



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DENTALES
ESTÉTICOS: ANÁLISIS HISTÓRICO DESDE PRINCIPIOS
DEL S.XX A LA ACTUALIDAD.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

ASAEL IVÁN RAMÍREZ GALINDO

TUTORA:

C.D. Y LIC. EN HIST. MARTHA VICTORIA DÍAZ GÓMEZ



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.

Primeramente a Dios, mi padre celestial, pues todo lo que soy y lo que espero ser... lo debo sólo a Él.

A mis padres Alberto Ramírez Julián y Judith Galindo Gómez dos grandes lumbreras que me guían en este camino, agradezco su tiempo, dedicación y esfuerzo, por enseñarme grandes valores y forjar en mí un carácter para ser una persona de bien, así mismo por inculcarme amor, paciencia, fe, confianza y perseverancia, por enseñarme a ser un hombre valiente y esforzado.

A mis hermanos Cesia y Maximiliano, mis fieles compañeros de viaje que se que estarán conmigo toda la vida.

Itzel Villarruel, por su compañía durante toda la carrera, su apoyo, cariño y consejos.

Brenda Mandomo, por siempre mi amiga de periférica.

Miguel Angel Vargas Flores, mi gran hermano incondicional.

A la Dra. Leticia Flores por su apoyo para que tuviera pacientes.

Y a todos mis amigos que estuvieron conmigo compartiendo muchas experiencias.

A todos los profesores que me enseñaron cabalmente y compartieron sus conocimientos desinteresadamente.

A mi tutora, C.D y L en Historia: Martha Victoria Díaz Gómez, sin su ayuda no hubiera encontrado el camino dentro de la historia, bajo su dirección quedé encantado de ésta parte de la odontología que sin duda nos invita a reflexionar sobre el curso que ha tomado la práctica dental.

Finalmente agradezco a la máxima casa de estudios, por abrir sus puertas para concretar mi licenciatura y otorgarme la oportunidad de sentirme ¡ORGULLOSAMENTE UNAM!

CAPÍTULO IV TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS NO RESTAURADORES

4.1 Blanqueamiento dental.....	38
4.1.1 Evolución del blanqueamiento dental.....	39
4.1.2 Panorama actual del blanqueamiento dental.....	42
4.1.2.1 Blanqueamiento en dientes vitales.....	42
4.1.2.2 Blanqueamiento en dientes no vitales.....	44

CAPÍTULO V ODONTOLOGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA Y RELACIÓN DE ESTÉTICA CON SALUD

5.1 Odontología mínimamente invasiva.....	46
5.1.1 Sistema de aire abrasivo.....	47
5.1.2 Puntas CVD.....	48
5.1.3 Láser en odontología.....	48
5.2 Relación estética y salud dental.....	51
CONCLUSIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53



INTRODUCCIÓN

El ser humano a través del tiempo ha buscado la armonía, la belleza, el equilibrio, valores subjetivos generalmente ligados a estereotipos culturales.

La práctica odontológica se caracteriza por la evolución de la estética. En el México prehispánico, el hombre acostumbó adornarse los dientes con incrustaciones de jade y otras piedras preciosas que añadían valor a ése sentido de la belleza, siendo en su tiempo, social y estéticamente aceptado. Estos tratamientos no obedecían a fines terapéuticos y tenían un sentido religioso, social y ritual.

La preocupación de la imagen que el hombre muestra a sus semejantes ha sido una necesidad desde tiempo atrás llevándolo a reflexionar sobre lo “bello”, que es o que quisiera llegar a ser.

Ahora más que nunca la estética es un requisito indispensable para tener aceptación en la sociedad, en la vida laboral y familiar. El deseo de ser atractivo ya no está considerado como vanidad ante un mundo económica, social y sexualmente competitivo, convirtiéndose en una necesidad, misma que está bajo la influencia de los medios de comunicación como el cine, la televisión y las revistas, la gran mayoría extranjeros, dando pauta a estereotipos adquiridos. Estos conceptos son seguidos y aceptados por la sociedad mexicana, teniendo consecuentemente una reacción secuencial, en la que el consumidor (paciente) requiere de un odontólogo que satisfaga dicha necesidad de admiración.



EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS: ANÁLISIS HISTÓRICO DE PRINCIPIOS DE S.XX A LA ACTUALIDAD



Los tratamientos dentales actuales tienen una correspondencia con los realizados por los pueblos prehispánicos pues ambos buscaban (buscan) la belleza, teniendo un común denominador, el culto a la apariencia y conservación de la imagen,

Así mismo el desarrollo de materiales y técnicas de restauración en odontología, obligan al cirujano dentista a conocer y aplicar nuevas habilidades para conseguir el resultado más estético y funcional.



EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS: ANÁLISIS HISTÓRICO DE PRINCIPIOS DE S.XX A LA ACTUALIDAD



OBJETIVO

- Describir la evolución de los tratamientos dentales estéticos desde principios del siglo XX a la actualidad.



CAPÍTULO I ESTÉTICA DENTAL

1.1 Definición

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, la palabra “estética” deriva del griego: *aisthētikós* (que se percibe por los sentidos) y la define como perteneciente o relativo a la apreciación de la belleza.¹

El concepto de estética tiene valor único y varía de persona a persona de acuerdo a su expresión, interpretación y experiencias personales, teniendo gran influencia de la cultura y la imagen propia.

La interpretación personal de la belleza, influye en la forma de relacionarse y presentarse ante los demás, adquiriendo un carácter subjetivo.²

De este modo se puede entender como estética dental a la percepción de la belleza enfocada en los órganos dentales. Para Stefanello, a través de la observación y la crítica, se alcanza un sentido estético depurado y participa de manera importante en la odontología, en el instante que la sociedad adquiere preocupación por la salud y belleza.³

1.2 Antecedentes

A lo largo de la historia, se han encontrado referentes a cerca del valor de la sustitución de la falta de órganos dentales (OD), como es el caso del cementerio “El Gigel” ubicado dentro de las grandes pirámides de Egipto, donde se encontraron dos molares rodeados de alambre de oro, aparentemente se trataba de un aparato protésico.



Los etruscos tallaban dientes de animales para sustituir a los OD. Faltantes, así mismo las antiguas civilizaciones orientales, realizaban tinciones dentales decorativas llamadas “ohaguro”, dicho tratamiento se describe como 100% cosmético.

No es hasta el año 3000 a.C. que se le otorga a la sonrisa un sentido estético, en el arte sumerio, siendo ésta del tipo labial. La civilización maya realizaba tallado de órganos dentales y los adornaban con incrustaciones de piedras preciosas, aunque no tenían sentido restaurador, sino cosmético, al igual que los antiguos japoneses, quienes consideraban estético poseer una dentadura negra, tales eventos dan testimonio de una profunda necesidad de mejorar la apariencia.²

1.3 Estética dental en el S.XX

Dentro de las primeras décadas del S.XX, empieza a observarse la sonrisa dentolabial, esto, a causa de una creciente importancia de la conciencia del cuerpo humano y cambios en hábitos y costumbres. A medida que se prestaba más atención al rostro al mostrar expresiones menos reprimidas, los dientes comenzaron a tomar un papel importante dentro del ámbito de la estética, el énfasis resultante, derivó en un interés por mejorar la sonrisa.²



1.4 Estética dental en el S.XXI

Entrados en el S.XXI la estética dental se encuentra influenciada por tres factores principales:

- La globalización de los patrones de belleza.
- Evolución de materiales y métodos de restauración dental.
- La difusión del conocimiento científico.

Los medios de comunicación visuales, son los responsables de las modas y estándares de belleza actuales a su vez es más fácil que personas de una cultura completamente distinta sean influenciadas por patrones estéticos muy distintos a los propios. Sin lugar a dudas la sociedad actual es mucho más visual. La cara adquiere un papel relevante durante la comunicación no verbal y es un determinante en el desarrollo humano de cada persona frente a la sociedad, su trabajo y la familia. La forma en cómo nos vemos constituye un pilar importante no solo en la construcción de la autoestima, sino también en la construcción de la imagen que otros tienen de nosotros. Ésta a su vez tiene influencia en las relaciones interpersonales.

Generalmente se asocian a la belleza, conceptos como, salud, bondad, verdad y éxito. De tal forma que una mala percepción de la imagen propia puede llevar a bajar drásticamente la autoestima, perdiendo autoconfianza y el interés por realizar actividades que involucren socializar, o hablar en público.³

A pesar de que la odontología estética puede proporcionar elementos que ayuden a mejorar la autoconfianza, definitivamente es crucial realizarla bajo una práctica ética, apostando más hacia la salud e integridad dental.²



En la actualidad, la odontología estética existe, gracias a la evolución de los materiales y de las técnicas de restauración dental, dependiendo directamente de la odontología adhesiva, misma que nace en la década de los 60's con los trabajos de Bowen en 1961-65 quien desarrolló resinas compuestas y sistemas de adhesión.⁴

En aquella época predominaban las restauraciones de silicato y resinas acrílicas y con el paso del tiempo se comenzaron a utilizar las resinas compuestas las cuales se siguen empleando hasta nuestros días. Gracias a la difusión del conocimiento científico y la divulgación de nuevas técnicas de restauración dental que en su tiempo fueron elitistas, hoy forman parte de nuestros tratamientos básicos.³

1.5 Elementos que conforman la estética dental

La estética en odontología tiene tres bases, el uso de materiales no metálicos, la adhesión de éstos materiales a las estructuras dentales y la mimetización para obtener restauraciones lo más parecido posible a los dientes naturales.

A partir del descubrimiento del grabado ácido en esmalte y dentina permitió desarrollar materiales que pudieran semejar las características visuales de los dientes, aumentando, con el tiempo, el nivel de exigencia en las restauraciones y tratamientos estéticos llevando hasta hoy en día la posibilidad de imitar la estética natural de la dentición.⁵

1.5.1 Color

Varios autores emplean las observaciones hechas por Munsell a principios del S.XX, elaborando un sistema de color, mismo que se sigue empleando hasta hoy en día, en el cual el color adopta tres dimensiones (Matiz o Tono , Croma y Valor) favoreciendo a la estética dental (figura 1).

- Matiz/ Tono: hace referencia al color dentro de la longitud de onda observada (Blanco, Amarillo, Café, Gris).
- Croma: es la saturación o intensidad del matiz o tono
- Valor: se asocia con la claridad u oscuridad de un tono o matiz.³



Figura 1 Color dental.³⁶



1.5.2 Forma y proporción

Dentro de la estética, la forma y la proporción adquieren importancia, la percepción de esta, depende en gran manera de dos condicionantes, la edad y el sexo.

La forma de los dientes está íntimamente relacionada con la edad y el sexo, los dientes jóvenes son más brillantes y texturizados, tienen un croma inferior, el borde gingival se ubica en la unión cemento-esmalte y troneras incisales pronunciadas, mientras que los dientes viejos, son más oscuros con mayor saturación cromática, son más cortos en sentido cérvico-incisal, muestran signos de desgaste troneras gingivales más anchas y abiertas.

En cuanto al sexo podemos determinar que los dientes femeninos presentan ángulos redondeados, el borde incisal es más traslúcido, dando una sensación de delicadeza. En cambio los dientes masculinos tienen perfiles angulosos, las troneras son más cuadradas y no tan pronunciadas.

En relación a la proporción, teóricamente se ha llegado a la conclusión que para que los objetos sean proporcionales entre sí, resulta agradable la proporción áurea (1:1,618), como regla general el tamaño aparente de cada diente en una vista frontal, debe corresponder al 60% del tamaño del diente anterior al mismo. Para lograr una estética dental adecuada el cirujano dentista debe conocer éstos conceptos para aplicarlos al momento de elegir un tratamiento que se adapte y satisfaga las necesidades de los pacientes ofreciendo un servicio de mayor calidad.⁶



CAPÍTULO II TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS

RESTAURADORES DIRECTOS

La necesidad de encontrar técnicas y materiales para obtener restauraciones dentales estéticas no es nueva en odontología. A pesar de ello, en la actualidad, gracias a la difusión del conocimiento de estos tratamientos hacia los pacientes, dio pie a una mayor demanda de los tratamientos que ayudaran a obtener un resultado más estético, al mismo tiempo que se desarrollan nuevos materiales que nos ayudan a proporcionar tratamientos que cumplan con los requerimientos estéticos de los pacientes. Gracias a esta evolución, el cirujano dentista adquiere la capacidad de competir en la práctica privada al ofrecer cada vez más y mejores alternativas de tratamiento.⁷

La implementación del grabado ácido del esmalte y la dentina generó un avance en la odontología restauradora, permitiendo el surgimiento de materiales y sistemas adhesivos, ofreciendo ventajas mecánicas, biológicas y principalmente estéticas sobre la prótesis dental removible, donde el principal objetivo de la odontología adhesiva es proporcionar tratamientos estéticos sin desgastes significativos, creando conciencia en el cirujano dentista para preservar las estructuras dentales al máximo.⁸



2.1 Sistemas adhesivos

Un pilar importante, dentro de la odontología, es la evolución de los materiales y técnicas clínicas a razón de la creciente demanda de la odontología estética y la exigencia de resultados a largo plazo.

Los sistemas adhesivos, son un grupo de materiales biocompatibles de los cuales dependen los tratamientos relacionados con la estética dental.

Durante años la adhesión dental ha sido foco de numerosas investigaciones dirigidas al mejoramiento de sus componentes, el funcionamiento y la simplificación de los procedimientos realizados en clínica, con la finalidad de optimizar tiempos de trabajo.⁹

2.1.1 Sistemas adhesivos en el S.XX

Durante la década de los 50's aparecieron los primeros adhesivos dentales, en 1951 se desarrolló Sevriton, adhesivo que dentro de sus componentes tenía ácido glicerofosfórico dimetacrilato, sin embargo poseía alta hirroafinidad, su unión era inestable y tendía a descomponerse.

No fue hasta 1955 que nace como tal la odontología adhesiva, en ese año Michael Buonocore descubre el efecto de la aplicación de una solución ácida sobre el esmalte observando un patrón de grabado. A su investigación se sumó Bowen quien obtuvo una resina a base de Bisfenol-glicidil-metacrilato (Bis-GMA) la cual era capaz de unirse a la superficie dental grabada con ácido. En 1965 produce el primer adhesivo dental para ser comercializado, actuaba bifuncionalmente pues en un extremo se unía a la resina compuesta y el otro extremo se unía a la dentina, la casa S.S White se encargó de comercializar este adhesivo bajo el nombre de Cervident⁴

Hacia 1978 surge el primer adhesivo a base de fosfatos contenía metacriloxietil-fenil-hidrogenofosfato, molécula hidrófoba, HEMA (hidroxietilmetacrilato) y activadores químicos. Su capacidad humectante era muy baja, comercialmete se conoció como *Clearfil Bond System* de la casa Kuraray.

La década de los 80's es representativa, ya que en este periodo surgen adhesivos dentinarios con diferentes composiciones químicas.^{4,9}

En 1982 *Tenure* aparece bajo licencia de Den-Mat, era un sistema de ocho pasos que posteriormente fue simplificado para ser un acondicionador a base de oxalato de aluminio al 3,5%, ácido nítrico al 2,5% y 94% de agua. Acompañado de una solución "A" con NPG-GMA en acetona al 94% y una solución "B" 10% de PM-DM.

Durante éste mismo año Nakabayashi en 1982 otorga un avance importante descubriendo la "capa híbrida" (figura 2) concepto que actualmente se utiliza para referiré a la unión de la resina al adhesivo y de éste a las redes de colágeno de la dentina creando "Tags".

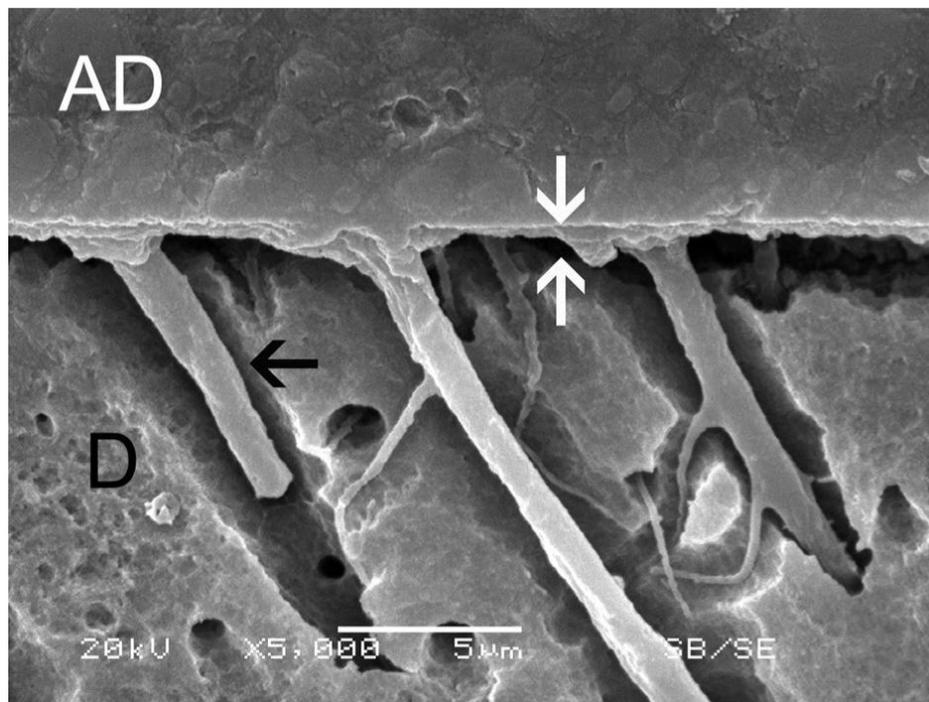


Figura 2 Capa híbrida.³⁷



EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS: ANÁLISIS HISTÓRICO DE PRINCIPIOS DE S.XX A LA ACTUALIDAD



En 1983 3M produce *Scotchbond*, que conjuntaba Diclorofosfato de Bis-GMA y TEG-DMA (Trietilglicidildimetacrilato), así como canforoquinonas y sulfocinato sódico de benceno. A su vez varias casas comerciales usaron la molécula de fosfato para fabricar adhesivos como: *Bondlite (Kerr)*, *Universal bond (Caulk)* y *DentinBondingAgent (J&J)* por mencionar algunos.

A finales de la década (1989) se emplea un fosfato Hidrófobo e hidrofílico que proporcionaba mayor humectación a la dentina y era necesario realizar el grabado de la superficie dentl con ácido fosfórico para obtener mejores resultados, Kuraray fue la casa encargada de distribuir el producto bajo el nombre de *Clearfil New Bond* y *ClearfilFotobond*

Para inicios de los 90's se pretende utilizar adhesivos más hidrofílicos, con el propósito de adaptarse a las características de la dentina y así mejorar la unión, es por eso que nacen los adhesivos acuosos , mismos que requieren de un acondicionador a base de EDTA, Aácido nítrico y polixidina, que elimina el "smearlayer". Aunados a un primer acuoso, mismo que garantiza la permeabilidad del adhesivo y favorecen a una retención micromecánica, el tercer elemento es propiamente el adhesivo. Dentro de éste grupo son representativos: *Scotchbond 2 (3M)*, *XR Bond (Kerr)* y *Primer Universal Bond*.⁴



2.1.2 Sistemas adhesivos en la actualidad

En la actualidad los sistemas adhesivos han evolucionado en su composición y en su mecanismo de acción. Minimizando el número de pasos para su aplicación y la posibilidad de problemas post aplicación como microfiltración y percolación así como prevenir el riesgo de afectar a los tejidos dentales por un exceso de grabado reseca la dentina.¹⁰

Es por eso que las investigaciones en adhesivos dentales tienen como propósito alcanzar y cumplir con los tres objetivos de la adhesión dental propuestas por Norling en 2004.

- Conservar y preservar la estructura dentaria.
- Conseguir una retención óptima y duradera.
- Evitar microfiltraciones.¹¹

Para comprender la evolución de los sistemas adhesivos actuales los dividiremos en tres grupos.

- ***Adhesivos de tres pasos:***

También llamados de grabado ácido y lavado, fueron propuestos en 1972 por Fusayama⁽¹²⁾, en donde, se emplea ácido fosfórico al 10% durante 15 a 30 segundos, para eliminar el barrillo dentinario aumentando la permeabilidad de la dentina descalcificándola a nivel inter y peritubular.



Estudios han demostrado que la ventajas de éste sistema sobre otros es otorgar buena resistencia adhesiva a la tracción tanto en esmalte como en dentina promoviendo la óptima formación de la capa híbrida junto con el colágeno de la dentina y los tags de resina en el interior (mecanismo de unión de los adhesivos). En el esmalte se logra un grabado profundo y uniforme facilitando la penetración de la resina adhesiva favoreciendo el sellado y retención.¹³

- **Adhesivos de dos pasos:**

A mediados de la década de 1990 y principios del S. XX la evolución de los sistemas adhesivos permitió optimizar los pasos clínicos y los tiempos de trabajo, teniendo dos opciones.

Primer y adhesivo, ésta adyacencia permite colocar el ácido grabador por separado, teniendo el inconveniente de lavar y secar previo a la colocación del adhesivo.

Ácido grabador y primer, donde al primer se le añaden monómeros de agentes de grabado ácido, de tal modo que prepara la superficie dental previo a la colocación del adhesivo, eliminando la necesidad de lavar la superficie dentinaria después de la colocación del ácido grabador.⁷

- **Adhesivos de un solo paso:**

Durante la primera década del año 2000 se presenta el sistema “All in one” la principal característica de éste sistema adhesivo es conjuntar las funciones de grabado, imprimación y adhesión en una sola, requiriendo un solo paso para la colocación del adhesivo, previo secado de la superficie para garantizar la distribución del adhesivo antes de la fotopolimerización, simplificando la técnica y optimizando tiempos de trabajo⁽⁷⁾, ejemplos de adhesivos en un paso tenemos: *Optibond (Kerr)*, *FuturaBond (Vocco)*, *Heliobond (Ivoclar)*.

De acuerdo con el Maestro Enrique C. Aguilar la adhesión clínica ha permitido el desarrollo de nuevos tratamientos, tanto preventivos como terapéuticos y restauradores estéticos. Con el paso de los años se pone en manifiesto el interés que los adhesivos han despertado a nivel mundial conduciéndonos a una constante búsqueda para desarrollar una tecnología adhesiva adecuada para los requerimientos actuales.¹⁴

2.2 Evolución de las resinas compuestas

Las resinas compuestas o composites, son materiales híbridos, denominados así al estar conformados por una matriz orgánica constituida por grupos de polímeros reforzados (BIS-GMA) y por una matriz inorgánica de vidrio de diferente composición, tamaño y porcentaje de relleno, ésta matriz inorgánica es la que permite conseguir un material con mejores propiedades físicas

Estas se han introducido en el campo de la odontología estética gracias al mimetismo que presenta con los órganos dentales (figura3), el desarrollo de los composites ha estado y está en constante evolución, a continuación se analiza el paso de las resinas compuestas desde su aparición en el año 1962.¹⁵



Figura 3 Mimetismo que presentan las resinas con los órganos dentales.³⁸



2.2.1 De los silicatos a las resinas compuestas

Previo a la aparición de las resinas, el cemento de silicato fue el primer material de restauración dental estético, acuñado en 1878 por Thomas Fletcher quien lo nombró como cemento traslúcido, posteriormente en 1904 se realizan modificaciones a su composición química, Ascher y Steenbock consiguieron la aceptación mundial de éste cemento como material para restauraciones anteriores en los inicios del S.XX.

En un inicio el cemento estaba constituido por partículas de vidrio y una solución líquida de ácido fosfórico al 35-50%, dentro de sus propiedades a parte de la estética, poseía un elevado contenido de flúor confiriendo a la restauración resistencia a la caries, su coeficiente de expansión térmica similar a la de la estructura dentaria reducía la tensión en la interface marginal.

Pero la reacción polvo-líquido producía una matriz tipo gel que aglutinaba todas las partículas de vidrio no reaccionadas, ocasionando que el material fuera sensible a la deshidratación y a la contaminación con humedad en la primera fase de fraguado, lo que obligaba a aplicar una capa de protección, empleando para ello mantequilla de coco o barniz de copal, sin embargo estos agentes solo protegían parcialmente la superficie derivando en una solubilidad aumentada en la restauración después del fraguado además también era susceptible a tinciones y opacidad así como al desgaste de la restauración independiente de causar lesiones pulpares debido a la acidez, estas características pronto posicionaron al silicato como un material que distaba de ser ideal para restauraciones a largo plazo.^{7,15}

Durante la década de 1930 en Alemania, en el periodo entre las dos guerras mundiales, las resinas acrílicas tomaron el lugar de los silicatos al proporcionar una vida clínica más larga, su presentación era polvo-líquido utilizando polímero de metilmetacrilato y monómero de metilmetacrilato con iniciadores químicos, tal como las que se usan en la actualidad para coronas y puentes provisionales.

De igual forma que los silicatos las propiedades físicas no favorecieron su uso clínico, pues presentaba una elevada contracción misma que favorecía a una deficiente adaptación marginal y al poseer un coeficiente de expansión térmico mayor al de los dientes, daba lugar a caries secundarias, al mismo tiempo su resistencia a la abrasión era baja produciendo una inestabilidad en cuanto al color, a pesar de ello su tiempo de permanencia era mayor al de los silicatos permaneciendo en el mercado mientras se desarrollaban mejores materiales restauradores.⁷

En 1962 Bowen introduce el monómero de Bis-GMA, en su afán por mejorar las resinas acrílicas, en un inicio los composites fueron de curado químico y requería mezclarse dos pastas (base y catalizadora), pero eran inestables en el color y las medidas base- catalizador estaban desproporcionadas. Hacia 1970 surgen los composites polimerizables con radiación electromagnética, misma tecnología que fue sustituida por energía luminosa en un inicio de luz uv de 365nm y después luz visible de longitud de onda 427-491nm , en uso hasta nuestros días (figura 4).¹⁵

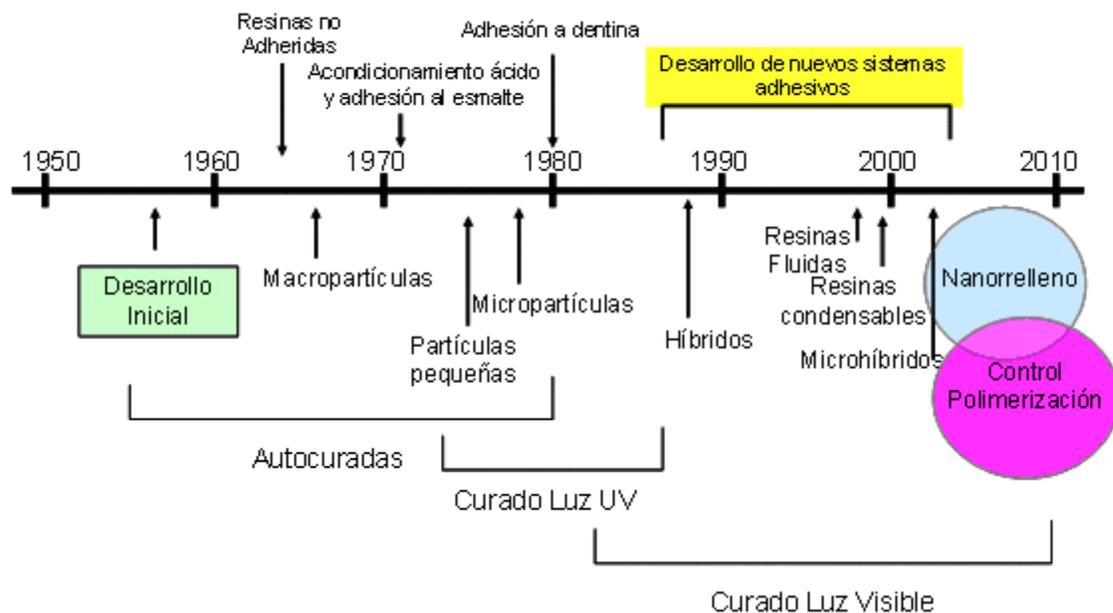


Figura 4 Evolución de las resinas compuestas.⁴⁰



2.2.2 Resinas en la actualidad

En la actualidad la base de las resinas sigue siendo el Bis-GMA gracias a que su comportamiento le proporciona cualidades más estables que las del metilmetacrilato, en adición con UDMA (uretanidimetacrilato), una resina de viscosidad menor la cual fue introducida en 1974 por Foster y Walker. Los estudios actuales se enfocan en la fase inorgánica o de relleno, pues es el componente responsable de las mejoras en sus propiedades físicas, es por eso que las mejoras en las resinas compuestas las podemos analizar en relación a su componente inorgánico.⁷

Macrorelleno, cada partícula oscila entre los 10 y 50 μ , éste material entró en desuso con la llegada de las resinas de microrelleno pues tenía propiedades clínicas deficientes como rugosidad, poco brillo y mayor susceptibilidad a la pigmentación. Posteriormente éstas fueron sustituidas por las resinas híbridas, estas tienen partículas de 0.01 y 0.04 μ m, las cuales proporcionan una mayor estética y brillo superficial, son altamente recomendadas para reconstrucción en el sector anterior, finalmente tenemos a las resinas híbridas, denominadas así porque incluye dentro de su matriz inorgánica, partículas de 0,6 -1 micrómetro.

Lo que más caracteriza a este grupo es su amplia gama de colores para mimetizarse con el órgano dental, así como proporcionar una menor contracción durante su fase de polimerización, también adquirieron la capacidad de imitar el coeficiente de expansión térmica, propiedades que la colocan como uno de los mejores materiales estéticos restauradores directos, el microrelleno refuerza la matriz de resina y aumenta la capacidad de resistencia frente a cargas. Así mismo estudios invitro demuestran propiedades físicas mejores que las de sus predecesores, aunado a su gran traslucidez y su fácil pulido favorecen su uso en zonas que requieren mayor estética. Sin embargo a pesar de ello su uso, aún sigue teniendo un uso juicioso en el sector posterior.

Las resinas de nanorrelleno son el grupo de desarrollo más actual, el tamaño de sus partículas es menor a 10nm, disponiéndose de forma individual o agrupadas en nanoclusters de aproximadamente 75nm (figura 5). La aplicación de la nanotecnología dentro de las resinas compuestas ofrecen una mayor translucidez, lo que se traduce en un alto mimetismo con las estructuras dentales adyacentes, ofreciendo también un mejor pulido y una gran resistencia a cargas de masticación y al desgaste, teniendo aplicación tanto en el sector anterior como en el posterior.⁴⁰

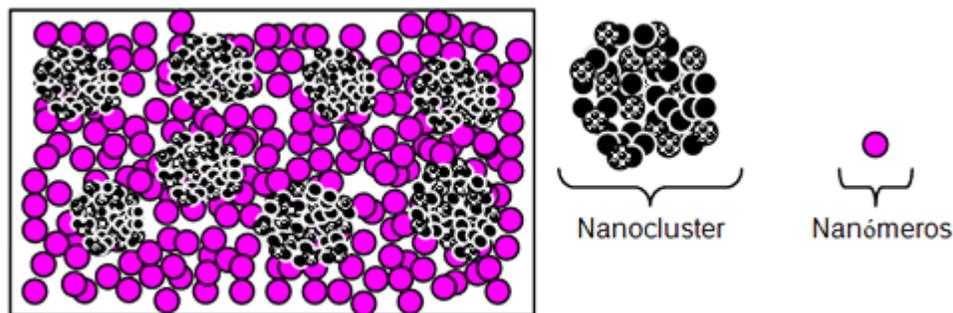


Figura 5 Disposición de las resinas de nanorrelleno.

En los últimos años las resinas compuestas han adquirido un papel principal dentro de los materiales de obturación directa, la diversa variedad de presentaciones hacen posible su uso para múltiples indicaciones terapéuticas. Su retención otorgada por adhesión química favorece la máxima preservación de tejido dentario al no depender de un diseño cavitario, sin embargo son materiales altamente sensibles por lo que requieren, un correcto manejo de la técnica adhesiva, tener un buen procedimiento de aplicación y llegar a término la polimerización, así como valerse de aislamiento absoluto, para obtener resultados óptimos.^{16,7}



CAPÍTULO III TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS RESTAURADORES INDIRECTOS

3.1 Cerámicas dentales

El término cerámica deriva del griego *Keramos* que significa “tierra quemada”, es un material inorgánico no metálico que se logra mediante el horneado de minerales a temperaturas elevadas, adquiriendo, como estructura final, una fase amorfa (vidrio) y otra cristalina (cristales).

3.1.1 Evolución de las cerámicas dentales

La cerámica fue uno de los primeros materiales producidos por el hombre, sin embargo, su aplicación en el ámbito odontológico fue hasta 1790, gracias a la asociación de un farmacéutico parisino Alexis Duchateau y el cirujano dentista llamado Nicola Dubois Des Chémant.

Al observar que los recipientes de cerámica en los que almacenaba sustancias químicas con las que trabajaba, no sufrían cambios de color ni de textura, el boticario Alexis Duchateau pensó en la aplicación de la porcelana para sus propios dientes postizos. Intentó desarrollar por su parte la porcelana dental, pero se enfrentó a grandes problemas técnicos durante su fabricación, mismos que fueron vencidos cuando su dentista Dubois Des Chémant, mejoró exponencialmente el método de fabricación y los patentó, ocasionando una controversia con el boticario quien reclamó para sí el invento, aprovechándose del éxito, intentó realizar sus propias dentaduras de porcelana dirigidas para la clase alta de la época, sin embargo fracasó por su falta de conocimiento en el ámbito dental, abandonando los ensayos, mientras que Des Chémant continuó con la investigación.¹⁷



Los primeros dientes fabricados en porcelana presentaban defectos como, el grado de contracción al momento de su cocción, sin embargo estos defectos fueron superados por la estabilidad que presentaba en la cavidad oral, así mismo por su estética, al grado de ser denominados “incorruptibles”.

En Italia el cirujano dentista Giuseppangelo Fonzi, personaje muy representativo de la odontología Europea de la época, investigó el trabajo de Des Chémant y mejoró las técnicas de fabricación, publicando el primer método para la fabricación de dientes unitarios en 1808, usando como medio de retención pernos de platino. Aunque Duchateau y Des Chémant fueron los precursores de la porcelana dental, G. Fonzi realizó las aportaciones fundamentales para la creación de los dientes individuales tal como los conocemos ahora.¹⁸

Gracias a las investigaciones de Fonzi, la producción industrializada de porcelana se inició con Claudio Ashen Estados Unidos quien se colocó como punta de lanza en la producción mundial de porcelana dental.

Dando lugar a que en 1886 Land realice su propia investigación para la fabricación de cerámicas puras al presentar un sistema de cocción de porcelana sobre una hoja de platino, considerándose la primera corona metálica con aspiraciones estéticas aunque su uso estaba limitado al sector anterior.¹⁷

Un gran avance se hizo realidad en 1930 tras la presentación de los sistemas vitro-cerámicos por Carder, las cuales eran más sólidas estructuralmente. En la preocupación de obtener mejoras en el material, las universidades de prestigio en Estados Unidos se dan a la tarea de investigar y desarrollar nuevas técnicas de fabricación, es así como en la década de 1950 se comenzaron a implementar los sistemas de porcelana fundida sobre metal de alta fusión, ocho años más tarde (1958) , Vines y colaboradores presentan su trabajo sobre las porcelanas fabricadas al vacío las cuales poseen ventajas en la estética y la transparencia, además de reducir la aparición de burbujas durante el procesado.



McLean en 1965 introduce las cerámicas aluminosas, añadiendo un núcleo de óxido de aluminio en un 40%, reduciendo la proporción de cuarzo. La alúmina al tener una temperatura de fusión elevada se mantenía suspendida en la matriz, mejorando las propiedades mecánicas de la porcelana al incrementar su resistencia, sin embargo estéticamente el óxido de aluminio provocaba que la translucidez de la porcelana disminuyera y para compensarlo era necesario realizar tallados agresivos, otra de sus desventajas era la porosidad de la capa internamisma que resultaba en un ajuste marginal defectuoso debido a la difícil adaptación del metal al troquel. Para compensar ésta desventaja Southan propuso la cocción sobre un material refractario.¹⁷

Hacia 1983 se desarrolla Cerestonence, el primer sistema cerámico de alta resistencia para áreas posteriores

Fue hasta 1987 que fue posible desarrollar esta técnica con la introducción de *Vita Hi-Ceram®*, una cerámica con alto contenido en alúmina (cerca del 67%), al tener una proporción mayor de alúmina la cerámica tendía a ser muy opaca, misma que para lograr una adecuada estética necesitaba ser cubierta con cerámica translúcida y al mismo tiempo el grosor mínimo de la preparación necesitaba ser de 1.5mm como mínimo. Limitando su uso únicamente a restauraciones individuales.^{18,19}

Las investigaciones para las cerámicas dentales no cesaron, llegando a la década de 1990, Weigh (1996) desarrolla *IPS Empress®* de cerámica pura, añadiendo mejoras en años posteriores, revelando en 1998 el sistema IPS para cerámica prensada.^{19,20}



Llegado el nuevo milenio en 2001 cuando se comercializa *CEREC in Lab*® se instituyó la escuela de Atenas, la cual se basa en la reconstrucción estética con coronas de cerámica pura, finalmente en el año 2002 se publica la cerámica modificada por estratificación con apatita de flúor reforzada con leucita, disilicato de aluminio y óxido de Zirconia, del mismo modo en Europa se descubren los sistemas denominados Erisfor E2 así como *Cercon-Ceram*®, los cuales contienen núcleos de óxido de zirconia cubiertos por capas de porcelana.²⁰

3.1.2 Cerámicas dentales en la actualidad

Las cerámicas de uso actual, pueden clasificarse en:

- Vitrocerámicas.

También llamados cerámicos de silicato, son preparados a base de cristales de sílice (SiO_2), y en menor cantidad, alúmina, magnesia y zirconia. Contienen una base cristalina misma que se obtiene por enucleación y crecimiento de cristales en la fase matriz de vidrio, en el mercado existen 3 tipos

Vitrocerámicos feldespáticos (sílice en fase vítrea y caolín), son sintetizados por condensación sobre cofias metálicas a temperatura de 800-1000°C, ejemplo de este grupo son Biodent, Noritake, fortune.

Vitrocerámicos inyectados y colados procesados por método de vaciado, algunos materiales representativos son Empress, Dicor, In Ceram, Spinell.

Vitrocerámicos torneables en bloque procesados en bloques fresables por sistema CAD-CAM por ejemplo Procera, CEREC, Duret, MGC.

- Cerámicos de zirconio.

Actualmente tiene un papel relevante dentro de la odontología protésica, estos tienen una base de óxido de circonio (ZrO_2), con algún componente como Magnesia, Itria, Ceria u otros materiales que ayudan a estabilizar la zirconia durante el proceso de horneado. Su uso se limita para la fabricación de estructuras que sustituyen al metal para obtener un resultado de mayor estética, ejemplo de ellos son Procera Crown Zirconia (figura 6).²⁰



Figura 6 Coronas de zirconia.⁴¹



- Cerámicos de alúmina.

Actualmente las cerámicas con alto contenido de óxido de aluminio, sólo tienen uso para realizar estructuras internas, requiriendo ser cubiertas por un material con menor cantidad de alúmina para lograr un mejor mimetismo con los dientes naturales, dentro de los sistemas más representativos están:

In-Ceram® Alúmina (Vita): compuesta por un 99% de alúmina, se utiliza para realizar núcleos cerámicos resistentes a la flexión.

In-Ceram® Spinell (Vita): incorpora magnesio a la fórmula anterior, formando un compuesto llamado Espinela, cuya principal ventaja es la estética, pues los cristales son más traslúcidos, sin embargo presentan un 25% de menor resistencia a la fractura. Su indicación principal es para la fabricación de núcleos para coronas de dientes vitales anteriores.

In-Ceram® Zirconia (Vita): estas restauraciones tienen una elevada resistencia gracias a su composición (67% alúmina 33% circonia), el óxido de circonio aumenta su tenacidad y tensión hasta el punto de permitir su uso en puentes en el sector posterior.

Procera® AllCeram (Nobel Biocare): emplea alúmina de alta densidad, su procesado le confiere una microestructura completamente cristalina.¹⁹



3.1.3 Nacimiento del sistema CAD-CAM

La década de 1980 es crucial en las restauraciones estéticas pues surge el sistema CAD-CAM , por sus siglas en inglés, Diseño y fabricación asistido por computadora, simplificando la fabricación de restauraciones dentales indirectas, como incrustaciones, coronas y carillas.

Para que éste sistema se desarrollara intervinieron tres grandes pioneros:

El Dr. FrancoisDuret quien desde 1971 comenzó a fabricar coronas con forma oclusal funcional empleando para ello un sistema en el que obtenía una impresión óptica, seguido del diseño de la corona y terminando con el fresado de la misma, empleando para sí, una máquina de fresado, posteriormente descubrió *Sopha*® sistema que influyó en el desarrollo del CAD-CAM. ²¹

El segundo fue el Dr. Moermann, a quien se le atribuye el descubrimiento del sistema *CEREC*® (Ceramicreconstruction) implementando una nueva tecnología en la que directamente medía lacavidad o la preparación con una cámara intraoral seguido del diseño y fresado de la incrustación desde un bloque de cerámica usando una maquina fresadora compacta, reportando sus resultados en 1985. Cuando fue anunciado éste sistema el termino CAD-CAM fue adoptado por la profesión dental.

El tercero fue el Dr. Andersson, quien patentó el sistema *Procera*® con el cual realiza restauraciones libres de metal 100% cerámicas.

En un inicio el sistema CAD-CAM requería de numerosos pasos para llegar a la fabricación total de una prótesis dental así que se realizaron múltiples investigaciones por universidades de prestigio en Japón durante la segunda mitad de la década de 1980 para optimizar los tiempos de fabricación.

Es así como durante 1990 el Dr. Moermann tuvo la idea de que con el sistema CAD-CAM se pudiera construir una restauración cerámica en el consultorio dental y en un tiempo menor, así que se diseñó un prototipo de una máquina compacta en 1994, una segunda máquina fue presentada en 1995 en Japón en el encuentro de la Asociación Japonesa para la Ciencia Dental, después de una serie de modificaciones tanto en hardware como en software, una tercera generación más pequeña facilitó su producción hacia el mercado en 1999 bajo el nombre de *DECSY®* la cual era operada por un monitor táctil de LCD, años después se continuó mejorando la precisión que ofrecían los sistemas CAD-CAM, para 2003 *DECSY Scan®* fue provista de un láser y una cámara de mayor resolución misma que le otorgaba mayor rapidez y precisión consiguiendo resultados en solo 15 minutos. La aplicación en el ámbito dental del sistema asistido por computadora, proveyó a la odontología de un campo más amplio en restauración dental indirecta, contribuyendo en gran manera a obtener restauraciones precisas, funcionales y 100% estéticas (figura7).^{22,21,20}

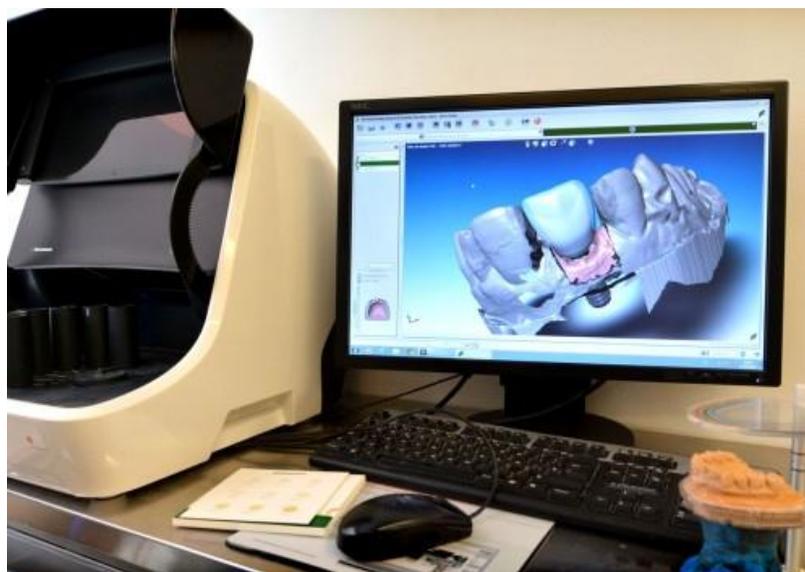


Figura 7 Sistema CAD-CAM.⁴²

Desde sus orígenes hasta la actualidad, la cerámica dental ha sido otro pilar importante dentro de la odontología estética, las investigaciones de este material han sido encaminadas hacia disminuir los problemas de contracción durante la cocción, aumentar la resistencia, disminuir la porosidad y perfeccionar la técnica de elaboración, así como emplear la tecnología de vanguardia para ofrecer tratamientos de mejor calidad en beneficio de nuestros pacientes.

3.2 Carillas de porcelana

La percepción estética de la sonrisa se ha tenido en cuenta desde la invención de la fotografía, misma que a su par ha sido sometida a perfeccionamiento desde el siglo XIX hasta nuestros días, en las últimas décadas las técnicas de proyección (Cine, Televisión y la fotografía) han crecido de tal forma que se pueden observar aún más y con mejor resolución los efectos estéticos. Por éste motivo la exigencia de una sonrisa perfecta está a la orden del día (figura 8).²³



Figura 8 Carillas de porcelana.³⁹



3.2.1 Definición

Las carillas de porcelana, son estructuras cerámicas unidas a estructuras dentales por adhesión química, brindando una protección mecánica recíproca entre el diente y la restauración.

Desde el punto de vista estético su objetivo es armonizar la sonrisa otorgando al paciente autoconfianza y desarrollo de su personalidad, independientemente de devolver la función, gracias a que se restablece la guía anterior y la guía canina.

Las carillas entran dentro de la clasificación restaurador conservador ya que se evita el desgaste excesivo del diente en comparación con una corona, de esta forma se preserva estructura dental representado entre el 3% y el 30% del total

De acuerdo con Schmidt y colaboradores el éxito de las carillas de porcelana es del 93% después de 15 años, éste éxito está determinado por la resistencia y durabilidad de la adhesión, el cemento a base de resina y la carilla de porcelana previamente tratada, así como el diseño apropiado de la preparación y la conservación de estructuras dentales.

Dentro de las ventajas que presentan las carillas de porcelana están su alta estética, su biocompatibilidad y su predictibilidad a largo plazo, mientras que sus desventajas van en relación a la fractura y a la descementación, misma que se da con mayor frecuencia en el margen gingival y el área incisal.²⁴



3.2.2 Evolución de las carillas de porcelana

Las carillas de porcelana nacieron en 1938 con el Dr. Charles Pincus, Dentista de renombre entre la comunidad artística de Hollywood, con la finalidad de brindar a los artistas una sonrisa armoniosa durante sus filmaciones. El objetivo era mejorar los primeros planos de la sonrisa con un material estético que no tuviera influencia en la función fonética y de la misma manera que se mantuviera en la boca por un periodo prolongado, por ello Pincus diseñó unas láminas delgadas de acrílico las cuales descansaban en una base de papel aluminio, éstas eran fijadas de manera temporal a la superficie dental mediante polvos adhesivos para prótesis total y posteriormente debían ser removidas al término de la filmación, de esta forma quedaban ferulizadas temporalmente sobre los dientes. Adquiriendo como principal inconveniente la falta de componentes que posibilitara la estabilización de éstas restauraciones a largo plazo.^{25, 24,23}

A pesar que el resultado estético era aceptable, la técnica tenía muchas limitaciones e impedimentos sobre todo la resistencia y el método de adhesión, así que con el paso del tiempo ésta técnica fue cayendo en desuso.

Éste problema fue superado gracias al desarrollo de los materiales cerámicos para la confección de carillas de porcelana, así como a la técnica de grabado ácido, desarrollada por el Dr. Michel Buonocore en 1955 y la aparición de resinas compuestas por Bowen (1963) marcando una nueva etapa en la odontología estética, aunque en un principio, como tal, no se conseguía adherencia a estructuras de cerámica.

Fue hasta 1972 con el doctor Alain Rochette, quien publicó un artículo donde describe un nuevo concepto de adhesión entre esmalte grabado y restauraciones de porcelana sin grabar, aplicando Silano para facilitar la adhesión química y empleó como cemento una resina, siendo la base para el desarrollo de técnicas adhesivas actuales de restauraciones con porcelana.



EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS: ANÁLISIS HISTÓRICO DE PRINCIPIOS DE S.XX A LA ACTUALIDAD



Permitiendo que pocos años después las restauraciones de porcelana pudieran unirse a la superficie dental de forma permanente gracias a las investigaciones de Simonsen y Calamia en la década de 1980 quienes descubrieron el efecto de grabado ácido de la superficie cerámica con ácido Fluorhídrico.

Finalmente Horn en 1983 propone la utilización se carillas o laminados de porcelana como restauración definitiva para cubrir la cara vestibular del sector anterior.^{23,24,25}

Hasta hoy las indicaciones para emplear éstas restauraciones han evolucionado hasta el punto en que actualmente es un tratamiento habitual dentro de la consulta privada.

Ésta evolución tanto en técnica como en los materiales ha conseguido que las indicaciones de utilización de los mismos se modificaran a través del tiempo, desde su aparición en donde se limitaba únicamente a la restauración de alteraciones leves de forma y color hasta las actuales dentro de las que se incluyen:

- Corrección de alteraciones de forma y posición
- Corrección de morfología en caso de microdoncia
- Cierre de diastemas leves a moderados
- Fracturas del tercio incisal
- Restauraciones amplias en el sector anterior
- Abrasiones
- Alteraciones del esmalte
- Alteraciones de color
- Rehabilitación de la guía anterior²⁵

De esta manera, la evolución de los sistemas adhesivos y los compuestos cerámicos han originado el desarrollo de múltiples técnicas dentro del campo de la estética restauradora con el objeto de reparar alteraciones tanto de color, como de forma y posición. Hoy vemos que se pueden utilizar las carillas de porcelana para solucionar problemas de estética y función del sector anterior, proporcionando resultados satisfactorios, predecibles y duraderos. Gracias a las investigaciones se ha adquirido experiencia en el manejo de ésta técnica dentro del campo de la odontología estética (figura 9).²⁵



Figura 9 Tratamiento con carillas dentales.⁴³



CAPITULO IV TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS NO RESTAURADORES

4.1 Blanqueamiento dental

De los tratamientos dentales estéticos de mayor demanda y expectativa en la consulta dental, es el blanqueamiento dental, esto se ha asociado con la aparición de un gran número de productos blanqueadores y el desarrollo de nuevas técnicas de blanqueamiento.

Una boca con dientes sanos, perfectamente bien alineados con formas regulares y color blanco, reflejan buenas condiciones de salud y estética. Una persona con una dentadura así tiene mayor facilidad de relacionarse a nivel interpersonal, proyectando simpatía, por el contrario, una dentadura con discromías, amarillentos y mal alineados proyectan negatividad hacia el interlocutor. En los últimos años, gracias a la concientización de la sociedad hacia lo bello, agradable y apreciable estéticamente, ha impulsado a la profesión dental a realizar investigaciones en este sector.

El blanqueamiento dental toma un papel de importancia, convirtiéndose en una alternativa terapéutica dentro del ramo conservador no restaurador al ser una técnica poco invasiva, que no altera la forma del diente y cuyo principal objetivo es devolver al paciente un color de acuerdo con sus necesidades estéticas.^{26,27}



4.1.1 Evolución del blanqueamiento dental

Desde 1880 la estética adquirió un papel importante en la odontología y ha estado acompañada tanto de restauraciones estéticas, como de sustancias blanqueadoras, durante esa época los dentistas eran buenos químicos logrando realizar sus propias sustancias blanqueadoras. A partir de 1900 con la industrialización, el profesional de la salud se limitó a ser un usuario de las casas comerciales que fabricaban agentes blanqueadores. Gracias al crecimiento de EEUU después de la segunda guerra mundial, el peróxido de hidrógeno y el éter para dientes vitales y perborato de sodio para dientes no vitales, se convirtieron en las sustancias de primera elección para tratar dientes pigmentados.²⁸

Truman describió las primeras técnicas de blanqueamiento dental en 1864, en donde menciona una gama de medicamentos como el hipoclorito de sodio, el perborato de sodio y el peróxido de hidrógeno para que fuese usado solo o en combinación y con o sin la activación de calor. Hacia finales del siglo XIX se clasifican los agentes para blanqueamiento de acuerdo con su grado de efectividad para eliminar pigmentaciones. Las tinciones de hierro se eliminaban con ácido oxélico, mientras que las tinciones de plata y cobre con cloro y las de yodo con amoníaco. Durante esa época ya se tenían datos que las restauraciones eran resistentes al blanqueamiento pudiendo eliminar las pigmentaciones que infiltran los márgenes en el sellado periférico de la restauración.

Abbot en 1918 y Prinz en 1924 formularon con éxito una sustancia llamada Superoxol al 30% la cual contenía peróxido estabilizado en agua, mientras que Ames en 1937 publicó la alternativa al ácido clorhídrico para eliminar manchas de fluorosis, lo realizaba con 5 partes de peróxido de hidrógeno al 100% y una parte de éter y se debía aplicar calor con un instrumento manual durante 30 minutos.⁷



En ese entonces el número de citas necesarias para terminar el tratamiento eran entre 5 y 25, obteniendo resultados notables desde las primeras visitas.

Dos años más tarde Younger (1939) aconsejó no usar ácido clorhídrico para eliminar manchas por fluorosis debido a que producía gran descalcificación del esmalte, defendiendo su propia solución blanqueadora misma que constaba de cinco partes de peróxido de hidrógeno al 30% y una parte de éter anestésico, solución que se aplicaba sobre la superficie dental y se calentaba. Y documentó la eliminación aceptable de la fluorosis en 5-15 sesiones.⁷

Klusmier en 1960 describió por primera vez una técnica de blanqueamiento ambulatorio de dientes vitales, la cual consistía en llenar una cubeta de acetato con material blanqueador y llevarla a la boca durante la noche, sin embargo se presentaban problemas como irritación y sensibilidad en algunos tejidos.²⁸

El peróxido de hidrógeno fue la sustancia blanqueadora por elección hasta la segunda mitad de la década de 1960, momento en el que se instituye el grabado ácido del esmalte con ácido fosfórico.

Cinco años más tarde llegando la década de 1970 Cohen y Parkins proponen el uso de superoxol al 30% con aplicación controlada de calor, en pacientes con pigmentos causados por medicamentos como la tetraciclina, las sesiones lograron disminuir a ocho, y el calor se ajustaba con exactitud al nivel inmediatamente inferior al umbral del dolor de cada paciente, observándose mejorías. Para 1972 Arens presentó su trabajo sobre dientes con manchas de tetraciclina con una modificación a la técnica de Cohen y Parkins, reduciendo a 3 sesiones semanales de 20 minutos, en cada sesión usaba superoxol al 30% con aplicación de calor termostáticamente con un aparato de la Union Broach Company, destacando en su trabajo que las manchas amarillas y marrones se eliminan con mayor facilidad que las grises⁷



Durante 1982 Walton y colaboradores se sumaron a la creciente investigación sobre los dientes afectados con manchas de tetraciclina descubriendo que el blanqueamiento en éstos dientes es provisional y superficial.

Jordan y Boksman en 1984 categorizan las manchas dentales en tres rubros

- Manchas de primer grado: dentro de las que se incluyen, amarillas, marrones o grises claro de distribución uniforme.
- Manchas de segundo grado, las cuales incluyen las amarillas, marrones o grises oscuro sin bandas de color.

En estos dos grupos el tratamiento de elección es el peróxido de hidrógeno.

- La tercera categoría estaba formada por las manchas gris oscuro con bandas marcadas en la corona requiriendo un tratamiento combinado que incluía la restauración estética para tener resultados satisfactorios.

Hacia 1987 Feinman, Goldstein y Graber ampliaron las indicaciones y desarrollaron técnicas de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno, recomendando el uso de un agente acondicionador (ácido fosfórico al 37%) durante 20 segundos y el uso de luz de calor a temperaturas de 46-60°C con peróxido de hidrógeno al 35%, elpregrabado eliminaba algunas manchas y permitía la absorción del peróxido de hidrógeno, también desarrollaron una sustancia a base de peróxido de hidrógeno, ácido clorhídrico y dietiléter a la que llamaron solución de McInnes para eliminar las manchas de fluorosis.⁷

Finalmente en 1988 Haynie y Emmet introducen una técnica con peróxido de hidrógeno al 35% con dióxido de silicio dando como resultado un gel, que por sus principales características, al ser viscoso permanece sobre la superficie dental por un periodo prolongado.⁷



4.1.2 Panorama actual del blanqueamiento dental

El constante y progresivo crecimiento de la mercadotecnia así como la llegada de nuevos productos blanqueadores han permitido que el blanqueamiento dental sea un tratamiento conservador con resultados satisfactorios, también se ha popularizado debido a la gran demanda entre los pacientes, éstos en la actualidad pueden elegir sobre tres tipos de tratamientos ya sean aplicados en el consultorio dental, aplicados en casa con guardas prefabricadas o los que son aplicados por ellos mismos.²⁷

4.1.2.1 Blanqueamiento en dientes vitales

El blanqueamiento en dientes con vitalidad puede ser de tres tipos.

- Blanqueamiento en el consultorio dental

Siendo el agente blanqueador el peróxido de hidrógeno al 35% y puede ser o no activado con luz. Es realizado por el cirujano dentista, donde previamente hay que realizar una profilaxis y asegurarse que no existan restauraciones defectuosas, caries o defectos estructurales en donde la dentina quede expuesta, cuando se tiene consciencia de que todo esto está controlado, se aísla el campo operatorio con dique de hule para proteger los tejidos periodontales, de manera adecuada y sin anestesiar, se coloca entonces un agente bloqueador para evitar el contacto del blanqueador con los tejidos blandos.



Después se realiza el pulido de la superficie dental para eliminar contaminantes y se procede a aplicar el agente blanqueador sobre las caras vestibulares y linguales de los dientes, siguiendo las instrucciones del fabricante, pudiendo repetir en tres sesiones como máximo dejando quince días entre cada sesión.

Éste es el método que presenta mayor efectividad pues el peróxido de hidrógeno se maneja a una alta concentración y el profesional tiene el control del material, evitando dañar tejidos pulpares así como periodontales a través del aislamiento absoluto.^{27,28}

- Blanqueamiento ambulatorio con guarda realizado por el dentista.

Donde el agente blanqueador es el peróxido de carbamida al 10%, éstatécnica consiste en la elaboración de una guarda personalizada por el profesional. Previamente se realiza una profiaxis adecuada, y del mismo modo controlar que no existan restauraciones defectuosas, caries o defectos estructurales, una vez controlado, se realiza la guarda cumpliendo tres requisitos indispensables; respetar el margen gingival (1mm), tener festoneado de acuerdo con la anatomía gingival y utilizar un acetato rígido perfectamente ajustado al tercio cervical.

Todo esto con la finalidad de evitar que durante la aplicación de la sustancia blanqueadora ésta tenga contacto con los tejidos periodontales. Se le explica al paciente, dependiendo de las indicaciones establecidas por el fabricante, el uso y la aplicación del agente blanqueador. Los resultados de ésta técnica se observan a las tres semanas de uso.²⁷



- Blanqueamiento con productos OTC

Por sus acrónimos en inglés productos de autoservicio.

Ésta técnica es realizada por los pacientes en la comodidad de su hogar, en los últimos años los laboratorios han sacado al mercado éste tipo de agentes blanqueadores, existiendo muchas presentaciones debido a la gran demanda. Los productos OTC pueden ser una buena opción para muchos consumidores, sin embargo es indispensable el diagnóstico por parte de un profesional antes de su aplicación.^{27,28}

4.1.2.2 Blanqueamiento en dientes no vitales

Una decoloración en un diente no vital puede darse por presencia de productos hemáticos o bacterianos dentro de los conductos y una mala técnica al realizar el acceso o bien durante el recortado de la gutapercha .éste blanqueamiento es realizado en el consultorio dental, en donde el diente debe estar previamente aislado. Se desobtura en promedio 3mm por debajo de la unión cemento esmalte, se sella con cemento de ionómero de vidrio para evitar una resorción interna en la raíz y evitar el contacto del agente blanqueador con la obturación. Se graba la cavidad con ácido fosfórico al 35% de 5 a 10 segundos, aplicando un adhesivo dentinario, para que el agente blanqueador no penetre los túbulos dentinarios de la zona cervical y radicular.²⁸



Existen tres procedimientos para lograr un resultado satisfactorio:

- **Técnica ambulatoria:**
En ésta técnica se emplea una mezcla de perborato de sodio y peróxido de hidrógeno al 35 %, llevando con un algodón a la cámara pulpar y se coloca una obturación temporal en la superficie, el paciente debe regresar una semana después para evaluar el tratamiento.
- **Técnica inmediata:**
Consiste en activar la mezcla de perborato de sodio y peróxido de hidrógeno al 35% con un instrumento caliente, un diente no vital puede soportar hasta 73°C. éste procedimiento se realiza hasta tres veces, notando inmediatamente los resultados.
- **Combinada:**
Consiste en aplicar la técnica termocatalítica (inmediata) y posteriormente dejar un algodón con la mezcla blanqueadora.²⁸

Constantemente los pacientes asocian la odontología moderna con la estética corporal y la salud, conceptos ligados al triunfo personal y la juventud. Las técnicas de blanqueamiento no son la excepción ya que su objetivo es devolver el color blanco a las piezas dentales y por consiguiente otorgar un aspecto más jovial, a pesar de ello el cirujano dentista debe ser prudente al indicar un tratamiento de clareamiento dental para evitar problemas a futuro.²⁹



CAPITULO V ODONTOLOGÍA MINIMAMENTE INVASIVA Y RELACIÓN DE ESTÉTICA CON SALUD

5.1 Odontología mínimamente invasiva

De acuerdo con Whitehouse una definición de Odontología Mínimamente Invasiva es aquella disciplina basada en evidencia cuyo objetivo es tratar con procedimientos para salvar el tejido dental duro y suave, con el principal propósito de mejorar la calidad de vida a través de una salud óptima de los dientes, misma que está relacionada con proteger de la destrucción la mayor cantidad de estructura dental posible cuidando de no eliminar más de lo necesario. Para el sueco Dan Ericson es la aplicación de un respeto sistemático hacia el tejido original, es decir, reconocer que cualquier material dental es de menor valor biológico que el tejido sano original, pudiéndose aplicar éste concepto no solo en prótesis dental, si no en todos los aspectos de la profesión, donde el común denominador es la máxima preservación.³⁰

En la actualidad, todos los campos de la odontología conservadora, se rigen por la premisa de mínima invasión, con base en el conocimiento anatómico, la instrumentación, la realización de tratamientos de bajo desgaste biológico, se trata de eliminar únicamente el tejido dañado, respetando al máximo el tejido sano. La aplicación clínica de éste concepto, implica una revolución en la forma de preparación habitual de las cavidades, pasando a evolucionar hacia una eliminación selectiva del tejido afectado intentando conservar la vitalidad pulpar y se crean las condiciones óptimas para lograr una excelente adhesión mecanismo con el cual se logra rehabilitar con un mínimo desgaste.³¹

Los protocolos de tratamiento actuales de mínima invasión son:

5.1.1 Sistemas de aire abrasivo

Los sistemas de abrasión con aire (figura 10), fueron desarrollados para realizar cavidades con características muy distintas a las que se pueden lograr con los sistemas convencionales. Muchos trabajos demuestran la efectividad del corte, mismo que favorece a la preparación de cavidades de forma conservadora lo que nos permite practicar la Odontología Mínimamente Invasiva. Junto con el desarrollo de materiales y técnicas adhesivas que permiten realizar tratamientos menos invasivos, nuevos equipos han salido con objeto de realizar cavidades cada vez más conservadoras.

El aparato de aire abrasivo fue desarrollado durante la década de 1940, y luego de varios años de estar en desuso fue reintroducido a la práctica dental en los últimos años.

Su mecanismo de acción se basa en la energía obtenida a partir de la unión de un chorro de aire comprimido, con partículas abrasivas de óxido de aluminio, lo que permite el desgaste de superficies duras. Una de las ventajas que proporciona éste sistema es que no produce presión, vibración, ni recalentamiento del diente que está siendo preparado, consecuentemente disminuye el miedo y la ansiedad, posibilitando la preparación conservadora de los márgenes de restauraciones que presentan zonas de infiltración.³²

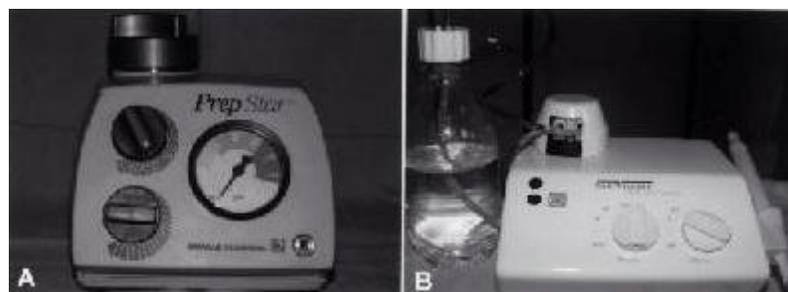


Figura 10 A) Sistema aire abrasivo. B) Sistema CVDentus.



5.1.2 Puntas CVD

Sin duda otro de los más novedosos aparatos son las puntas CVD (Chemical Vapor Deposition) obtenidas a través de un proceso químico que ocurre en la fase de vapor formando una única piedra de diamante. Estas puntas se unen a un aparato de ultrasonido, en conjunto forman el sistema CVDentus® (Figura 10), produce menor ruido, con una refrigeración óptima y permite una amplia visibilidad del campo operatorio gracias a la angulación que presenta, de acuerdo con Vieira las puntas presentan mayor durabilidad debido a que la fabricación del diamante es una piedra única, lo cual presenta ventaja frente al desgaste, pues no sufre desprendimiento de segmentos de diamante.

Aunque el sistema ofrece varios tipos de puntas de diferentes calibres para preparar cavidades de diferentes tamaños, puede ser considerado óptimo para realizar Odontología Mínimamente Invasiva pues es capaz de realizar preparaciones conservadoras.³²

5.1.3 Laser en odontología

El láser emite una energía luminosa monocromática, en función de ésta longitud de onda producirá efectos distintos sobre el tejido que se aplique. La cavidad oral contiene tejidos muy distintos entre sí, por tanto las características ópticas de éstos tejidos no tendrán el mismo comportamiento cuando sean irradiadas con la misma longitud de onda.

La manera más sencilla de clasificarlos es de acuerdo a la potencia a la cual serán usados, de tal manera tenemos dos grupos.

Láseres de baja potencia, son aquellos que se emplean esencialmente por su acción bioestimulante, analgésica y antiinflamatoria, los más conocidos son los de: Arsenurio de Galio, Arsenurio de Galio y Aluminio, Hélio-Neón.³³

Los láseres de alta potencia son aquellos que producen efectos físicos visibles, generalmente se emplean como sustitutos de bisturí o instrumental rotatorio, ejemplo de ellos son: Argon, Diodo, Nd:YAG, Nd:YAP.

El láser tiene diversas aplicaciones dentro del ámbito de la odontología, como en cirugía, odontología preventiva, prótesis dental, terapia fisiológica etc.

Los láser más usados como sustitutos de pieza de alta velocidad son los de Er,CR:YSGG y Er:Yag (figura 11) ,éstos también se usan con spray de aire y agua para reducir el efecto térmico, siendo inferior a los 4°C por lo que su uso no representa riesgo alguno.

El mecanismo de acción mediante el cual el láser produce la ablación de los tejidos duros dentales es mediante la absorción masiva y brusca de la energía por parte del agua intracelular, misma que al llegar a ebullición crea micro explosiones ya que produce evaporación del agua del interior de la célula, de la misma forma lo hace con las bacterias presentes^{31,33}



Figura 11 Pieza de mano de láser Er:yag.



Dentro de las ventajas de emplear láser para terapéutica dental están:

- Obtención de cavidades similares a las realizadas con instrumentos rotatorios
- La cavidad queda libre de barrillo dentinario
- La zona irradiada queda con una rugosidad similar a la obtenida con ácido ortofosfórico (acondicionamiento)
- Posibilidad de trabajar sin anestesia
- Menor destrucción de tejido sano
- Optimizar tiempos de trabajo
- Bactericida

El láser es una opción adecuada para realizar tratamientos operatorios mínimamente invasivos, terapias alternativas y coadyuvantes, representando una técnica segura y efectiva en la eliminación de caries.³³



5.2 Relación estética y salud dental

La actividad estética y la conciencia del individuo están bajo las órdenes de las relaciones sociales y valores culturales propios de cada época, es precisamente durante el desarrollo de las relaciones sociales donde se forman los ideales y el gusto estético personal, éste va siendo asimilado y transformado por la educación, el entorno donde se desarrolle el sujeto, la experiencia y la práctica.

Al ser la salud, el estado de bienestar humano donde interactúan el estado físico, psicológico, social y no solo la ausencia de enfermedad, la estética toma un papel relevante en el sector de la salud, particularmente en el ámbito de la odontología.

En la actualidad la odontología estética se facilita y a la vez se hace más demandante por la introducción de nuevos materiales y técnicas estéticas, es pues, responsabilidad del Cirujano Dentista incluir los recursos necesarios para mejorar el aspecto del paciente lo cual, eventualmente mejorará el bienestar emocional y social del paciente, cumpliendo de esta manera con las tres esferas de la salud.

La sociedad hoy en día, estéticamente concientizada, determina que los dientes blancos, contorneados y perfectamente alineados, fijan el estándar de belleza, juzgándolo no solo como atractivo, sino conjugándolo con salud nutricional, autoestimación, higiene, situación económica y la sexualidad.

De esta manera las especialidades dentales buscan solucionar los inconvenientes estéticos de los pacientes, y estos, a su vez acuden al consultorio no únicamente para rehabilitar el buen funcionamiento del aparato estomatognático, sino también para obtener una estética aceptable de acuerdo a los parámetros estéticos de cada persona, mismos que van cambiando en relación a la edad, sexo, nivel cultural y condiciones socioeconómicas.^{34,35}



CONCLUSIONES

La evolución de las técnicas, materiales y tratamientos estéticos, ha permitido incluir los recursos pertinentes para restaurar los órganos estética y funcionalmente, al mejorar su aspecto, repercute en un bienestar bio-psico-social, devolviendo al paciente a un estado de salud.

La estética dental ha preocupado a la humanidad desde tiempo atrás, el temor a un rechazo por parte de la sociedad en cuanto a la forma, color y posición de los dientes, ha generado que el Cirujano Dentista ofrezca técnicas y tratamientos que cumplan con los parámetros de una estética natural.

La sociedad en la actualidad otorga un valor alto a la estética dental, una sonrisa perfectamente alineada y blanca es sinónimo de salud y consecuentemente de belleza ligándola a higiene, poder, bondad y un estrato social alto, gracias a la difusión del conocimiento, el paciente, consciente de la existencia de tratamientos cada vez más estéticos, requiere de un odontólogo que sea capaz de cubrir con sus requerimientos de estética.

A pesar que la Odontología estética ofrece tratamientos que ayudan a impulsar la autoconfianza y mejorar el bienestar emocional y social del paciente es necesario realizar los tratamientos estéticos también bajo la esfera de la función para así realizar un tratamiento integral, que cumpla con restablecer la salud del individuo.

Al paso del tiempo la Estética se ha segregado a la clase alta de la sociedad, excluyendo de cierta forma a la clase social baja que no tiene la posibilidad de pagar un tratamiento de alta estética. Ésta al estar incluida en términos de salud, es labor del Cirujano Dentista ofrecer calidad en sus tratamientos y alternativas para los pacientes que no tienen la posibilidad de pagar un tratamiento de gama alta, ofreciendo tratamientos que de igual manera cumplan con ser estéticos, ejemplo de ello tenemos la prótesis dental removible con ciertas modificaciones para lograr un efecto estético.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. [Online].; 2016 [cited 2016 agosto 15. Available from: <http://dle.rae.es/?id=GrPCrf2>.
2. Goldstein RE. ODONTOLOGÍA ESTÉTICA VOL.I: ARS MÉDICA; 2009.
3. Stefanello Bustato L. Odontología Estética y Restauradora: AMOLCA; 2005.
4. Alemany C. La evolución de la adhesión a dentina. Av. Odontostomatol 2004. 2004; 20(1).
5. Pascual Moscardó A, Camps Alemany I. Odontología estética: Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal. 2006; 11(4): p. 363-368.
6. Aschheim KW. ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Una aproximación clínica a las técnicas y los materiales. 2nd ed.: ELSEVIER SCIENCE; 2002.
7. Crispin BJ. BASES PRÁCTICAS DE LA ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Barcelona: MASSON; 2003.
8. Mezzomo E. REHABILITACIÓN ORAL PARA EL CLÍNICO. 1st ed.: AMOLCA; 1997.
9. Parra Lozada M, Garzón Rayo H. Sistemas adhesivos autograbadores, resistencia de unión y nanofiltración: una revisión. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. 2012; 24(1): p. 133-150.
- 10 Celis González J, Becerra Toro N. Efectividad de adhesivos en dentina: una revisión sistemática. Rev Venez Invest Odont IADR. 2016; 4(2): p. 193-210.
- 11 Mandiri MN, Aguirre A, Zamudio E. Sistemas Adhesivos en Odontología Restauradora. Odontostomatología. 2015 Noviembre; 17(26): p. 50-56.
- 12 Gallego Arias V, Teixeira Campos I, Freire Pimienta LA. Microleakage Study of Three Adhesive Systems. Braz Dent J. 2004; 15(3): p. 194-198.



EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DENTALES ESTÉTICOS: ANÁLISIS HISTÓRICO DE PRINCIPIOS DE S.XX A LA ACTUALIDAD



- 13 Ehrmantraut Nogales M, Terrazas Soto P, Leiva Buchi M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2011; 4(3): p. 106-109.
- 14 Díaz Gómez MV. 70 años de la odontología a través de la obra del maestro Enrique C. Aguilar CDMX: Facultad de Odontología (UNAM); 2007.
- 15 Hervás García A, Martínez Lozano MA, Cabenes Vila J, Barjau Escribano A, Fos Galve P. Resinas Compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral PATol Oral Cir Bucal. 2006; 11: p. 215-220.
- 16 Zeballos López L, Valdivieso Pérez Á. MATERIALES DENTALES DE RESTAURACIÓN. Revista de Actualización Clínica. 2013; 30: p. 1499-1504.
- 17 Álvarez Fernández MÁ, Peña López JM, González González IR, Olay García MS. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. RCOE. 2003 Agosto; 8(5): p. 469-592.
- 18 Cabestany Godes A, Anglada Cantarell JM. EVOLUCIÓN DE LA CERÁMICA DENTAL EN LA ÚLTIMA DÉCADA. Avances en Odontostomatología. 1993; 9: p. 321-326.
- 19 Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García M, Rivera Gómez B. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. RCOE. 2007; 12(4): p. 253-263.
- 20 Nevárez Rascón A, all E. Características de los materiales cerámicos empleados el la práctica odontológica actual. Revista ADM. 2012 Agosto; 69(4): p. 157-163.
- 21 Harish G, al. E. CAD/CAM IN DENTISTRY- A Review. INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN DENTISTRY. 2015 ABRIL; 5(2): p. 14-21.
- 22 Takashi M, al. e. A review of dental CAD/CAM : current status and future perspectives from 20 years of experience. Dental Materials Journal. 2009; 28(1): p. 44-56.
- 23 De Rábago-Vega J, Tello-Rodriguez A. Carillas de porcelana como solución estética en dientes anteriores: Informe de doce casos. RCOE. 2005; 10(3): p. 273-282.



- 24 Ortíz-Calderón I, Luis- Gómez S. Aspectos relevantes de la preparación para carillas anteriores de porcelana: Una revisión. *Rev Estomatol Herediana*. 2016 abril; 26(2): p. 110-116.
- 25 Fons Font A, al e. Selecció de la cerámica a utilizar en tratamientos mediante frentes laminados de porcelana. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11: p. 297-302.
- 26 Berga Caballero A, Forner Navarro L, Amengual Lorenzo J. Evaluacion in vivo de los efectos del peróxido de carbamida al 10% y del peróxido de hidrógeno al 3.5% sobre la superficie del esmalte. *Odontología Clínica*. 2008; 1: p. 6-9.
- 27 Roesch Ramos L, et-al. Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. *Oral*. 2007 Aug; 25: p. 392-395.
- 28 Melo N, Jaime Gallego G, Restrepo L, Pelaez A. Blanqueamiento vital y métodos para la valoración de su eficacia y estabilidad. *Revista CES Odontología*. 2006; 19(2): p. 53-60.
- 29 Bertone MN, Ziden SL. Blanqueamiento dentario. Aplicaciones clínicas. *Revista de la Facultad de Odontología(UBA)*. 2008; 23(54): p. 19-25.
- 30 Whitehouse J. Bienvenidos al mundo de la odontología mínimamente invasiva. *Revista de Mínima Intervención en Odontología*. 2009; 2(2): p. 270-272.
- 31 Sáez de la Fuente I. Terapia láser en Odontología conservadora. *RCOE*. 2015; 20: p. 45-49.
- 32 Galbiatti de Carvalho F, Botelho Josgrilberg E. Tratamientos menos invasivos- utilización de lossistemas de aire abrasivo y puntas CVD. *Acta odontol. venez*. 2006 enero; 44(1).
- 33 Bisheimer Chemez M. Implementación del láser en el tratamiento de rehabilitación bucal. *RCOE*. 2015; 20(1): p. 13-20.
- 34 García Franco V, Vargas Yzquierdo J, Hernández Cabezas M, Pérez Quintana M. La estética y la práctica profesional en salud. *Educación Médica Superior*. 2014; 28(3): p. 579-586.



- 35 Otero Baxter Y, Segui Ulloa A. Las afecciones estéticas: Un problema para prevenir. Revista Cubana de Estomatología. 2001; 39(2): p. 83-89.
- 36 Blog Dentidesk. [Online]. [cited 2016 Octubre 5. Available from: <http://dentidesk.com/wp-content/uploads/2016/02/comunicacion-lab-dental-600x300.png>.
- 37 Pomacóndor-Hernández C. Effect of Replacing a Component of a Self-Etch Adhesive by Chlorhexidine on Bonding to Dentin. Braz. Dent. J. 2013 Julio; 24(4): p. 335-339.
- 38 PIÑEIRO SANDE R. Ivoclar-Vivadent. [Online].; 2016 [cited 2016 Octubre 5. Available from: <http://www.ivoclarvivadent.es/es-es/curso-avanzado-impartido-por-el-dr-rafael-pineiro-sande>.
- 39 Liriano A. Carillas de Porcelana: la magia de lucir bien. [Online].; 2016 [cited 2016 Octubre 5. Available from: http://2.bp.blogspot.com/-kVksVzVbwQQ/VqUu1hytHhI/AAAAAAAAAXbU/Jsvo_fP5aSk/s1600/carillas%2B3.jpg.
40. Rodriguez G. Douglas R. Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta odontol venez. 2009; 46(3).
41. Ivoclar Vivadent. [Online].; 2016 [cited 2016 octubre 9. Available from: <http://www.ivoclarvivadent.com/es-es/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/ips-emax-dioxido-de-circonio>.
42. Adana Dental. [Online].; 2016 [cited 2016 octubre 9. Available from: <http://www.adanadental.es/wp-content/uploads/2014/11/Sistema-CAD-CAM.jpg>.
43. Clínica Odontal. [Online].; 2016 [cited 2016 Octubre 9. Available from: <http://www.odontal.com/images/carillas%20dentales%203.jpg>.