



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

"COLORIMETRÍA Y TINCIÓN EN LA ESTRATIFICACIÓN DE LA CERÁMICA DENTAL"

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN PRÓTESIS BUCODENTAL**

**PRESENTA:
P.T.S.U.P.B.D. ILSE JANETH MERCADO ALVA**

**DIRECTOR:
DR. en O. ROGELIO J. SCOUGALL VILCHIS**

**ASESORAS:
E. en O. ANA MIRIAM SANTILLÁN REYES
M. en C.O. LIZZETH AGUILLÓN SOL**

TOLUCA, MEXICO.

NOVIEMBRE 2021

FO

Facultad de Odontología

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. ANTECEDENTES	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3. JUSTIFICACIÓN	11
4. OBJETIVOS	12
5. MARCO METODOLÓGICO	13
6. MARCO TEÓRICO	14
Capítulo 1: <i>Definición y conceptos sobre Cerámica Dental.</i>	14
Capítulo 2: <i>Color.</i>	16
Capítulo 3: <i>Estética.</i>	20
Capítulo 4: <i>Aspectos de la medición del color.</i>	23
Capítulo 5: <i>Cocción de la cerámica dental.</i>	29
Lithium YZR.	30
Cerámicas feldespáticas	32
• Cerámica Optec.HSP (Jeneric)	33
• IPS Empress Caracterización (Ivoclar).....	33
• IPS Empress Esthetic Veneer.....	34
Cerámicas aluminosas	35
• In-Ceram Alumina (Vita)	36
• In-Ceram® Spinell (Vita).....	36
• VITA VMK Master.....	37
Cerámicas circoniosas.....	46
Sistema de maquillaje 3D para brindar color, tono y valor.	46
Sugerencias	52
CONCLUSIONES	55
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

Resumen

Actualmente la estética en Odontología continua a la vanguardia, buscando constantes mejoras y cobrando cada vez mayor importancia, sin embargo, a pesar de los diversos sistemas y métodos que se han implementado en la elaboración de restauraciones estéticas, la búsqueda de un resultado natural en las prótesis no ha desistido, por el contrario, es cada vez mayor.

Es por eso que en esta investigación se profundizó en aquello que engloba un resultado estético y natural en la cerámica dental. Comenzando por entender que es el "lenguaje del color", así como los aspectos de la medición del color, la cocción de la cerámica dental, y los distintos materiales y técnicas para la confección de la misma. Cada uno de estos aspectos y en conjunto, permiten confeccionar una prótesis, en este caso, la estratificación de la cerámica dental mediante el análisis adecuado para lograr un verdadero efecto de naturalidad y exactitud en la colorimetría y estructura dental, teniendo presente que para ello hemos de mantenernos al día en lo que respecta, a fin de ir de la mano con los nuevos materiales y técnicas, llegando así a nuestro objetivo, lograr la mayor naturalidad posible en estética dental a la disposición de todos.

Abstract

Currently the aesthetics in Dentistry continues at the forefront, seeking constant improvements and gaining increasing importance, however, despite the various systems and methods that have been implemented in the elaboration of aesthetic restorations, the search for a natural result in the prostheses has not given up, on the contrary, is increasing.

That is why this research delved into what encompasses an aesthetic and natural result in dental ceramics. Starting by understanding what is the "language of color", as well as the aspects of color measurement, the cooking of dental ceramics, and the different materials and techniques for making it. Each of these aspects and together, allow to make a prosthesis, in this case, the stratification of the dental

ceramics by means of the appropriate analysis to achieve a true effect of naturalness and accuracy in the colorimetry and dental structure, bearing in mind that for this purpose we must keep up to date as regards, in order to go hand in hand with new materials and techniques, thus reaching our goal, achieve the greatest possible naturalness in dental aesthetics at the disposal of all.

INTRODUCCIÓN

Actualmente una gran mayoría de personas, si no es que la totalidad, se encuentran en una constante búsqueda de una buena estética dental, la cual, como se mencionará a continuación, no es sólo la imagen, sino que conlleva múltiples procedimientos para lograr la naturalidad que tanto se desea, cosa que los métodos predominantes no están logrando, pues ahora más que nunca se ha visto que ésta demanda de naturalidad en los acabados de tratamientos dentales ha ido en continuo aumento, pues con el paso del tiempo, el cambio de ideas en sociedad como conjunto y el cambio de tendencias, es ahora cuando se requiere mejorar los métodos existentes, para así lograr los objetivos que se esperan.

Ahora que sabemos cuán importante es la salud dental, ya que de ella depende tener una buena masticación al momento de procesar los alimentos, no tener ningún malestar, verse notablemente mejor, e incluso tener mayor seguridad consigo mismos; la sonrisa “perfecta” que marcan los estereotipos de nuestra sociedad, puede influir no solo en el aspecto físico, sino también en la percepción de la propia persona, es por esto que se trabaja con empeño en que los métodos utilizados cumplan no solo con requerimientos estéticos, sino que sean en verdad funcionales y procuren reducir cualquier riesgo al mínimo.

La estética dental puede ir desde el tamaño y forma, hasta la combinación de la colorimetría, lo que se vuelve notorio al colocar un nuevo miembro, el cual deberá adaptarse al resto de los dientes. Es bien conocido que este proceso requiere del reconocimiento de los aspectos influyentes en la naturalidad actual, que serán la base para conocer lo que hace falta para constituir nuevas técnicas de tinción así como de aplicación, de donde partirá toda una experimentación, con el fin de mejorar notablemente la evolución que habrá en los efectos de naturalidad.

Con el presente trabajo, se pretende investigar cómo obtener mayor naturalidad en las restauraciones protésicas con la ayuda de la colorimetría y las técnicas de tinción de cerámicas dentales, mismas que podrían ser aplicadas en un futuro.

1. ANTECEDENTES

Para comenzar se abordará cómo surgió la necesidad de utilizar las cerámicas como restauraciones orales y como han ido evolucionando con el paso del tiempo.

Aparece por primera vez en el Neolítico, donde fue desarrollada por las antiguas civilizaciones que le confirieron el color. Sin embargo, la invención de la cerámica tiene lugar en China. Después, tan pronto como fue conocida en Europa, la cerámica gozó de gran estima y se intentó su fabricación; así a primera imitación se logró en Florencia durante el siglo XVI, pero su esplendor de la porcelana se alcanzó en el siglo XVIII. No obstante, la introducción de la cerámica en Odontología tiene lugar con Alexis Duchâteau, un farmacéutico parisino que, motivado por los problemas de sus prótesis de marfil con el olor y las tinciones, intentó hacer una prótesis dental de porcelana en la fábrica de porcelanas de Guerhard.¹

Años 50 y 60: “Los comienzos”.

Las primeras cerámicas no se aplicaban sobre estructuras metálicas, si bien se fabricaban para las fundas clásicas. Durante la década de los 60, finalmente llegaron al mercado las cerámicas sobre estructuras metálicas; pero dado que su color era simple y ofrecían un rango limitado de posibilidades de color, inicialmente el interés residía en obtener una unión segura entre el metal y la cerámica.²

Años 70: “Mejora de los materiales”.

Ya desde esta época se hacía gran hincapié en diseñar restauraciones más naturales y asimismo más individualizadas, fue así como llegaron al mercado una mayor variedad de colores para la caracterización; incluso aparecieron esquemas de estratificación, las cuales permitían aplicaciones selectivas. Además, la industria ofrecía mayor variedad de dimensiones para las capas así el objetivo era imitar lo mejor posible la naturaleza del diente.²

Años 80 y 90: “Importantes innovaciones”.

Al principio, la cerámica a base de metal seguía siendo el material de revestimiento número uno, pero para los 90's, se introdujeron al mercado las cerámicas de bajo punto de fusión, que tenían como ventaja ciclos de cocción más cortos, ya en 1991 apareció la primera cerámica inyectada y así comenzó la historia de éxito de la tecnología de inyección. Con ello, se dio paso a la época de las restauraciones «sin metal». En 1998 se produjo un avance en el desarrollo de materiales: la primera generación de disilicatos de litio, la cual permitió nuevas indicaciones y amplió las aplicaciones de las cerámicas inyectadas. Así mismo se desarrolló también un innovador cristal, que proporcionó la luminosidad que no se había conseguido hasta entonces. La vitrocerámica de “fluorapatita” proporciona incluso hoy un resultado estético prácticamente como la naturaleza.²

De 2000 a 2015: “Inyección, fresado, y cerámica monolítica”.

A pesar de que el procesamiento digital para cerámicas dentales en consulta se inició a mediados de los años 80, no fue hasta aproximadamente en 2000 cuando los laboratorios también cambiaron radicalmente de dirección hacia lo digital. Por ejemplo, la fabricación digital de cerámicas de alto rendimiento como el óxido de circonio, primero como núcleo y después como restauración monolítica, han despertado un gran interés en los últimos años. Entre tanto, existen además diferentes grados de translucidez del óxido de circonio, que ahora también es posible obtener resultados estéticos con este material.²

Ahora bien, el sistema de cerámica sin metal “IPS e. Max” se considera una innovación crucial desde las innovaciones en los años 90. Y es que las restauraciones con IPS e. Max se han probado clínicamente millones de veces que no es sorprendente su éxito. No obstante, la elección del grado de translucidez depende de los requisitos clínicos de cada uno de los pacientes, así como de la técnica de fabricación.²

Con todo, ambas cerámicas; con y sin metal, actualmente son parte indispensable en la rutina de laboratorio para los protesistas. Es por ello que seguimos esperando

saber cuáles serán las próximas innovaciones en la cerámica dental. Del mismo modo, en mi opinión creo que este tema es de suma importancia para las restauraciones hoy en día. Pues como he mencionado, el uso de la cerámica dental va en constante aumento al igual que las exigencias para un resultado natural en las prótesis.²

Por estas razones elegí el tema de colorimetría y las bases de la estética, así como las técnicas de tinción y estratificación, ya que no cabe duda de que el conocimiento de estos conceptos y técnicas son fundamentales en la confección y mejoramiento de las cerámicas dentales. Aunado a esto, las cerámicas dentales son un área que en lo particular llaman mi atención y que por ello son el objetivo para mi especialización.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la estética en odontología va en constante aumento, y cada vez más va tomando mayor importancia. Sin embargo, a pesar de que a lo largo del tiempo se han implementado diversos sistemas y métodos en la elaboración de restauraciones estéticas, se ha obtenido poca naturalidad en el terminado final, afectando a todas las personas ¿por qué?, porque todos deseamos tener y en algunos casos, recuperar no solo la función dental sino también una buena apariencia de nuestra sonrisa, que *“denote una buena salud y nos haga sentir seguros”*. Sólo por mencionar en México cada vez son más las personas que acuden con los odontólogos no sólo a cuidar sus dientes y salud bucal, sino también a recibir tratamientos estéticos, como el blanqueamiento dental. Y a pesar de que básicamente todos los procedimientos, tratamientos y cuidados dentales que aplique una persona o un especialista para mantener la belleza y estética de la sonrisa, entran dentro de la estética bucal, la realidad es que siendo más estrictos la estética dental va mucho más allá de realizar simples cepillados y usar enjuagues bucales o en algunos casos el uso de carillas dentales para el blanqueamiento, pues los resultados estéticos se obtienen con la suma de diversos procedimientos.

Otro motivo por el cual este tipo de prácticas y tratamientos se han popularizado en México es por la gran variedad de figuras públicas, como deportistas, estrellas de televisión y conductores que los usan y se preocupan abiertamente por tener una buena estética dental, y aunque que anteriormente los tratamientos eran costosos y poco conocidos, en la actualidad se han vuelto muy accesibles. Por lo que ahora cualquier persona es capaz de tener acceso a estos tratamientos, realizarlos en cualquier momento que los requiera, y gracias a la evolución en las técnicas dentales son cada vez más efectivos y cualquier riesgo es inexistente.

Algunos de los tratamientos de la estética dental en México tienen objetivos en específico como: cambiar la forma, tamaño y el color de la dentadura en general, o en ocasiones de una pieza dental en específico que resalta del resto; con la única finalidad de mejorar su imagen.

No obstante, el problema de seguir obteniendo restauraciones con poca naturalidad, como mencioné en un principio, es un asunto impredecible de resolver, porque a pesar de que la restauración dental actual se asienta sobre la implementación de materiales no metálicos y la obtención de una estética natural, el nivel de exigencia se ha elevado de forma efectista en los últimos años; lo que ha obligado a los profesionales en odontología a explorar este terreno para dar satisfacción a esta demanda. Ahora bien, argumentando lo anterior a pesar del contrastado éxito en la estética dental, los esfuerzos por lograr efectos totalmente estéticos y con una mayor naturalidad no han cesado. Por ello surge la siguiente pregunta de investigación: **¿Cómo obtener mayor naturalidad en las restauraciones protésicas con la ayuda de la colorimetría y las técnicas de tinción de cerámicas dentales?**

3. JUSTIFICACIÓN

Hoy la demanda por conseguir mayores y mejores resultados estéticos dentales ha tomado gran importancia, y en estos últimos años en México se ha vuelto una de las necesidades vitales, pues la mayoría de las personas anhelan una buena apariencia dental.

Entre las razones más comunes por las que las personas desean tener una sonrisa impecable se encuentran el tener una buena masticación a la hora de procesar los alimentos, no tener ningún malestar, verse mejor, tener mayor seguridad consigo mismos y estar saludables; sin embargo, sabemos que quien luce una sonrisa saludable tiene mejores oportunidades hasta de conseguir un empleo, además de ayudarlo a proyectarse como una persona más saludable y exitosa.

Creo indispensable mencionar que actualmente, es crucial ante una sociedad altamente influenciada por los estereotipos de una sonrisa perfecta, contar con una dentadura impecable, pues por encima de la función que esta lleva a cabo, las personas toman en primer plano la apariencia que esta tenga, aspecto que hace tiempo no era primordial. Dichos estereotipos, marcan abiertamente que los dientes ideales deberían ser extremadamente blancos y de una forma determinada, por lo que no dejan lugar para personas con defectos en la dentadura; es muy común ver en comerciales de televisión a estrellas de cine o artistas promocionando productos y servicios de higiene dental, sin embargo, aunque eso no es nada perjudicial, la estética dental va siempre predispuesta a lucir una sonrisa intachable.

De ahí, que, a pesar de seguir tras estereotipos, es una buena opción esforzarse por hallar nuevas y mejores alternativas para obtener esa tan anhelada sonrisa ideal, de modo que, pretendo por medio de una minuciosa investigación demostrar la factibilidad y a su vez el beneficio que estas tendrán en las personas, así como la mejor manera de llevarlas a cabo en la aplicación, favoreciendo tanto la salud bucal como la plena satisfacción de mostrar una sonrisa.

4. OBJETIVOS

General:

1. Adquirir mayor conocimiento sobre colorimetría y técnicas de tinción en la estratificación de la cerámica dental, por medio del cual formular de manera escrita, nuevas alternativas para obtener mayor estética.

Específicos:

1. Identificar los factores que influyen en la poca naturalidad en las restauraciones cerámicas dentales.
2. Destacar la necesidad de alcanzar una mayor naturalidad en las restauraciones protésicas y las razones por satisfacerlas.
3. Distinguir la discrepancia y diferencia entre lo que existe actualmente y lo que queremos lograr.
4. Recaudar información acerca de los resultados actuales en las restauraciones estéticas, en este caso de las cerámicas dentales.
5. Aplicar todos los factores influyentes en la toma de color.
6. Adaptar las técnicas de tinción indagadas en la estratificación de la cerámica dental.
7. Lograr un efecto real en los dientes, en base a lo investigado.
8. Elaborar una tabla donde se evalúen las variables consideradas para lograr una mayor naturalidad en la estratificación de la cerámica dental.

5. MARCO METODOLÓGICO

En este apartado, se describen pormenorizadamente las actividades que ha requerido la investigación: Colorimetría y tinción en la estratificación de la cerámica dental, el estudio está diseñado en una fase, la cual es la indagación documental.

Para elaborarla, se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- La búsqueda de documentos relacionados con el tema, en los sitios Web Scielo, Redalyc, la biblioteca escolar de la Facultad de Odontología, de la cual se obtuvieron recursos como fotocopias y notas de estudio.
- Selección y registro de los documentos que serán utilizados, por medio de fichas de técnicas de registro de fuentes.
- Elaborar fichas de trabajo, para recopilar información para hacer el apartado teórico.
- Incluir el aparato crítico en formato Vancouver, en el apartado teórico.
- Manteniendo un límite de espacio de entre 40 y 60 cuartillas.

6. MARCO TEÓRICO

Capítulo 1: *Definición y conceptos sobre Cerámica Dental.*

¿Qué es una porcelana? Según Phillips es una estructura no metálica inorgánica. La cual principalmente contiene “compuestos de oxígeno” con uno o más elementos metálicos, como aluminio, calcio, litio, magnesio, fosforo, potasio, silicio, sodio, titanio y zirconio. Así mismo contiene una fase cristalina y otra (según su composición) de sílice cuarzo, ópalo, arena de sílice y sílex. A continuación, se muestran los tipos de porcelanas y su clasificación de acuerdo a distintas índoles.³

Tipos de porcelanas

- Porcelanas de silicatos: compuestas por una fase cristalina amorfa. Su componente principal es SiO_2 con pequeñas cantidades adicionales de Al_2O_3 , MgO , ZrO_2 cristalinas y otros óxidos (figura 1).
- Porcelanas de óxido: principalmente compuesta por una fase cristalina (figura 2).
- Vitrocerámicas: contiene cristales cristalizados que se crean por nucleación y crecimiento de cristales en fase de matiz de vidrio “porcelana-cristalina” (figura 3).³



Figura 1. Cerámica de silicato



Figura 2. Cerámica de óxido



Figura 3. Vitrocerámica

*Clasificación de las porcelanas (fig. 4).*³

1. Porcelanas de núcleo.
2. Porcelanas de recubrimiento, (marginal, dentina opaca, cuerpo o gingival, de dentina de esmalte).
3. Porcelana glaseada.
4. Porcelana coloreada.³



Figura 4. Porcelanas de núcleo, de recubrimiento, porcelana glaseada y colorada.

Por su uso: Posterior, anterior, coronas, carillas, postes, núcleos, PPF, coloreada, glaseada.³

Por su composición: Aluminio puro, Zirconio puro, Cristal de sílice, Vitrocerámicas a partir de litio o leucita.³

Según su modo de fabricación existe: Sinterizado, Sinterizado parcial, Infiltración de vidrio, CAD/CAM y Duplicado por medio de fresadora.³

Temperatura de horneado: Fusión alta 1300° C, Fusión media 1101-1300° C, Fusión baja 850-1100° c, Fusión ultra baja <850° C.³

Microestructura

Vítrea, cristalina, vidrio con cristal

Por su traslucidez

Opaca, translúcida y transparente.³

Capítulo 2: Color.

Hoy en día la demanda estética en odontología va en aumento y una de sus bases es la selección correcta del color, pues al hablar sobre restauraciones estéticas es necesario conocer las principales características de los distintos materiales y sus técnicas de confección para obtener restauraciones más naturales. Pues a pesar del éxito que han tenido las restauraciones metal-cerámica en la actualidad, los esfuerzos por conseguir restauraciones totalmente estéticas aún no han desistido. Por esta razón el color toma un papel muy importante y es vital conocer lo que engloba este lenguaje.⁴

Lenguaje del color

Los colores que podemos ver pertenecen a una banda limitada de longitudes de onda de la luz. Los componentes monocromáticos pueden ser evidenciados por difracción, es decir, al producirse una desviación de los rayos luminosos. Mientras que la percepción del color depende de la luz, del objeto que este iluminado y del observador.⁴

- Cuando la luz toca el tinte de un objeto absorbe todas las diversas longitudes de onda reflejando así la especificación para ese color.
- La luz toca los receptores de la retina; donde existen en una simplificación extrema, tres tipos de conos (rojo, verde, azul), como se aprecia en la figura 5.⁴

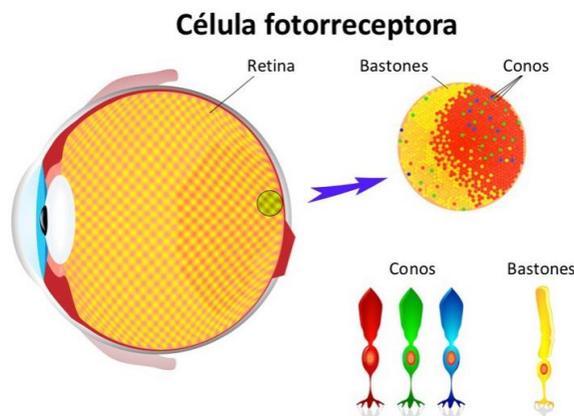


Figura 5. Tipos de conos en la retina cuando la luz toca los receptores.

- La integración de las informaciones se produce a nivel cortical.
- Transparencia, permite la imagen nítida de las estructuras retro puestas, por transmisión y refracción.
- Translucidez, es la imagen *no nítida* de los objetos de retroubicación por fenómenos de absorción, transmisión y difusión.
- Opalescencia, cuando las fases con índice presentan refracción diferente las cuales determinan dispersión y efectos desordenados de difusión de la luz.
- Opacidad, por absorción y/o reflexión especular o difusa. Por ejemplo, un material negro *absorbe* todas las longitudes de onda visible (convertidas en calor) mientras que un material blanco las reflejará.⁴

Ahora bien, existen dos sistemas en los que cada color está dado por el resultado de tres coordenadas, es decir, por la mezcla de tres tipos fundamentales de tinte o tonalidad; como se muestra en la fig. 6.⁴

- El primero es la *síntesis aditiva*, donde los colores primarios son el verde, el rojo y el azul.
- Y la segunda, la *síntesis sustractiva de los pigmentos*, donde los colores primarios son el amarillo, el rojo y el azul.

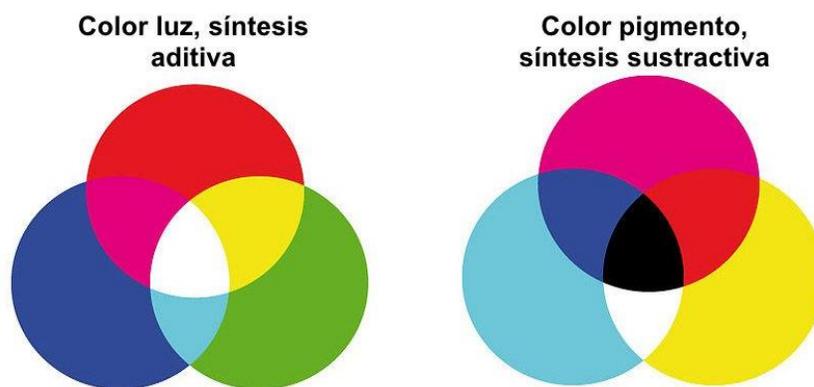


Figura 6. Sistemas de color dados por el resultado de tres coordenadas, “Síntesis aditiva” y “Síntesis sustractiva de los pigmentos”.

Tonalidad (tinte o nombre del color).

Se refiere al croma o sustracción, es decir, indica la intensidad o fuerza del tinte. Los colores que tienen bajo cromatismo se denominan “*débiles o pálidos*”, mientras que los colores con alto índice de cromatismo son llamados “*saturados, fuertes o vivos*”.⁴

Anatomía de color en el diente natural.

En los dientes naturales el color depende de la anatomía y de la organización estructural, tanto macroscópica como microscópica del esmalte y dentina. Por ejemplo, en la dentina están localizadas áreas con diferentes índices refractarios, dando como resultado la reflexión y difusión *no homogénea de la luz*, ya que estas áreas dependen de la arquitectura tribular, de la distribución de los espesores y de la presencia de pigmentos.⁴

Determinación del color

La primera fase es la determinación del dominante, es decir, determinar el color principal que es constante en todos los dientes de una boca, el cual es establecido por la dentina. Es aconsejable que los protesistas observen las zonas que estén más saturadas ya que en esas zonas el espesor del esmalte es menor, como lo son caninos, cuellos y tercio cervical, muñones desgastados, por mencionar algunos.⁴

Así el dominante guía (en este caso) a los protesistas hacia un grupo más limitado de tintas atinentes a la misma familia, los cuales representan el espacio del color del diente; por ejemplo: si el dominante es amarillo, el tinte puede ser amarillo o amarillo-naranja, por el contrario, si es naranja puede ser, naranja-amarillo o naranja-rojo, y si es rojo, solo naranja-rojo.⁴

Gradualmente se determina el croma, estableciendo las muestras de la escala de colores correspondientes o bien; intensidades intermedias.⁴

La segunda fase se encarga de verificar la calidad y la posición del esmalte para así seleccionar el valor de la masa de esmalte, efectos y transparentes.⁴

Ya en la tercera fase del análisis, se emana a la toma de las caracterizaciones que le confieren individualidad al diente (caries, manchas, pigmentaciones, grietas), para que así los protesistas hagan utilización de pigmentos internos o externos y de efecto de masas.⁴

Finalmente, para los dientes anteriores los protesistas deben determinar la morfología en sus componentes macroscópicos (surcos, lóbulos, fosas, etc.) y microscópicos (textura). De este modo la morfología de superficie y la textura aumentarán el reflejo de la luz (luminosidad blanca con valor alto), pero si es lisa la luz será transmitida disminuyendo así el valor, pero aumentando la sensación de profundidad.⁴

Métodos para la determinación del color

Antes de que se definieran las tecnologías instrumentales, la percepción era obtenida con la *percepción visual* mediante el modelo tridimensional de Munsell. Sin embargo, existen otros métodos para la toma de color, la evaluación se caracteriza por el uso de aparatos que observan y registran el color de una forma matemática proporcionando a su vez mayor confianza. Esta evaluación puede ser realizada por el uso de espectrofotómetros, colorímetros e imágenes digitales computarizadas.⁴

Los *espectrofotómetros* son aparatos utilizados en la medida del color de un objeto a través de su longitud de onda reflejada. Ese registro es obtenido en las coordenadas tridimensionales del sistema CIELAB. En ese sistema los colores son expresados en 3 ejes que se relacionan a su vez para determinar el color del objeto. Por ejemplo: el eje L indica a los protesistas la coordenada acromática o la luminosidad del objeto con valores de 0 (negro absoluto) a 100 (blanco absoluto). Los ejes a y b indican a los protesistas las coordenadas cromáticas que presentan la posición tridimensional del objeto en el espacio de color y su dirección. El eje a representa la cantidad de rojo (valor de a positivo), o de verde (valor de a negativo). Y el eje b representa la cantidad de amarillo (valor de b positivo) o azul (valor de b negativo). Cuando los valores de los ejes a y b se aproximan a cero, representan un área acromática, basada en la escala de valor.⁵

Capítulo 3: *Estética.*

Estética, para comenzar esta palabra se deriva de la palabra griega “percepción”, que significa *trata de lo bello y la belleza*. Se puede dividir en dos dimensiones: belleza objetiva (admirable) y subjetiva (agradable). La belleza objetiva implica que el objeto posee propiedades que lo hacen evidentemente honorable. Mientras que la belleza subjetiva está cargada de valor y se relaciona con los gustos de quien lo contempla.⁶

Patrones de normalidad

Para rehabilitaciones es útil y por ende necesario que los protesistas describan ciertas características deseables en una sonrisa. Ya que estos patrones que están basados en normas, pueden servir como guía para los protesistas y que al mismo tiempo estos puedan aumentar la estética en las restauraciones, principalmente en dentición anterior.⁶

Tipo de sonrisa-exhibición gingival y de incisivos

El fondo del labio de los incisivos maxilares en sonrisa completa se puede clasificar en tres tipos: sonrisa baja, promedia y alta. El tipo más frecuente en las personas (cerca del 70% de la población adulta joven) es una *sonrisa promedio* que revela 75-100% de los incisivos superiores, como se aprecia en la fig. 7. La *sonrisa baja* muestra un 75% de los incisivos maxilares en sonrisa completa y se puede encontrar aproximadamente en 20% de la población, mientras que la *sonrisa alta* o “sonrisa de encía”, como se aprecia en la fig. 8; muestra toda la longitud cervicoincisal de los incisivos superiores y una encía adyacente, lo cual ocurre en aproximadamente 10% de la población norteamericana. El fondo del labio superior tiende a aumentar con la edad por lo tanto el porcentaje de “sonrisa de encía” puede ser mayor entre grupos más jóvenes, y menor entre adultos de mayor edad.⁶



Figura 7. *Sonrisa promedio.*



Figura 8. *Sonrisa alta o "sonrisa de encía".*

Curva de sonrisa (arco de sonrisa)

La relación del arco incisal maxilar al contorno interno del labio inferior también se puede dividir en tres tipos: paralelo, recto e invertido. En un estudio de adultos jóvenes en el área de los Ángeles, Tjan y col. encontraron que una gran mayoría (85%) tenían un arco de sonrisa incisal maxilar *paralela* al contorno interno del labio inferior, 14% mostraron una línea *recta*, y solo 1% presentó un arco de sonrisa *inversa*. Ya que *el paralelismo* es el hallazgo normal en personas no tratadas, es la meta óptima para que los protesistas dentales obtengan una belleza objetiva en la rehabilitación oral y así mismo estética.⁶

Técnicas de estratificación

La técnica de estratificación de tipo anatómico que utilizan usualmente los protesistas (fig. 9), reproduce en secuencia las capas del diente natural partiendo desde un opacador, pasando por una dentina (translúcida), y por último finalizando con el esmalte y las transparencias, presenta el riesgo de volverse poco natural, carente de tridimensionalidad, profundidad y vitalidad.⁶

Es por eso que *una técnica de estratificación de tipo desorden-ordenado* prevé superposiciones y combinaciones casuales de masas coloradas y opalescentes a transparentes, tanto como distribución superficial, como profundidad; que puede ayudar a reconstruir un juego de translucidez, opalescencia y contrastes, dando vitalidad y profundidad a la reconstrucción protésica y por supuesto la estética que tanto anhelamos.⁶



Figura 9. Estratificación dental de tipo anatómico.

Capítulo 4: Aspectos de la medición del color.

Al estudiar una superficie coloreada aparecen distintos parámetros para definir el color. Sproull decía “que esta percepción sensorial comprende 3 fenómenos”, que son:⁷

- Un fenómeno físico externo al cuerpo, *la luz*.
- Un fenómeno psicofísico, *la respuesta del ojo al estímulo de la luz*.
- Un fenómeno psicosenorial, *la respuesta cerebral a los mensajes codificados transmitidos por las células receptoras retinianas*.

Ahora bien, el color puede definirse de tres formas distintas⁷:

- Desde el punto de vista de la física: el color se define por la intensidad de la energía emitida, la longitud de onda y la composición espectral, es decir, “energía radiante”.
- El punto de vista psicofísico, nos indica que: la luminosidad, longitud de onda dominante y valor colorimétrico corresponden a la “energía luminosa captada por el ojo”.
- En cuanto al punto de vista psicosenorial: tonalidad, luminosidad y cromatismo. Se refiere a “el modo como el cerebro interpreta el color”, *así se cuantifica el color en la clínica diaria*, el cual a su vez ayuda a que los *protesistas* también puedan cuantificar el color para las futuras prótesis dentales en el laboratorio dental.

Por otra parte, el ojo discrimina los colores con relación a la tonalidad, la luminosidad y el cromatismo por lo que es imprescindible añadirse un cuarto parámetro “*la translucidez*”.⁷

Tonalidad, luminosidad y cromatismo están bien representados en la escala de color de Munsell, las tres dimensiones que se usan en la clasificación espacial del color.⁷

El sistema de Munsell (1961) que aparece en la fig. 10, es el más útil para clasificar el color del diente; ya que marca las diferencias entre colores vecinos como intervalos regulares.⁷

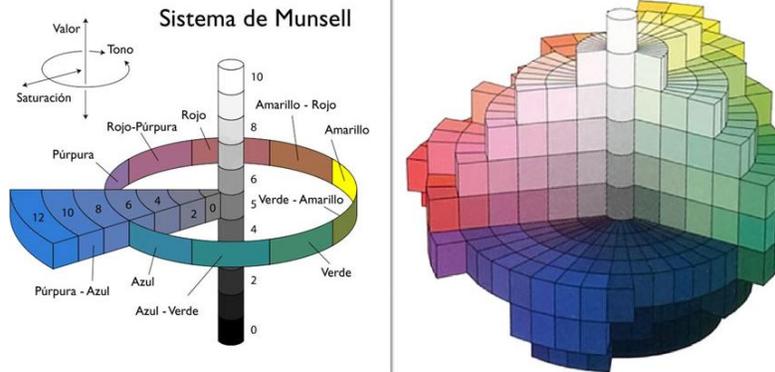


Figura 10. Sistema de Munsell, para clasificar el color.

No obstante, la guía de color ideal no existe, pues, aunque algunas son muy completas, como el sistema de Munsell mencionado anteriormente, la introducida por Hayashi (1967) o el “indicador del color dental” de Clark (1933), con 125 y 60 matices; las guías de color más usadas solo incluyen 15 tonos y por lo tanto, no alcanzan a cubrir todo el rango de los colores naturales de los dientes. A continuación, analizaremos a detalle los factores previamente mencionados, los cuáles son esenciales en la determinación del color, ya que también contribuirán a nuestro objetivo.⁷

Tonalidad

Catalogada como la escala más difícil de definir. De acuerdo con Munsell, ésta es la cualidad que distingue entre las familias de color. Si bien al describir un objeto como verde, azul o rojo, estamos definiendo su tonalidad. Esto siempre corresponde con la longitud de onda de la luz reflejada por los dientes.⁷

Por ejemplo, la guía vital de color (fig. 11) tiene cuatro tonalidades A (marrón rojizo), B (naranja amarillento), C (gris verdoso) y D (gris rosado). De esta manera puede definirse la tonalidad de un diente diciendo si pertenece al grupo A, B, C o D. cabe mencionar que también es importante siempre seleccionar la tonalidad bajo una iluminación apropiada (5.000 K).⁷



Figura 11. Guía Vita classical A1-D4.

Luminosidad

Clasificado como el factor, que distingue los colores oscuros de los claros. Cada guía tiene una graduación de luminosidad distinta, por ejemplo, la escala de color de Munsell con sus nueve escalas de luminosidad del negro al blanco.⁷

La luminosidad es el factor más importante en la determinación del color. Puesto que la intensidad de la luz ejerce una influencia decisiva en la luminosidad del color aparente del diente. Por lo tanto, es preferible que los protesistas confirmen la luminosidad del color con una guía estándar de color; bajo una luz normal o incluso una débil, la cual hará que el contraste sea óptimo. Con todo para seleccionar el matiz de color de un diente, los protesistas deben establecer la luminosidad del color, bajo cuatro intensidades de luz distintas: ⁷

- Luz natural normal 5.000 K
- Luz natural débil 3.000 K
- Luz artificial normal 5.000 K
- Luz artificial débil 3.000 K

Los protesistas deben escoger la luminosidad que parezca la mejor. Sin embargo, en caso de duda, los valores obtenidos bajo la luz suave serán los predilectos.⁷

Otra forma de establecer la luminosidad consiste en tomar fotografías en blanco y negro de los dientes y las guías de color, utilizando la fotografía convencional o fotografías instantáneas de Polaroid. Este método puede ayudar a los protesistas a

identificar diferencias de luminosidad entre dientes de idéntica tonalidad. De la misma forma, dos dientes con diferentes tonalidades pueden tener igual luminosidad. Por ello algunos clínicos han sugerido que la guía vita de color podría reorganizarse de acuerdo con luminosidades crecientes en lugar de hacerlo por grupos de tonalidad, así los protesistas pueden realizar un mejor trabajo de la mano de los odontólogos.⁷

Cromatismo

Define la porción que se encuentra pigmentada. También puede definirse como la cantidad de pigmento que se encuentra contenida en un matiz de una determinada tonalidad.⁷

En la guía estándar de color vita, existen cuatro niveles de cromatismo, el cual aumenta al aumentar la luminosidad, sin embargo, en los dientes naturales, la luminosidad y el cromatismo también están relacionados, pero de una forma menos exigente.⁷

Por otra parte, Yamamoto y Ubassy estudiaron meticulosamente el concepto de “la desaturación del color” para darle aplicación en la conformación de la cerámica por capas. Ubassy recomienda el uso de polvo de cerámica neutro para desaturar el matiz del color, pues al mezclarlo con el polvo básico en cantidades variables según el grado de desaturación, la mezcla contendrá menos pigmento.⁷

Comúnmente la mayoría de las marcas de cerámica importantes ofrecen actualmente una serie de polvos de dentinas más o menos saturados y listos para su utilización. Por lo que, al llegar a la etapa de selección del matiz, puede elegirse un matiz A3 con varios grados de cromatismo. Así con la práctica, los protesistas podrán llegar a ser capaces de definir escalas de cromatismo de forma razonablemente precisa.⁷

Translucidez

Se refiere a la permeabilidad a la luz (fig. 12), es decir, a la capacidad que tiene un material; en este caso los dientes, de permitirle a un fluido atravesarlo sin modificar o alterar su composición. Es el parámetro más difícil de explicar, y aún más

complicado de cuantificar. Es casi tan importante como la luminosidad del color, y desempeña un papel decisivo en el fenómeno de la transformación de la luz.⁷

Transparente: diáfano, que permite el paso de la luz y ver los objetos nítidamente.

Translúcido: lechoso, no pueden verse los objetos nítidamente.

Opaco: impide el paso de la luz.⁸

La dentina natural presenta diferentes colores y grados de opacidad. En cambio, el esmalte natural puede ser translúcido u opaco. Como hemos visto el efecto cromático es producto de la reflexión de la luz, y esta no solo se refleja en la superficie sino también desde el interior. Por lo tanto, la impresión cromática puede variar distinguidamente en función de las condiciones lumínicas.⁸ (fig. 13).

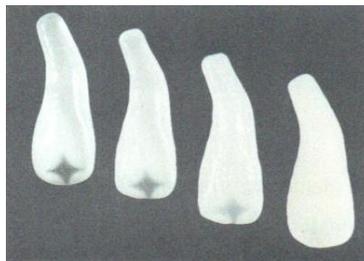


Figura 12. Permeabilidad a la luz.



Figura 13. Cuanto más translúcido es un cuerpo, a mayor profundidad penetra la luz y más gris parece. A mayor opacidad disminuye el nivel de gris y aumenta la claridad.

Fluorescencia

Se refiere a la propiedad de algunas sustancias de iluminarse tras ser iluminadas. Las cerámicas dentales se colorean con fluorescencias azuladas-blancuecinas (fig. 14) para que se iluminen, por ejemplo, en azul-blanco o amarillo-verde. Este

fenómeno es particularmente visible en el caso de *luz negra*, *luz difusa (niebla)* y *luz solar*.⁸

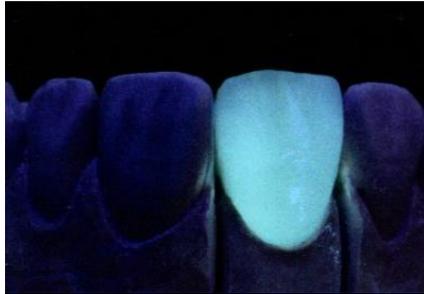


Figura 14. Corona anterior iluminada con fluorescencia en azul-blanco.

Opalescencia

Se presenta cuando las fases presentan refracción diferente las cuales determinan dispersión y efectos desordenados de difusión de la luz. (fig. 15).⁸



Figura 15. Iridiscencia opalina, rojiza-azulada. Efecto rojizo al trasluz; efecto azulado con luz incidente.⁸

Capítulo 5: Cocción de la cerámica dental.

La obtención de restauraciones altamente estéticas también se debe a la cocción a las que estas se sometan. Pues bien, el grado de cocción correcto de una cerámica de recubrimiento depende tanto de la temperatura de cocción como de: ⁸

- Temperatura y tiempo de presecado.
- Tiempo de calentamiento hasta alcanzar la temperatura de cocción.
- Tiempo de mantenimiento de la temperatura de cocción ideal.
- Vacío.
- Posición de la pieza de cocción en el horno.

Lógicamente, la temperatura de cocción varía de acuerdo al horno y a la cerámica que se use, como se muestra en la figura 16.⁸

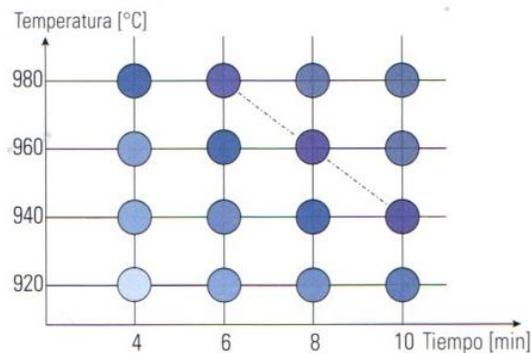


Figura 16. Representación esquemática de las muestras de cocción cocidas.⁸

Esto prueba que tanto a temperaturas elevadas y tiempos de calentamiento menores como a temperaturas bajas y tiempos de calentamiento mayores, se puede llegar al mismo grado de cocción.⁸

Ahora bien, si la temperatura final es muy alta, obtenemos un resultado con brillo “grasiento” y las aristas redondeadas, pero si la temperatura es baja entonces la cerámica toma un aspecto lechoso y turbio (fig. 17).⁸



Figura 17. De lado derecho se aprecia una cocción correcta, mientras que de lado izquierdo se observa que no se ha alcanzado el grado de cocción correcto.⁸

Lithium YZR.

Es fundamental conocer las distintas marcas de cerámica dental que existen actualmente, así como sus clasificaciones para que de este modo los protesistas dentales puedan hacer uso de las cerámicas que cumplan con los requisitos y propiedades que los llevarán a obtener restauraciones altamente estéticas.

Ahora bien, en el mercado existen distintas marcas de porcelana que se usan actualmente para la elaboración de restauraciones dentales estéticas. Una de las marcas más reconocidas es Clemde, que presenta Lithium YZR.

Es un concepto innovador el cual incorpora el uso de las cerámicas de silicato, las cuales están constituidas por dos fases, la fase amorfa que brinda la translucidez y la fase cristalina dispersa que dará la opacidad y la incorporación de resistencia en base a sus rellenos; por lo tanto ésta cerámica es considerada una cerámica integral vítrea de altas prestaciones estéticas, la cual se presenta en lingotes o pastillas que para ser procesadas requieren de un sistema de termopresado el cual garantiza una exactitud y belleza incomparable.⁹

Entre estas cerámicas encontramos LITHIUM YZR® DISILICATO DE LITIO PRENSADO (fig. 18), pastillas realizadas con excelente calidad que agilizan y optimizan el trabajo reflejando la practicidad y excelencia de tu trabajo. Entre sus tonalidades encontramos:⁹

- HT: Alta translucidez Colores: A1, A2, A3 y B1, B4. Es utilizada en incrustaciones, carillas, coronas totales o parciales monolíticas.
- MO: Opacidad media o promedio Colores: MO1. Indicada para restaurar pilares vitales y no vitales. Es utilizada en cofias y estructuras para puentes anteriores de 3 unidades, indicando la estratificación de cerámica sobre estas estructuras.
- LT: Baja translucidez Colores: A1, A2, A3 y B1, C1, C2. Indicada para restaurar dientes no vitales o tratados endodónticamente. Es utilizada en coronas totales o parciales monolíticas con técnica de maquillaje (estética dental).
- BL: Blanqueamiento Colores: BL1, BL2. Es útil para obtener colores con alto valor cromático como son los dientes con blanqueamiento.



Figura 18. Pastilla LITHIUM YZR® DISILICATO DE LITIO PRENSADO.⁹

Gracias a su alta translucidez Lithium YZR es adecuada para distintas restauraciones, además de brindar un resultado estético acorde a los estándares de hoy día.

Sin embargo, debido a las clasificaciones de acuerdo a su composición química, también existen otras marcas en el mercado. Por ejemplo, existen cerámicas feldespáticas, aluminosas y circoniosas. La mayoría de las cerámicas dentales tienen una estructura mixta, es decir, se componen de dos estructuras una vítrea y una cristalina (fig. 19). Estas dos tienen una función vital ya que la fase vítrea es la

responsable de la estética de la porcelana mientras que la fase cristalina es la responsable de la resistencia. Por ello, conviene recordar los cambios estructurales que se han producido en las porcelanas a lo largo de la historia hasta llegar a las actuales cerámicas.¹⁰

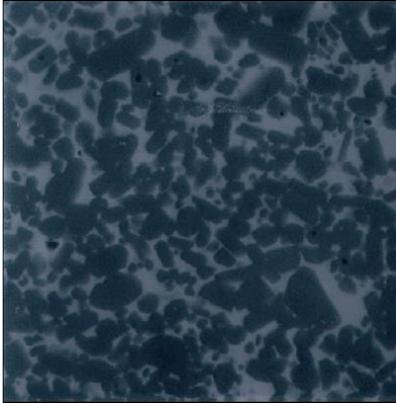


Figura 19. Microestructura de la cerámica.

Cerámicas feldespáticas

En su composición encontramos feldespato, cuarzo y en menor medida caolín. El feldespato, al descomponerse en vidrio, es el responsable de la translucidez de la porcelana. El cuarzo constituye la fase cristalina. El caolín confiere plasticidad y facilita el manejo de la cerámica cuando todavía no está cocida. A este tipo de cerámicas dentales se le suelen añadir “fundentes” para disminuir la temperatura de sinterización además de *pigmentos* para obtener distintas tonalidades. Su ventaja es que al tratarse básicamente de *vidrios* poseen altas propiedades ópticas que la ayudan a ser una cerámica dental con buenos resultados estéticos, pero a la vez son muy frágiles y no son recomendables en prótesis fijas.¹⁰

Como se ha hecho mención anteriormente, debido a la alta demanda por adquirir mayores resultados estéticos las *cerámicas feldespáticas* se han modificado para tener una mayor resistencia. Y en el mercado se encuentran distintas marcas, como las que se muestran a continuación:

- Cerámica Optec.HSP (Jeneric)

Es una cerámica feldespática a base de leucita, la cual se condensa y sinteriza de manera parecida a la cerámica feldespática tradicional y a la cerámica de óxido de aluminio y su fabricación es sobre muñones refractarios. Como su núcleo es moderadamente opaco esta cerámica es más *transparente* que las cerámicas de óxido de aluminio y no hace necesario utilizar una cerámica para el núcleo. Gracias a los cristales de leucita la cerámica *Optec.HSP* es más estable y tiene una mayor elasticidad que las cerámicas convencionales. Debido a su resistencia esta cerámica es utilizada por los protesistas en coronas y carillas de dientes anteriores, *inlays*, *onlays* y coronas posteriores que soportan poca carga (fig. 20).¹¹



Figura 20. Coronas anteriores fabricadas con cerámica feldespática, *OPTEC-HSP* (Jeneric).¹¹

- IPS Empress Caracterización (Ivoclar)

Con los materiales IPS Empress Universal Shades and Stains en formato de pasta (fig. 21, 22), se pueden simular las características individuales de la superficie de la restauración y, posteriormente, cocerse en los hornos de cerámica Programat (fig. 23).¹²



Figura 21. Materiales IPS Empress Universal Shades and Stains en formato pasta.¹²



Figura 22. Materiales IPS Empress Universal Shades and Stains en formato pasta.¹²



Figura 23. Acabado final de dos restauraciones utilizando los materiales IPS Empress Universal Shades and Stains en formato pasta.¹²

- **IPS Empress Esthetic Veneer**

Con los materiales de estratificación opalescentes de IPS Empress Esthetic Veneer (fig. 24) las restauraciones están más cerca de la naturalidad. Y es que gracias a la "técnica de reducción", la restauración completamente anatómica con IPS Empress Esthetic o IPS Empress CAD se reduce en el tercio incisivo a una estructura *mamelón-dental* (fig. 25) a la que posteriormente se le dan características individuales (fig. 26) y se completa la forma del diente con los materiales incisivos.¹²

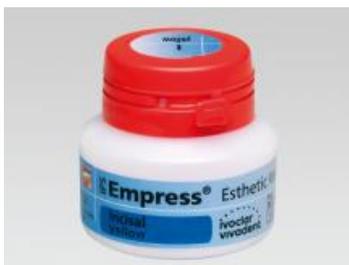


Figura 24. Material de estratificación opalescente de IPS Empress Esthetic Veneer.¹²



Figura 25. Restauración anatómica, reducida en el tercio incisivo a una estructura mamelón-dental.¹²



Figura 26. Restauración final de coronas anteriores, utilizando los materiales de estratificación opalescente de IPS Empress Esthetic Veneer para características individuales.¹²

Cerámicas aluminosas

En 1965 McLean y Hughes decidieron hacer algunos cambios al mundo de la cerámica sin metal. Incorporaron a la cerámica feldespática cantidades importantes de *óxido de aluminio*, reduciendo a su vez la porción de cuarzo. Como resultado se obtuvo una microestructura mixta donde los cristales mejoraban las propiedades mecánicas de la cerámica.¹⁰

No obstante, este incremento de óxido de aluminio provocó en la cerámica una reducción notable en la *translucidez*, la cual requería de tallados agresivos para obtener estética. Cuando la porcelana sobrepasaba el 50% de óxido de aluminio la cerámica aumentaba su opacidad, por lo que actualmente este tipo de cerámicas son utilizadas para la confección de estructuras internas, posterior al empleo de cerámica con menor cantidad de aluminio logrando así un mejor acercamiento al diente natural.¹⁰

Algunos de los sistemas más representativos son:

- **In-Ceram Alumina (Vita)**

Está compuesto por óxido de Alúmina denominado corindón. Esta estructura porosa obtenida es infiltrada por vidrio de lantano fundido a una temperatura de 1100°C, posibilitando el completo relleno de las porosidades presentes entre las partículas de los cristales de óxido de aluminio (fig. 27). Puesto que el proceso de elaboración es muy prolongado (21,15 horas) algunos investigadores han decidido implementar nuevas técnicas tratando de acelerar el tiempo de elaboración. Es así que aparecen la técnica Laminar de Wolz y la técnica InCeram Speed de Sadoun. Para finalizar la confección de la restauración, se aplica sobre la infraestructura cerámica de forma habitual las masas cerámicas de dentina y esmalte VITAVM® 9 (fig. 28).¹³



Figura 27. Puente fabricado con In-Ceram alumina Vita.



Figura 28. VITAVM® 9.

- **In-Ceram® Spinell (Vita)**

Se compone de una mezcla de alúmina y magnesio, sinterizándose al vacío. Posee una translucidez dos veces mayor que el In-ceram alúmina a causa del bajo índice de refracción del aluminio de magnesio y de la matriz de vidrio, permitiendo así mejorar los *aspectos estéticos* (fig. 29).¹³

Spinell está indicado en situaciones donde se desea el máximo de translucidez, como coronas unitarias anteriores, carillas laminadas, inlays y onlays (fig. 30).¹³



Figura 29. In-Ceram Spinell (Vita).



Figura 30. Corona unitaria anterior a base de In-Ceram Spinell (Vita), para un mejor acabado estético.

- VITA VMK Master



Figura 31. VITA VMK Master.

Como he mencionado anteriormente debido a las exigencias de funcionalidad, pero sobre todo de *estética* son cada vez mayores en las restauraciones metalcerámicas, el mercado presenta VITA VMK Master (fig. 31) que tiene como misión desarrollar materiales que ofrezcan tanto innumerables posibilidades de personalización como un *resultado satisfactorio* con un esfuerzo reducido.⁸

VITA VMK Master también ofrece todas las posibilidades de confeccionar restauraciones *naturales* y *estéticas* de las restauraciones naturales perdidas. Así

Medios de selección del color.

La guía VITA Linearguide 3D-MASTER (fig. 33), es ideal para determinar el color dental, de una forma rápida y precisa. Pues gracias a su diseño lineal y moderno, los protesistas pueden encontrar rápidamente el color adecuado.⁸



Figura 33. Guía VITA Linearguide 3D-MASTER.⁸

El VITA Easyshade Compact (fig. 34) permite a los protesistas determinar de una forma rápida y unívoca *el color dental exacto*, así como también verificarlo una vez confeccionada la restauración. Es un aparato ligero, inalámbrico y móvil, muy fácil de usar y proporciona el color del diente de forma segura en tan sólo unos segundos. Su *elevada precisión* en la medición de los colores, VITA SYSTEM 3D-MASTER y VITA classical A1-D4 se debe al sistema espectrofotométrico, el cual constituye la base para obtener un *resultado perfecto*.⁸



Figura 34. VITA Easyshade Compact.⁸

Estratificación con la cerámica VITA VMK Master

Primeramente, se coloca el opacador “*Opaque Dentine*”, para evitar discrepancias entre las coronas pilares y los púnticos, en la superficie basal y en la región cervical del púntico.⁸

Una vez aplicado el *opaque Dentine*, se emplea la *Dentine* empezando por las crestas marginales (fig. 35), dándole la forma completa, tamaño, forma y posición del órgano dentario a restaurar (fig. 36).⁸



Figura 35. Aplicación del *opaque Dentine*, empezando por las crestas marginales.⁸

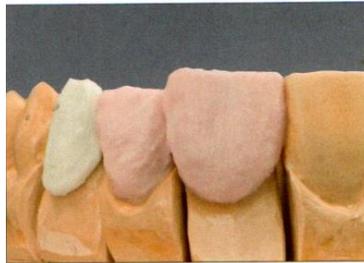


Figura 36. Aplicación del *opaque Dentine*, dándole la forma completa, tamaño, forma y posición al órgano dentario a restaurar.⁸

Para dejar espacio suficiente para el esmalte se reduce el material *dentine* en el tercio superior (fig. 37).⁸



Figura 37. Reducción en el tercio superior para aplicar el esmalte.⁸

*Nota: para conseguir un grado de humedad uniforme antes de aplicar el esmalte, el material debe humedecerse un poco y cuidadosamente con un pincel, por palatino; no es necesario humedecer ambos lados ya que el líquido de modelado se distribuye automáticamente por toda la zona interdental.⁸

Enamel (esamlte).

El esmalte es aplicado en varias porciones pequeñas para completar la forma de la corona (fig. 38). Para compensar la merma producida por la cocción, la corona debe hacerse un poco más grande que la forma final deseada (fig. 39).⁸



Figura 38. Aplicación en porciones pequeñas del esmalte para completar la corona.⁸



Figura 39. Aplicación excedida del esmalte para compensar la merma producida en la cocción.⁸

Antes de realizar la primera cocción de la dentina, debe separarse con un cutter o cuchilla ligeramente humedecida cada elemento del puente por interdental hasta el opáquer (fig. 40). Una vez separado el puente del modelo, se completan los puntos de contacto con *Dentine* y *Enamel* (fig. 41).⁸



Figura 40. Separación de cada elemento por interdental, con la ayuda de una cuchilla; antes de la primera cocción.⁸

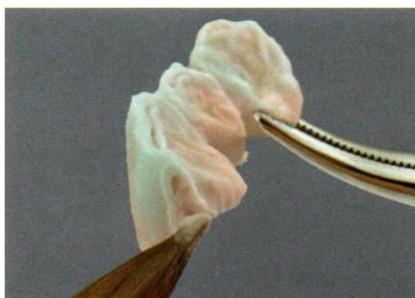


Figura 41. Completación de los puntos de contacto con Dentine y Enamel.⁸

Después de la cocción se coloca el puente en el modelo, tallando selectivamente los puntos de contacto (fig. 42) para después separar los espacios interdetales con un disco de diamante (fig. 43). Posteriormente se realizan pequeñas correcciones de forma con una piedra de diamante (fig. 44).⁸



Figura 42. Tallado cuidadoso y selectivo de los puntos de contacto.⁸



Figura 43. Separación de los espacios interdetales con un disco de diamante.⁸



Figura 44. Correcciones de forma con una piedra de diamante.⁸

Para la segunda cocción de la dentina, en primer lugar, se llenan los espacios interdientales con *Dentine* (fig. 45). Después se realizan las correcciones de forma con *Dentine* y *Enamel*, empezando por el cuello (fig. 46, 47). Una vez terminada la cocción se vuelven a comprobar los puntos de contacto y se adapta la superficie basal (fig. 48).⁸



Figura 45. Relleno de espacios interdientales con dentine.⁸



Figura 46. Correcciones de forma, con *Dentine* y *Enamel*.⁸



Figura 47. Correcciones de forma, con *Dentine* y *Enamel*.⁸

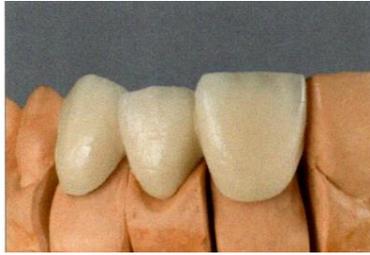


Figura 48. Después de finalizar la segunda cocción, comprobar puntos de contacto y adaptar.⁸

Para finalizar se elabora el acabado de las crestas marginales con una fresa de diamante fino (fig. 49). A continuación se elimina el polvo que queda en la restauración, ya sea con un cepillo de dientes ligeramente mojado o con el chorro de vapor (fig. 50). Finalmente se recubre la restauración con VITA AKZENT Glaze y se realiza la cocción final (fig. 51).⁸

*Nota: para aplicar matices cromáticos y agregar características individuales pueden utilizarse los maquillajes VITA AKZENT (fig. 52).⁸

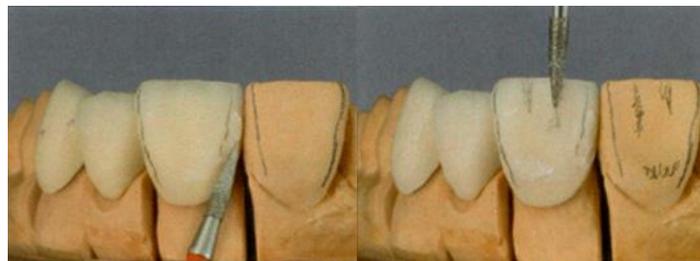


Figura 49. Acabado final de crestas marginales con ayuda de una fresa de diamante.⁸



Figura 50. Eliminación de polvo en la restauración.⁸



Figura 51. Aplicación de Glaze y cocción final.⁸



Figura 52. Restauración terminada. *Nota: puede aplicársele matices cromáticos y utilizarse maquillaje VITA AKZENT.⁸

Maquillajes para acabados más naturales VITA.⁸

1. VITA AKZENT

Para pintar la superficie a fin de reducir efectos cromáticos naturales y anomalías. Los maquillajes son de grano fino y de color intenso, ligeramente fluorescentes, tienen una excelente estabilidad y pueden mezclarse entre sí.

2. VITA FINISHING AGENT

Polvos barniz de grano muy fino que obtienen un brillo superficial natural. Los polvos barniz aportan un recubrimiento transparente y un color translúcido. Son más ligeros que los polvos para glasear.

3. VITA INTERNO

Son materiales para una reproducción perfecta de efectos cromáticos más sutiles desde el interior.

*VITA AKZENT FLUID: para el mezclado de maquillajes VITA AKZENT, VITA AKZENT GLAZE y VITA FINISHING AGENT.

*VITA INTERNO FLUID: Para el mezclado de los materiales VITA INTERNO.⁸

Cerámicas circoniosas

Estas cerámicas fueron descubiertas por Garvie & cols. en 1975. Compuestas por óxido de circonio ZrO_2 altamente sinterizado (95%) parcialmente con óxido de itrio (5%). Su principal característica es su microestructura totalmente cristalina. Sin embargo, son muy opacas, por lo que son utilizadas para fabricar el núcleo de la restauración, y después son recubiertas con cerámica convencional para lograr una buena estética. Algunas de las marcas de esta cerámica son:

DC-Zircon[®] (DCS), Cercon[®] (Dentsply), In-Ceram[®] YZ (Vita), Procera[®] Zirconia (Nobel Biocare), Lava[®] (3M Espe), IPS e.max[®] Zir-CAD (Ivoclar), etc.¹⁰

Sistema de maquillaje 3D para brindar color, tono y valor.

Como ya se ha mencionado, actualmente las cerámicas bien manejadas en cualquier técnica ya sea fresada, prensada o estratificada pueden obtener un resultado efectivo, por ejemplo una técnica en particular que es una excelente opción, es “*la carilla en cerámica feldespática*” (fig. 53). Con ella se puede caracterizar cada efecto durante la estratificación, lo que nos ayuda a “*imitar*” al diente natural.¹⁴



Figura 53. Estratificación de carilla en cerámica feldespática.

Es importante tener presente que al trabajar la cerámica mediante la estratificación (fig. 54) es indispensable, como se ha mencionado anteriormente, la colaboración eficaz entre el odontólogo y el protesista dental; así como una planificación intensa desde el inicio del tratamiento ya que así se podrán analizar todos los aspectos y

fijarse así un objetivo en común para imitar la naturalidad en la restauración protésica dentro de los parámetros funcionales.¹⁴

Dos de los aspectos más importantes que cabe destacar es el *volumen y la textura*. Como sabemos el diente tiene un volumen dentro del que tenemos cuatro caras: vestibular, mesial, distal, palatino y un borde incisal; por lo que definir estas caras es el comienzo del juego con la textura y reflexión de luz; lo que nos ayudará a aparentar que en tal dimensión el diente es más ancho, corto o largo. Así mismo marcar los relieves en la cara labial, las líneas verticales correspondientes a los lóbulos de desarrollo y las líneas horizontales correspondientes a las de crecimiento, ayudará a darle un aspecto más natural.¹⁴



Figura 54. Cerámica estratificada.

Por ello, para finalizar con la presente investigación se presentará otro sistema o técnica para obtener un buen resultado estético, el cual se trata del sistema de maquillaje 3D.

Si eres protesista dental e incluso odontólogo ¿cuántas veces te has preguntado cómo lograr un color agregando pigmentos? o ¿cómo aumentar el valor de una restauración con el simple hecho de maquillarla? Sin duda las respuestas pueden ser complicadas, pero a continuación se mostrará cómo conseguirlo mediante una técnica sencilla, "*maquillaje 3D*".¹⁵

Para esta técnica se emplean seis tipos de pigmentos con los cuales se maquillará la prótesis. El primero consiste en acondicionar la restauración aplicando óxido de aluminio seguido de una capa fina de líquido para stain (una ligera capa sin escurrimiento) la cual nos brindará una superficie brillante (fig. 55).¹⁵



Figura 55. Pigmentos para maquillar el diente y aplicación de óxido de aluminio.

Colocación de color, durante esta fase el control del líquido es vital, porque si los pigmentos (masa) se colocan demasiado líquidos se entremezclarán y se perderán los efectos cromáticos deseados. Para lograrlo, deberá pasarse un pincel ancho y seco sobre todas las caras en las que se colocó el líquido para quitar el exceso del mismo, dejando la superficie mate pero no deshidratada (fig. 56).¹⁵



Figura 56. Aplicación de líquido para limpiar la superficie.

Para lograr un efecto cromático con translucidez y que se traduzca en colores con profundidad, se selecciona el color deseado, colocando la mitad de neutral y la mitad del color elegido, después se mezclan uniformemente, dejando la consistencia de hilo (fig. 57).¹⁵



Figura 57. Mezcla del pigmento neutral con el color elegido con consistencia de hilo.

Una vez mezclados se obtiene una masa que debe colocarse en el centro del tercio cervical y extenderse hacia mesial y distal, también es importante añadir una gota en el cingulo para lograr un efecto de naturalidad. Así mismo la masa también debe colocarse en las caras interproximales del diente (fig. 58).¹⁵



Figura 58. Colocación de la masa en el tercio cervical y cingulo.

Ahora deberá hacerse una mezcla (mitad y mitad) entre el pigmento neutral y el color blanco y mezclarlo perfectamente, de este modo aplicada la masa nos brindará translucidez y no solo colores de una misma tonalidad. Esta se colocará en el borde incisal y en los lóbulos de crecimiento (las cuales no deberán traspasar el tercio medio) para dejar un acabado más natural (fig. 59).¹⁵

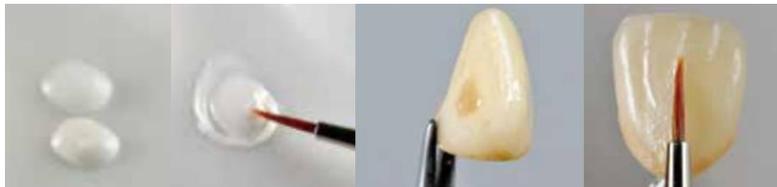


Figura 59. Aplicación de masa (neutral y blanca) en el borde incisal y lóbulos para un efecto de translucidez.

Técnica de aplicación (fig. 60), este paso consiste en mezclar un 80% de masa neutra con un 20% de pigmento azul claro, lo que nos brindará un efecto de opalescencia. Deberá aplicarse entre las líneas blancas distribuyendolo con un pincel de manera delicada. Del mismo modo aplicar líneas azules en la cara palatina creará un efecto muy agradable, haciendo evidente la profundidad del cingulo.¹⁵



Figura 60. "Técnica de aplicación".

En este tipo de maquillaje también se utiliza la técnica *escala de grises* (fig. 61) la cual se basa en un tipo de efectos útiles para disminuir el valor de acuerdo a las necesidades cromáticas que se tengan. Al igual que en la "técnica de aplicación" en esta parte deberá mezclarse 80% de masa neutral y 20% de pigmento gris claro, el cual nos brindará translucidez y a su vez profundidad.¹⁵



Figura 61. Utilización de la técnica "escala de grises".

Efecto de fractura (fig. 62). En esta fase es importante que se tome con el pincel pequeñas porciones en polvo sin mezclarlas con ningún líquido, ya que puede que estos no sean compatibles como las otras masas. A continuación deberá trazarse una línea delgada en el tercio cervical y prologarla, para después colocar dos puntos blancos al lado de la línea de fractura y deslizarlos.¹⁵



Figura 62. Técnica "Efecto de fractura".

Primera cocción. Es indispensable recordar que al ser una masa cerámica para efectos puede tener más de una cocción. Por ello una vez que se haya realizado la

primera cocción podrán apreciarse los efectos plasmados los cuales le imprimen a la restauración un alto valor estético (fig. 63).¹⁵



Figura 63. Apreciación de la primera cocción.

Por último se preparará la masa neutral en consistencia de hilo y se aplicará sobre la cara vestibular del diente, colocando capas uniformes para evitar efecto ondulado o texturizado (fig. 64).¹⁵



Figura 64. Aplicación de la masa neutral en la cara vestibular del diente.

Como resultado final se observará un diente cálido ubicado en una proporción tridimensional de color, tono, valor y uniformidad cromática (fig. 65).¹⁵



Figura 65. Resultado final del Maquillaje 3D.

Sugerencias

- Continuar investigando sobre la morfología de los dientes, pues como se analizó a lo largo de esta investigación confeccionar una buena prótesis no solo implica utilizar un buen material sino también otros aspectos; como lo es la anatomía y estructura de cada diente.
- Realizar y confeccionar cada restauración dental con detalle, plasmando así nuestro conocimiento. Recordemos que no solo se trata de reconstruir dientes, sino de devolver la confianza y seguridad en las persona.
- Estar en constante preparación, nuestro trabajo como protesistas dentales va más allá de confeccionar prótesis, pues también es un arte, y el prepararnos constantemente nos dará la habilidad para mejorar y a su vez disfrutar más nuestro trabajo.
- Innovar técnicas que mejoren en nosotros mismos y a nuestros colegas el trabajo, tomando siempre como base nuestros conocimientos.
- Aceptar los consejos que otros protesistas nos proporcionen para nuestro trabajo, así como compartirlos. Sabemos cómo colegas que estamos para apoyarnos, crecer juntos y así obtener mejores resultados.
- Ser protesistas comprometidos, responsables y éticos con nuestro trabajo. Pues bien, así como pacientes y odontólogos dependen de nosotros, nosotros también dependemos de ellos. Por eso debemos ser puntuales, dedicados y emplear siempre los mejores materiales para un trabajo satisfactorio.

Estratificación de la Cerámica Dental	
<i>Variables que influyen</i>	<i>Resultados</i>
Luz	Es uno de los aspectos más importantes e influyentes para la toma de color, ya que a percepción del ojo la luz nos proporciona un color. Por ello es importante determinar el color con una buena iluminación así como en la elaboración de la prótesis.
Materiales (cerámica).	El buen resultado de una prótesis, en este caso de cerámica, tiene que ver con el material que se emplee. En esta investigación muestro algunas cerámicas que el protesista puede implementar.
Anatomía del diente	El protesista debe conocer bien la anatomía dental, pero sobre todo reproducirla de manera adecuada, ya que la luz influye en este aspecto para detonar el color deseado.
Guías para medir el color	El protesista debe hacer uso de guías para determinar el color, debido a que estas nos proporcionan de forma rápida y precisa el color adecuado para la futura prótesis.
Aspectos de la medición del color	Cuando el protesista tiene en cuenta el concepto de tonalidad, luminosidad y cromatismo, es capaz de plasmar estos aspectos en la prótesis; dándole esa naturalidad que tanto se busca.
Cocción	La obtención de restauraciones altamente estéticas se debe también a la cocción de las mismas. Por lo tanto es importante que el protesista conozca y sobre todo realice la cocción correcta de la cerámica dental.
Técnicas de estratificación	Para un buen resultado influirá la técnica de estratificación que el protesista implemente, pero más que ello la confianza y la práctica que tenga con la técnica.
Opinión del paciente	Es importante tomar en cuenta la opinión del paciente. Sin embargo, como odontólogos, pero sobre todo como protesista es importante orientar al paciente hacia los aspectos que

	influirán en su prótesis, dejándolo a su consentimiento y posibilidades.
Colaboración odontólogo-protésista	Los protésistas siempre deben tener una buena comunicación con el odontólogo para que de esta manera su trabajo sea eficaz.
Tipo de sonrisa	Otro aspecto importante que el protésista debe tomar en cuenta para obtener una buena restauración. Recordemos que el tipo de sonrisa es una de las características base para un buen resultado estético.

CONCLUSIONES

Por lo anterior, sabemos que en la actualidad las personas buscan completa naturalidad en los acabados de tratamientos dentales, pues ahora es aún más importante el “como luce mi sonrisa” que en épocas pasadas, por lo que se ha extendido la necesidad de buscar e innovar dichos procedimientos dentales.

Esta constante búsqueda ha permitido conocer que en una buena estética dental influyen la calidad de los materiales utilizados, la luz existente a la hora de tomar la muestra de color, el aparato utilizado para detectar dicho color, la técnica utilizada, el empeño que se tenga en los detalles mismos e inclusive el conocimiento que se tenga acerca de la morfología así como la aplicación que se le está dando; pues todo esto es aquello que permitirá dar un verdadero efecto de naturalidad y exactitud en la colorimetría y la estructura dental, ofreciendo a los clientes la mayor satisfacción, pues de este modo, se estarán cumpliendo sus expectativas.

Como ya se mencionó, la demanda de naturalidad va en aumento, por lo que las investigaciones no han concluido, pues conforme pasa el tiempo, hemos de hallar la manera de estar al día con avances en el montaje de cerámica dental así como en la mejora de materiales y técnicas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moisés Cabrera Huerta. Historia de la Cerámica Dental. Sabersinfin [Revista on-line]. 2017 [consultado 30 septiembre 2020]; (segunda parte). Disponible en: <https://www.sabersinfin.com/articulos/historia/16462-historia-de-la-ceramica-dental>
2. Ivoclar Vivadent [Sede Web], s.l.: Ivoclar; [actualizada 24 agosto 2015; acceso 30 septiembre 2020]. <https://blog.ivoclarvivadent.com/lab/es/cer%C3%A1mica-dental-la-peque%C3%B1a-historia-de-un-gran-descubrimiento>
3. Kenneth J. Phillips Ciencia de los materiales Dentales. 11a ed. Madrid España: Anusavice; 2004.
4. Montagna F., Barbese M. De la cera a la Cerámica: Conocimientos básicos para una colaboración eficaz entre técnicos dentales y odontólogos. Venezuela: AMOLCA; 2008.
5. Max Schmeling. Selección de color y reproducción en Odontología Parte 3: Escogencia del color de forma visual e instrumental. [Revista on-line] 2017 [consultado 28 Marzo 2019]; 3(27-30). Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odovtos/v19n1/2215-3411-odovtos-19-01-00023.pdf>
6. Nanda R. Biomecánicas y Estética. Estrategias en Ortodoncia Clínica. 2da ed. Colombia: AMOLCA; 2007.
7. Touati B., Miara P., Nathanson D. Odontología estética y restauraciones cerámicas. 1a ed. Barcelona: MASSON; 1999.
8. VITA VMK Master. Luz y color. Grado de cocción de las cerámicas de recubrimiento: Estratificación estándar en el ejemplo de un puente. Alemania: Vita Zahnfabrik; 2018. 1645SP-0211(1.2).p. 3-25.
9. CLEMDE Dental. Lithium YZR [Página principal de Internet], CDMX: CLEMDE; [acceso 19 Agosto 2020]. <https://www.clemde.com/collections/lithium-yzr/products/curso-lithium-yzr>

10. Martínez R. F., Pradíes R. G., Suárez G. J., rivera G. B. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. [Revista on-line "Scielo Analytics"] 2007 [actualizado oct. /dic. 2007; citado 11 Septiembre 2020]; 12(no.4). Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2007000300003#:~:text=A%20este%20grupo%20pertenece%20las,CAD%20\(Ivoclar\)%2C%20etc](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2007000300003#:~:text=A%20este%20grupo%20pertenece%20las,CAD%20(Ivoclar)%2C%20etc)
11. Material y métodos [tesis]. s. p. i.: s.e.; s.f. Disponible en: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/36653/2/04.MATERIAL_METODOS.pdf
12. Ivoclar Vivadent. IPS caracterización [Página principal de Internet], España: Ivoclar; [acceso septiembre 2020]. <https://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/ceramica-sin-metal/ips-empress-system-tecnico-dental/ips-empress-caracterizacion>
13. Balarezo R. A., Taípe S. C. Sistema In-Ceram y Sistema Procera (Perú). Revista Estomatológica Herediana. Dic 2006; 16(2):131-138. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539346011.pdf>
14. Julio Flores, Heymi Sanchez. Planificación clínico-Técnico "El camino a la Naturalidad". Revista Técnica Dental [serie en Internet]. [citado sep-oct 2016]; [acceso 2 Mayo 2021]; 99(5 p.) Disponible en: <file:///C:/Users/USER1/Documents/Ilse%20Mercado/Revista%20Alta%20Tecnica%20Dental/revista99LE.pdf>
15. Francisco Cabrera. Sistema de Maquillaje 3D para brindar color, tono y valor. Revista Técnica Dental [serie en Internet]. [citado Julio-Agosto 2015]; [acceso 2 Mayo 2021]; 92(5 p.) Disponible en: <file:///C:/Users/USER1/Documents/Ilse%20Mercado/Revista%20Alta%20Tecnica%20Dental/revista92LE.pdf>