



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DE COLOR POR MEDIO  
ELECTRÓNICO, ANTES Y DESPUÉS DEL  
TERMOCURADO.**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**JULIO CESAR GARDUÑO ARRIAGA**

**TUTOR: Mtro. CARLOS ALBERTO MORALES ZAVALA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología.**

Por darme una oportunidad para poder obtener una Licenciatura.

**A mis Profesores.**

Por compartir conmigo sus conocimientos.

**A mis Padres.**

Por haberme dado la vida, estar conmigo siempre y brindarme su apoyo incondicionalmente.

**A mis hermanos.**

Por su apoyo y confianza.

Y por ultimo pero no menos importante **A mi Novia.**

Por quererme y soportarme tanto, por estar siempre a mi lado y creer en mí.

## ÍNDICE

1. Introducción	6
2. Antecedentes	8
2.1 Fundamentos de colorimetría	8
2.1.1 Triada estética	8
2.1.2 Clasificación de los cuerpos	12
2.1.3 Concepto tridimensional	13
2.2 Selección de color	15
2.2.1 Ambiente	16
2.2.2 Observador	16
2.2.3 Objeto	17
2.2.4 Fuente de luz	19
2.2.5 Escalas de colores	20
2.3 Procedimiento de termocurado	21
2.3.1 Selección y aplicación de un medio separador	22
2.3.2 Proporción polímero-monomero	23

---

2.3.3 Técnicas alternativas	24
2.4 Colorímetros electrónicos	26
2.5 Dientes de resina	30
3 Planteamiento del problema	32
4 Justificación	33
5 Hipótesis	34
6 Objetivo	34
7 Materiales y Equipo	35
8 Metodología	36
9 Resultados	44
10 Discusión	52
11 Conclusiones	54
12 Bibliografía	55

## 1. INTRODUCCIÓN

La pérdida de la dentición natural ya sea parcial o total frecuentemente aqueja a la población. A medida que aumenta la edad de los pacientes se incrementa el uso de prótesis parcial fija y removible o de prostodoncia total, dando mayor importancia al factor estético que al funcional por parte del paciente.

El cirujano dentista tiene la responsabilidad de devolver la función y la estética que los pacientes necesitan. De esta forma, para cumplir con dichos requerimientos, el cirujano dentista debe conocer los diferentes materiales que existen en el mercado.

Actualmente los dientes de resina acrílica han revolucionado el mercado, cumpliendo con los requisitos necesarios; pero la pregunta es ¿verdaderamente los cumplen?

Uno de los problemas con los que se encuentra el cirujano dentista es conocer e identificar el color adecuado de los órganos dentarios para cada tipo de persona; En los últimos años se ha creado un colorímetro electrónico que ha venido a facilitarnos el problema antes mencionado.

Cuando se elige el color de los dientes artificiales y se prueban en boca parece que es el color correcto; pero una vez que se realiza el proceso de acrilizado y se vuelve a colocar en boca, nos damos cuenta que algunas veces ya no se ven como antes del procesado. Probablemente la calidad de la resina acrílica de los dientes no es adecuada para resistir la presión y la temperatura. De esta manera nos damos cuenta que en el mercado se encuentran marcas que no cumplen con la estabilidad de color necesaria.

---

Es por eso que valoraremos cuatro tipos de dientes de resina acrílica que se encuentran actualmente en el mercado, con el único fin de comprobar que al ser sometidos a presión y a temperatura estos conservan el mismo color después del proceso de termocurado.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 FUNDAMENTOS DE COLORIMETRÍA**

El color es fundamentalmente resultado de la luz disponible. El requisito para lograr una selección de color adecuado es minimizar los factores que modifiquen la fuente lumínica evitando el metamerismo (capacidad de un objeto para verse distinto bajo condiciones lumínicas diferentes) y lograr interpretar de manera correcta la apariencia natural del diente.<sup>1</sup>

#### **2.1.1 Triada estética:**

Para lograr acercarnos a una correcta interpretación del color (matiz) es necesario analizar los componentes de la triada estética.<sup>1</sup>

Se logra así garantizar la manera como la luz va a ser interpretada y nos va a permitir acercarnos a la verdadera naturalidad dental relacionada con la individualidad del diente:

Forma

Textura

Color

El comité de colorimetría que forma parte de la Sociedad Óptica de América define el color como un proyecto investigativo pues aun no se ha dicho la última palabra sobre el tema.<sup>1</sup>

Es así como la teoría del color se basa en el conocimiento de la física de la luz pues el color se considera una de sus propiedades. El primer error es



pensar que el color forma parte de los objetos. El color es la interpretación de tres factores y tres dimensiones así:

Multifactorial

Emisor, Receptor e Interpretador

Tridimensional

Valor, Cromo y Matiz

Es multifactorial porque necesita de la luz para producirse (emisor), del objeto para modificarse (receptor) y de un interpretador para descifrarse (interpretador).<sup>1</sup>

Es tridimensional por que se comporta como objetos de tres dimensiones: en cambio de largo ancho y alto, el color consta de valor, Cromo y matiz.<sup>1</sup>

El emisor:

La luz visible fue estudiada por Isaac Newton quien en 1664 observa como al pasar la luz blanca por un prisma; esta se descompone en seis colores; los colores el arcoíris.<sup>1</sup>

El médico Thomas Young, llega a un nuevo y definitivo hallazgo, dispuso sobre una mesa seis linternas cada una con un cristal igual a los seis colores del espectro y al mezclarlo descubrió que podían ser reducidos a tres colores básicos: rojo, verde y azul oscuro que al combinarlos nuevamente con la luz blanca, de donde partían los seis colores iniciales, los llamo entonces colores básicos o colores primarios, estos mezclados originan el amarillo, magenta y azul cian que llamo secundarios.<sup>1</sup>

Clasifico su descubrimiento como el Sistema Aditivo de Color.

## Colores primarios pigmento

Utilizados para pintura, artes graficas, son los denominados pigmento: cuyos primarios son el amarillo, azul cian, rojo magenta.

Si se mezclan esos colores en una paleta de pinturas la combina le dan necesariamente negro, puesto que su origen no es la luz si no el pigmento natural de las plantas, minerales e inclusive animales. A este sistema de pigmento se ha denominado Sistema Sustractivo de Color.<sup>1</sup>

## Clasificación de color

Los colores terciarios se logran en cada sistema mediante la suma de cada uno de los primarios con cada uno de los secundarios, obteniendo seis colores más para un total de doce colores básicos que ofrecen una saturación máxima.<sup>2</sup>

Colores básicos: azul intenso, azul ultramar, azul cian, verde esmeralda, verde, verde claro, amarillo, naranja, rojo, carmín, magenta y violeta.<sup>2</sup>

La importancia de conocer esta clasificación es la perfecta coincidencia entre los colores luz y los colores pigmento que le permitan al ceramista pintar todos los colores de la naturaleza con solo tres colores primarios, azul cian, magenta, amarillo.<sup>2</sup>

Según Sproull el 80% de los colores de los dientes se ubica en la franja naranja el cual es un color terciario de la unión de un primario, el amarillo y un secundario, el rojo.<sup>2</sup>

Puesto que el color es propiedad de la luz le da características energéticas especiales y forma parte entonces del conjunto de ondas electromagnéticas descubierto por Maxwell y Hertz, los cuales corroboraron la teoría que el color es una onda electromagnética y que forma parte el espectro visible que oscilaba entre 380y 760 nanómetros quedando a su izquierda rayos de onda

corta, perjudiciales a la salud y a la derecha las radiaciones de longitudes de onda larga.<sup>2</sup>

Ondas cortas: rayos cósmicos, rayos gamma, rayos x. Rayos ultravioleta.<sup>3</sup>

Luz visible: colores del espectro visible: violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo.<sup>3</sup>

Ondas largas: infrarrojo, microondas, televisión, radio, energía eléctrica.<sup>3</sup>

El receptor: el diente es el cuerpo que modifica el color y es llamado también factor modificador y he aquí donde la tecnología ha tenido sus mayores logros imitando cada vez mejor el comportamiento de los tejidos dentales con la luz.<sup>3</sup>

Los cuerpos se clasifican en transparentes, traslúcidos y opacos y tienen la capacidad de modificar las longitudes de onda mediante la dispersión, transmisión, absorción, reflexión y refracción de manera diferente.<sup>3</sup>

La refracción al igual que la dispersión depende de una longitud de onda. El índice de refracción es mayor para las longitudes de onda más cortas y la variación del índice es diferente para cada cuerpo. es el caso del prisma por el cual incide un rayo de luz blanca conformada por una mezcla de colores de distintas longitudes de onda, los rayos de los distintos colores experimentan desviaciones distintas y aparecen separadas al salir del prisma pues para cada color corresponde un índice de refracción diferente.<sup>3</sup>

Refracción: es el fenómeno de la desviación que experimenta un rayo de luz al atravesar una superficie que separa dos medios.<sup>3</sup>

Difracción: En el vacío la luz viaja en línea recta. En nuestro medio existen partículas que desvían la luz en todas direcciones, dando la impresión de que un rayo de luz pueda librar obstáculos.<sup>3</sup>

## 2.1.2 Clasificación de los cuerpos

Opacos: la luz emitida es totalmente absorbida.<sup>3</sup>

Translucidos: la luz emitida es parcialmente absorbida y la demás es transmitida<sup>3</sup>

Transparentes: la luz es totalmente transmitida<sup>3</sup>

El color en los dientes se modifica según la estructura dentaria bajo los siguientes aspectos:

Transmisión de luz

Espesor de cada estructura dentaria

Disposición de cada estructura dentaria

El tejido dentinal se considera opaco por que absorbe completamente la luz, se encuentra en mayor proporción en los dientes posteriores que en los anteriores donde se ubica en mayor cantidad sobre la zona cervical. Esta dentina es la encargada de proporcionarle el matiz del diente, es decir, el color primario ya sea amarillo o naranja.<sup>3</sup>

El esmalte por el contrario es un cuerpo translucido que se comporta como un velo que deja conocer el matiz de la dentina y está encargado de aumentar el brillo de los dientes.<sup>3</sup>

Puede verse blanco con una ligera tendencia al gris se ubica en mayor cantidad en los dientes anteriores y en la zona cuspídea de los dientes posteriores.<sup>3</sup>

El interpretador:

El ojo humano es el órgano visual capaz de percibir el color. La retina que tiene un espesor de .04 mm contiene 120 millones de bastoncillos que se encuentran en la periferia y son responsables de distinguir el brillo. Los conos están localizados en el área central son 6 millones y se encargan de controlar la percepción del color mediante la reacción química en la sinapsis de la célula con la vitamina A la interacción depende de los fenómenos mentales como la experiencia y la memoria es por eso que la relación de forma y color le permite la percepción natural del color.<sup>1</sup>

### **2.1.3 Concepto tridimensional**

En 1946 Munsell organiza y sistematiza el color de acuerdo con sus tres dimensiones, valor, croma y matiz.<sup>1</sup>

Valor; es la representación unidimensional de blancos y negros y la mezcla de grises se clasifica en una escala de valores de cero (negro) a diez (blanco).<sup>4</sup>

Para aumentarle el valor a un cuerpo, es decir, que se vea más brillante se le agrega blanco. Para disminuirla el valor se agrega negro y se observara oscuro.<sup>1</sup>

Croma; es la pureza o saturación mayor o menor de un mismo matiz. A mayor saturación más fuerte se verá el color. Rojo claro o rojo oscuro.<sup>1</sup>

Matiz; es la percepción individual del color, cada color tiene una onda electromagnética específica que permite diferenciar los diferentes matices rojo, verde, amarillo, azul, es decir, el matiz es en si el color como nosotros lo reconocemos.<sup>4</sup>

---

La importancia de las dimensiones del color es que son la base científica medible para realizar las guías de colores por medio de las cuales nosotros seleccionamos el color.<sup>1</sup>

## 2.2 SELECCIÓN DE COLOR

La selección del color de los dientes artificiales para una prótesis total o removible, de una carilla estética, para una corona de metal-acrílico, o de metal-porcelana hasta una resina compuesta, es uno de los procedimientos más difíciles con el cual se encuentra la odontología restauradora.<sup>5</sup>

La falta de conocimientos básicos sobre color, durante el curso de pregrado, hace de su selección un proceso altamente empírico, absolutamente personal y frecuentemente desprovisto de principios científicos. Las escuelas de odontología no ofrecen en sus diferentes disciplinas la posibilidad del aprendizaje del color y de la estética, que queda disperso en la operatoria y la prótesis.<sup>5</sup>

La selección del color puede ser influenciada por diferentes factores, entre los cuales destacan:

Ambiente

Observador

Objeto

Fuente de luz

Escalas de colores

Comunicación entre el cirujano dentista y el técnico dental

### **2.2.1 Ambiente**

El ambiente para la selección del color generalmente es el propio consultorio odontológico o, eventualmente el laboratorio de prótesis. Siempre que sea posible se deben llenar los siguientes requisitos:

1.-El ambiente de trabajo normalmente debe estar constituido por colores neutros (blanco-hueso, beige, gris, azul y verde claro) para reducir el cansancio visual, o estrés y la interferencia de esos factores en la selección de colores.<sup>5</sup>

2.-De forma semejante, para evitar una interferencia de los colores de la ropa del paciente, este debe ser cubierto con una tela de campo también de colores neutros.<sup>5</sup>

3.-También dentro de la misma línea de raciocinio se debe solicitar al paciente que se remueva cualquier maquillaje en exceso principalmente el lápiz labial, mismo de tonalidad clara. Eso posibilita la determinación de los colores de los dientes con la coloración natural de los labios, simulando una sonrisa, así como el tejido gingival.<sup>5</sup>

### **2.2.2 Observador**

El ojo humano divisa los colores a través de aproximadamente 34 mil células denominadas conos, presentes en la retina. Por ser una denominación subjetiva que inclusive puede ser afectada por la discromatopsia, presente en casi 8% de la población masculina, la selección de color con frecuencia tiene reproductibilidad baja y una gran dosis de empirismo. No es cierto que los individuos que conviven más frecuentemente con los colores sean capaces de determinarlos con precisión, como sucede con los técnicos de laboratorio. Trabajos de investigación muestran una gran inconsistencia en la



selección de los colores, cuando es determinada por alumnos de pregrado de cualquier año. Así, sería sumamente interesante:<sup>5</sup>

1.-Que el C.D. así como el técnico en prótesis se perfeccione en cursos, conferencias, libros, artículos, buscando comprensión y dominio de las diferentes dimensiones del color. Solo así el C.D. Será capaz de pasar lo que ve al técnico, este debe de comprender lo que se le ha pasado.<sup>5</sup>

El dominio de los colores es un aprendizaje constante.

2.-El paciente debe ser colocado al mismo nivel de los ojos del observador, de tal forma que la luz incida de manera similar en el diente de la escala y en el objeto. Es interesante mantener una distancia similar a la de una conversación para la determinación del color, correspondiente a un brazo estirado o cerca de 60 cm.<sup>5</sup>

3.-Hacer una determinación rápida del color, inicialmente del matiz, por aproximadamente 5 segundos para evitar el cansancio de la retina y visualizar los colores secundarios consecuentes de este cansancio. En caso de que este tiempo sea insuficiente se deben descansar los ojos contra un fondo azul claro (campo o pared) por algunos segundos, antes de reiniciar el proceso.<sup>5</sup>

### **2.2.3 Objeto**

El objeto al ser reproducido a través de un material estético como la porcelana, es el propio diente. Diferentes características de superficie, de reflexión de la luz, de transparencia, de opacidad, vuelven esta tentativa con frecuencia frustrante y raramente plena de éxito. Generalmente al aspecto estético final de una corona es apenas suficiente para satisfacer sus

protagonistas principales, C. D. y paciente. Por mejor que sea continúa pareciendo una corona y no un diente.<sup>6</sup>

Es importante estar atentos con algunos detalles con relación al objeto, cuando se realiza un determinado trabajo protésico. Entre ellos destacan:<sup>6</sup>

1.-La selección del color debe preceder a la propia preparación dentaria y hacer parte de la planificación, que es uno de los primeros procedimientos odontológicos realizados. Es importante que el diente utilizado como referencia tenga estructura dentaria suficiente, mantenga su color original y no haya sido sometido a restauraciones extensas.<sup>6</sup>

2.-Hacer una profilaxis antes de la determinación del color a través de chorros de bicarbonato o copas de goma y pasta profiláctica, eliminando manchas o placa bacteriana eventualmente existentes.<sup>6</sup>

3.-Humedecer la superficie del diente a ser comparado y del diente de la escala. La superposición de una película de saliva impide la deshidratación del diente natural y la superficie opaca que de esos resulta, que perjudica la propia toma del color. A de más de eso, es con la superficie humedecida por la saliva que los dientes son naturalmente visualizados.<sup>6</sup>

4.- Utilizar preferiblemente dientes vecinos como primera referencia. En caso de que sean portadores e coronas insatisfactorias que no serán repetidas, o de restauraciones extensas, se puede utilizar el diente homónimo del lado opuesto como una segunda referencia. Como tercera utilizar los dientes antagonistas.<sup>6</sup>

5.-Los caninos son una excelente referencia para la selección del color por ser los dientes que presentan mayor cantidad de saturación o croma.<sup>6</sup>

6.-Generalmente la mayoría de los dientes presentan saturación más acentuada en el tercio cervical que en el cuerpo.<sup>6</sup>

#### 2.2.4 Fuente de luz

La luz debería ser utilizada en horarios no antes de las 10 horas, para evitar el exceso de azul o después de las 15 para reducir la influencia de los tonos rojizos. Debería además de ser originaria del lado sur de los puntos cardinales. Es obvio que todos los principios hacen su aplicación restringida por esos es que algunos principios pueden ser adoptados con el objetivo básico de minimizar errores en la determinación de los colores. Entre ellos, se puede comentar:<sup>7</sup>

1.-Hacer la selección de color durante el día aprovechando lo máximo posible la luz natural, simultáneamente con lámparas corregidas del tipo “luz de día”. En esos casos, se debe opacar el reflector odontológico minutos antes de la selección del color, evitando el efecto de la luz halógena que también ocurre con la incandescente, al acentuar el amarillo-naranja en los dientes.<sup>7</sup>

2.-El mismo tipo de luz artificial “de día” presente en el consultorio debe predominar en el ambiente de trabajo del técnico dental. Si esto no ocurre se corre el riesgo de ver colores diferentes en cada ambiente.<sup>7</sup>

3.- Si el horario posible de consultas es nocturno, o si el ambiente de trabajo no presenta luz natural adecuada, se ha de mejorar la iluminación con luz de día y utilizar la luz del reflector colocada a la mayor distancia posible de los dientes naturales utilizados como referencia.<sup>7</sup>

### **2.2.5 Escalas de colores**

Una de las escalas universalmente aceptada tanto para la porcelana como para la resina compuesta es la escala de VITA. Esta escala es ordenada en matices, a través de las letras A, B, C y D y su saturación o croma:<sup>7</sup>

- 1.-Evite usar todos los dientes de la escala en la boca del paciente, este procedimiento hará imposible la definición de los matices.<sup>7</sup>
- 2.-Nunca seleccione un croma más alto porque después será imposible bajarlo.<sup>7</sup>
- 3.- Entre una determinación y otra, descanse los ojos en un fondo azul claro.<sup>7</sup>
- 4.-Si persisten las dudas respecto al color, oiga las opiniones del paciente, auxiliar y del técnico si estuviera disponible.<sup>7</sup>

Comunicación C. D. y técnico dental

Una de las formas más aceptables para proceder a esa comunicación es a través de diagramas en los cuales son delimitadas las porciones cervical, generalmente más saturadas, del cuerpo y de incisal, así como otras características deseadas.<sup>7</sup>

## 2.3 PROCEDIMIENTO DE TERMOCURADO

Antes de la preparación del molde, los dientes de la prótesis deben haber sido seleccionados y articulados de manera que sean estéticos y funcionales; es necesaria la absoluta exactitud en la impresión, la elaboración del modelo, la fabricación de la placa base y el modelado de la cera.<sup>8</sup>

Posteriormente el molde maestro y los dientes articulados son removidos del articulador; el molde maestro es cubierto con una fina capa de separador para evitar la adherencia al yeso durante el proceso de enfrascado.<sup>8</sup>

La base de la mufla o frasco se llena con una mezcla de yeso o piedra dental y se coloca el molde maestro en esa mezcla; la piedra dental se contornea para facilitar la eliminación posterior de la cera, el empacado y la apertura del frasco; al alcanzar este fraguado inicial la piedra se cubre con un separador apropiado.<sup>8</sup>

La porción superior de la mufla seleccionada se coloca sobre la base del frasco. Se aplica un agente que reduzca la tensión superficial sobre la superficie de la cera, y se prepara una segunda mezcla de yeso. El yeso y la piedra se vacía dentro del frasco hasta llenarlo, se tiene cuidado de asegurar que el yeso este en íntimo contacto con todas las superficies externas, la mufla se tapa y se coloca de manera que pueda fraguar.<sup>8</sup>

Al completar el proceso de fraguado, la placa base y la cera son removidas del molde. Después de esto, la dentadura enmuflada se sumerge en agua hirviendo durante cuatro minutos. La mufla entonces se retira del agua y los segmentos son separados de manera apropiada. La placa base y la cera suavizada quedan en la porción inferior de la mufla. La placa base y la cera suavizada se remueven con cuidado de la superficie del molde. La cera residual se remueve de la cavidad usando un solvente de cera. El molde de

la cavidad posteriormente se limpia con una solución detergente suave y se lava con agua hirviendo.<sup>8</sup>

### **2.3.1 Selección y aplicación de un medio separador**

En el siguiente paso de la fabricación se incluye la aplicación de un separador o medio separador apropiado dentro de las paredes de la cavidad. Este medio evita el contacto directo entre la placa base de resina y las superficies del molde.<sup>9</sup>

Uno de los métodos aceptados ampliamente para la protección del material base para prótesis ha sido preparar el modelo con láminas delgadas de estaño. Por desgracia la colocación de estas hojas de estaño requiere trabajo y tiempo intensos; sin embargo se puede usar sustitutos prácticos. Recientemente se han introducido una variedad de separadores, así como soluciones que contienen compuestos de alginato, jabón y almidones. Por el uso de estos separadores, en lugar de las hojas de estaño ahora predominan sustitutos de la hoja de estaño.<sup>9</sup>

Los separadores más populares han sido soluciones de alginato soluble en agua. Cuando se aplican a la superficie de la piedra estas soluciones producen una película muy delgada de alginato de calcio insoluble. Estas películas evitan el contacto directo de la resina y a la piedra dental. Las propiedades físicas de las prótesis polimerizadas con la película de alginato no tienen diferencias significativas de las resinas que son polimerizadas con la hoja de estaño.<sup>9</sup>

La aplicación de un separador se realiza con un cepillo o brocha y se aplica sobre las superficies expuestas y tibias del modelo de piedra una vez que esté limpio. El separador es guiado cuidadosamente dentro de las regiones interdetales. El separador no debe tener contacto con las porciones de

acrílico de los dientes porque su presencia impide la unión química entre la resina del diente y la resina de la prótesis.<sup>9</sup>

### 2.3.2 Proporción polímero-monomero

Clínicamente la polimerización de la resina base produce contracción volumétrica y lineal.<sup>3</sup>

Algunas investigaciones indican que la polimerización del metil-metacrilato forma polimetil –metacrilato produciendo 21% de disminución del volumen del material. Para minimizar los cambios dimensionales, los fabricantes de las resinas pre polimeriza una fracción significativa de material de base para prótesis. Los materiales de resina pre polimerizados pueden ser mezclados con un monómero compatible y entonces la masa resultante se polimeriza.<sup>3</sup>

El polvo consiste en esferas de polimetil-metacrilato pre polimerizado, conocido como polímero. El líquido contiene metil-metacrilato no polimerizado y se conoce como monómero. La proporción aceptado de polímero-monomero es de 3 a 1 por volumen. Esto proporciona al monómero suficiente humectación de las partículas del polímero y no contribuye al exceso del monómero que puede incrementar la contracción de polimerizado. Usando una proporción de 3 a 1, la contracción volumétrica puede limitarse aproximadamente a 6 %.<sup>3</sup>

### 2.3.3 Técnicas alternativas

#### Técnica de moldeado por inyección

Para cumplir con esto se tiene que emplear una mufla especialmente diseñada. La mitad del frasco se llena cuando está fresca la mezcla de yeso piedra y el molde maestro está asentado en este último. El yeso piedra es contorneado y permite el fraguado. Posteriormente se hacen en la base del molde de cera unas entradas. Se coloca la porción remanente del frasco y se completa el proceso de revestimiento. La eliminación de la cera se realiza como se describió previamente y la mufla se ensambla. Después la mufla se coloca en un portador que mantiene la presión sobre el ensamblado durante la introducción y procesado de la resina. La resina se inyecta en la cavidad del molde. En el caso de la resina de poliestireno este polímero termoplástico se suaviza usando calor y se introduce en el molde mientras está caliente. Posteriormente la resina se enfría y solidifica. La ventaja de este método es el menor riesgo de inhalación de los vapores del monómero.<sup>10</sup>

Cuando se emplea una mezcla de polvo y líquido, la resina se mezcla e introduce al molde a la temperatura ambiente. El frasco se coloca en baño de agua y por este medio se hace el polimerizado de resina. Para terminar, la prótesis se recupera, se ajusta, se finaliza y se pule.<sup>10</sup>

Hay datos disponibles e información clínica que indican que las prótesis construidas por inyección proporcionan mayor exactitud clínica.<sup>10</sup>



### Ciclo de polimerizado

El proceso de calentamiento empleado para el control del polimerizado se denomina ciclo de polimerizado o ciclo de curado. Idealmente este proceso debe ser controlado para evitar los efectos de la alta temperatura no controlada, como ebullición del monómero y porosidad en la prótesis.<sup>3</sup>

La técnica implica el procesado de la resina a temperatura constante en agua a 74°C durante 8 horas o más, sin que hierva. Una segunda técnica es el procesado de la resina a unos 73°C +-1 durante una hora y media y después se aumenta la temperatura del agua hasta 100°C y se procesa por media hora más según la norma N 15 de la ADA.<sup>11</sup>

Después de completar los ciclos de polimerizado elegidos, la placa enmuflada se enfría lentamente hasta la temperatura ambiente. Un rápido enfriamiento puede ocasionar la deformación de la placa. La mufla puede ser removida del agua y se enfriara por los siguientes 30 minutos posteriormente el frasco o mufla se sumerge en agua durante 15 minutos. Para evitar el cambio dimensional la prótesis debe mantenerse en agua hasta que sea entregada al paciente.<sup>12</sup>

### Polimerización por microondas

La resina de polimetil-metacrilato también puede ser polimerizada utilizando energía de microondas. Esta técnica emplea una formula especial de resina y un frasco no metálico. Puede usarse un aparato de microondas convencional para sustituir la energía térmica requerida para la polimerización.<sup>12</sup>

## 2.4 COLORÍMETROS ELECTRÓNICOS

La medición del color dental de la forma más objetiva y reproducible posible, es uno de los problemas en Odontología. La reciente aparición de colorímetros especialmente concebidos para la toma del color dental puede ser de ayuda para este fin.<sup>13</sup>

El registro del color se convierte en un procedimiento complejo debido a su naturaleza subjetiva derivada de la participación del observador en el proceso, lo que ha supuesto que se haya visto abordada desde diferentes puntos de vista. Se han empleado dos tipos de sistemas de medición del color en la valoración y cuantificación del mismo: por un lado, los modelos psicofísicos o subjetivos, basados en la comparación del color con patrones o guías de referencia; y por otro, los métodos objetivos o matemáticos, que tratan de representar los colores del espectro visible de una forma numérica, y que se basan en la obtención del color buscado mediante la mezcla en diferentes proporciones de los colores principales o primarios.<sup>13</sup>

Para la evaluación del color en Odontología se emplean tanto sistemas de medición subjetivos (guías de color, mapas cromáticos, registros fotográficos), como objetivos (colorímetros dentales). Entre los principales problemas asociados con los métodos psicofísicos cabe destacar la valoración subjetiva del observador, la repercusión que supone el entorno de la clínica y las fuentes de iluminación empleadas, el espectro de color de los dientes que no coincide con el recogido en las guías de color, y la influencia del tipo de película y del revelado sobre el color final de las imágenes fotográficas convencionales. Los colorímetros dentales intentan superar las dificultades planteadas por los sistemas de registro subjetivos o por comparación del color empleados hasta la fecha y permiten obtener unos registros más objetivos que no se vean influenciados por los factores anteriormente enumerados.<sup>13</sup>

Por su parte, los colorímetros presentan una serie de ventajas como el poder incorporar una fuente de luz que les permite no depender de las condiciones de iluminación del entorno, disponer de una punta lo suficientemente pequeña para poder tomar el color de diferentes zonas de una superficie dentaria y la posibilidad de estandarizar, mediante posicionadores, la zona del diente en la que medimos el color. No obstante su aplicación en la clínica dental se ve dificultada por la superficie convexa de los dientes, lo que complica la correcta colocación de la punta lectora del colorímetro, aspecto esencial para obtener mediciones fiables.<sup>13</sup>

No es mucha la experiencia clínica, ni la literatura existente sobre la efectividad, para evaluar el color *in vivo*, de los colorímetros para uso odontológico, ni tampoco la estandarización de la técnica en la utilización de los mismos.<sup>13</sup>

#### Colorímetros electrónicos

El Shade Ex-Eye de la casa Shofu (Fig. 1), compuesto por un terminal con una fuente de luz y un lector con pantalla digital, conectado a una unidad central que incorpora una impresora térmica, indicado para el análisis y registro del color en dientes naturales y revestimientos ceramometálicos y que presenta el análisis del color además de con parámetros numéricos, con las referencias del sistema de colores de la guía Vitapan Classical.<sup>13</sup>



Fig. 1

El Identa Color II de la casa Identa (Fig. 2), es un espectrómetro para la toma del color dental compuesto por un terminal con una fuente de luz y un lector, conectado a una unidad central con pantalla, que a diferencia del anterior permite comparar con las guías de color de la casa Vita (Vitapan Classical y Vitapan 3D-Master), Dentsply y Vivadent, así como la toma de color en un punto del diente o en cinco zonas del mismo de forma simultánea y que también dispone de un dispositivo de impresión en papel de los valores registrados.<sup>13</sup>



Fig. 2

El Easyshade© de la casa Vita (Fig. 3), es un colorímetro digital integrado igualmente por una unidad central con pantalla y por un terminal con una fuente de luz y un lector, que compara tanto con los colores Vitapan Classical como con los colores del Vita System 3D-Master y que, además, incorpora tres colores específicos para los dientes blanqueados.<sup>13</sup>



Fig. 3

## 2.5 DIENTES DE RESINA

Más de 60% de los dientes artificiales fabricados y vendidos en estados unidos se hacen de resina acrílica o de vinil acrílico. Como sería de esperar, muchos dientes de resina también se basan en la química del polimetilmetacrilato.<sup>14</sup>

El enlace químico entre los dientes de resina y el material base termocurado proporciona extremada efectividad. Sin embargo, pueden ocurrir fallas de enlace si las superficies arrugadas se contaminan con cera residual o con el medio separador mal colocado. Los moldes de yeso piedra pueden ser lavados con agua caliente y se pueden exponer porciones cervicales de los dientes protésicos y limpiarlos totalmente con soluciones detergentes suaves. El medio separador se aplica sobre las superficies expuestas de los dientes de resina. Como medida final, las superficies rugosas y raspadas deben ser humedecidas con el monómero inmediatamente antes de colocar la resina. El cumplimiento de estos lineamientos facilita la interacción definitiva y promueve el enlace.<sup>14</sup>

A pesar del énfasis que se ha dado a los dientes de resina, los dientes protésicos también pueden ser fabricados usando dientes de porcelana. Por ello se proporciona una comparación entre los dientes de resina y los de porcelana para su terminación: los dientes de resina muestran mayor posibilidad de fractura que los dientes de porcelana. Como resultado, los dientes de resina tienen menos probabilidad de desprenderse o fracturarse por impacto, como al dejar caer la dentadura.<sup>14</sup>

Los dientes de resina son fáciles de ajustar y muestran gran resistencia al choque térmico. En comparación, los dientes de porcelana muestran mejor estabilidad dimensional e incrementan la resistencia de uso.<sup>3</sup>

Desafortunadamente, los dientes de porcelana, especialmente cuando las superficies de contacto tienen rugosidades o asperezas, causan desgaste significativo del esmalte y las superficies de oro. Como resultado, los dientes de porcelana deberían no oponerse a tales superficies, y si se usaran, puede pulirse periódicamente para reducir el daño por abrasión.<sup>3</sup>

Como nota final, los dientes de resina son capaces de enlazarse químicamente con las resinas de base comúnmente usadas. Los dientes de porcelana no forman enlace químico con la resina de prótesis y pueden ser retenidos por otros medios, como silanización o socavado mecánico.<sup>3</sup>

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los seres humanos con el paso del tiempo se han vuelto más exigentes y necesitan sustituir sus órganos dentarios faltantes por dientes artificiales que cuenten con la mayor estética posible.

Es por eso que los dientes artificiales de resina acrílica para prostodoncia necesitan ser estables en cuanto al color, ya que serán sometidos a presión y temperatura.

En la actualidad en el mercado se encuentra una amplia gama de marcas de dientes artificiales a base de resina acrílica, para elegir entre una tablilla y otra solamente nos basamos en la de mayor precio, o en la marca más comercial. Pero realmente no sabemos si estas cumplen con las características físicas, mecánicas y estéticas.

El problema de estos dientes es que desconocemos las marcas que son estables y mantienen el mismo color antes y después del proceso de termocurado.



#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Los dientes artificiales a base de resina acrílica en la actualidad son la primera opción para rehabilitar pacientes parcial o totalmente desdentados.

Los dientes artificiales debido a sus ventajas como; unión química a la base, menos abrasión a los dientes naturales que la porcelana, fáciles de ajustar y a demás muestran resistencia al choque, se han vuelto muy populares.

Hasta cierto punto cumplen con las necesidades del paciente y del cirujano dentista.

En ocasiones cuando se elige el color adecuado de dientes, y se colocan en boca se ven estéticamente agradables; después del proceso de termocurado la dentadura total o la prótesis removible sufre variaciones.

Es por esto que se realiza el presente estudio, que nos permitirá conocer las marcas de dientes artificiales que mantienen el mismo color antes y después del proceso de termocurado.

---

## **5. HIPÓTESIS**

I Los dientes artificiales a base de resina acrílica comercialmente conocidos van a mantener el mismo color después del proceso de termocurado

II Los dientes artificiales que no son tan conocidos comercialmente no mantendrán el mismo color durante el proceso de termocurado

## **6. OBJETIVO**

Determinar la estabilidad del color de dos marcas de dientes artificiales comercialmente conocidas, comparadas con dos marcas de dientes artificiales no tan conocidas en el mercado, por un medio electrónico antes y después del proceso de termocurado.

---

## **7. MATERIALES Y EQUIPO**

Yeso tipo II

Cuatro tablillas de dientes artificiales

Cuatro muflas

Separador de yeso-acrílico

Vaselina

Taza de hule

Estufa de temperatura controlada

Termómetro

Cronómetro

Prensa

## 8. METODOLOGÍA

El grupo experimental se formo por cuatro tablillas de dientes artificiales a base de resina acrílica ( Acry Rock, Duratone, Vipi Dent, y Newtek)

En este estudio se escogió trabajar con dientes centrales y laterales debido a que la superficie vestibular de estos no presenta tanta convexidad y se pueden adaptar mejor a la superficie plana del colorímetro (Chin Spec) (Fig. 4).



Fig. 4.

A continuación se forman cuatro grupos A B C D E

Cada grupo está compuesto por un diente seleccionado al azar de cada una de las tablillas. De esta forma a cada grupo lo componen cuatro dientes, distintos entre sí.

## GRUPO A

En un molde (Fig. 5) se coloca silicona por condensación y se sumerge uno de los dientes, Inmediatamente este molde se lleva al colorímetro y se retira hasta que ya este polimerizada la silicona (Fig. 6).



Fig. 5



Fig. 6

Se vuelve a colocar el molde en el colorímetro con el diente dentro, pero esta vez se traza una marca para que el molde siempre entre en la misma posición y se reduzca el sesgo de la toma de color (Fig. 7).



Fig. 7



Se presiona el botón de prueba para que aparezcan en la pantalla los valores del laboratorio. Estos valores se anotan y se retira el molde (Fig. 8).

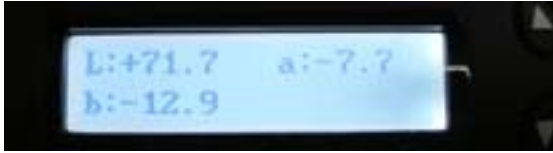


Fig. 8

Posteriormente se retira el diente del molde e inmediatamente se vuelve a introducir tratando que quede en la misma posición (Fig. 9).



Fig. 9

Se coloca el molde en el colorímetro, se vuelve a tomar el color y se anotan los valores (Fig. 10).



Fig. 10

Estos pasos se repiten para cada diente de cada grupo, siempre recordando que diente pertenece a qué grupo.

En seguida se prepara la mufla.

La base de la mufla se llena con una mezcla de yeso tipo II; y se colocan los dientes en esa mezcla (Fig. 11).



Fig. 11

El yeso dental se contornea para facilitar el cierre del frasco.

Al alcanzar el fraguado inicial el yeso se cubre con separador (Fig. 12)



Fig. 12

La porción superior de la mufla se coloca sobre la base del frasco (Fig. 13).



Fig. 13

Se prepara una segunda mezcla de yeso, y se vacía dentro del frasco hasta llenarlo (Fig. 14).

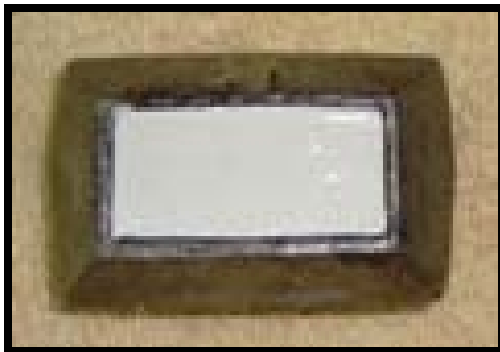


Fig. 14



La mufla se tapa y se coloca en la prensa (Fig. 15).



Fig. 15

Se espera a que fragüe

Se coloca la mufla dentro de una estufa de temperatura controlada (Fig. 16).  
El agua en el interior debe estar a una temperatura de  $73^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$  durante 90 minutos.



Fig.16

Después se aumenta la temperatura del agua hasta 100°C y se procesa por 30 minutos más (Fig. 17).



Fig.17

Esperar a que se enfríe la mufla a temperatura ambiente y se sacan los dientes artificiales.

Se colocan los dientes en sus moldes (Fig. 18).



Fig.18

Se lleva el primer molde al colorímetro, se toma el color y se anotan los valores (Fig. 19).



Fig.19

Se saca el diente del molde e inmediatamente se introduce (Fig. 20).



Fig. 20

Se lleva el molde al colorímetro, se toma el color y se anotan los valores.

Estos pasos se repiten para cada diente de cada grupo, siempre recordando que diente pertenece a qué grupo.

Se realizan todos los pasos anteriores para el grupo C, D, y E

## 9. RESULTADOS

AT= Antes del Termocurado

DT= Después del Termocurado

DC= Diferencia de color

d= disminuye

a= aumenta

L+ Indica el color blanco

L- Indica el color negro

A+ Indica el color rojo

A- Indica el color verde

B+ Indica el color amarillo

B- Indica el color azul

**GRUPO A**

	A. T.	D. T.	D. C.
<b>ACRY ROCK</b>	65.4	62.4	L+ 3 d
	1.95	.7	A- 1.25 d
	8.75	8.2	B+ .55 d
<b>DURATONE</b>	74.85	74.2	L+ .65 d
	2.65	2.4	A- .25 d
	8.3	8.5	B+ .2 a
<b>VIPI DENT</b>	68	67.5	L+ .5 d
	.95	1.2	A+ .25 a
	10.25	10.5	B+ .25 a
<b>NEWTEK</b>	69.55	71.25	L+ 1.7 a
	.65	.3	A -.35 d
	9.95	7.05	B +2.9 d

**Tab. 1**

Se observan los valores obtenidos (Tab. 1), y se ordenan las marcas de mayor a menor según el ° de cambio de color:

- 1.-Acry Rock            2.-Newtek
- 3.-Duratone            4.-Vipi Dent

**GRUPO B**

	A. T.	D. T.	D. C.
<b>ACRY ROCK</b>	63	61.95	L +1.05 d
	.65	.8	A -.15 a
	7.95	8.45	B +.5 a
<b>DURATONE</b>	76.85	75.65	L +1.2 d
	2.7	2.4	A -.3 d
	7.85	8.55	B +.7 a
<b>VIPI DENT</b>	72.15	71.8	L +.35 d
	.9	1.2	A -.3 a
	11.05	11.35	B +.3 a
<b>NEWTEK</b>	65.25	65.95	L +.7 a
	.55	.35	A -.2 d
	10.2	10.8	B +.6 a

Tab. 2

Se observan los valores obtenidos (Tab. 2), y se ordenan las marcas de mayor a menor según el ° de cambio de color:

- 1.-Duratone                      2. - Acry Rock
- 3.-Newtek                        4.-Vipi Dent

**GRUPO C**

	A. T.	D. T.	D. C.
<b>ACRY ROCK</b>	63.85	63.7	L +.15 d
	3.5	3.5	=
	4.3	4.6	B +.3 a
<b>DURATONE</b>	78.45	77.5	L +.95 d
	4.65	4.45	A -.2 d
	8.65	9.4	B +.75 a
<b>VIPI DENT</b>	72.7	72.4	L +.3 d
	1.9	2	A -.1 a
	10.8	11.2	B +.4 a
<b>NEWTEK</b>	74.05	73.15	L +.9 d
	1.7	.9	A -.2 d
	9.45	9.2	B +.25 d

**Tab. 3**

Se observan los valores obtenidos (Tab. 3), y se ordenan las marcas de mayor a menor según el ° de cambio de color:

- 1. – Duratone            2.-Newtek
- 3.-Vipi Dent            4.-Acry Rock

**GRUPO D**

	A. T.	D. T.	D. C.
<b>ACRY ROCK</b>	64.65	65	L +.35 a
	3.55	3.3	A -.25 d
	3.4	4.0	B +.6 a
<b>DURATONE</b>	76.25	76.5	L +.25 a
	3.4	3.5	A -.1 a
	8.25	8.5	B +.25 a
<b>VIPI DENT</b>	72.1	71.85	L +.25 d
	1.1	.75	A -.35 d
	11	11.5	B +.5 a
<b>NEWTEK</b>	71.1	71	L +.1 d
	2.8	2.3	A -.5 d
	11.7	11.4	B +.3 d

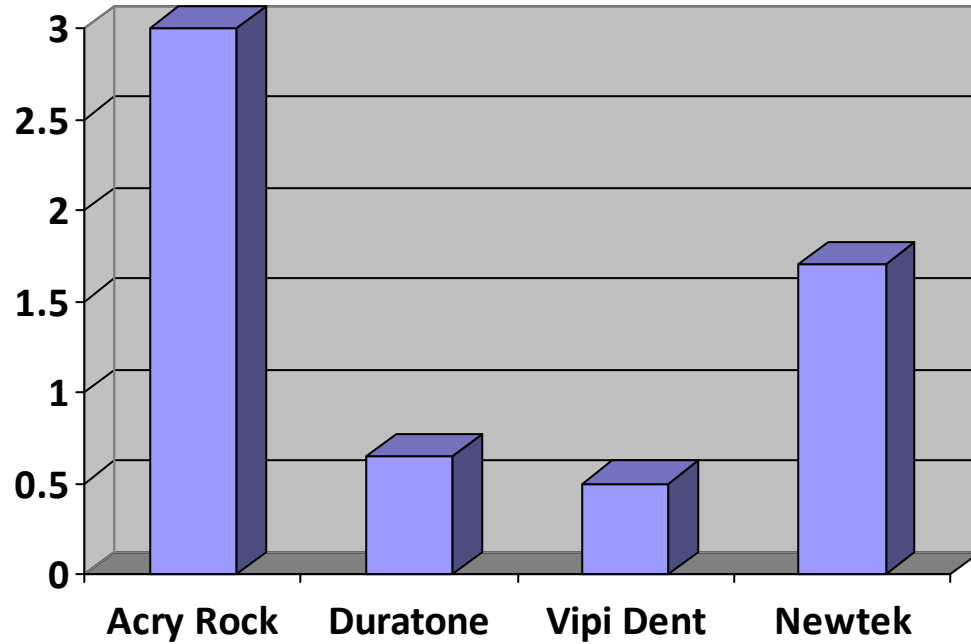
Tab. 4

En esta tabla se observan los valores obtenidos, y se ordenan las marcas de mayor a menor según el ° de cambio de color:

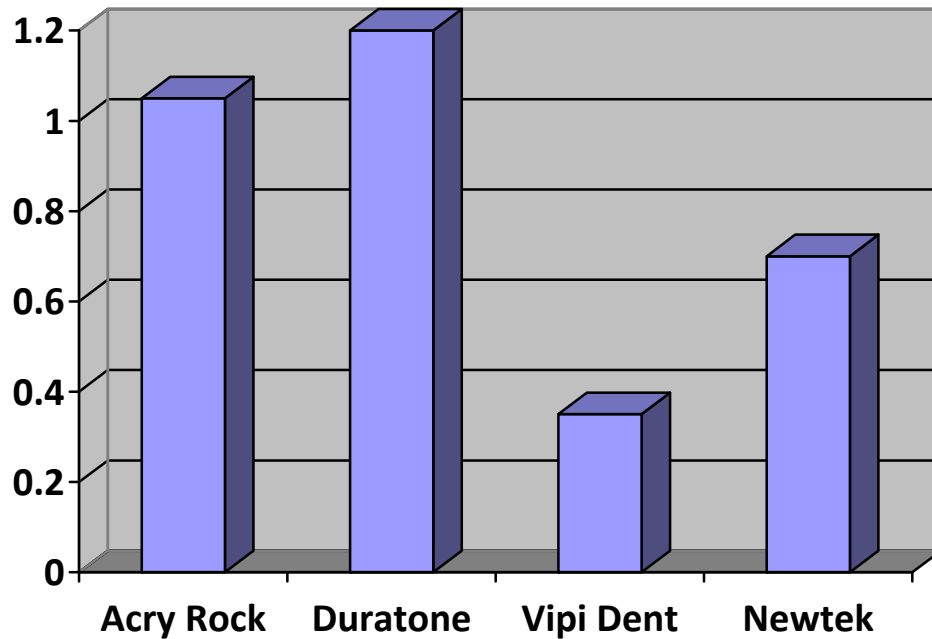
- 1.-Acry Rock
- 2.-Duratone, Vipi Dent
- 3.-Newtec



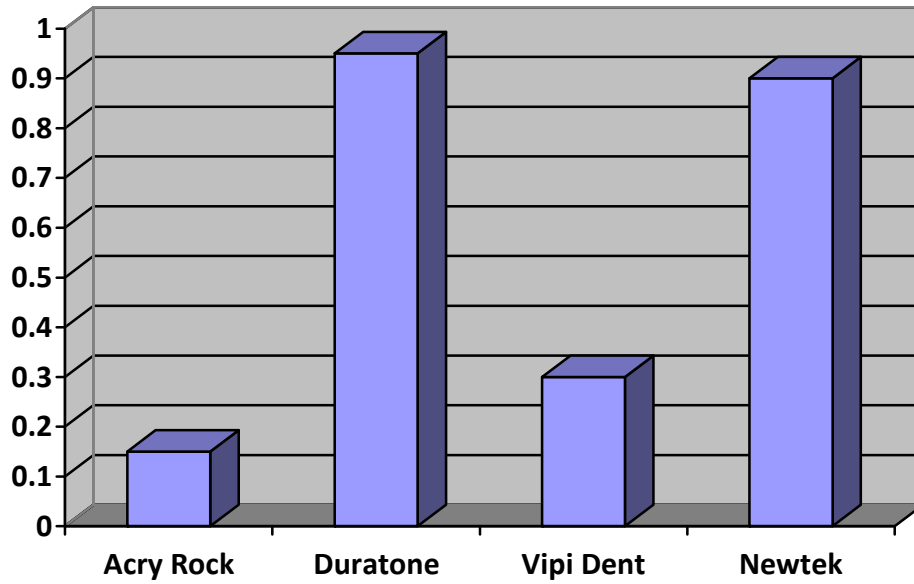
**Grupo A: Comparación del grado de cambio de color**



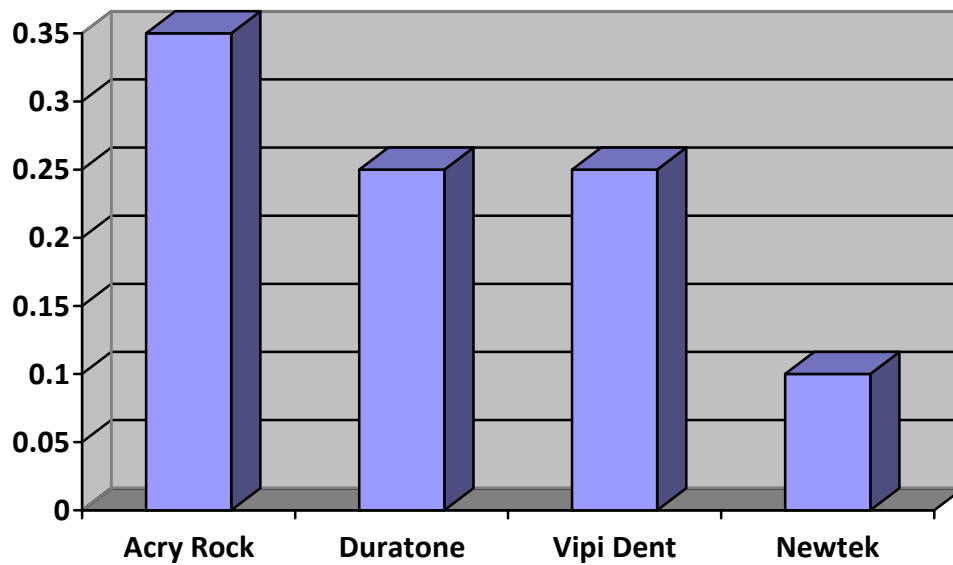
**Grupo B: Comparación del grado de cambio de color**



**Grupo C: Comparación del grado de cambio de color**



**Grupo D: Comparación del grado de cambio de color**



\*En las gráficas se observa el grado de cambio de color, teniendo en cuenta que el primer lugar es el que mas cambio sufrió, y el cuarto lugar es el que menos cambio sufrió:

1 Acry Rock ocupa:

- Dos veces el primer lugar
- Una vez el segundo lugar
- Una vez el cuarto lugar

2 Duratone ocupa:

- Dos veces el primer lugar
- Una vez el segundo lugar
- Una vez el tercer lugar

3 Vipi Dent

- Una vez el segundo lugar
- Una vez el tercer lugar
- Dos veces el cuarto lugar

4 Newtec

- Dos veces el segundo lugar
- Una vez el tercer lugar
- Una vez el cuarto lugar

## 10. DISCUSIÓN

En esta investigación fueron comparadas cuatro tablillas de dientes artificiales, comprobando cuál de estos sufre menor cambio de color después del proceso de termocurado. Siendo estos dientes los más utilizados en odontología. Sometiendo los dientes artificiales a presión y a temperatura.

Los resultados obtenidos muestran que los dientes Vipi Dent sufren menos cambio de color, y que los Acry Rock son los que presentan menor estabilidad del color.

Según el artículo de “Vichi Alessandro”, demuestra que uno de los factores que interviene en el cambio de color de un diente artificial depende de el espesor de la resina que se agregue al diente. De esta manera podemos decir que este factor probablemente intervino en el cambio de color de los dientes utilizados en nuestro estudio. <sup>15</sup>

La duración o longevidad de los dientes artificiales está influenciada por muchos factores, como son, fuerzas de masticación, fluidos bucales, proceso de termocurado y/o calidad de la resina.

Este estudio nos da a conocer que las cuatro marcas de dientes sufren cambios de color, la diferencia es que algunas cambian más que otras. En el estudio realizado por “Vichi Alessandro” se establece que los dientes artificiales pueden contar con una, o más capas de resina que pueden, o no, ser micro híbridas, que proporcionan una mayor estabilidad de color. <sup>15</sup>

El colorímetro electrónico nos hace más fácil la selección del color. El problema que encontramos es que difícilmente se coloca el diente en la misma posición, de esta manera los valores se ven alterados y no se puede comparar el color obtenido antes y después del termocurado.

Tratamos de solucionar esto colocando los dientes en un molde con silicona. El molde entraba en el colorímetro en una sola posición, así los valores obtenidos eran más confiables. En el estudio realizado por “Yu Bin” a diferencia de dientes se estudia a cuatro resinas y se concluye con que depende de la cantidad de relleno, para la estabilidad de color.<sup>16</sup>

En este estudio realizado utilizamos un colorímetro electrónico mientras que en el estudio de Corciolani Gabriele, se compara el color de por medio de dos guías de colores, quedando los resultados a la subjetividad de los observadores.<sup>17</sup>

Contar con una estufa de temperatura controlada nos permitió manejar el tiempo y la temperatura adecuadamente, permitiéndonos así, reducir al mínimo los errores en el termocurado.

## 11. CONCLUSIONES

\*En la presente investigación se demostró que no importa que algunas marcas tengan un costo más elevado que otras, o que lleven mayor tiempo en el mercado, ya que las cuatro marcas sufrieron cambios. Incluso una de las marcas más caras y que lleva mayor tiempo en el mercado (Duratone) sufrió más cambio de color que, una tablilla económica (Vipi Dent).

\*Con los resultados que obtuvimos podemos clasificar las cuatro marcas de dientes artificiales según su ° de estabilidad; tomando en cuenta que el numero uno presento el mayor cambio de color.

1.- Duratone y Acry Rock

2.- Newtec

3.- Vipi Dent

\*Este estudio demuestra que el colorímetro electrónico nos ha venido a facilitar la selección de color, ya que al tomarlo nos da valores establecidos y no tenemos que hacerlo subjetivamente.

\*Comprobamos que para un mejor proceso de termocurado se debe contar con una estufa de temperatura controlada.

\*No se pudo hacer un estudio estadístico debido a que fueron muy pocas muestras por falta de tiempo.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Guzmán H, Henno J, Manzur E, Vargas O, Arana G, Biomateriales odontológicos de uso clínico, 4ta Ed. 2001, Entorno grafico, pp. 215-230
- 2 Steen B, Garone W, Uribe J, Nuñez N, Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva, 3ª Ed. 2006, Universidad del paraíso, pp. 245-255
- 3 Anusavice K, Ferracane J, Mareck M, Marker V, Ciencia de los materiales dentales, 10 Ed. 2000, Mc Graw Hill, pp. 320-345
- 4 Barceló F, Palma J, Materiales Dentales, 3ª Ed. 2009, Trillas, pp. 49-52
- 5 Fernando Pegoraro Luis, Prótesis Fija, 1ª Ed. 2001, pp. 253-260
- 6 Shillinburg H, Whitsett L, Jacobi R, Brackett S, Fundamentos esenciales en prótesis fija, 3ª Ed. 2002, Quintessence, pp. 419-425
- 7 Rosenstiel S, Land M, Fujimoto J, Baima R, Denry I, Prótesis fija contemporánea, 4ª Ed. 2009, Elsevier, pp. 145-160
- 8 Winkler S, Gonzalez J, Bowman J, Javid N, Prostodoncia Total, 4ª Ed 2004, Limusa, pp 315-325
- 9 Koeck B, Besford J, Besimo C, Gernet W, Prostodoncia Total, 4ª Ed 2008, Howards, pp 425-435
- 10 Shillinburg H, Fundamentos de prostodoncia Fija, 3ª Ed. 2002, Quintessence, pp. 335-345
- 11 American Dental Association Specification N. 15 For Synthetic Resin Teeth
- 12 León Navarro Cesar, Manual del Técnico Superior en prótesis dentales, 2ª Ed. 2003, entorno grafico, pp. 215

13. Morley J. The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance. J Am Dent Assoc 1999;130:1166-72.

Goldstein RE. In-office bleaching: where we came today. J Am Dent Assoc 1997;128:11-5.

Lambert DL. Motivación estética y blanqueamiento dental vital. Signature Int 2000;5:5-10.

14 Phillips R, La ciencia de los materiales dentales de Skinner, 9ª ed. 1993, Mc Graw Hill, pp. 318-330

15 Vichi Alessandro, Fraioli Alessia, Davidson Carel, Ferrari Marco. Influence of Thickness on color in multi layering technique. Journal Dental Materials. 2007.

16 Yu Bin, Keun Lee Yong. Differences in color and universal resin composites. Journal of dentistry. 2008.

17 Corciolani Gabriele, Vichi Alessandro, Goracci Cecilia, Ferrari Marco. Colour correspondence of a resin in two different shade guides. Journal of dentistry. 2009.