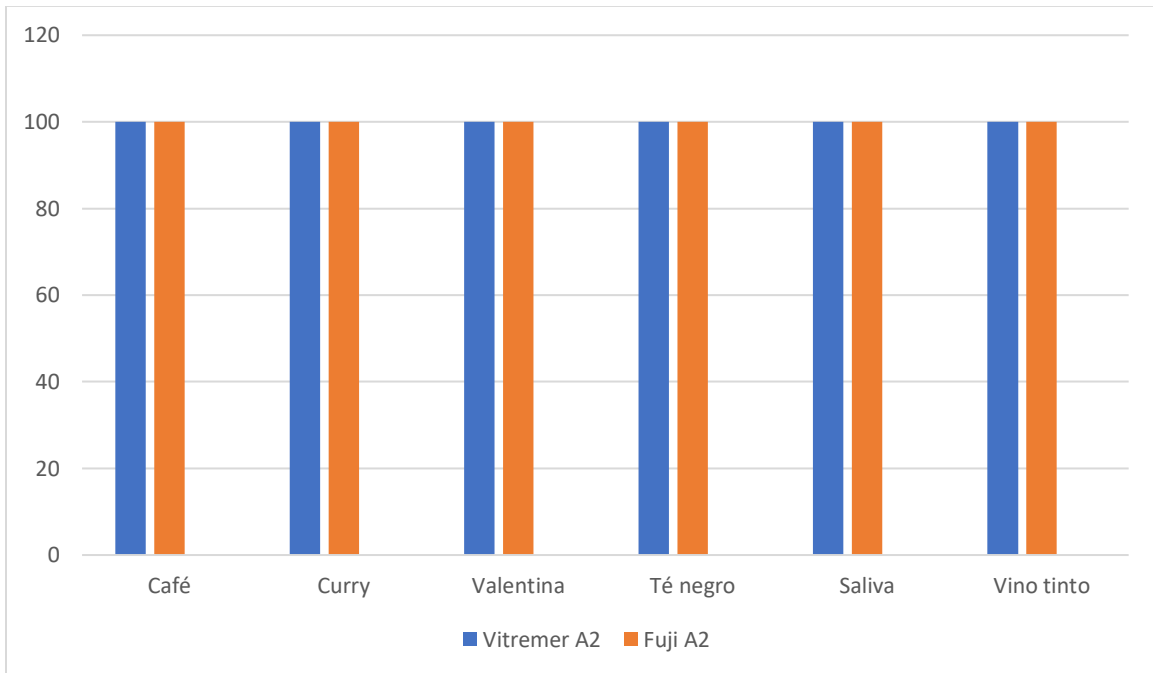


Tabla no. 2

Resultado del ionómero Fuji al ser sometido a café expreso.

Café expreso.

Fuji	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 2 se observa el comportamiento del ionómero de la marca Fuji, al ser expuesto a la sustancia de café expreso, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición fue de A4 imagen (6), a las 8 horas C3 imagen (11), por último, en los intervalos de tiempo de 24 horas y 7 días arrojó como resultado una saturación de C4 en ambos casos imagen (16,21).

Grafica número 2.

Resultados del color del ionómero Fuji al ser sometido a café expreso.

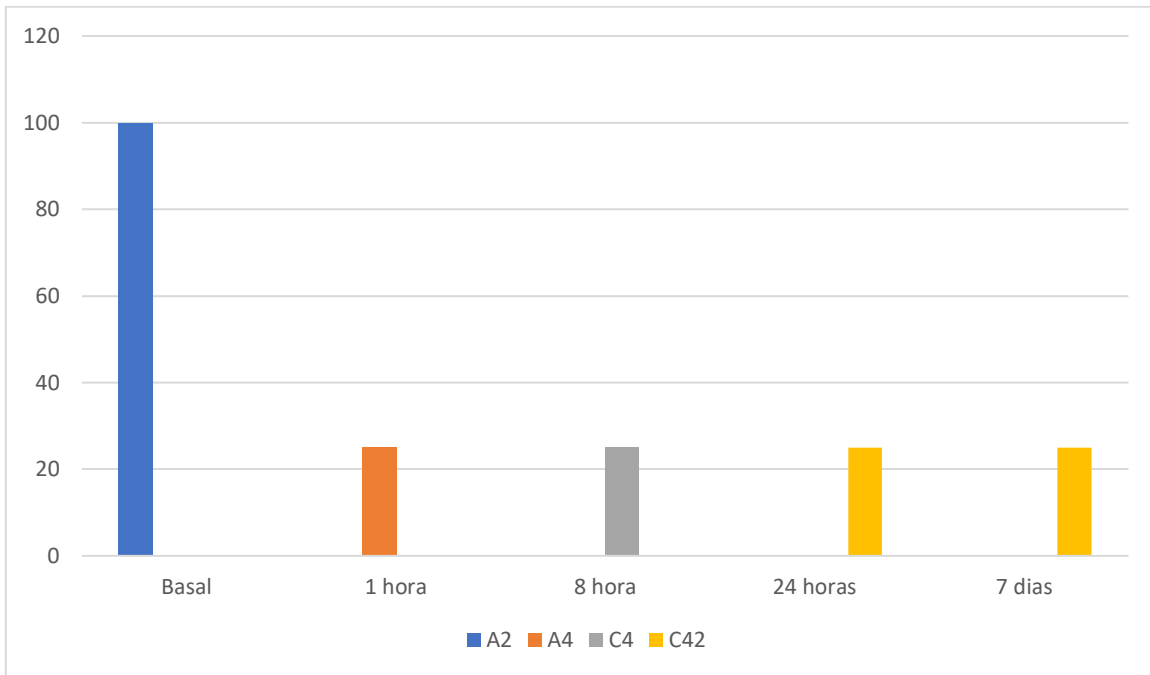


Tabla no. 3

Resultado del ionómero Fuji al ser sometido a salsa valentina.

Salsa valentina.

Fuji	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	1	3.5%	1	25%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 3 se observa el comportamiento del ionómero de la marca Fuji, al ser expuesto a la sustancia de salsa valentina, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color se mantuvo sin alteración siendo A2 imagen (1), a las 8 horas y las 24 horas la escala se mantuvo en color A3.5 imagen (8,13), por último, a los 7 días arrojó como resultado una saturación de A4 imagen (24).

Grafica número 3.

Resultados del color del ionómero Fuji al ser sometido a salsa valentina.

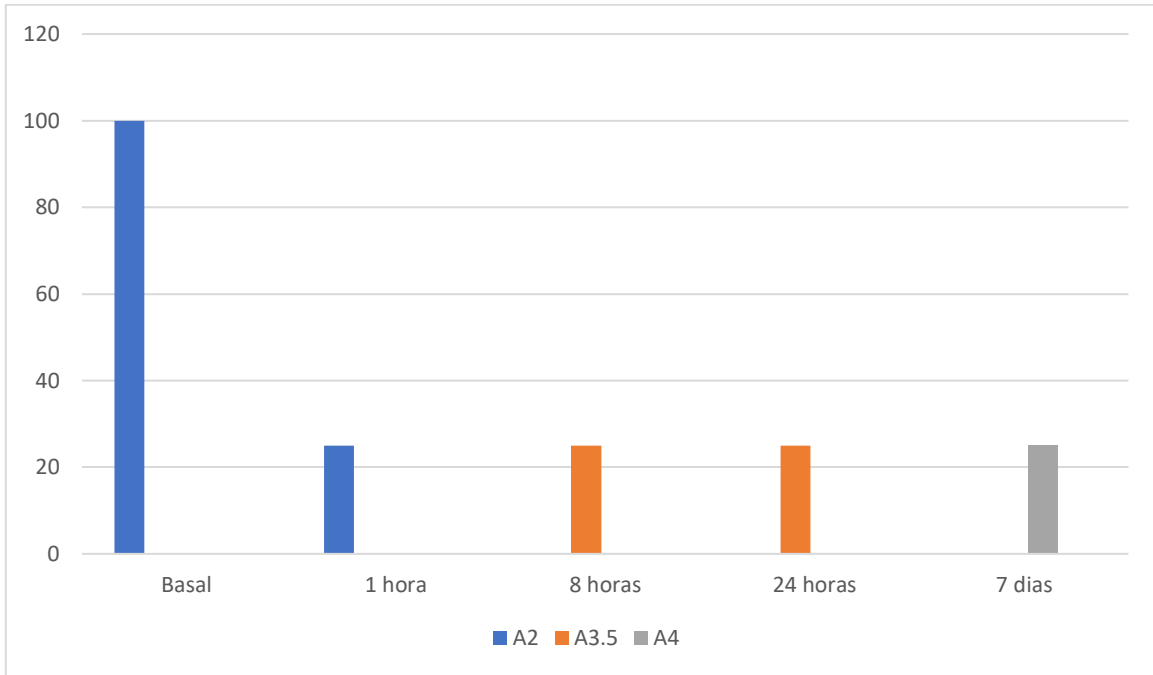


Tabla no. 4

Resultado del ionómero Fuji al ser sometido a Curry.

Curry.

Fuji	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	1	25%	1	25%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 4 se observa el comportamiento del ionómero de la marca Fuji, al ser expuesto a la sustancia de curry, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color se mostró con un color de A3.5 del mismo modo que a las 8 horas de su exposición imagen (2,12), las 24 horas la escala se mantuvo en color de A4 imagen (14), por último, a los 7 días arrojó como resultado una saturación de B3 imagen (20).

Grafica número 4.

Resultados del color del ionómero Fuji al ser sometido a Curry.

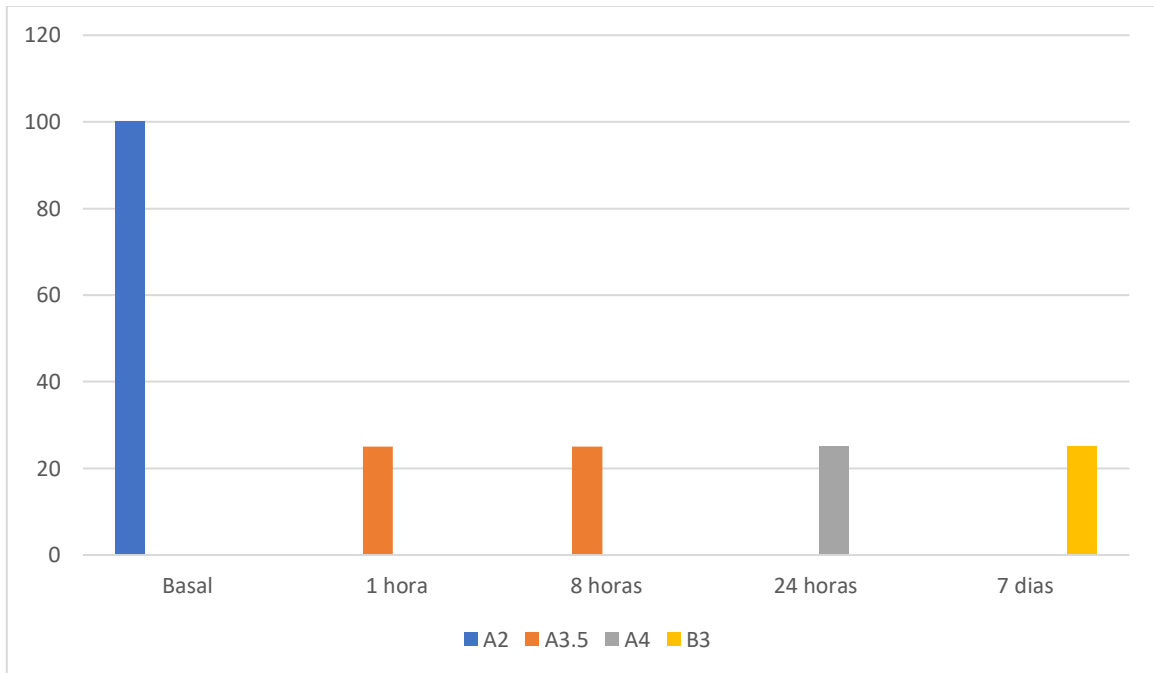


Tabla no. 5

Resultado del ionómero Fuji al ser sometido a vino tinto.

Vino tinto.

Fuji	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 5 se observa el comportamiento del ionómero de la marca Fuji, al ser expuesto a la sustancia de vino tinto, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color se mostró con un color de A3.5 imagen (5), a las 8 horas de su exposición se observó en escala de C3 del mismo modo que a las 24 horas de su exposición imagen (9,18), por último, a los 7 días arrojó como resultado una saturación de C4 imagen (23).

Grafica número 5.

Resultados del color del ionómero Fuji al ser sometido a vino tinto.

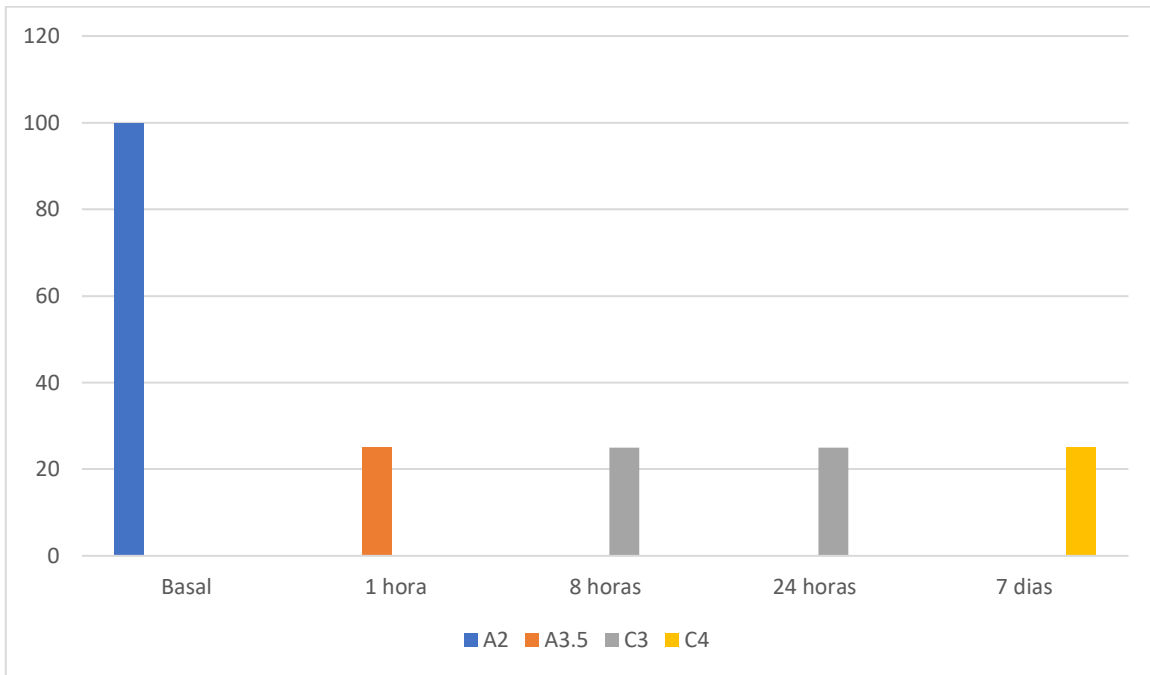


Tabla no. 6

Resultado del ionómero Fuji al ser sometido a saliva artificial.

saliva artificial.

Fuji	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 6 se observa el comportamiento del ionómero de la marca Fuji, al ser expuesto a la sustancia control que es la saliva artificial, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Como se mencionó antes, siendo la sustancia control no tiene modificación alguna durante los intervalos de control imagen (4,10,15,19).

Grafica número 6.

Resultados del color del ionómero Fuji al ser sometido a saliva artificial.

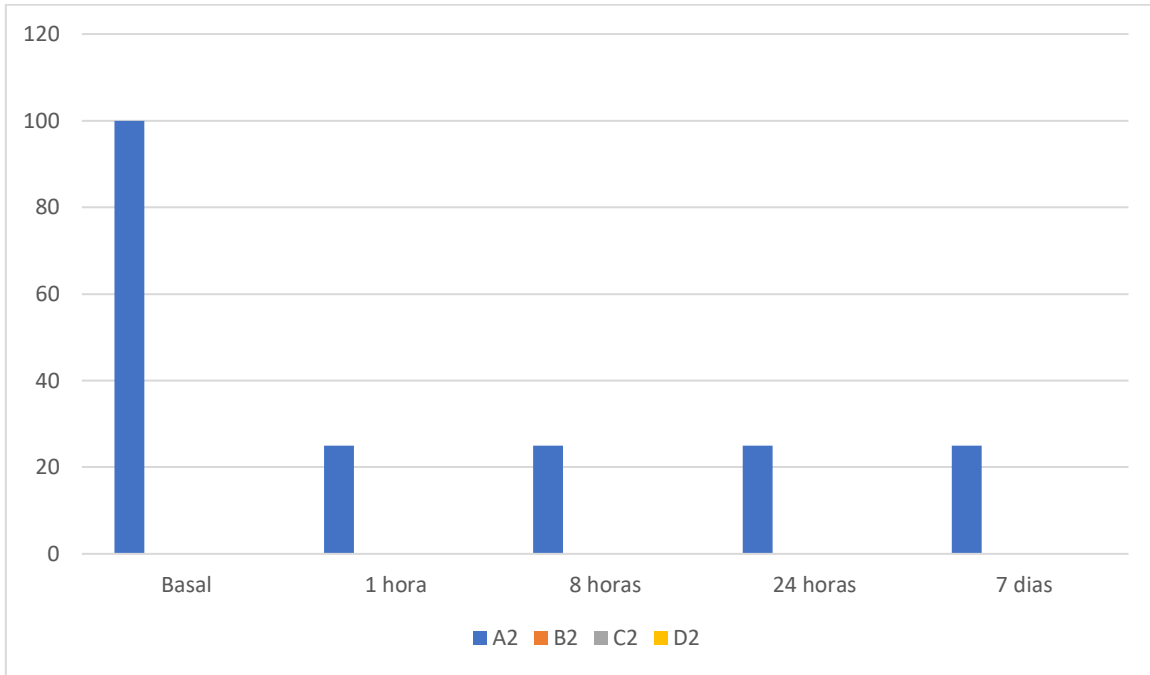


Tabla no. 7

Resultado del ionómero Fuji al ser sometido a té negro.

Té negro.

Fuji	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%	1	25%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 7 se observa el comportamiento del ionómero de la marca Fuji, al ser expuesto a la sustancia de té negro, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color arrojó una saturación de A3 imagen (2), a las 8 horas imagen (7), 24 horas y a los 7 días de su exposición la saturación de color se mantuvo en el mismo color de A3.5 imagen (17,22).

Grafica número 7.

Resultados del color del ionómero Fuji al ser sometido a té negro.

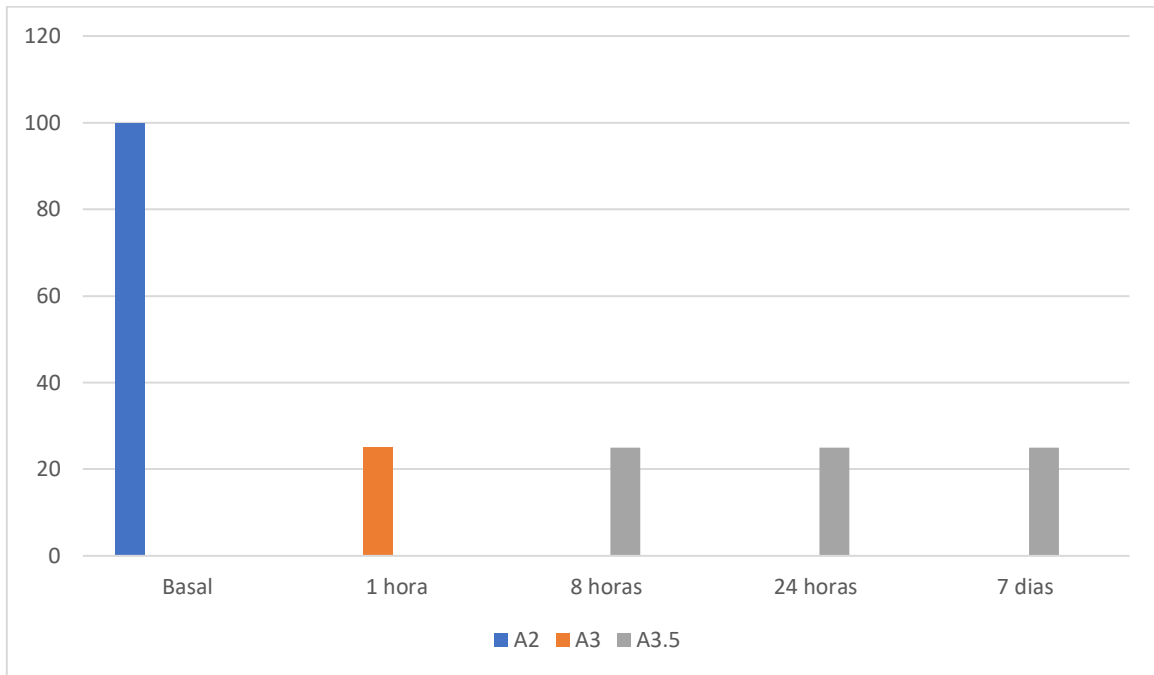


Tabla no. 8

Resultado del ionómero vitrebond al ser sometido al café expreso.

Café expreso.

Vitrebond	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%	1	25%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 8 se observa el comportamiento del ionómero de la marca vitrebond, al ser expuesto a la sustancia de café expreso, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color arrojó una saturación de A4 imagen (29), a las 8 horas, 24 horas y a los 7 días de su exposición la saturación de color se mantuvo en el mismo color de C4 imagen (36,38,43).

Grafica número 8.

Resultados del color del ionómero Vitrebond al ser sometido al café expreso.

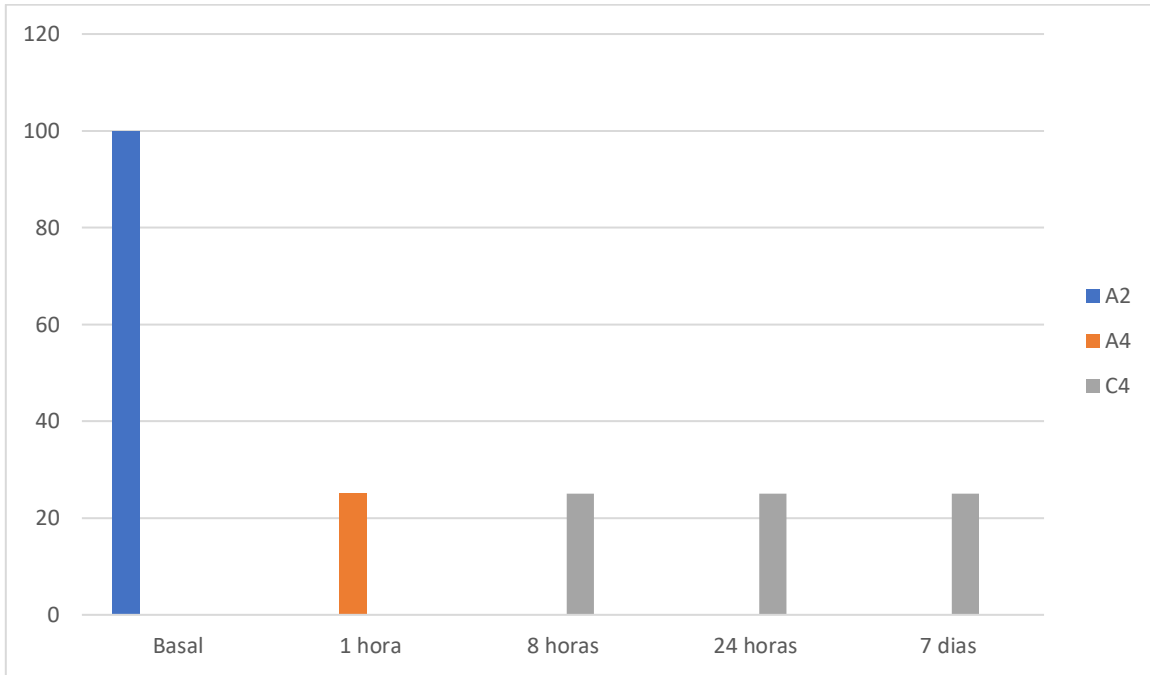


Tabla no. 9

Resultado del ionómero vitrebond al ser sometido a salsa valentina.

Salsa valentina.

vitrebond	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 9 se observa el comportamiento del ionómero de la marca vitrebond, al ser expuesto a la sustancia de salsa valentina, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala arrojó el mismo color de A2 imagen (28), a las 8 horas una saturación de A3 imagen (34), a las 24 horas y a los 7 días de su exposición la saturación de color se mantuvo en el mismo color de A3.5 imagen (40,47).

Grafica número 9.

Resultados del color del ionómero Vitrebond al ser sometido a salsa valentina.

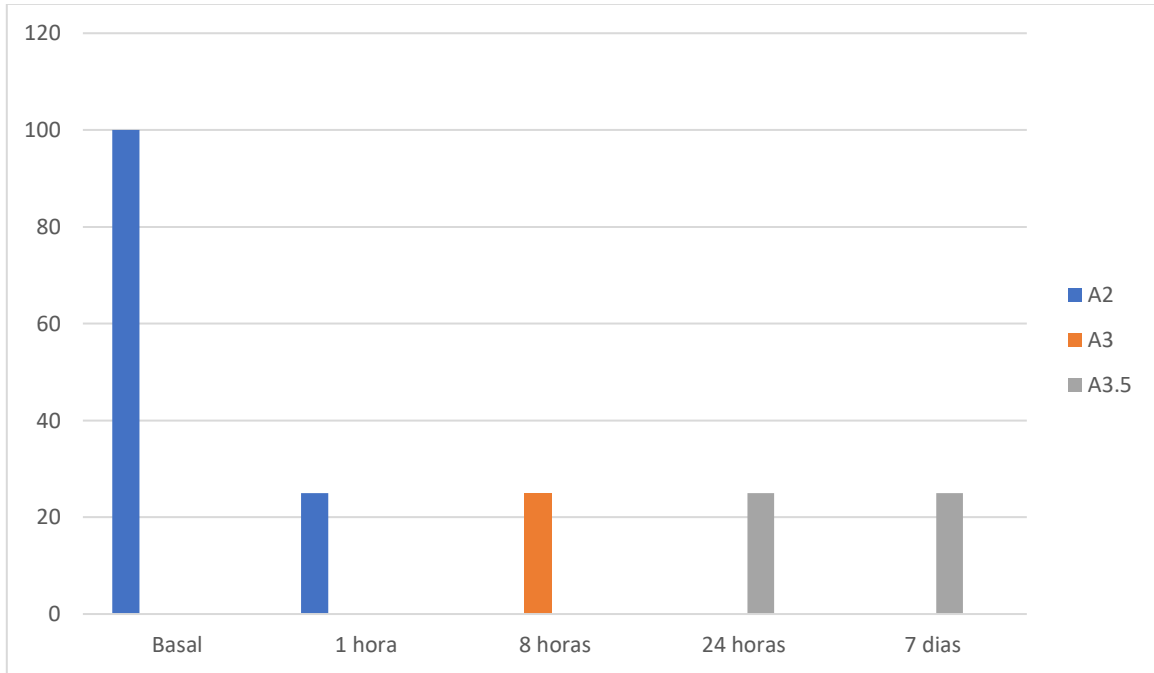


Tabla no. 10

Resultado del ionómero vitrebond al ser sometido a curry

Curry.

vitrebond	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	1	25%	1	25%	1	25%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 10 se observa el comportamiento del ionómero de la marca vitrebond, al ser expuesto a la sustancia de curry, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora, las 8 horas y a las 24 horas de su exposición la escala arrojó una saturación de A3.5 imagen (27,33,39), a los 7 días de su exposición la saturación de color se mantuvo en el mismo color de B3 imagen (45).

Grafica número 10.

Resultados del color del ionómero Vitrebond al ser sometido a curry.

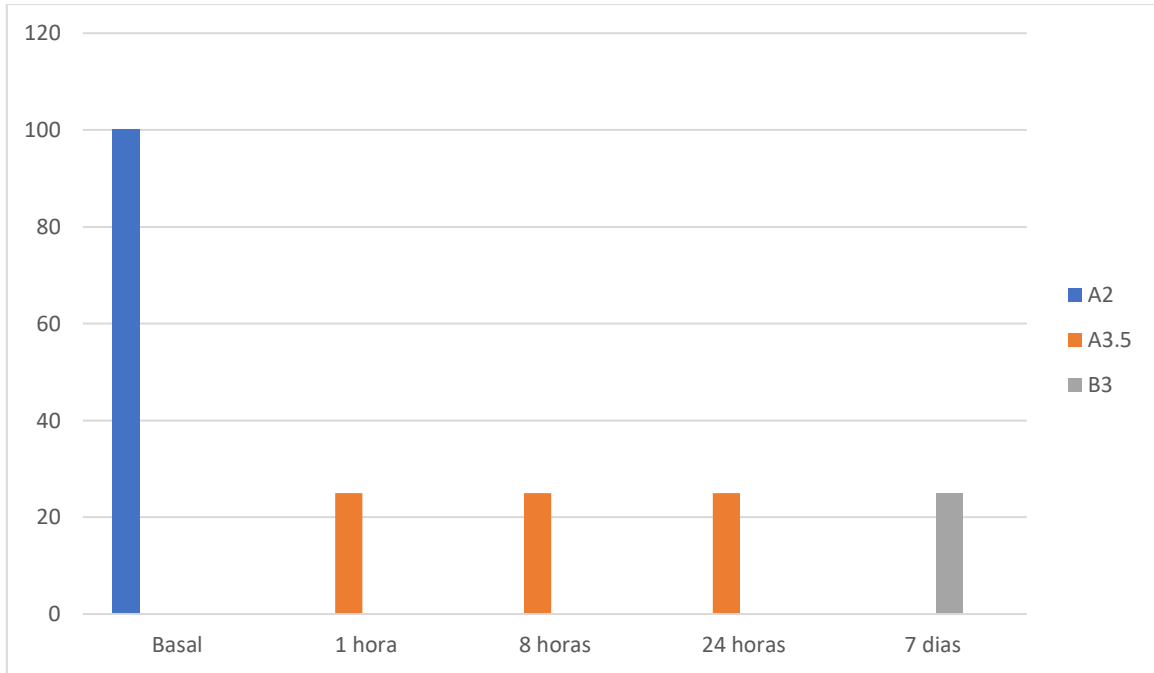


Tabla no. 11

Resultado del ionómero vitrebond al ser sometido en vino tinto.

Vino tinto.

vitrebond	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 11 se observa el comportamiento del ionómero de la marca vitrebond, al ser expuesto en vino tinto, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color fue de A3.5 imagen (30), a las 8 horas una saturación de C3 imagen (35), a las 24 horas y a los 7 días de su exposición la saturación de color se mantuvo en el mismo color de C4 imagen (42,48).

Grafica número 11.

Resultados del color del ionómero Vitrebond al ser sometido en vino tinto.

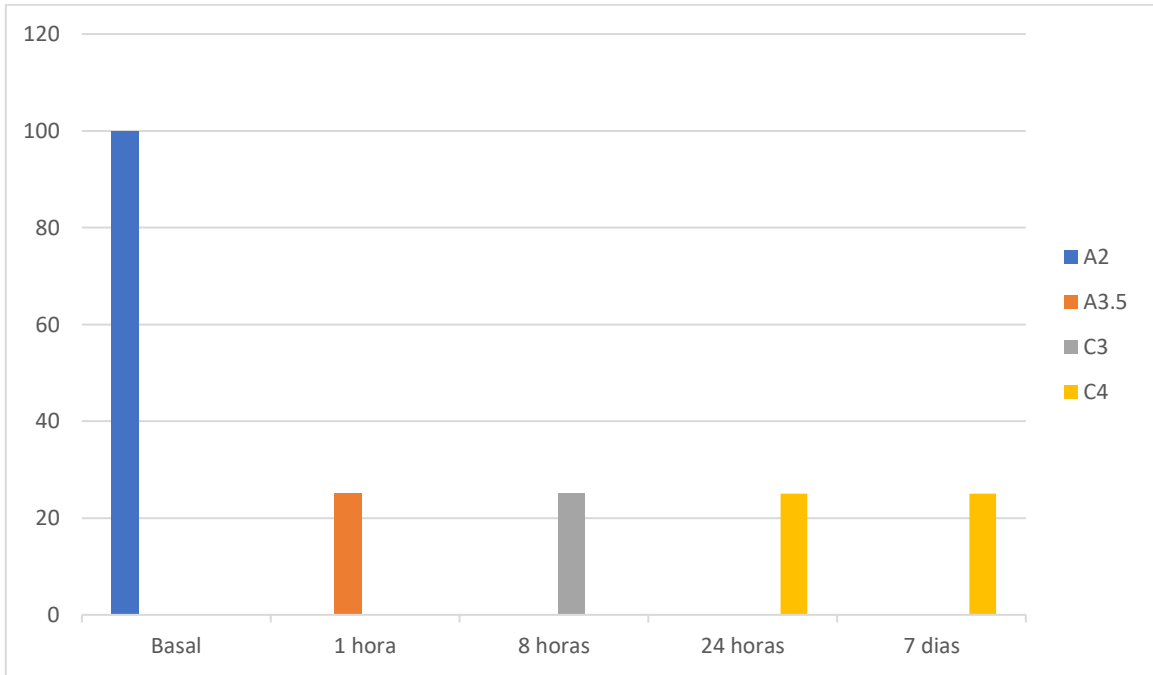


Tabla no. 12.

Resultado del ionómero vitrebond al ser sometido a saliva artificial.

saliva artificial.

vitrebond	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%
A3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

Interpretación:

En la tabla no. 12 se observa el comportamiento del ionómero de la marca vitrebond, al ser expuesto a la sustancia control que es la saliva artificial, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Como se mencionó antes, siendo la sustancia control no tiene modificación alguna durante los intervalos de control imagen (25,31,41,44).

Grafica número 12.

Resultados del color del ionómero vitrebond al ser sometido a saliva artificial.

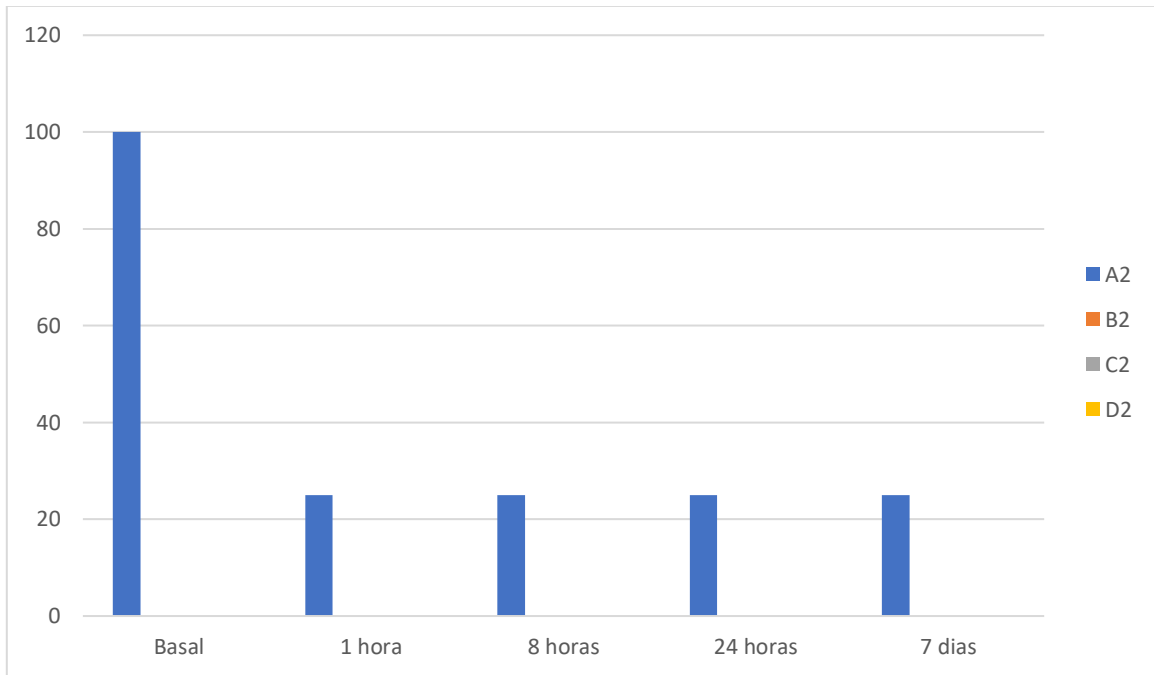


Tabla no. 13

Resultado del ionómero vitrebond al ser sometido en té negro.

Té negro.

vitrebond	Basal		1 hora		8 horas		24 horas		7 días.	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A2	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A3	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%
A3.5	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
A4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C2	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C3	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%
C4	0	0%	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%
D3	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	4	100%	1	25%	1	25%	1	25%	1	25%

(Fuente directa)

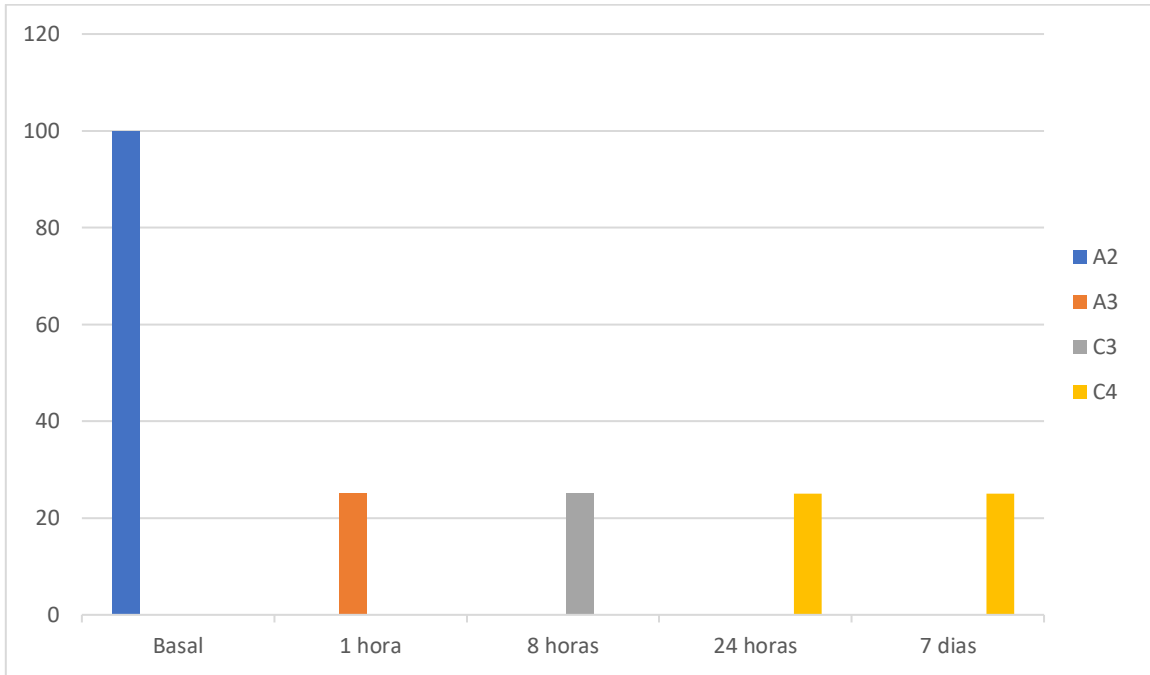
Interpretación:

En la tabla no. 13 se observa el comportamiento del ionómero de la marca vitrebond, al ser expuesto en té negro, las mediciones se llevaron a cabo hasta por 7 días después de su exposición.

Los resultados obtenidos nos permitieron establecer que el color inicial fue de A2, a la hora de su exposición la escala de color fue de A3 imagen (26), a las 8 horas una saturación de C3 imagen (32), a las 24 horas y a los 7 días de su exposición la saturación de color se mantuvo en el mismo color de C4 imagen (37,46).

Grafica número 13.

Resultados del color del ionómero Vitrebond al ser sometido en té negro.



Ionómero Fuji II.

1 hora.



Salsa valentina Imagen No.1



Te negro. Imagen No.2



Curry. Imagen No.3



Saliva Artificial. Imagen No.4



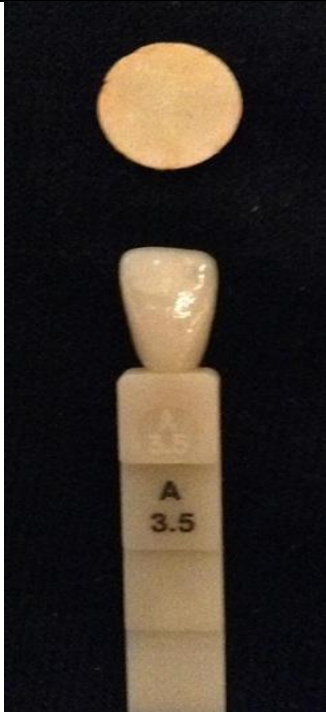
Vino tinto. Imagen No.5



Café Espresso. Imagen No.6

Ionómero Fuji II.

8 hora.



Te negro. Imagen No.7



Salsa valentina. Imagen No.8



Vino tinto. Imagen No.9



Saliva artificial. Imagen No.10



Café Espresso. Imagen No.11



Curry. Imagen No.12

Ionómero Fuji II.

24 hora.



Salsa valentina. Imagen No.13



Curry. Imagen No.14



Saliva artificial. Imagen No.15



Café expresso. Imagen No.16



Te negro. Imagen No.17



Vino tinto. Imagen No.18

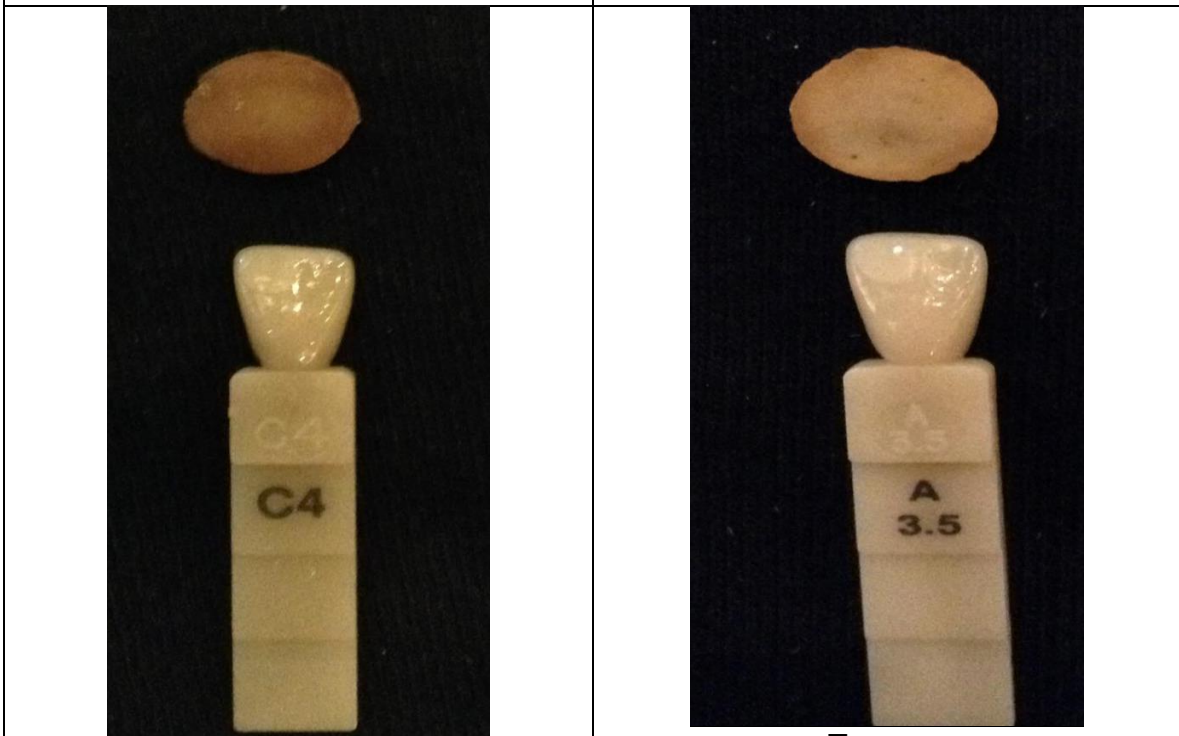
Ionómero Fuji II.

7 días.



Saliva artificial. Imagen No.19

Curry. Imagen No.20



Café expresso. Imagen No.21

Te negro. Imagen No.22



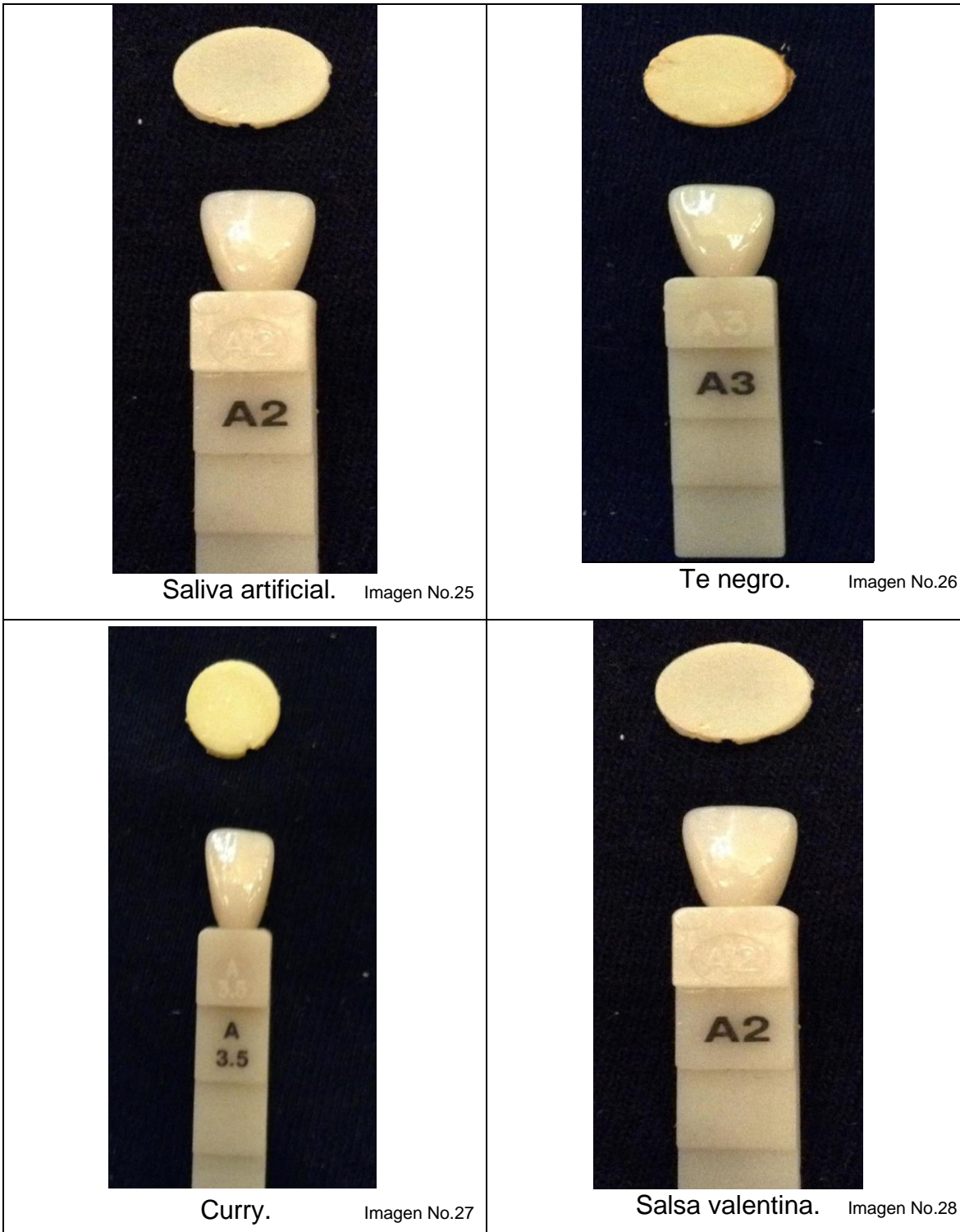
Vino tinto. Imagen No.23



Salsa valentina. Imagen No.24

Ionómero Vitrebond.

1 hora.





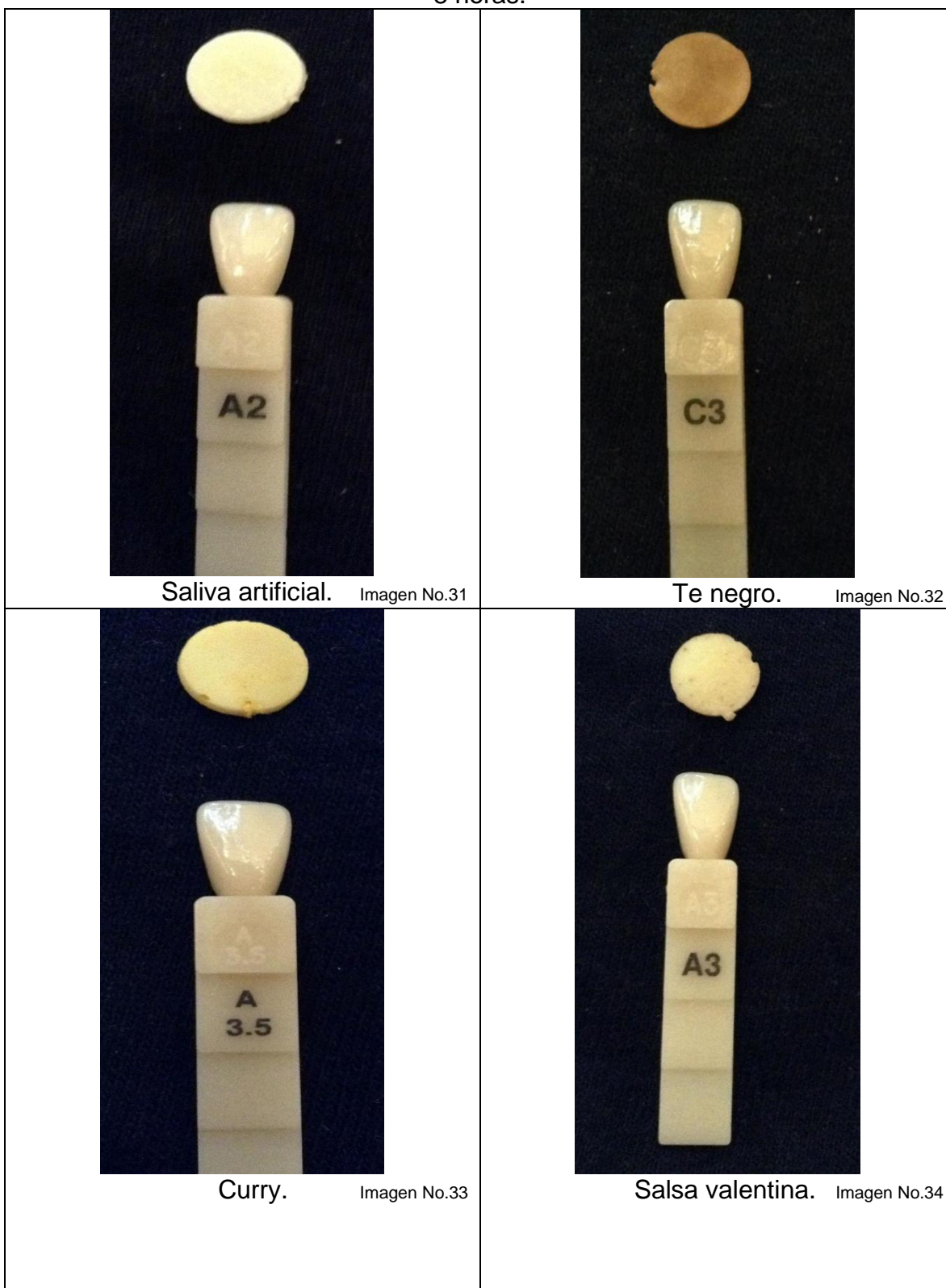
Café expresso. Imagen No.29



Vino tinto. Imagen No.30

Ionómero Vitrebond.

8 horas.





Vino tinto. Imagen No.35



Café expreso. Imagen No.36

Ionómero Vitrebond.

24 horas.



Te negro. Imagen No.37



Café expreso. Imagen No.38



Curry. Imagen No.39



Salsa valentina. Imagen No.40



Saliva artificial. Imagen No.41



Vino tinto. Imagen No.42

Ionómero Vitrebond.

7 días.



Café expreso. Imagen No.43



Saliva artificial. Imagen No.44



Curry. Imagen No.45



Te negro. Imagen No.46



Salsa valentina. Imagen No.47



Vino tinto. Imagen No.48

1 hora	
8 horas.	
24 horas	
7 días.	

Vitrebond.

Imagen No.49

1 hora	
8 horas.	
24 horas	
7 días.	

Fuji

Imagen No.50

9.2 Discusión.

Según, Carillo Tabakman, Marisol y cols, este estudio tuvo por finalidad evaluar in vitro la rugosidad superficial y la alteración de color de dos tipos de ionómeros de vidrio, luego de ser sometidos a diferentes bebidas. (1) Los resultados obtenidos mostraron que la bebida carbonatada tuvo mayor medida de alteración de color, en relación a otras soluciones, y en la rugosidad el ionómero Ketac N 100 tuvo mayor medida de rugosidad, estos resultados coinciden con lo determinado en el presente estudio, que determine que entre las bebidas utilizadas en el presente trabajo las que ocasionaron mayor pigmentación es el café expreso, vino tinto y el té negro, evidenciando que las propiedades estéticas de los ionómeros de vidrio se pueden ver afectados. Asimismo, el estudio de Aragundi Castro, Carlos Alberto: Evaluación clínica del ionómero de vidrio modificado de restauración tipo dos y un composite Bulk Fill en restauraciones clase uno en dientes deciduos. (1) En el cual se evaluó tiempo de trabajo, desgaste marginal y cambio de color, los resultados obtenidos fueron que las muestras con ionómero modificado de restauración tipo II y composite Bulk Fill, no hubo diferencia al desgaste marginal, pero si existió diferencia significativa en relación al color, al perder traslucidez que el ionómero de vidrio, estos resultados sirven para contrastar con los presentes ya que se demuestra que los Ionómeros de vidrio, sufren cambio de color evidente. En el estudio de Miranda Garcia, Cristhian Alfonso: Pigmentación por exposición de café en dos tipos de ionómero de vidrio fotocurables en restauraciones cervicales. In vitro. (1) Los resultados fueron que el ionómero de vidrio Fuji II LC, al ser expuesto a los 7 días al café, se realizó la medición de color con un colorímetro los resultados fueron que el ionómero de vidrio Fuji Gc II LC presentó menos pigmentación. En este estudio se obtuvo el resultado que el ionómero de vidrio Fuji y Vitrebond, existen cambios de coloración a la hora, a las 8 horas, a las 24 horas y a los 7 días de exposición a diferentes bebidas, la toma de color se realizó en base a la guía de colorimetría Vita, siendo el ionómero vitrebond más susceptible a las bebida de café expreso, vino tinto y te negro, mientras que el Fuji de igual manera sufrió cambios considerables en su saturación de color pero en niveles menores, Con lo referido anteriormente podemos determinar que los ionómeros de vidrio son materiales de

restauración impresionantes y con características estéticas de gran utilidad , sin embargo, se debe considerar que son susceptibles al cambio de color. Esta característica se debe tomar en cuenta al valorar un material como alternativa de restauración de acuerdo a las circunstancias de cada caso clínico en tratamiento. La información obtenida es de relevancia ya que permite a los profesionales evaluar con mayor certeza el material a utilizar en los diferentes protocolos de atención, de igual forma es importante tener conocimientos de que tipos de bebidas tiene mayor impacto sobre las restauraciones estética, en este caso hablando de los ionómeros de vidrio.

9.3 Sugerencias.

Se recomienda a los estudiantes de estomatología realizar investigaciones con otros cementos de ionómero de vidrio que existen actualmente en nuestro medio.

Se sugiere realizar más estudios con más cuerpos de muestra y que sean sumergidos por más tiempo.

Se recomienda a los profesionales de Odontología considerar los resultados de la presente investigación al trabajar con los diferentes materiales y tener presente la estabilidad de color de cada uno de ellos.

Se recomienda a los estudiantes de estomatología realizar este estudio con pacientes teniendo las medidas y cuidados necesarios para el estudio.

Por último, se recomienda a los estomatólogos tener consideración del efecto de las bebidas estudiadas en el presente trabajo para tener precaución de los efectos que se tiene en boca.

Se recomienda realizar cepillado de las muestras después de cada intervalo de tiempo, para poder observar si existe algún cambio en las dimensiones de la saturación de color.

9.4 Conclusiones.

Al comparar el ionómero vitrebond en café expreso a la hora de su exposición llevo a la escala de A4, a las 8, 24 horas y 7 días en nivel de saturación se mantuvo estable en escala de C4 sin ningún cambio en estos tres intervalos.

En la solución de salsa valentina el ionómero vitrebond a la hora de su exposición no tuvo cambio en la coloración manteniendo sus niveles de saturación es la escala de A2, a las 8 horas A3 y en los intervalos de tiempo de 24 horas y 7 días se mantuvo en escala de A3.5.

En curry los efectos a la hora, a las 8 y 24 horas de su exposición fue de A3.5, hasta que a los 7 días llevo al nivel máximo de saturación de B3.

En el vino tinto a la hora fue de A3.5, a las 8 horas C3 y a las 24 horas y 7 días el nivel de saturación se mantuvo estable en escala de C4.

Por ultimo en el té negro a la hora fue de A3, a las 8 horas de C3 y a las 24 horas y 7 días el nivel máximo de saturación se mantuvo en C4

Ahora hablando del ionómero Fuji al momento de ser sometido en el café expreso los niveles de saturación de color fueren los mismos que el ionómero vitrebond a la hora A4, las 8 horas solo cambio a C3, a las 24 horas y a los 7 días C4. En la salsa valentina de igual forma no cambio a la hora de su exposición siendo el color de A2, a las 8 y a las 24 horas de A3.5 y a los 7 días en un nivel de A4.

En el curry a la hora y a las 8 horas de su exposición fue de A3.5, a las 24 horas de A4 y a los 7 días siendo el mismo nivel de saturación que el otro ionómero estudiado de B3.

En el vino tinto se obtuvieron los mismos resultados con la única excepción que a las 24 horas el nivel de saturación fue de C3, en el caso del té negro el ionómero Fuji tuvo menos saturación de color que el vitrebond siendo que a la hora de su exposición fue de A3, a las 8 horas, 24 horas y 7 días el nivel máximo fue de A3.5.

En cuanto a la bebida que provoca mayor cambio de color se concluye que los cementos de ionómero estudiados ambos son susceptibles a cambios en su coloración, pero el ionómero vitrebond tiene un mayor impacto en su saturación de color al estar en contacto prolongado con el café expreso, té negro y el vino tinto llegando hasta nivel de saturación de C4.

X. Referencias bibliográficas.

1. Castañeda S A L, Corrales Medina S C A, Efecto de bebidas carbonatadas y refrescantes en el color de los cementos de ionómero de vidrio. Estudio *in vitro*. Arequipa Perú, diciembre/2018, Vol. 2, Universidad Alas Peruanas, Pag. 4-107.
Disponible: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/7641>
2. Cabrera V Y, Álvarez L M, En busca de los cementos adhesión ideal: los ionómeros de vidrios, Cuba, Enero/2009, Vol.14, Ed. Camagüey, pag.1-11.
Disponible:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S102502552010000100016&lng=es&nrm=iso.
3. Casanellas J M, Navarro J L, Espías A. Centos de ionómero de vidrio. A propósito del cemento Ketac-Cem. Barcelona/2008; Vol. 15, Pag,5-445.
Disponible:<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67737/1/150011.pdf>
4. Pascual MA, Molina Irías L J, Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio, Universidad de Nicaragua, León/2006, Vol,11, Pag.8-363.
Disponible: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/4423>
5. Carrillo Sánchez C, Monroy Pedraza A M, Materiales de resinas compuestas y su polimerización.México, Agosto/2009, Vol. 4, ADM, Pag. 11-16.
Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094b.pdf>
6. De rosa T, Tecnología de los vinos blancos. mundi prensa libros, Roma Italia, Enero/1998. Vol. 2, Ed: Orsa maggiore, Pag. 11-87.
7. Jee S H, Appel L J, Whelton P K, Suh J, Klag M J. Coffee consumption and serum lipids: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials, Marzo/2001, Vol. 153, AJE, Pag. 353-362.
Disponible:https://www.researchgate.net/publication/12124404_Coffee_consumption_and_serum_lipids_a_meta-analysis_of_randomized_controlled_clinical_trials.
8. Gotteland M, Saturnino P V. Algunas verdades sobre el café. *rev. Chilena de nutrición*. Chile/2007, Vol.34, pag.105-115.
Disponible:https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S071775182007000200002&lng=es&nrm=iso.

9. Del Castillo M D, Ames J M, Gordon M H. Effect of roasting on the antioxidant activity of coffee brews. Universidad de Campinas Abril/2002, Vol.25, Pag.3-12
Disponible:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612005000200035.
10. Ávila Margarita, Joven y sano con la alimentación natural. colección naturismo, Editores Mexicanos Unidos, México/2005, Ed. 20 th, pag.1-8
Disponible:<https://www.ecured.cu/curry#antecedentes>
11. Pettigrew J, Richardson B, The Tealover's Companion: A Guide to Teas Throughout the World, The national trust, Ed 1th, Abril 30/2005, pag.64-85.
12. Joseph Walsh M, A cup of tea, Book Melo, EUA, Septiembre/2000, Ed 1th, pag 108-109.
13. Irari K W; Moodley D S, Effect of aging in artificial saliva on the shear bond strength of resin composite. Rev IRAI, EUA, Marzo/2018, citado 2019-12-11 vol.73, pap.617-622.
Disponible:http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=1185162018001000006&lang=es.
14. Hernández Castañeda A A ,Características y propiedades físico-químicas de la saliva, Usta salud, vol. 11,Ed 2th, Colombia, Abril/2012, Pag. 11-45.
Disponible;http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ustasalud_odontologia/article/viewfile/1123/922.
15. Busch I, Borda E. Mucinas salivales: Estructura química, mecanismos de liberación y participación en la defensa inmunológica de la cavidad bucal. rev fac odonto, b. aires, Octubre/2009; Vol.24, pag. 56 - 57.
Disponible:[http://portal.revistas.bvs.br/index.php?search=Rev.%20Fac.%20Odontol.%20\(B.Aires\)&connector=ET&lang=pt](http://portal.revistas.bvs.br/index.php?search=Rev.%20Fac.%20Odontol.%20(B.Aires)&connector=ET&lang=pt).
16. Echeverrit Maria Teresa, La saliva componentes función y patologías. rev. estom, Cali (colombia), 2008, vol. 2, pag. 55 -59.
Disponible:<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/2504/1/la%20saliva%20componentes%2c%20funcion%20y%20patologia.pdf>.
17. Batra R, Kataria P, Kapoor S, Effect of salivary ph on color stability of different flowable composites a prospective *in vitro* study. journal of clinical and diagnostic research, vol 10, Octubre/2016, Pag.43-46.
Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27891456>

18. Chaple G, Alain M, Gispert A, Ángeles E. Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauraciones estéticas. *rev cubana estomatol.* Cuba, 2015, vol.52, Ed 3th, pag.293-313.

Disponible:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s003475072015000300007.

19. Morales B, Irene E, Reporte preliminar sobre el efecto de un sustituto salival a base de manzanilla (*matricaria chamomilla*) y linaza (*linum usitatissimum*) en el alivio de la xerostomía en adultos mayores. *rev. clin. EUA Oxford* 2015, vol.8, Ed 2th citado 2019-09-29, pap.144-149.

Disponible:https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0701072015000200008.

20. González Labrador I. Partes componentes y elaboración del protocolo de investigación y del trabajo de terminación de la residencia. *rev cubana med gen integr.* Cuba 2010, vol.26, Ed. 2th, Pag.12-18.

Disponible:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s086421252010000200018.

21. Jiménez Arribas A, Nagano Y, Valoración de la microfiltración del ionómero de vidrio mejorado (*ketac molar easymix*) con o sin el uso de acondicionador. *rev. Odont, México*/2015, vol.19, Ed 3th, pag.170-173.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rodmed.2015.07.003>.

22. Bedolla J. Guía para la elaboración y presentación de proyectos de investigación e informe. México, 2002, vol. 2, Ed 2th, Pag. 1-7

Disponible:<http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/posgrados/ingreso/guia-protocolo.pdf>

23. Hidalgo Lostaunau, Rony C, Méndez Renderos M E, Ionómeros de vidrio convencionales como base en la técnica restauradora de sándwich cerrado: su optimización mediante la técnica de acondicionamiento ácido simultáneo y selectivo. *acta odontol. Venezuela* 2009, vol.47, Ed 4th, pag. 112-135.

24. Dietsch D, Spreafico R, Restauraciones adhesivas no metálicas, conceptos actuales para el tratamiento estético de los dientes posteriores, *masson s a*, 2007, Ed 3th, pag.13-26.

25. Kennethj, Anusquide, Phillips ciencia de los materiales dentales, Elsevier, Ed 11th, junio/2004, Pag 143-166.
26. Covan J L, Biomateriales dentales, Amolca 2th, septiembre/2010, pag. 245-278.

XI. Anexos

11.1 Ficha de recolección de datos.

Ficha número:		Fecha de prueba:	
		Sustancia líquida.	
Tipo de ionómero:	Fuji II LC.	Vino tinto:	Té negro:
		Curry:	Expreso:
	Vitrebond.	Saliva artificial:	Salsa valentina:
Color inicial:			
Color a la 1 hora:			
Color a las 8 horas:			
Color a las 24 horas:			
Color a los 7 días:			

Elaboración propia.