



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

RESTAURACIONES DE COMPOSITE HRI EN  
MICERIUM® CON TÉCNICA TRILAMINAR MODIFICADA EN  
UN PACIENTE CON MICRODONCIA DE LATERALES  
SUPERIORES. REPORTE DE UN CASO CLÍNICO.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MÓNICA SOFÍA GUERRA POZO

TUTORA: Mtra. MARÍA LUISA CERVANTES ESPINOSA



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.

Le agradezco a Dios por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento por acompañarme y guiarme, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres Mónica y Jaime por su amor infinito, protección, comprensión y consejos, por ser los principales promotores de mis sueños, por los valores que me han inculcado, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí. Soy bendecida con el regalo de tenerlos como padres, mis guías, mi fortaleza, y un gran ejemplo a seguir. Los amo y admiro.

A mis hermanos Jaime, César y Héctor por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. A Rafael por compartir momentos inolvidables desde niños, tu amor y motivación. Gracias por la disposición de extenderme siempre tu mano. Te amo hermano.

A mis abuelitos: Benito, gracias por consentirme, tu cariño y la sonrisa que tienes al verme me reconforta el alma; gracias porque cada día me enseñas algo nuevo y a disfrutar cada detalle de la vida. Sotera, por el amor y cuidado que me brindaste desde el primer día de vida, has sido un ángel protector, te extraño y no pierdo la esperanza de volvernos a ver. Los quiero.

A Mauricio por ser mi mejor amigo, por tu apoyo incondicional, por tu amor, paciencia y motivación que me brindas día a día.

A mi familia y amigos por alentarme a seguir superándome y dar lo mejor de mí. En especial a Silvia, mi madrina, por demostrarme su cariño en todo momento.

A la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa y Dra. Katia Jarquín Yáñez por su apoyo, compartir sus conocimientos, paciencia, tiempo y colaboración para culminar este trabajo. Sus enseñanzas han forjado mi capacidad para ver la vida de diferentes perspectivas y no darme por vencida.

A mis maestros que me guiaron en esta profesión, me instruyeron y me hicieron ver el amor por esta carrera.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme la oportunidad única de poder estudiar en sus aulas, moldeándome como ser humano y prepararme con excelentes bases para ser una profesionista. Con gran honor puedo decir soy orgullosamente UNAM.

Por mi raza hablará el espíritu.

## ÍNDICE

<b>I INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>II ANTECEDENTES .....</b>	<b>7</b>
<b>III MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 PARÁMETROS Y FUNDAMENTOS DE LA ESTÉTICA FACIAL Y DENTAL .....</b>	<b>26</b>
3.1.1 Principios de estética.....	26
3.1.2 Movimientos del labio .....	26
3.1.3 Exposición del diente en reposo.....	26
3.1.4 Borde incisal .....	27
3.1.5 Curva incisiva frente a labio inferior.....	27
3.1.6 Perfil incisivo.....	29
3.1.7 La sonrisa .....	30
3.1.8 Línea de la sonrisa .....	30
3.1.9 Morfología dental.....	32
<b>3.2 PROPIEDADES ÓPTICAS DEL DIENTE .....</b>	<b>38</b>
3.2.1 Color .....	38
3.2.2 Matiz .....	41
3.2.3 Croma.....	42
3.2.4 Valor .....	43
3.2.5 Translucidez .....	45
3.2.6 Opalescencia .....	45
3.2.7 Fluorescencia .....	46
<b>3.3 TÉCNICAS DE ESTRATIFICACIÓN.....</b>	<b>47</b>
3.3.1 Técnica bilaminar.....	49
3.3.2 Técnica trilaminar .....	50
3.3.3 Técnica trilaminar modificada .....	51
<b>3.4 COMPOSITE ENA HRI MICERIUM® .....</b>	<b>55</b>
3.4.1 Dentinas.....	55
3.4.2 Esmaltes .....	57
3.4.3 Opalescentes e intensivos.....	59
3.4.4 Registro de color.....	63

3.4.5 Composición .....	65
3.4.6 Propiedades físicas .....	65
3.4.7 Indicaciones y contraindicaciones .....	66
3.4.8 Acabado, pulido y abrillantado.....	66
<b>IV PLANTEAMIENTO PROBLEMA .....</b>	<b>67</b>
<b>V OBJETIVO.....</b>	<b>68</b>
<b>VI MÉTODO .....</b>	<b>69</b>
<b>VII RESULTADOS .....</b>	<b>88</b>
<b>VIII CONCLUSIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>96</b>

## I INTRODUCCIÓN

La versatilidad de los nuevos materiales dentales y las exigencias estéticas por parte de los pacientes son cada vez mayores y esto demanda al profesional mayor preparación para ofrecer la mejor alternativa de tratamiento. Los materiales para uso odontológico, así como las técnicas restauradoras evolucionan progresivamente.

Los composites han evolucionado con rapidez desde finales del siglo pasado y comienzos del actual, dando lugar a la aparición de nuevas técnicas y tratamientos. La transformación de estos materiales ha consistido en la mejora de sus propiedades físicas y ópticas para ser lo más similar posible a la estructuras dentarias. El potencial estético que poseen los composites actuales los postula como el material indicado para realizar restauraciones directas en el sector anterior. Toda restauración debe tener como objetivo principal rehabilitar funcionalmente la pieza dentaria, al tratarse del sector anterior, uno de los objetivos básicos, será lograr que las restauraciones resulten imperceptibles.

Establecer un diagnóstico correcto será la pauta para asegurar un óptimo tratamiento, por lo tanto, antes de comenzar a rehabilitar la pieza dentaria es necesario estudiar detenidamente el caso. Conocer las características anatómicas y funcionales de los dientes anteriores es de vital importancia para realizar restauraciones duraderas. La morfología dentaria y los parámetros estéticos faciales y dentales son conocimientos imprescindibles en el tratamiento restaurativo. No basta con realizar una restauración solamente estética si esta no cumple con los requisitos de función en nuestro sistema estomatognático.

Para ello, la técnica que mediante un abordaje conservador permite la preservación de estructuras dentarias es la estratificación de resinas compuestas, razón por la cual se eligió para el presente caso debido a que resolvió las demandas estéticas y funcionales que requería la paciente.

El propósito de la técnica de estratificación dental es obtener como resultado de una restauración dental la apariencia estética de un diente natural mediante la aplicación diferenciada de capas seleccionadas de dentina y esmalte con composites de última generación en este caso ENA HRi Micerium®.

## II ANTECEDENTES

Ha habido notables desarrollos en la tecnología de los sistemas directos de composites a lo largo de los últimos 55 años (figura 1).<sup>1</sup>

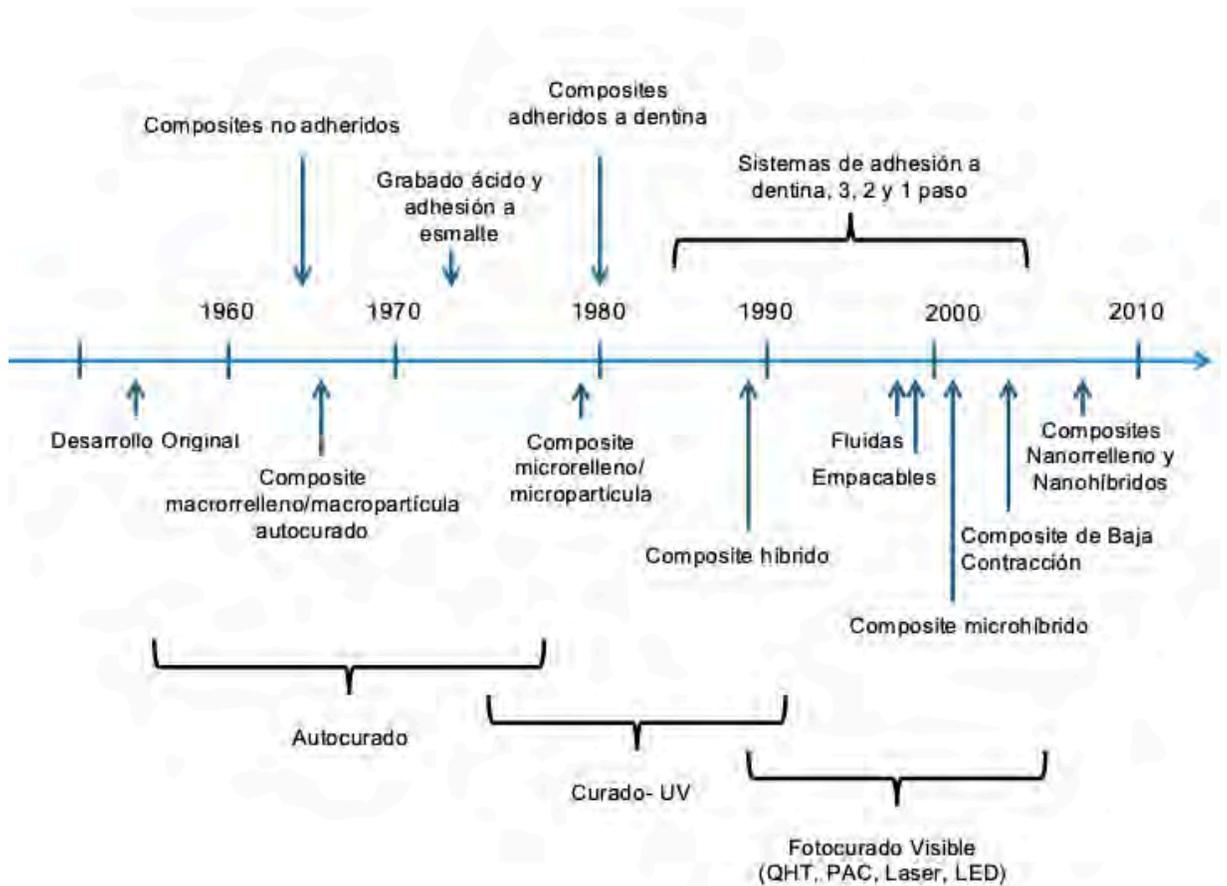


Figura 1 Cronología del desarrollo de las resinas compuestas de acuerdo a las partículas, sistemas de polimerización y tecnología adhesiva disponible.

Durante la primera mitad del siglo XX, los únicos materiales que tenían color del diente y podían ser empleados como materiales de restauración estética eran los silicatos. A pesar de que liberaban flúor, no se emplearon en dientes permanentes debido a que en pocos años sufrían un desgaste importante. Las resinas acrílicas, de polimetilmetacrilato (PMMA), reemplazaron a los silicatos a finales de los 40 y principios de los 50, debido a su parecido con el

diente, su insolubilidad en los fluidos orales, su facilidad de manipulación y su bajo costo. Desafortunadamente, las resinas acrílicas también poseen una resistencia baja al desgaste; por otra parte, presentan una contracción de polimerización alta que hace que se separen las paredes de la preparación y que tengan una filtración marginal elevada. Tienen un coeficiente de expansión y contracción térmica demasiado elevado, por lo que se provoca una mayor tensión en los márgenes de la cavidad cuando se ingieren alimentos o bebidas calientes y frías. En cierta forma, este problema se redujo con la adición de polvo de cuarzo para formar una estructura de material compuesto. La introducción de partículas de relleno inertes fue una forma práctica de reducir la contracción de fraguado y la expansión térmica. El relleno ocupaba espacio, pero no formaba parte de la reacción. Además, los rellenos que se solían emplear tenían unos coeficientes de expansión térmica extremadamente bajos, por lo que se parecían a la estructura dentaria. Por esto se disminuyó en gran medida la tensión generada por la contracción y la expansión térmica.<sup>1, 2</sup>

Las primeras resinas compuestas basadas en el PMMA no tuvieron mucho éxito. Esto fue porque las partículas de relleno ocupaban y reducían el volumen del polímero de resina sin estar adheridas al mismo. Los defectos que se desarrollaban entre las partículas retenidas mecánicamente y la resina de alrededor daban lugar a filtración, tinción y una menor resistencia al desgaste. El avance más importante se realizó cuando el Dr. Bowen (1962), desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta. La principal innovación de Bowen fue el Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), una resina dimetacrilato, y un agente de conexión de silano orgánico que producía la adhesión entre las partículas de relleno y la matriz de resina.<sup>3, 4</sup>

En la década de 1970, se desarrolló una categoría ahora conocida como composites tradicionales (también conocidos como composites convencionales o macrorrellenos); contenían partículas muy grandes de sílice amorfa molida y cuarzo, que proporcionaron mejoras significativas en

las propiedades mecánicas, la absorción de agua, la contracción de la polimerización y la expansión térmica en comparación con el acrílico sin relleno. Sin embargo, estos compuestos sufrieron una rugosidad de la superficie como resultado de la abrasión selectiva de la matriz de resina más lisa que rodea las partículas de relleno más duras. Para mejorar la suavidad de la superficie y retener o mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los compuestos tradicionales, se desarrollaron materiales compuestos rellenos de partículas pequeñas, utilizando rellenos inorgánicos molidos a un rango de tamaño de aproximadamente 0.5 a 3  $\mu\text{m}$  (micras) pero con una amplia distribución de tamaños, permitiendo una mayor carga de relleno (80% a 90% en peso y 65% a 77% en volumen). Esto dio como resultado no solo superficies más lisas, sino también una mayor resistencia al desgaste y cierta disminución en la contracción del curado. Hoy en día, más avances en el componente de relleno han dado como resultado composites de microrrelleno, híbridos y nanorelleno.<sup>2</sup>

Finalmente, los avances en la tecnología de curado han dado como resultado sistemas de fotopolimerización que permiten endurecer las resinas, mejorar el tiempo de trabajo y la facilidad de trabajo de la manipulación. Inicialmente, se usó un sistema de curado ultravioleta (UV), pero fue sacado del mercado por el efecto nocivo, ya que causaba ceguera, pronto fue reemplazado por sistemas de curado de luz azul visible, que requieren menos de 1 minuto de exposición, entre muchas otras ventajas. Estos avances pronto fueron seguidos por nuevos desarrollos en la tecnología de lámparas de curado, así como en técnicas clínicas y ayuda de entrenamiento para optimizar las ventajas que ofrecen las resinas fotopolimerizadas.<sup>2, 5</sup>

De ese modo, la resina compuesta actualmente presenta en su composición tres componentes principales: matriz orgánica, partículas inorgánicas y el agente de unión.

La matriz orgánica presenta el Bis-GMA como monómero base en la mayoría de las resinas compuestas hasta el momento. También es posible usar,

como alternativa, otros monómeros como el dimetacrilato de uretano (UDMA) o sus modificaciones químicas. El UDMA aumenta la resistencia mecánica de la resina, por lo que puede generar modificaciones de color.

El peso molecular alto de los monómeros base confiere a la resina compuesta propiedades que reducen efectos indeseables de la contracción de polimerización, lo que preserva la interfase de unión con el sustrato y reduce la formación de grietas marginales. Otra característica de estos monómeros es su alta viscosidad, que dificulta su manipulación y aplicación clínica. Para adecuar el tenor de viscosidad fue necesario introducir monómeros diluyentes de bajo peso molecular y baja viscosidad, como el metilmetacrilato (MMA), etilenglicol dimetacrilato (EDMA), el trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA). Son los llamados diluyentes.<sup>6, 7, 8, 9</sup>

Se han desarrollado monómeros alternativos al Bis-GMA con la intención de perfeccionar las propiedades de las resinas compuestas. La sustitución del grupo hidróxido (OH) pendiente a la molécula de Bis-GMA, por grupos metílicos (CH<sub>3</sub> Bis-GMA) que produce un monómero más hidrófobo. Esta nueva composición, denominada Bisfenol hidroxietilmetacrilato (Bis-HEMA), presenta mayor peso molecular que sus antecesoras. La ausencia del grupo hidroxilo permite el deslizamiento entre sus moléculas, lo que confiere menor viscosidad al material y, por consiguiente, necesita de cantidades inferiores de monómeros diluyentes. Estas características reducen la contracción de polimerización y de absorción de agua, proporcionando mayor estabilidad frente a las adversidades del medio bucal.<sup>7, 9</sup>

Junto con los monómeros resinosos en la matriz orgánica, hay sistemas activadores e iniciadores que desencadenan la polimerización de la resina compuesta. Las moléculas que componen estos sistemas son específicas y varían según el tipo de reacción de polimerización que puede ser activada químicamente o por medio de luz visible (figura 2).<sup>7</sup>

<b>Resina Compuesta</b> (composición básica)			
Fase orgánica (BIS-GMA)	+	Fase orgánica Silano (Agente de unión)	+ Fase inorgánica Sílice, vidrio de bario, zirconio/sílice

-Monómeros diluyentes: UDMA, DEGMA, TUDMA y TEGMA.  
 -Iniciador: peróxido de benzoilo, canforoquinona.  
 -Activador: amina terciaria, luz visible.  
 -Inhibidor: hidroquinona.  
 -Radioopacificadores: bario y estroncio.

Figura 2 Composición básica de la resina compuesta.

También componen la matriz orgánica moléculas denominadas inhibidores, como el hidroxitolueno butilado. Presentes en pequeñas cantidades (aproximadamente 0.01% en peso) evitan la polimerización espontánea de la resina cuando tiene exposición breve a la luz, lo que prolonga su tiempo de vida útil. Las nuevas resinas compuestas utilizan estos inhibidores para proporcionar mayor tiempo de trabajo clínico, evitando la polimerización prematura por la luz presente en el ámbito de trabajo.<sup>6,7</sup>

Para mejorar las propiedades de las resinas compuestas se han incorporado diversos tipos de partículas de carga en su composición. Las partículas más utilizadas en la actualidad son: sílice coloidal, partículas de zirconio-sílice o vidrios y cerámicas que contienen materiales pesados como bario (Ba), estroncio (Sr) o zirconio (Zr). Según sea la categoría de la resina compuesta, las partículas presentan dimensiones y distribuciones características que son fundamentales en la determinación de sus propiedades.<sup>7</sup>

En términos generales, la presencia del contenido inorgánico en las resinas compuestas reduce la contracción de polimerización y el coeficiente de expansión térmica, aumenta la dureza y mejora las propiedades mecánicas. Clínicamente, su manipulación y consistencia de trabajo también mejoran.<sup>10</sup>

La conservación de la integridad de las resinas compuestas depende fundamentalmente de una unión efectiva de la matriz orgánica con la porción inorgánica. Esta unión se hace mediante el tratamiento de la superficie de las partículas inorgánicas con un agente de unión, el silano (metacriloxi-propil-silano). Se trata de una molécula bifuncional capaz de formar, en uno de sus extremos, uniones covalentes con la sílice presente en las partículas, mientras que el otro queda disponible para la polimerización con la matriz orgánica. La deficiencia en esta interacción implica una distribución dispar de las fuerzas aplicadas sobre el material durante la actividad masticatoria. Esta imperfección permite la penetración de agua en la interfase carga-resina y la lixiviación monomérica, lo que compromete el rendimiento clínico de la restauración.<sup>2, 7</sup>

Para agrupar las diversas resinas compuestas se creó un sistema de clasificación que tiene como parámetro el tamaño de sus partículas.<sup>6, 10</sup>

**Resinas de macropartículas:** primeras resinas compuestas denominadas tradicionales, convencionales o de macropartículas surgieron en la década de los setenta. La diferencia estaba en la presencia de carga de sílice amorfa o cuarzo con un gran grosor de entre 8 y 12  $\mu\text{m}$ , pero con ejemplares de hasta 50  $\mu\text{m}$  que ocupaban entre el 60 y 70% de su volumen (figura 3).<sup>2</sup>



Figura 3 Partículas de relleno de cuarzo triturado empleadas en las primeras fórmulas de las resinas compuestas tradicionales.

Pese a que estas resinas presentaron resultados superiores a las acrílicas, en algunos aspectos fueron todavía deficientes en el rendimiento clínico. La rigidez de sus partículas no permite hacer un buen acabado de la superficie. El seguimiento clínico reveló que el desgaste de la matriz orgánica, acrecentado por la fricción del cepillado, expone las partículas de carga, lo que torna la superficie más rugosa aún. Esta situación hace que la superficie sea muy retentiva y favorezca la instalación de pigmentos que generan alteraciones de color en la restauración. Otra desventaja de estos composites es su radiolucidez. Tanto el cuarzo como el sílice no confieren a la resina radiopaca semejante o superior a la del esmalte. Así, las radiografías sirven poco cuando se sospecha que hay grietas marginales o se investiga si hay caries secundaria. Este grupo de resinas, solo se activa químicamente. Entre las resinas compuestas restauradoras, son las únicas con esta característica, cuyo valor tecnológico fue superado por sistemas más modernos (figura 4).<sup>7, 8, 11</sup>



Figura 4 Microfotografía de resina de macropartícula.

**Resinas híbridas (resinas de partículas pequeñas):** para mejorar la lisura de la superficie de la restauración, se redujo el tamaño de las partículas. El metal confiere a las resinas la radiopacidad adecuada durante el examen

radiográfico. Algunos representantes de esta categoría contienen solo partículas de carga sintéticas de zirconio-sílice (figura 5).<sup>7</sup>

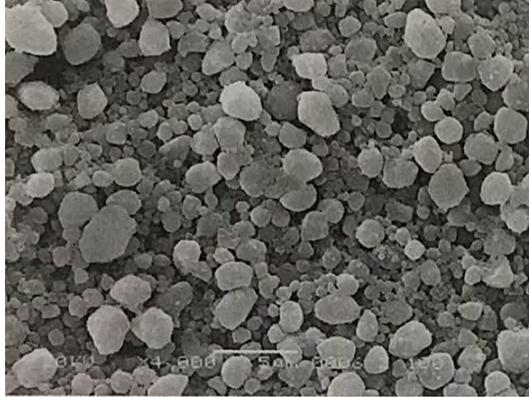


Figura 5 Microfotografía de microscopio electrónico de barrido (MEB) de la resina híbrida.

Los composites de partículas de dos o más tamaños se clasifican como híbridos. Según este concepto, muchas resinas de partículas pequeñas también podrían ser denominadas composites híbridos.<sup>5</sup>

La matriz orgánica de las resinas de partículas pequeñas sigue siendo semejante a las resinas tradicionales. No obstante, las partículas inorgánicas pasan por un proceso de trituración hasta alcanzar tamaños de aproximadamente 0.5 a 3  $\mu\text{m}$ . Al reducirse el tamaño de las partículas, fue posible distribuirlas de modo de obtener un mejor envasado y aumentar la porción inorgánica (65 a 77% en volumen). Este nuevo ordenamiento contribuyó a elevar la resistencia de la resina, haciéndola capaz de soportar mejor las fuerzas masticatorias y su desgaste, por ejemplo en restauraciones de clase IV y restauraciones posteriores. Otra ventaja del tamaño menor de las partículas es la posibilidad de un mejor pulido de la superficie de la restauración. Con el mayor volumen de carga y la menor cantidad de matriz orgánica, se consiguió reducir la contracción de la polimerización generadora de tensiones en las regiones de unión con el sustrato, lugar donde pueden surgir grietas y otras imperfecciones obtenidas. A pesar de las ventajas expuestas, las evaluaciones clínicas señalan que las resinas de partículas

pequeñas (híbridas) no conservan el pulido a lo largo del tiempo debido a las dimensiones todavía acentuadas de las partículas, y por su distribución y forma irregular.<sup>7, 8, 9, 12</sup>

**Resinas de micropartículas:** para mejorar la rugosidad de la superficie y la baja translucidez de las resinas compuestas tradicionales y de partículas pequeñas se buscó reducir aún más el tamaño de las partículas de carga y crear así las resinas de micropartículas.<sup>5</sup>

Las partículas de sílice coloidal se redujeron a dimensiones micrométricas del orden de los  $0.004 \mu\text{m}$  (40 nanómetros nm). Con estas dimensiones, la sílice coloidal genera fuerzas electrostáticas, agrupándolas (figura 6).<sup>7</sup>

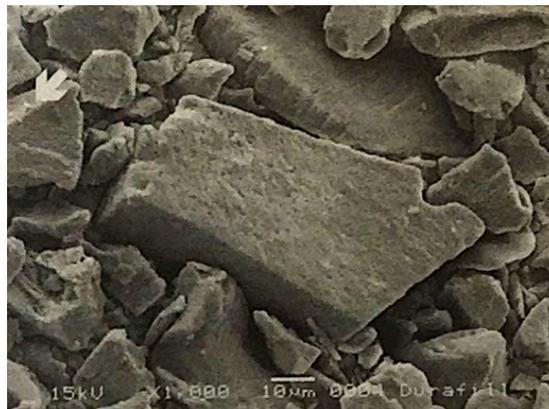


Figura 6 Microfotografía de MEB de resina de micropartículas. La flecha blanca apunta a una partícula de sílice coloidal. Obsérvese la presencia de partículas grandes prepolimerizadas, pero las partículas de sílice son más pequeñas.

Conforme a la composición de los aglomerados, se forman estructuras de entre  $0.04$  y  $0.4 \mu\text{m}$ . Con la reducción del tamaño de la carga, el área de la superficie aumenta considerablemente. Como consecuencia, se precisa una cantidad mayor de monómero para la humectación de la porción inorgánica, lo que no es conveniente. La preparación de esta resina comprende la adición de monómero de entre 60 y 70% en peso de sílice coloidal tratada con silano, formando una pasta que se polimeriza. Al final de este proceso, la resina se tritura y se generan partículas con dimensiones cercanas a las de las resinas tradicionales ( $5-50 \mu\text{m}$ ). En una segunda etapa, se juntan las

partículas prepolimerizadas con las partículas de sílice coloidal tratadas con silano y mezcladas con el monómero. Al final, el composite pasa a tener alrededor del 50% de carga de peso. Las características micrométricas de la carga confieren al composite superficies sumamente lisas y que se mantienen así durante largo tiempo. Esta calidad específica de las resinas compuestas de micropartículas hizo que se convirtiera en uno de los materiales de elección en el tratamiento estético de dientes anteriores. A consecuencia de la gran cantidad de matriz orgánica (entre 40 y 80% en volumen), las resinas compuestas de micropartículas absorben mayor cantidad de agua, presentan mayor coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad (rigidez). Otra insuficiencia es la unión frágil entre las partículas de carga prepolimerizadas y la matriz orgánica. En el comportamiento clínico se observa la fragmentación de la resina con aspecto de astillas, principalmente en las zonas sometidas a grandes tensiones.<sup>4, 7, 8</sup>

**Resinas microhíbridas (híbridas modernas):** considerando la importancia de la porción inorgánica de la superficie de la resina, se creó otra categoría de composites con dos tipos de carga denominadas resinas compuestas híbridas modernas o microhíbridas. Los representantes de este grupo de resinas presentan sílice coloidal (entre 10 y 20% en peso) y vidrios que contienen materiales pesados de tamaños entre 0.4 y 1.0  $\mu\text{m}$ , totalizando un contenido de entre 75 y 80% del peso del composite. Esta modificación se realizó teniendo en cuenta también la dificultad del pulido de los sistemas de resinas compuestas híbridas de partículas pequeñas. Además de la disminución del tamaño de las partículas, se alteró la curva de distribución del tamaño de las partículas de las resinas híbridas modernas. Estos nuevos modelos pasaron a presentar mayor cantidad de partículas de menor tamaño, lo que permitió su mejor envasado y distribución más compacta (figura 7).<sup>7</sup>



propiedades mecánicas se reducen entre 10 y 40% en comparación con los composites tradicionales y no se recomienda usarlos para restaurar dientes sometidos a esfuerzos masticatorios intensos. En el caso de las resinas de alta viscosidad, sus propiedades permiten indicarlás para restaurar dientes posteriores sujetos a grandes esfuerzos masticatorios y para reconstruir contactos proximales. Sin embargo su viscosidad elevada dificulta la humectación de las paredes de la cavidad lo que puede elevar a una adaptación marginal inadecuada.<sup>6, 7</sup>

**Resinas compuestas de nanopartículas:** la aparición de las resinas microhíbridas desarrolladas para la manipulación en escala nanométrica de la fase inorgánica de los composites, dio origen a las resinas compuestas de nanopartículas.<sup>1</sup>

La manipulación de átomos, moléculas, partículas, etc. en dimensiones nanométricas se caracteriza como una ciencia nueva denominada nanociencia o nanotecnología. La nanotecnología tiene como objeto de estudio todo aquello que mide entre 0.1 y 100 nm. Esta innovación tecnológica posibilitó la obtención de nanopartículas y como consecuencia, de nuevas propiedades de las resinas compuestas. Con la manipulación de nanoestructuras fue posible elaborar resinas compuestas restauradas universales capaces de presentar alto grado de pulido, propio de los composites microparticulados, con propiedades mecánicas satisfactorias propias de los composites híbridos.<sup>1, 8</sup>

El proceso tecnológico innovador consiste en la síntesis de nanopartículas, construidas a partir de bloques fundamentales (tecnología ascendente), al revés de los procedimientos tradicionales que utilizan técnicas de erosión o desgaste de estructuras naturales mayores, como el cuarzo triturado, vidrio fundido o algunos tipos de cerámica (tecnología descendente). En este último caso, no se consigue producir partículas con dimensiones inferiores a 100 nm. Con la nanomanipulación, fue posible producir partículas

nanométricas y nanoagregados mediante la tecnología ascendente. Para la elaboración de estas partículas, se partió de una solución acuosa de sílice coloidal, que por medio de un proceso químico denominado sol-gel, da origen a un polvo compuesto por partículas de sílice con dimensiones de entre 20 y 75 nm de diámetro. A continuación, las partículas se tratan con silano que, depositado sobre la superficie, anula las fuerzas electrostáticas presentes impidiendo que se agreguen antes de la polimerización del composite. El silano también genera la unión química entre la porción inorgánica y la matriz resinosa que ocurre durante la polimerización del composite. De ese modo, se consigue producir nanopartículas de sílice en forma monodispersa no agregada o aglomerada (figura 8).<sup>7</sup>

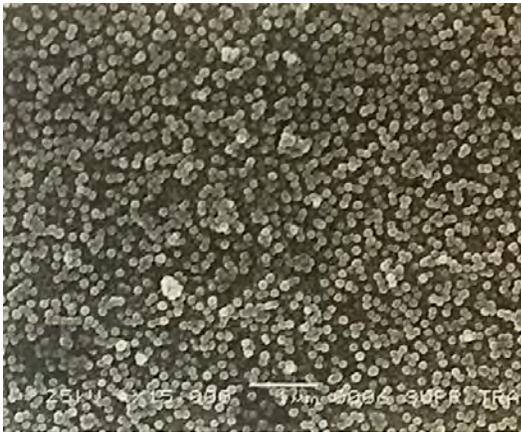


Figura 8 Microfotografía de MEB de la resina compuesta de nanopartículas.

Esta tecnología permitió la síntesis y estabilización de nanopartículas y nanoaglomerados, fue posible incorporar a las resinas compuestas aproximadamente 59% de carga, en volumen, a semejanza de los composites híbridos, con la ventaja de alcanzar propiedades físicas y mecánicas análogas a ellas o superiores. Eso fue posible en razón de la combinación de nanopartículas y nanoagregados que, a diferencia de los composites de micropartículas, no incrementan el área de superficie inorgánica. Así, las resinas de nanopartículas consiguen reunir propiedades

mecánicas necesarias para las zonas sometidas a fuerzas masticatorias intensas y las características del pulido y brillo que se mantiene a largo del tiempo, como los composites microparticulados.<sup>7, 8</sup>

En la medida en la que las maniobras clínicas han demostrado una mayor confiabilidad en la utilización de las resinas compuestas en técnicas directas, se ha ido ampliando las indicaciones de este material hacia las más diversas situaciones clínicas. Entre estas indicaciones encontramos restauraciones en dientes anteriores y posteriores, cierre de diastemas, alteraciones dentarias de estructura y forma, carillas de composite directas, restauraciones de composite indirectas, cementación adhesiva, núcleos de reconstrucción coronal, ferulización, entre otras.<sup>13, 14, 15</sup>

Actualmente el progreso de los biomateriales está enfocado hacia el mejoramiento de sus componentes, el funcionamiento del material y la simplificación de las técnicas en los procedimientos clínicos, con el propósito de alcanzar mejores resultados en menor tiempo. Los sistemas adhesivos son un grupo de biomateriales que constituyen uno de los puntos críticos dentro de los protocolos clínicos de restauraciones estéticas.<sup>16</sup> En este sentido, los estudios sobre adhesión a los distintos sustratos dentarios constituyen gran parte de las investigaciones realizadas en odontología con el objetivo principal de alcanzar aquel sistema capaz de cumplir con los tres objetivos de la adhesión dental propuestos por Norling en 2004, los cuales son:

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

La odontología adhesiva ha cambiado y evolucionado rápidamente. Esto se debe al hecho de que se requiere la adhesión para oponerse y soportar las

fuerzas de contracción durante la polimerización de la resina compuesta y para promover una mejor retención e integridad marginal durante el funcionamiento de la pieza dentaria restaurada.<sup>17</sup>

El surgimiento y desarrollo de los sistemas adhesivos modificaron completamente la práctica de la Odontología. Tal revolución no solo alteró los conceptos de preparación cavitaria, sino también posibilitó la mayor preservación de la estructura dentaria remanente sana, siendo ésta la más significativa conquista posibilitada por el uso de este material. El primer gran impulso para la era adhesiva fue dado a partir del surgimiento del grabado ácido en esmalte propuesto por Buonocore en 1955, que introdujo el concepto de tratar el esmalte para alterar químicamente sus características superficiales y permitir la adhesión de los materiales restauradores a la superficie de esmalte dentario. Esta técnica contribuyó de sobremanera para mejorar el sellado marginal de restauraciones de resina compuesta con márgenes localizados en esmalte.<sup>18, 19, 20</sup>

Para lograr adhesión a estructuras dentarias, se pueden utilizar sistemas adhesivos con un grabado ácido de las estructuras dentarias, o actuando ellos mismos como agentes acondicionantes y adhesivos. El acondicionamiento ácido de la superficie de esmalte inició la vía de las técnicas de grabado y lavado, en las que ambas superficies, esmalte y dentina, se acondicionan con ácido y este se elimina para permitir que la resina se adhiera a las superficies. La adhesión efectiva a dentina, considerada cuando es de 17 megapascales (MPa) o superior, ha constituido un desafío técnico considerablemente mayor que la adhesión a esmalte.<sup>16, 17</sup>

El ácido en el esmalte tiene las siguientes funciones:

- Alterar el contorno superficial de la región al remover totalmente una capa de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ , donde están los cristales químicamente no reactivos y la película adquirida (biofilm orgánico de origen salivar, absorbida a la superficie del esmalte), elevando la

energía de la superficie.

- Transformar el esmalte subyacente en un tejido altamente poroso, con profundidad media de 20  $\mu\text{m}$ , siendo la pérdida del mineral considerada de forma cualitativa, o sea, en locales específicos de los prismas, generando aumento del área superficial (figura 9).<sup>18</sup>

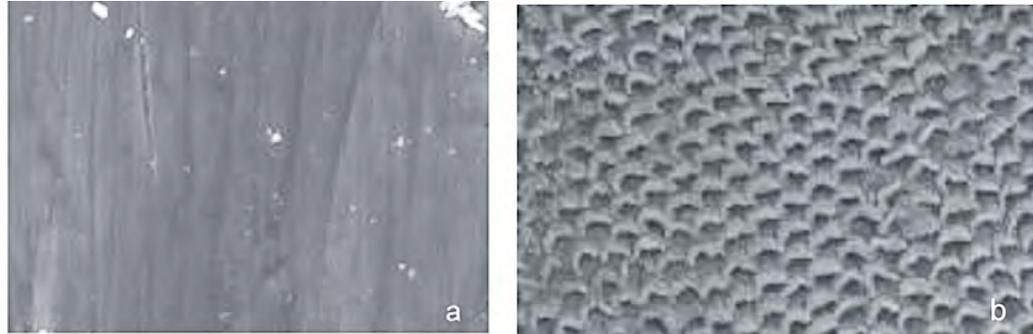


Figura 9 a) Superficie del esmalte sin grabado. b) Después del grabado de esmalte.

El continuo desarrollo de los sistemas adhesivos ha permitido dividirlos en dos grupos. El primer grupo está constituido por los sistemas adhesivos de grabado total. Estos sistemas adhesivos de grabado y lavado requieren de una fase previa de acondicionamiento del tejido con ácido, como el ácido ortofosfórico al 37%, el cual proporciona una superficie porosa e irregular que permite la penetración de monómeros de resina polimerizables, y así brindar la retención micromecánica a través de los “tags” de resina. Este proceso de grabado elimina la capa de barrillo dentinario, lo cual facilita la interacción del adhesivo con la red colágena expuesta, garantizando la infiltración del adhesivo y sellado de los túbulos dentinarios. La técnica de grabado total o grabado-lavado ha sido utilizada durante décadas, con excelentes y comprobados resultados clínicos en esmalte. Sin embargo, en dentina los resultados son más variables. El segundo grupo es el de los sistemas adhesivos autograbadores, caracterizados por monómeros ácidos que no requieren lavado, estos sistemas adhesivos se han popularizado debido a su simplicidad técnica, que requiere menos pasos y elimina la necesidad de

juicio clínico acerca de la humedad residual de la dentina. Estos sistemas actúan acondicionando, desmineralizando e infiltrando esmalte y dentina de forma simultánea. La capa de barrillo se altera pero no se elimina y no está indicado el lavado. La eliminación del paso de grabado y lavado puede disminuir el riesgo de sobre acondicionamiento de la dentina, minimizando el problema de la inadecuada penetración de los monómeros adhesivos y reduciendo el riesgo de sensibilidad postoperatoria. Estos sistemas de autograbado han demostrado conseguir adecuadas y estables fuerzas de unión a la dentina, incluso superiores a las obtenidas con los anteriores sistemas adhesivos .<sup>18, 21</sup>

Los sistemas adhesivos han evolucionado no solo en su composición y en sus mecanismos de acción sobre los tejidos dentarios, sino también desde el punto de vista de sus componentes y en el número de pasos clínicos necesarios para su aplicación. Esto último permite lograr una menor sensibilidad de la técnica y un funcionamiento equivalente en esmalte y dentina. Es así como pueden clasificarse en:

**Adhesivos de tres pasos clínicos (*Total Etch Systems*):** el principal mecanismo utilizado para retener los sistemas adhesivos actuales, se basa en la infiltración de monómeros resinosos por la capa superficial de dentina y esmalte previamente desmineralizados y posterior polimerización. Esta zona forma un substrato de naturaleza compuesta que fue denominado capa híbrida por Nakabayashi et al. (1982). Para estos adhesivos es sugerida la total remoción de la *smear layer* durante el procedimiento operatorio con el uso de ácidos. Como puede ser verificada, la primera versión de estos sistemas adhesivos convencionales fueron y son aún comercializados en tres pasos.<sup>18</sup>

- **Ácido:** cuya función es preparar el substrato para la adhesión.
- **Primer:** que es la solución hidrofílica compatible con la dentina húmeda y que posee solventes en su composición.
- **Adhesivo:** parte hidrofóbica, compatible con la resina compuesta.

**Adhesivos de dos pasos clínicos:** estos sistemas necesitan que se aplique una técnica de adhesión húmeda al no realizarse el paso de imprimación (acondicionamiento dentinario) de forma independiente. El tejido debe mantenerse húmedo para evitar que, en el caso de la dentina, el colágeno desmineralizado se colapse impidiendo la infiltración incompleta del adhesivo. Sin embargo, para el clínico, conseguir el grado de humedad óptimo es muy difícil y por ello esta técnica se considera sensible al operador. Estos sistemas permitieron simplificar la técnica clínica, reduciendo relativamente el tiempo de trabajo. Se describen dos procedimientos:

- Por un lado, el imprimador y el adhesivo se presentan en un solo envase y por separado se dispensa el agente de grabado ácido. Estos sistemas tienen el inconveniente de que el ácido debe lavarse con agua y luego secar, sin embargo, la dentina debe permanecer húmeda luego de este acondicionamiento ácido, lo cual es difícil de estandarizar clínicamente debido a la inestabilidad de la matriz desmineralizada.
- Por otro lado, al imprimador se le han unido monómeros con grupos ácidos capaces de ejercer la acción del agente de grabado ácido y de esta forma acondicionar el tejido dentario para la adhesión. Estos sistemas tienen la ventaja de que se elimina la fase lavado y la superficie de dentina queda adecuadamente preparada para recibir el agente adhesivo.

**Adhesivos de un solo paso clínico (*Single Step all-in-one Adhesives*):** en estos sistemas, los pasos de grabado ácido previo de la dentina y

posterior lavado y secado son eliminados. La presencia del ácido fue incorporada al *primer*, tornando a este a autoacondicionante. Así, el *primer* autoacondicionante es responsable por la creación de su propia vía de acceso a los tejidos mineralizados. Esto es posible gracias a la adición de monómeros resinosos ácidos que, simultáneamente a la desmineralización, se infiltran en la intimidad de la dentina y polimerizan después de la fotoactivación. Como consecuencia, la *smear layer* no es disuelta por completo y es incorporada en la interfase de unión. La interfase de unión formada, tiende a ser menos gruesa que la formada con los sistemas adhesivos convencionales. Estos sistemas adhesivos pueden ser comercializados en dos (*primer* autoacondicionante + adhesivo) o en un paso clínico (*primer* autoacondicionante mezclado con el adhesivo). El *primer* autoacondicionante puede ser un frasco único o resultar de la mezcla de dos frascos. Los sistemas de un paso pueden ser acondicionados en recipientes separados, o no. Tales sistemas fueron recientemente introducidos en el mercado siguiendo la constante búsqueda comercial por la simplificación.<sup>22</sup>

### **III MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 PARÁMETROS Y FUNDAMENTOS DE LA ESTÉTICA FACIAL Y DENTAL**

##### **3.1.1 Principios de estética**

La odontología estética se basa en leyes y técnicas, utilizando principios lógicos en la búsqueda de una sonrisa estéticamente satisfactoria y agradable. Teniendo dos objetivos básicos:

- Crear dientes en proporciones intrínsecas agradables entre sí y los demás dientes, biológicamente integrados y en armonía con los tejidos gingivales.
- Producir una disposición dental armoniosa y agradable con los labios y demás estructuras de la cara.<sup>10, 23</sup>

##### **3.1.2 Movimientos del labio**

Observar los movimientos del labio permite la evaluación de la exposición dental durante las diversas fases del hablar y del sonreír.

Para analizar la motilidad natural del labio es necesario relacionarse con el paciente durante la fase preoperatoria en una atmósfera informal y relajada, observando los movimientos del labio durante una conversación amistosa y espontánea.<sup>24</sup>

##### **3.1.3 Exposición del diente en reposo**

La exposición del diente en reposo se da cuando los labios están en posición de reposo, los dientes no entran en contacto, los labios están levemente separados, y una proporción del tercio incisal de los incisivos maxilares está visible; esto varía de 1 a 5 mm, dependiendo de la altura de los labios, la

edad (pacientes jóvenes 3.37 mm, pacientes de mediana edad 1.26 mm) y el sexo del paciente (mujeres 3.40 mm, hombres 1.91 mm) (figura 10).<sup>24</sup>

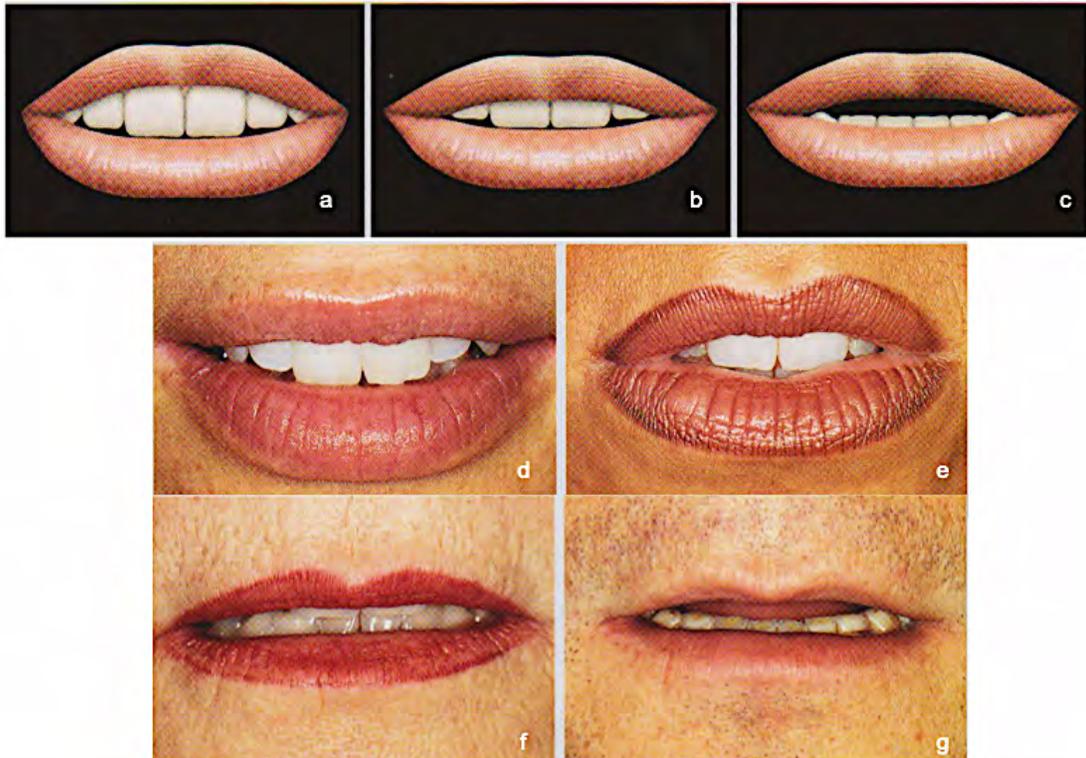


Figura 10 (a, b, d y e) Con los labios en posición de reposo, el tercio incisal de los incisivos maxilares se expone en personas jóvenes, hasta aproximadamente 2 a 4 mm. (c, f, y g) Con la edad, la mayor exposición de los incisivos de la mandíbula se observa a menudo, principalmente como resultado de alteraciones en la tonicidad de los tejidos.

### 3.1.4 Borde incisal

La identificación de la posición del borde incisal, tanto en la dirección apicocoronar (curva incisiva) como en la anteroposterior (del perfil incisivo), representa un aspecto fundamental del diagnóstico estético.

### 3.1.5 Curva incisiva frente a labio inferior

Curva incisiva convexa, en general, el plano incisivo cuando se observa de frente tiene una curva convexa que sigue un paralelismo a la concavidad

natural del labio inferior mientras se está sonriendo. La convexidad de la curvatura incisiva, junto con las proporciones ideales de los dientes, produce una simetría. La relación entre las dos curvas, perfectamente trazadas por los márgenes incisivos superiores y el labio inferior puede variar de un paciente a otro. Si se encuentra cierta separación entre el borde incisivo y el labio inferior; este tipo de relación es conocida como sin contacto. En otros casos, nos encontramos con una relación de continuidad entre el labio y los dientes, llamada en contacto. Siendo esta la más agradable desde el punto de vista estético. Pero hay situaciones donde la relación del labio inferior cubre totalmente el tercio incisivo de los dientes maxilares, llamada cubierta (figura 11).<sup>24</sup>

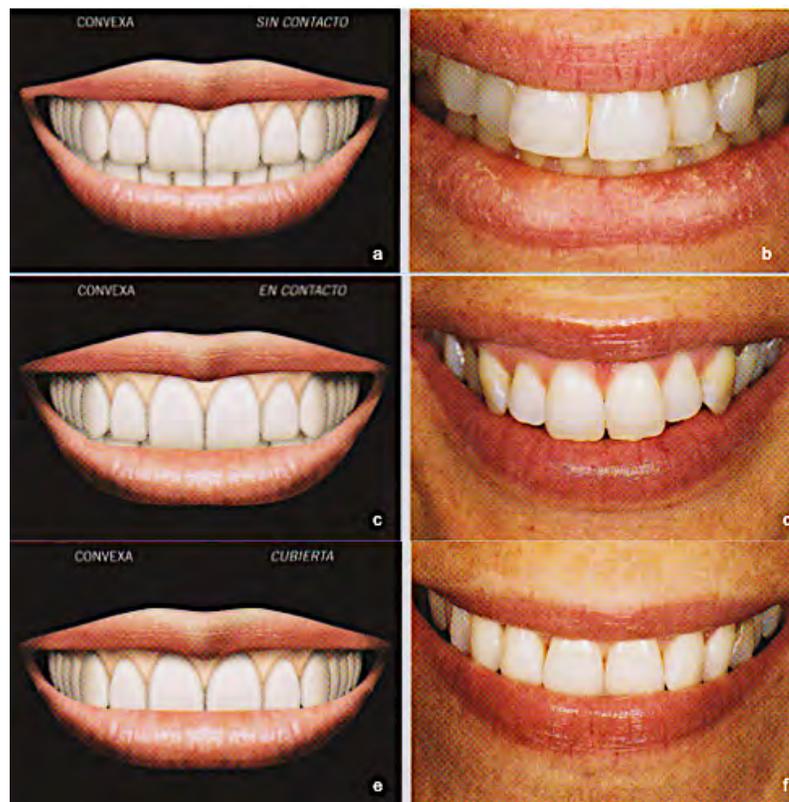


Figura 11 La curva incisiva es normalmente convexa y paralela a la concavidad del labio inferior, produciendo una simetría. El mayor o menor grado de continuidad entre estas dos estructuras se define como una relación sin contacto (a y b), en contacto (c y d) o cubierta (e y f).

La abrasión de los bordes incisivos a veces puede conducir a una curvatura incisiva plana o incluso inversa, produciendo efectos desagradables desde el punto de vista estético (figura 12).<sup>24</sup>

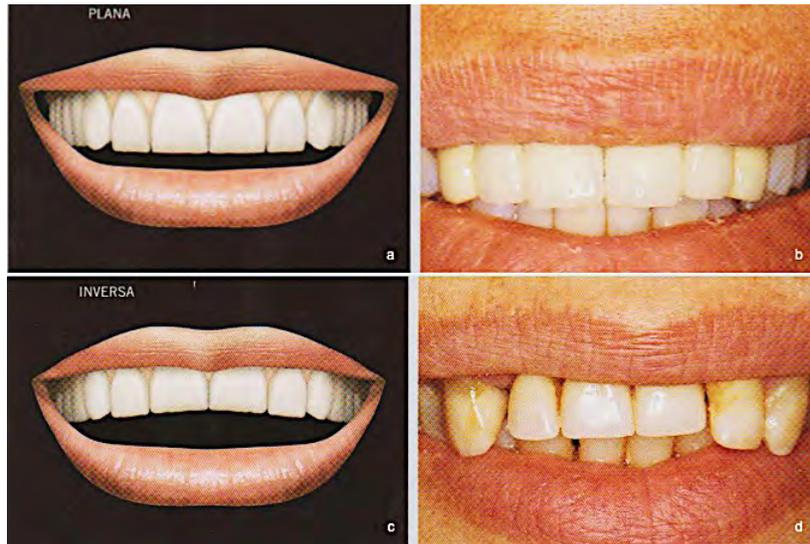


Figura 12 La presencia de una curvatura incisiva plana (a y b) o inversa (c y d) es estéticamente poco atractiva debido a la formación de un espacio anterior negativo.

### 3.1.6 Perfil incisivo

El perfil incisivo es la posición del borde incisivo en dirección anteroposterior y, en general, se contiene dentro de la frontera interna del labio inferior. Esto permite el cierre adecuado de los labios, que pueden unirse sin ninguna interferencia de un incisivo incorrectamente colocado. Si los dientes están demasiado inclinados hacia delante, esto puede generar una sensación de excesiva longitud de los mismos y hacer más difícil cerrar los labios (figura 13).<sup>24</sup> Esta situación puede provocar que el labio superior sea demasiado prominente y puede alterar a veces la morfología real del labio inferior.



Figura 13 La expansión hacia fuera de los dientes del sextante anterosuperior, con el consiguiente incremento del resalte y la alteración de la prominencia labial, crea cierta dificultad en el cierre total de los labios.

### 3.1.7 La sonrisa

Una sonrisa agradable puede producir un aura que amplía la belleza de la cara, haciendo parte de las cualidades y virtudes de la personalidad humana. Sin embargo, cuando es referida al campo de la estética, nuestra capacidad de exhibir una sonrisa agradable depende directamente de su belleza estructural, pues las relaciones entre los elementos dentales, tejidos gingivales y labios de forma armoniosa, dispuestos en la composición facial, denotarán su calidad.<sup>4, 10</sup>

La línea del labio es uno de los componentes básicos de la sonrisa debido a que durante el reposo o la sonrisa, las relaciones labiodentales, son factores determinantes para una connotación favorable o negativa estéticamente, ya que su forma de relación influencia directamente la composición de nuestros trabajos clínicos.

### 3.1.8 Línea de la sonrisa

La cantidad de exposición dental, cuando son consideradas la altura del labio superior en relación con los incisivos centrales superiores y tejidos gingivales durante la sonrisa, depende de una serie de factores y puede clasificarse en tres tipos básicos:

Línea labial baja: durante la sonrisa, solo una parte limitada de las estructuras dentales queda a la vista (figura 14).<sup>24</sup>



Figura 14 Línea labial baja.

Línea labial mediana: durante la sonrisa, los dientes y las papilas interdentales quedan a la vista (figura 15).<sup>24</sup>



Figura 15 Línea labial mediana.

Línea labial alta: durante la sonrisa, dientes y encía quedan a la vista (figura 16).<sup>24</sup>



Figura 16 Línea labial alta.

Mientras en determinadas situaciones la línea labial baja se presenta como factor atenuador para nuestros trabajos estéticos, sirviendo de cobertura la línea cervical, la línea labial alta deja a la vista una gran cantidad de tejido

gingival, aumentando la responsabilidad de realizar trabajos satisfactorios en la relación restauración/margen gingival.

El movimiento de los labios al sonreír expone generalmente los dientes anteriores, junto con los premolares y, en muchos casos, también los primeros molares (figura 17).<sup>23</sup>

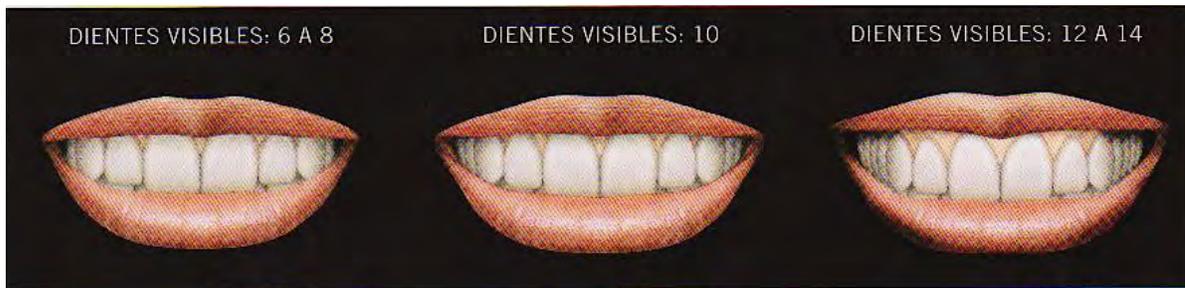


Figura 17 El número de los dientes expuestos al sonreír varía de una persona a otra.

### 3.1.9 Morfología dental

A lo largo de tiempo, varios estudios intentaron correlacionar la forma de los dientes con características anatómicas de las personas. Uno de los primeros postulados sobre el tema fue propuesto por J. L. William en 1912, determinando que la forma básica del diente sería similar a la forma de la cara. Esa observación fue ampliamente aceptada en tiempo pasado y sigue con adeptos en su teoría, en especial, en la elección de dientes para prótesis totales. También bastante utilizada es la teoría que correlaciona la forma dental con el género. En esa correlación, mujeres tendrían dientes ovoides, mientras hombres suelen tener dientes cuadrados o triangulares.<sup>23</sup>

En verdad, la morfología dental es única para cada persona, casi como una impresión digital no se repite en la naturaleza. Así, incontables formas pueden ser encontradas, siguiendo el principio fisiológico de forma/función. No obstante, a pesar de la diversidad de formas morfológicas básicas, pueden agrupar la mayoría de las estructuras dentales cuando son aplicadas al segmento anterior. Cuando son analizados sus contornos y ángulos

externos, los dientes pueden ser clasificados en tres formas.<sup>24, 25</sup>



Figura 18 Diente cuadrado.

**Diente cuadrado:** presenta contorno incisal recto, con ancho mesiodistal proporcionalmente mayor cuando es comparado a las formas ovoides y triangular. Los ángulos mesial y distal en general son rectos o levemente redondeados. En el contorno proximal, las líneas mesial y distal están paralelas, con leve convexidad y la línea cervical en general es rasa. Esta característica determina una disposición con troneras incisales cerradas (figura 18).<sup>23, 24</sup>



Figura 19 Diente ovoide.

**Diente ovoide:** presenta contorno incisal redondeado, con ancho mesiodistal proporcionalmente menor cuando es comparado a formas cuadrada y triangular. Los ángulos mesial y distal son redondeados y de transición suave entre los contornos. Como los contornos proximales también son redondeados, los puntos de contacto, en general, se localizan en el punto medio del contorno proximal, y la línea cervical es estrecha. Visto lateralmente, se observa la cara vestibular elevada al centro, de forma convexa (figura 19).<sup>23, 24</sup>



Figura 20 Diente triangular.

**Diente triangular:** presenta contorno incisal recto, con ancho mesiodistal proporcionalmente mayor, comparado a la forma ovoide, y semejante a la cuadrada. Los ángulos mesial y distal son los más agudos, cuando son comparados a las otras morfologías. Con contornos proximales en forma de “v”, convergiendo hacia cervical, los puntos de contacto en general se localizan cerca a los ángulos incisales, y la línea cervical es estrecha. Visto lateralmente, se observa la cara vestibular cóncava en el centro (figura 20).<sup>23, 24</sup>

En los dientes naturales hay caracterizaciones morfológicas de superficie conocidas como microtextura y macrotextura.<sup>4</sup> Figura 21



Figura 21 Observe la variación de textura en un diente natural.<sup>7</sup>

**Macrotextura:** atribuida a la presencia de surcos y crestas en la superficie vestibular de los dientes anteriores, resultado de la manifestación de los lóbulos de desarrollo de los dientes. Estas superficies poseen tres crestas (mesial, central y distal) y dos surcos simples (mesial y distal) interpuestos. También se puede observar de uno a cuatro surcos horizontales en el tercio cervical.<sup>4</sup> Estas están bien definidas en dientes jóvenes, pero muchas desaparecen o se reducen considerablemente con la edad como resultado

de la acción de los músculos peribucales (mejillas y labios) que producen erosión en la superficie dental.<sup>4, 24</sup> Figura 22

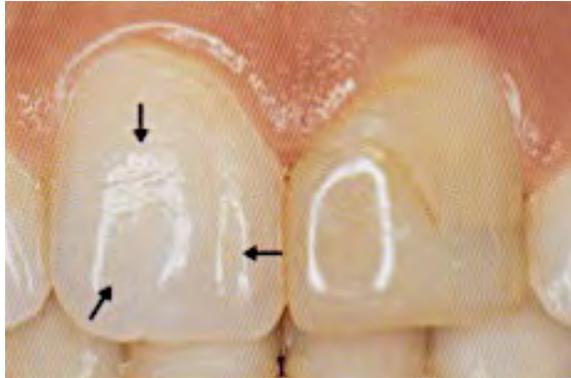


Figura 22 Lóbulos y surcos de desarrollo en macrotextura de superficie vestibular (textura vertical).<sup>24</sup>

Microtextura: atribuida a las periquimatías, que son irregularidades finas transversales, con surcos en forma de ondas, normalmente encontradas en dientes jóvenes, que se desgastan con el tiempo.<sup>4, 24</sup> Figura 23

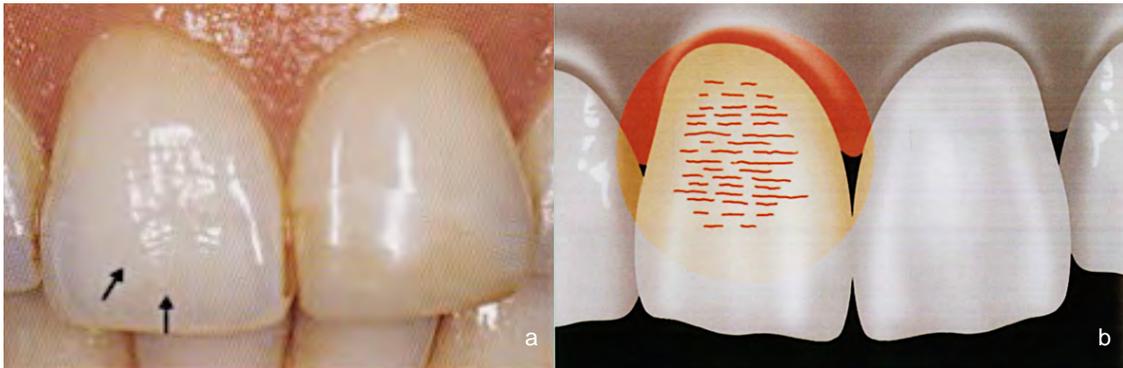


Figura 23 a) Surcos horizontales y periquimatías en la microtextura de la superficie vestibular (textura horizontal).<sup>24</sup>

b) Dibujo esquemático de los surcos horizontales y periquimáticos.<sup>7</sup>

En el segmento anterior, la posición de los puntos de contacto está directamente relacionada con su morfología e inclinación dental. En general, están localizados en una posición que va de incisal a cervical, a partir de los incisivos centrales a los caninos (figura 24).<sup>23</sup> En una composición estética máxima, la línea hipotética, formada por los contactos sigue paralela a las líneas horizontales de la cara.



Figura 24 En el segmento anterior, los puntos de contacto están posicionados, en general, de incisal a cervical, a partir de los incisivos centrales para caninos. Su posición determina las troneras interdentes incisales y gingivales.

Los ángulos mesial y distal de los dientes anteriores superiores, de acuerdo con la posición incisal de los puntos de contacto, determinan la forma y tamaño de los espacios o troneras incisales. En general, formando un “v” invertida, hacen la definición del denominado espacio negativo: espacio negro (fondo oscuro de la boca) aparente, cuando los dientes superiores e inferiores se encuentran alejados, durante algunos movimientos de apertura. Ángulos incisales rectos determinan ángulos menores y pueden hacer que los dientes parezcan más anchos, mientras que los ángulos redondeados determinan troneras mayores y sugieren dientes más estrechos (figura 25).<sup>23</sup>

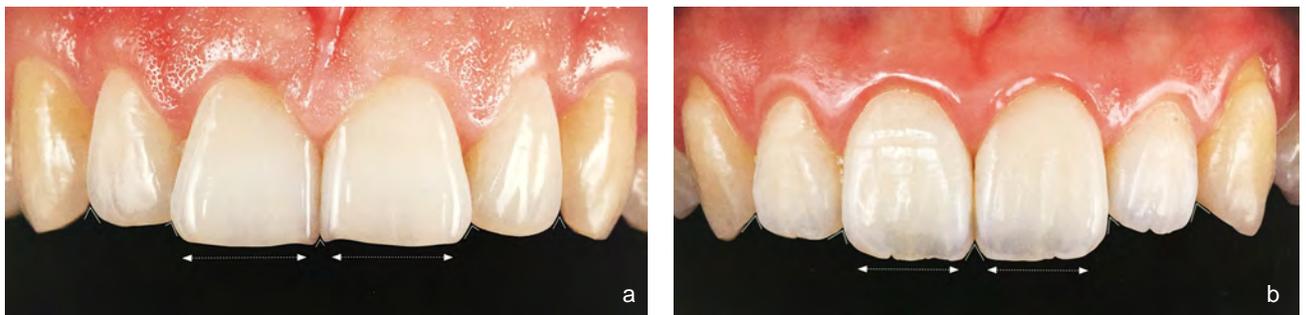


Figura 25 Las troneras interdentes incisales son determinadas por el punto de contacto y los ángulos mesial y distal adyacentes. a) Ángulos incisales rectos o un poco angulados determinan troneras más cerradas, dando la impresión de dientes más anchos. b) Ángulos incisales redondeados determinan troneras más abiertas, sugiriendo dientes más estrechos.

La porción cervical del punto de contacto, las paredes proximales de los dientes adyacentes y la cresta ósea interdental, determinan la tronera gingival. Se rellena ese espacio de forma piramidal por la papila interdental, que constituye, junto con el margen gingival que contornea la estructura dental, el contorno cervical de los dientes. Su posición y tamaño, así como en las troneras incisales dependen de la posición del punto de contacto, de la morfología y de la inclinación del eje dental. Se sabe que dientes cuadrados presentan troneras gingivales pequeñas, mientras que en dientes triangulares tienen tendencia a troneras gingivales mayores (figura 26).<sup>23</sup>



Figura 26 a) Por la morfología, dientes cuadrados presentan troneras gingivales pequeñas.  
b) Dientes triangulares, troneras gingivales mayores.

## 3.2 PROPIEDADES ÓPTICAS DEL DIENTE

### 3.2.1 Color

El color, que no tiene existencia material, puede ser explicado como una sensación que, para que podamos observarlo, necesitamos la existencia de dos elementos: la luz, como objeto físico, actuando como estímulo sobre un receptor: el ojo, que, a través de ciertas organizaciones nerviosas, va a funcionar como descifrador del flujo luminoso, descomponiéndolo o alterándolo mediante la función selectora de la retina. Sin embargo, es importante observar que la sensación del color es un fenómeno mucho más complejo, pues además del elemento físico-luz y fisiológico-ojo, se añade un tercer elemento a nuestra conciencia psicológica y cultural, cambiando sustancialmente la calidad y la percepción de lo que se ve.

Nuestra sensación cromática se basa en la relación entre estímulo/receptores, en que el elemento determinante para el surgimiento del color es la luz. No obstante, es necesario comprender que los estímulos que causan la sensación del color están divididos en dos grupos: uno basado en la propia radiación luminosa llamado color-luz y otro basado en la sustancia material que recibe, absorbe, refracta y refleja la luz para el observador, determinada como color-pigmento.

La luz es quien tiene la capacidad de mostrarnos los pigmentos de los objetos que nos rodean. Hasta el siglo XVII, se definía luz como “lo que nuestro ojo ve y lo que causa las sensaciones visuales”. Hoy se sabe que la “visibilidad” no es condición suficiente para la definición de la luz, al intentar comprender la relación básica entre ésta y la percepción visual, debemos recordar que la luz es un fenómeno electromagnético cuyo espectro varía de  $10^{-14}\text{m}$  (rayos gama) a  $10^{-6}\text{m}$  (ondas de radio) y solo las variaciones de ondas electromagnéticas en la escala entre 380 a 760 nm son perceptibles al ojo humano (figura 27).<sup>23</sup>

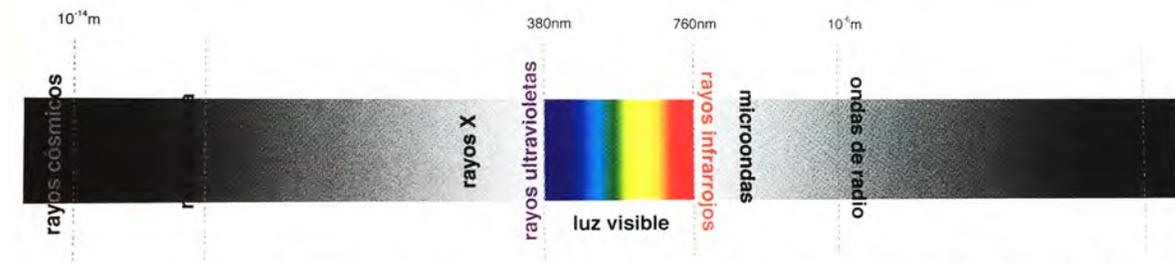


Figura 27 Esquema del espectro electromagnético por longitud de onda. La luz visible comprende las variaciones de ondas electromagnéticas en la escala entre 380 a 760 nm. Observamos la síntesis aditiva del espectro de luz visible como la luz blanca.

Por lo tanto, podemos definir color-luz, o también luz colorida, como un fenómeno electromagnético visible que tiene acción sobre células especializadas a nuestros ojos, provocando reacciones fotoquímicas en la retina (figura 28).<sup>23</sup>

Frecuencia (nm)*	Luz	Color
760-650		Rojo
649-590		Naranja
589-550		Amarillo
539-490		Verde
489-460		Azul
459-440		Índigo
439-380		Violeta

\* 1nm: 0,000001mm

Figura 28 Longitud de onda y los colores correspondientes a la percepción humana.

La síntesis aditiva del color-luz es la luz blanca y su mejor expresión, probablemente sea, la luz solar la cual reúne de forma equilibrada todos los matices de colores-luz existentes en la naturaleza. Cuando es descompuesta, la luz blanca presenta una a una, aisladamente, en la forma de luces monocromáticas, los llamados colores-luz no descomponibles, los cuales son el rojo, el verde y el azul violeta. De esta forma, esos tres colores se denominan colores-luz primarios y cuando son combinados en proporciones variables producen todos los colores del espectro visible.

El color-pigmento es la sustancia que, según su naturaleza y composición, absorbe, refracta y refleja la luz, descompuesta o no, es la salida de la luz reflejada que determina su denominación, los cuerpos aparecen con diferentes colores que son propios bajo luz blanca, porque reflejan y absorben algunas de sus bandas coloridas más fuerte que otras. Los colores-pigmento, también denominados colores de reflexión o colores-tinta pueden presentarse como sustancias colorantes opacas o transparentes, los colores no descomponibles (primarios) opacos son el rojo, el amarillo y el azul, y los transparentes el magenta, el amarillo y el ciano (figura 29).<sup>23</sup>

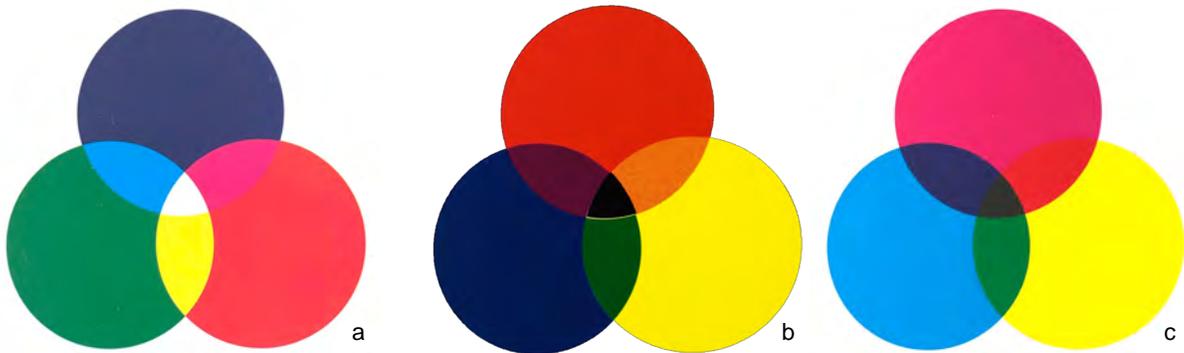


Figura 29 a) Colores-luz primarios: rojo, verde y azul-violeta. La mezcla de esos colores primarios obedece al sistema aditivo de luz y tiene como resultado el blanco. b) Colores-pigmento opacos primarios: rojo, amarillo y azul. c) Colores-pigmento translúcidos primarios: magenta, amarillo y ciano. Al revés de los colores-luz, los colores-pigmento opacos y translúcidos son regidos por el sistema de resta de luz. Como resultado, la mezcla de esos colores primarios resulta el gris neutro.

El sistema de colores de Munsell, se basa en principios de percepción. Él observó que, para obtenerse una visualización y descripción de color de forma apropiada, era necesario un sólido tridimensional en lugar de una carta bidimensional, mediante el cual sería posible mostrar la distribución de los colores a lo largo de tres dimensiones y, de esa forma, localizarlos espacialmente.<sup>25</sup> Matiz (largura de onda), croma (conocido también como saturación o pureza del color, se relaciona a la cantidad de colorante presente en el pigmento) y valor (luminosidad o brillo, se relaciona a la

cantidad de claro de un color). Él concilió las relaciones como un árbol cuyo tronco representa el valor, las ramificaciones en varios ángulos las matices y la distancia a lo largo del eje de cada ramificación el croma.<sup>23</sup> Figura 30

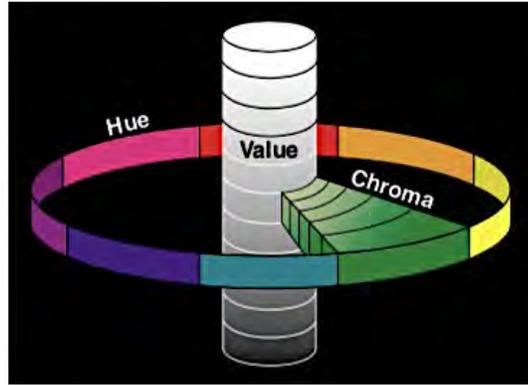


Figura 30 Ilustración de la teoría del color tridimensional matiz, croma y valor de Munsell.<sup>26</sup>

### 3.2.2 Matiz

Es la sensación por la cual observamos las larguras de onda de la luz reflejada de los objetos y que normalmente, llamamos color. Calidad en la cual se distingue una “familia” de color de la otra; en otras palabras, es el nombre del color. De esta forma lo que por ejemplo definimos como rojo, verde o azul es en verdad matiz, calidad en la cual se distingue una “familia” de color de la otra.<sup>25, 27</sup> Figura 31



Figura 31 Matiz es la calidad que distingue una “familia” de color con otra. Es el nombre del color.<sup>23</sup>

En nuestra clínica diaria un buen ejemplo es la escala de tonos Lumin® Vacuum (Vita), que trabaja con cuatro matices: A (marrón), B (amarillo), C (gris) y D (rosa).<sup>25, 27</sup> Figura 32



Figura 32 A: Marrón B: Amarillo C: Gris D: Rosa.<sup>23</sup>

### 3.2.3 Cromas

Croma, o saturación, es la dimensión del color que representa el grado de pureza de un determinado matiz en particular, o también, la cantidad de pigmento en una escala de matiz. Representa la intensidad del color.<sup>25, 27</sup> Por ejemplo, grados diferentes de saturación del matiz verde (figura 33).<sup>23</sup>



Figura 33 Cromas o saturación, corresponde a la cantidad de pigmento de un determinado matiz.

En las escalas de color, la saturación está íntimamente conectada a los matices, los cuales se subdividen en diferentes grados de intensidad. En la escala de Lumin<sup>®</sup> Vacuum, por ejemplo, podemos observar diferentes niveles de saturación para el mismo matiz, codificado por números. De esta manera, si seleccionamos un matiz A (marrón), tendremos cinco diferentes niveles de croma, siendo el A1 presenta la menor saturación de marrón y el A4 el más saturado (figura 34).<sup>23</sup>

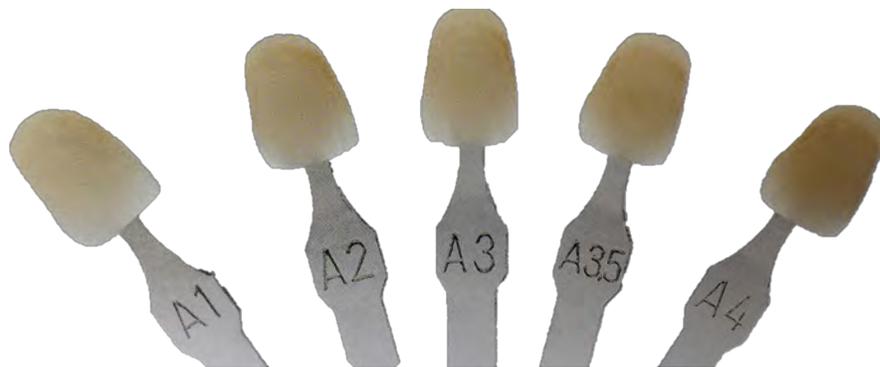


Figura 34 En la escala Lumin<sup>®</sup> Vacuum (Vita), los colores se dividen en familias de matiz con diferentes niveles de croma. A corresponde al matiz (marrón), y los números (1, 2, 3, 3.5 y 4) sus niveles de saturación.

Para cuerpos translúcidos, tales como el complejo esmalte/dentina, la intensidad del croma depende de la saturación de capas, ya que, cuanto más espeso, más saturado el color. De la misma forma, es común observar en las estructuras dentales, saturaciones más altas en el tercio cervical (más grueso) con una reducción gradual para saturaciones más bajas en el tercio incisal (más fino).<sup>23</sup>

### 3.2.4 Valor

El valor, brillo o luminosidad.<sup>27</sup> Propiedad acromática (independientemente del matiz), puede definirse como la dispersión que va desde el blanco al negro, intermediado por varios tonos de gris. Es la propiedad que distingue los colores claros de los oscuros (figura 35).<sup>23</sup>



Figura 35 Valor o luminosidad es la cantidad de negro y blanco, es una escala de los tonos de gris.

Tradicionalmente la escala de Lumin® Vacuum se dispone en conjuntos matiz/saturación, lo que, lamentablemente, limita la elección sobre el concepto de esas dos dimensiones del color. Sin embargo, una disposición para interpretarla mediante los conceptos de luminosidad puede obtenerse posicionando los dientes de la guía en una secuencia claro/oscuro, desde el color de mayor a menor valor: B1, A1, A2, D2, B2, C1, C2, D4, D3, A3, A3.5, B4, C3, A4 y C4 (figura 36).<sup>23</sup>



Figura 36 a) Guía de colores Lumin® Vacuum en la disposición clásica por grupos de matiz/saturación: A1, A2, A3, A3.5, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D2, D3, D4. b) Guía de colores Lumin® Vacuum, ordenada según la luminosidad: B1, A1, B2, D2, A2, C1, C2, D4, A3, D3, B3, A3.5, B4, C3, A4, C4. c) La misma figura en blanco y negro, donde se observa mejor las diferencias de luminosidad (diferencias de claro/oscuro).

### 3.2.5 Translucidez

Situación intermedia entre el opaco que bloquea totalmente el pasaje de la luz y el transparente que permite total pasaje de la luz. De esta forma, cuerpos translúcidos permiten que la luz los cruce de forma parcial, variando ese pasaje de la luz en mayor o menor grado, sin permitir que se vean los objetos del otro lado en forma evidente. Utilizaremos el lenguaje más translúcido cuando el pasaje de la luz es mayor, acercándose el transparente, y menos translúcida cuando el pasaje de la luz es menor, acercándose al opaco (figura 37).<sup>23</sup>



Figura 37 Translucidez es una situación intermedia entre el opaco que bloquea totalmente el pasaje de luz y el transparente que permite total pasaje de luz.

### 3.2.6 Opalescencia

Fenómeno de refracción, difusión e interferencia luminosa simultáneas en una solución coloidal (o en una suspensión), emitiendo coloraciones brillantes y vivos, variables según la incidencia de la luz. De esta forma, cuando un cuerpo opalescente recibe luz, funciona como una especie de filtro, reflejando las ondas cortas de luz visible (cerca de 3890 nm, espectros de colores “fríos”: tonos de violeta y azul) y transmitiendo ondas largas de luz visible (cerca de 780 nm, espectros de colores “calientes”: tonos de rojo y amarillo).<sup>23</sup>

La opalescencia se caracteriza por la capacidad del esmalte de reflejar ondas cortas de luz (azul) y transmitir las ondas largas de luz (naranja). El esmalte refleja una luz azulada cuando el observador está del mismo lado de la fuente lumínica (luz reflejada) y una luz amarilla-naranja cuando la fuentes de luz esta del lado opuesto al observador (luz transmitida).<sup>4</sup>

Esta propiedad óptica imprime en el esmalte la capacidad aparente de diferentes coloraciones bajo orientaciones de los rayos luminosos. Esta característica es más evidente en el tercio incisal, visto que existe poca o ninguna cantidad de dentina, pero la opalescencia ocurre en todo el esmalte dentario. La opalescencia natural del esmalte crea efectos de profundidad y vitalidad de la estructura debido al aumento de luminosidad.<sup>27</sup> Figura 38

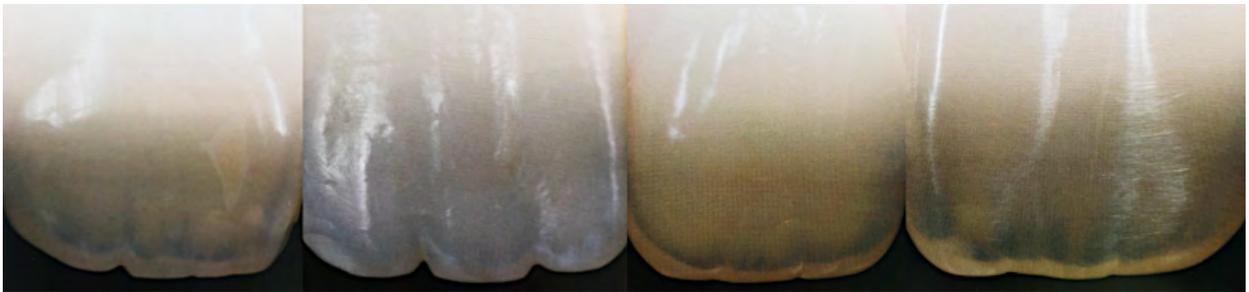


Figura 38 Observe en estas cuatro figuras el borde incisal: la riqueza de matices, translucidez y luminosidad. Observe la variación de los tonos entre violeta y azul, típicos de la opalescencia, y también las varias posibilidades de la cresta incisal.<sup>7</sup>

### 3.2.7 Fluorescencia

Es la capacidad de los tejidos dentarios, y específicamente de la dentina, de emitir alta luminosidad debido a la excitación de su estructura por rayos de luz ultravioleta.<sup>4</sup>

Es la habilidad de un material irradiar luz visible cuando absorbe energía de una fuente luminosa fuera del espectro visible al ojo humano. Se sabe que tanto la dentina como el esmalte son estructuras fluorescentes, siendo que en la dentina esa característica es más acentuada debido a la mayor cantidad de pigmentación orgánica fotosensible a los rayos ultravioletas. Los

dientes naturales cuando son sometidos a una fuente de rayos ultravioleta exhiben fluorescencia que va desde un intenso blanco hasta el azul claro y eso potencia su vitalidad y hace que los dientes parezcan más blancos y claros ante esas luces. En las resinas compuestas los fabricantes añaden agentes luminóforos del grupo de los metales tierras-raras como el europio, terbio, iterbio y cerio.<sup>27</sup> Figura 39

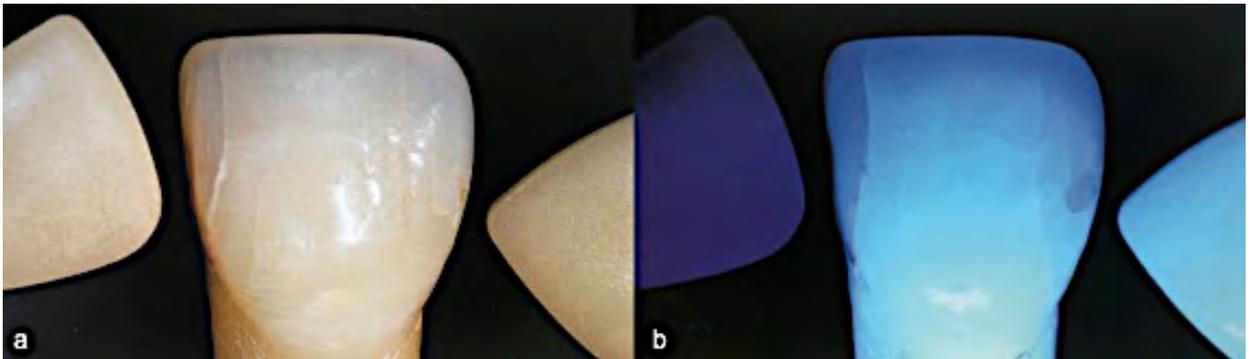


Figura 39 a) Diente natural al centro puesto con dos plaquetas de resina, bajo iluminación convencional. b) Diente y plaquetas bajo luz negra. Observe la fluorescencia del diente natural y compare la respuesta de luminiscencia de la plaqueta derecha con similar fluorescencia, y de la izquierda con menor fluorescencia.<sup>7</sup>

### 3.3 TÉCNICAS DE ESTRATIFICACIÓN

Comúnmente, los dientes anteriores presentan desafíos relacionados con la combinación del color y la forma y, a veces, las restauraciones simples resultan ser las más difíciles. La técnica de estratificación dental de composites permite obtener como resultado una restauración dental con apariencia estética de un diente natural mediante la aplicación diferenciada de capas seleccionadas de dentina y esmalte con composites de última generación. Los conceptos de estratificación evolucionaron a partir de un enfoque primitivo para imitar la anatomía dental natural y las propiedades ópticas a protocolos superiores y fiables para igualar perfectamente el color de los dientes.<sup>28, 29</sup>

El concepto de estratificación evolucionó progresivamente de una técnica bilaminar simple, a un enfoque multicapa (de 3 a 4 o más capas), siguiendo el sistema Vita Classic<sup>®</sup>. Uno de los conceptos más utilizados en la estratificación es el uso de un número variable de capas (básicamente dentina, esmalte cromático y esmalte translúcido/opalescente), impulsada por la composición óptica natural del diente. Paralelamente a esta evolución, se desarrolló un sistema de estratificación simple, con un número reducido de capas (básicamente dentina y esmalte, además de tonos de efecto si es necesario) conocido como el concepto de estratificación natural, apuntando a la misma estética óptima integración y reproducción/imitación de color natural.<sup>30</sup>

Las últimas mejoras aparecen todas impulsadas por la misma visión de confiabilidad y simplificación clínica. En general, las técnicas de estratificación se pueden clasificar de acuerdo con el número de capas que normalmente se aplican junto con sus parámetros ópticos específicos; incluye sistemas de monocapa, sistemas bilaminares (imitando o no la anatomía y el color natural del diente) y sistemas de tres capas que muestran algunas variaciones (dentinias opacas – dentinas – esmaltes o dentinas –

esmaltes cromáticos –opalescentes incisales). Junto al matiz y opacidad, las propiedades de opalescencia y fluorescencia, así como la tecnología de relleno, impactarán en la integración estética final.<sup>30, 31</sup>

### 3.3.1 Técnica bilaminar

Existen diferentes variaciones de la técnica bilaminar una de ellas es la bilaminar “no histo-anatómico” que comprende un conjunto de capas, generalmente siguiendo el sistema de sombreado Vita Classic<sup>®</sup>, que ofrece diferentes tonalidades (A a D) en distintos niveles de croma (1 a 4, según el grupo de tonalidades). Los tonos mostraron una opacidad intermedia (entre los valores de la dentina natural y el esmalte). Este concepto se basó en una acumulación cromática monolaminar de la restauración con un tono incisal translúcido en la superficie para imitar la translucidez y posiblemente la opalescencia. La mayoría de esos sistemas compuestos utilizaban la guía de colores de porcelana VITA<sup>®</sup>. Si bien se trata de un enfoque de estratificación simple, la calidad estética de la restauración se vio limitada en general por un enfoque de sombreado no histo-anatómico simplificado en exceso.<sup>30</sup> Otra de las variaciones es la bilaminar “sombreado de capas naturales” la cual usa un diente natural como modelo, ha sido una evolución lógica de los materiales de restauración directa, lo que lleva a un concepto mejorado de sombreado y capas con el nombre lógico del modelo original de la naturaleza y su fuente de inspiración. De hecho, fue el resultado de un estudio exhaustivo de las propiedades ópticas naturales de la dentina y el esmalte, reconociendo las variaciones en la calidad del tejido relacionadas con la edad dental y la maduración funcional. Mediciones espectrofotométricas (valores de color y opacidad) de dientes naturales que pertenecen a varios tonos VITA<sup>®</sup>, llevaron a la conclusión de que se podría evitar el uso de distintos colores de dentina para un sistema restaurativo compuesto directo, siempre que los esmaltes ofrezcan no solo diferentes niveles de valor y

opacidad, sino también diferentes tonos. Del mismo modo, la opacidad de la dentina natural limitada dentro de una variación de nivel de croma dada, no apoyó el uso de diferentes opacidades de la dentina (es decir, dentinas translúcidas, regulares u opacas). De esta manera nació un nuevo concepto, que permite la imitación de prácticamente todos los tonos VITA<sup>®</sup> habituales mediante el uso de una combinación adecuada de tonos de dentina universales de un solo nivel de opacidad y presenta una amplia gama de croma que se extiende más allá de los tonos Vita Classic<sup>®</sup>.<sup>30, 31, 32</sup>

La técnica bilaminar sombreado de capas naturales es una de las variaciones que sigue el principio de sombreado de capas naturales, otros sistemas también están disponibles comercialmente, con una distinción notable en el número de tonos de dentina, así como la gama de tonos de esmalte. Uno de estos sistemas utiliza tonos A y B de una amplia gama de croma para los tonos de dentina, que se proponen cubrir el alcance cromático de la dentina natural, y dos categorías de translucidez/opacidad con varias tonalidades para los esmaltes. En virtud de la selección de un tono correcto de esmalte, opacidad, croma y valor de la dentina subyacente se modulan para lograr el color final deseado. Los esmaltes de efecto para opalescencia azulada interna y caracterización extrínseca de mayor valor, también están comprendidos dentro de los tonos disponibles del sistema. El concepto detrás de esta técnica permite una réplica verdadera y natural de las variaciones cromáticas de la dentina y del esmalte, además puede resultar muy eficaz en el trabajo práctico.<sup>30, 31, 32</sup>

### 3.3.2 Técnica trilaminar

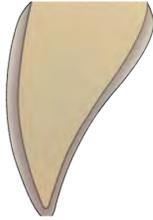
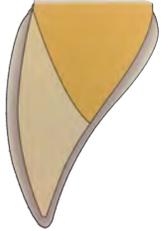
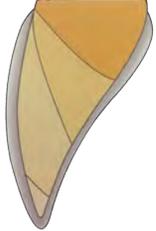
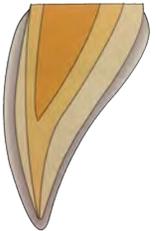
La técnica trilaminar comprende dentinas y esmaltes cromáticos, siguiendo el sistema de sombreado VITA<sup>®</sup> (con diferentes tonos: A a D, en croma variable: 1 a 4, según el grupo de tonos), completado por uno o varios tonos incisales translúcidos. Las masas de dentina muestran una opacidad cercana o superior a la dentina natural, mientras que los esmaltes muestran

una opacidad intermedia, entre la dentina natural y el esmalte. La aplicación práctica de este concepto generalmente implica una acumulación policromática de la restauración, con el uso de diferentes opacidades y niveles de croma desde la profundidad de la cavidad hasta la superficie de restauración.<sup>30</sup>

### 3.3.3 Técnica trilaminar modificada

La técnica trilaminar modificada se basa en la aplicación de capas que replican de manera más precisa las propiedades ópticas de los tejidos naturales y permiten una disposición más cercana a la estructura dental natural. En los dientes naturales el elemento determinante del color es la dentina, y el esmalte actúa como un filtro que modula el color de la dentina. De esta manera el color procede de la parte interior (dentina). Esta técnica se basa en este concepto, colocando primero dentinas, esmaltes, translúcidos opalescentes e intensivos. Los tonos de dentina están disponibles en diferentes tonos (tonos Vita A a D) con distintos niveles de croma y opacidad. Los tonos de esmalte se desarrollaron de acuerdo con el concepto de estratificación natural, que implica el uso de tonos de esmalte translúcido básicos diferentes (blanco, neutro y gris marfil) y algunas variaciones adicionales de tono y translucidez para expandir las opciones del sistema: esmalte transparente, esmalte blanco, esmalte amarillo, esmalte ámbar, esmalte gris y luz extra. Este enfoque representa ciertamente un avance del enfoque básico de capas trilaminares.<sup>30</sup>

Hoy en día las variaciones de las técnicas de estratificación, son debido a las necesidades restaurativas de cada caso clínico. Podemos observar algunas de las variantes de la técnicas de estratificación (tabla 1).<sup>25</sup>

Tabla 1 Técnicas de estratificación	
Esquema	Técnica de estratificación
 <p>Figura 40 Restauración única de composites, dentina y esmalte.</p>	Restauración única de composites, dentina y esmalte. Simple de usar, la técnica se basa en la utilización de dentina y esmalte, causa de su capacidad para coincidir con un gran número de restauraciones (figura 40).
 <p>Figura 41 Técnica de estratificación simplificada.</p>	Técnica de estratificación simplificada. Esta técnica utiliza dos composites, dentina y esmalte, es adecuada para la mayoría de los casos en los que debemos generar colores (figura 41).
 <p>Figura 42 Técnica de caracterización de mamelones.</p>	Técnica de caracterización de mamelones. Se utilizan masas más opacas y menos cromáticas para realzar esta parte del diente, independientemente del número de capas de dentina (figura 42).
 <p>Figura 43 Técnica radial.</p>	Técnica radial. Esta técnica utiliza dos o más composites de dentina y un composite de esmalte. El color se deriva del centro y se desaturará hacia la superficie (figura 43).

Continúa...

Continúa tabla 1 Técnicas de estratificación

 <p>Figura 44 Técnica de bloque personalizado.</p>	<p>Técnica de bloque personalizado. Adecuada para dientes translúcidos (cuerpo) y/o dientes opacos (dentina), la técnica consiste en el uso de una masa única para formar el diente entero. El borde incisal se puede caracterizar por una mayor integración estética (figura 44).</p>
 <p>Figura 45 Técnica de Newton Fahl.</p>	<p>Técnica de Newton Fahl. Esta técnica consiste en usar un esmalte cromático (Vita®) y un esmalte acromático en la parte exterior de la restauración. Se requieren pocos composites de dentina (figura 45).</p>
 <p>Figura 46 Técnica de un solo tono.</p>	<p>Técnica de un solo tono. Esta técnica se recomienda para restauraciones provisionales, algunas restauraciones posteriores y casos donde la estética no es esencial (figura 46).</p>
 <p>Figura 47 Técnica inversa.</p>	<p>Técnica inversa. Los composites de dentina más blancos se usan en la parte más interna, y los composites de cuerpo o cromáticos se usan cerca de la superficie para aumentar la cromaticidad. Los mamelones también pueden personalizarse. Esta técnica está indicada para opacificar las características oscuras de los dientes (figura 47).</p>

Continúa...

Continúa tabla 1 Técnicas de estratificación

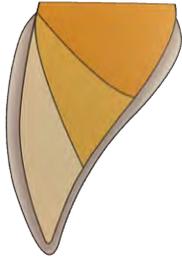


Figura 48 Técnica de Lorenzo Vanini.

Técnica de Lorenzo Vanini. Utiliza tres composites de dentina para construir el cuerpo dentinal. Muchos efectos avanzados se utilizan en la capa intermedia para lograr restauraciones naturales (figura 48).

### 3.4 COMPOSITE ENA HRI MICERIUM®

Es un sistema de composites nanohíbridos fotopolimerizables radiopacos para restauraciones estéticas directas e indirectas en los sectores anteriores y posteriores.<sup>33, 34</sup>

El significado de HRi ENA Micerium® es High Refraction Index (Alto Índice de Refracción) (tabla 2).<sup>35</sup>

<b>Tabla 2 Índice de Refracción (N)</b>	
Superficies	N
<b>Esmalte Natural</b>	1.62 N
<b>Composite HRi Micerium®</b>	1.62 N
Cerámica	1.50 N
Composite	1.51 N

El sistema ENA HRi Micerium® se compone de un conjunto de dentinas y esmaltes calibradas sobre el modelo de los tejidos naturales del diente, lo que permite imitarlos con absoluta fidelidad.<sup>36</sup> Los composites actuales como ENA HRi Micerium® nos ofrecen herramientas para reproducir en detalle las propiedades ópticas del diente como dentinas, esmaltes, masas opalescentes y fluorescentes así como tintes (*stains*).<sup>35</sup>

#### 3.4.1 Dentinas

La dentina de los dientes naturales tiene características de opacidad y fluorescencia. La fluorescencia es un mecanismo gracias al cual un cuerpo absorbe hacia el interior energía luminosa no visible para después difundirla al exterior bajo forma de luz visible (figura 49).<sup>33</sup>

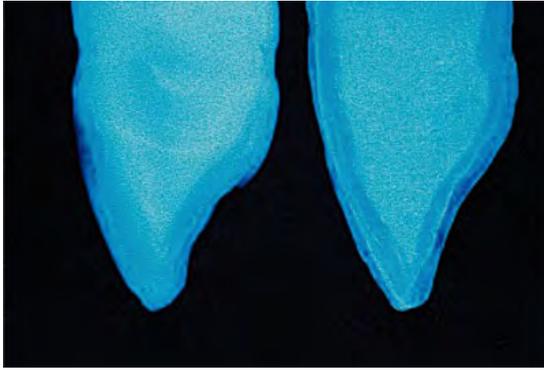


Figura 49 Sección del diente extraído (izquierda) y sección de diente en composite: el composite fluorescente ENA HRi Micerium® reacciona ante la luz de manera excelente.

Un composite debe disponer de dentinas con fluorescencia calibrada sobre el modelo del diente natural, la fluorescencia aumenta sensiblemente el valor o luminosidad del cuerpo dentinal y reduce el efecto del metamerismo. El metamerismo es aquel fenómeno por el cual un objeto cambia de color al cambiar la temperatura de la fuente de luz; en la clínica, estas restauraciones bajo cierta luz, a veces aparecen completamente diferentes del diente al cambiar la iluminación. La cromacidad media de los dientes naturales (incisivos, centrales, laterales y caninos) es de aproximadamente 580 nm; el color A de la guía Vita® en sus saturaciones cromáticas resulta ser la más cercana a la cromacidad media del diente natural. El color viene influenciado por los esmaltes genéricos que hoy en día son más luminosos y con una translucidez cercana al ámbar, más parecida a la del esmalte natural. Por ello, modificando y mejorando las masas A preexistentes, han sido puestas a punto las dentinas universales (UD) que poseen un tinte-croma (cromacidad) más cercana a la del diente natural. Las nuevas dentinas caracterizadas por una alta luminosidad (valor más alto), y son calibradas para reproducir la fluorescencia y la opacidad de las dentinas naturales.<sup>35</sup>

### 3.4.2 Esmaltes

El esmalte refleja, absorbe y transmite la luz al cuerpo dentinal interno; los prismas tienen una alta translucidez y permiten a la luz pasar libremente; la sustancia interprismática que tiene una baja translucidez, crea una difusión interna de la luz, transmitiéndola al cuerpo dentinal. El grado de translucidez del esmalte natural depende en gran medida del espesor y del grado de mineralización que determina el valor o luminosidad del diente. Un esmalte espeso, típico de niños, tiene una baja translucidez y una alta luminosidad; un esmalte fino presenta una alta translucidez y una baja luminosidad. En los dientes de los niños se evidencia una rica macro y micro textura de superficie, índice de un esmalte espeso y de alto valor. En los dientes de los adultos el desgaste anula prácticamente la microtextura de superficie dejando un esmalte reducido en espesor y más translúcido respecto del niño, con un valor que consideramos medio. En los dientes de los ancianos, la pérdida de la macro y micro textura y del espesor a causa del desgaste reducen drásticamente el valor del esmalte (figura 50).<sup>35</sup>



Figura 50 a) Paciente anciano. b) Paciente adulto. c) Paciente niño.

Para los tres niveles de valor del esmalte existen tres masas de composite (esmaltes genéricos) en grado de reproducir las tres situaciones clínicas más habituales: el esmalte GE1 (bajo valor), GE2 (valor medio) y GE3 (valor alto) (figura 51).<sup>35</sup>

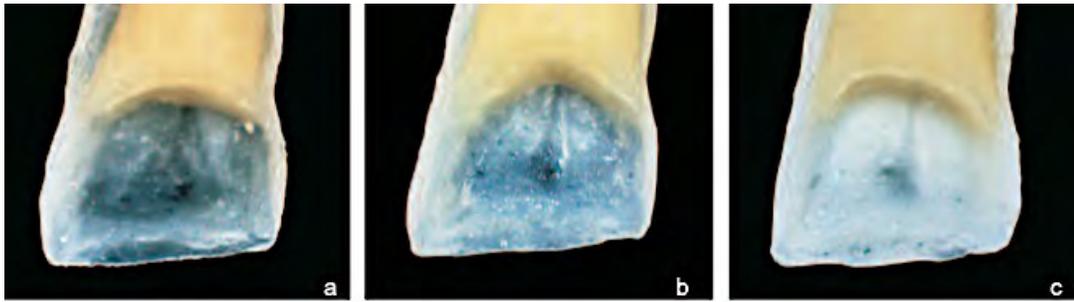


Figura 51 a) Esmalte GE1 valor bajo. b) Esmalte GE2 valor medio. c) Esmalte GE3 valor alto.

Mezclándolos entre si, además, es posible obtener infinitas combinaciones de luminosidad y translucidez para afrontar cualquier caso.

Las masas esmalte, una vez polimerizadas, se comportan, en lo que respecta al valor, exactamente al contrario del esmalte natural. En el esmalte natural el valor es directamente proporcional al espesor del esmalte; en el composite, sin embargo, aumenta el espesor de la masa esmalte, se produce el "efecto vidrio", que provoca un descenso de valor a causa del índice de refracción diferente del esmalte natural. Por este motivo se aconseja utilizar en la estratificación espesores de esmalte genérico, comprendidos entre los 0.3 - 04 mm.

Para obtener un esmalte en composite que se comporte como uno natural es necesario que tenga una elevada translucidez y el mismo índice de refracción, de esta manera, los estratos más espesos de masas de esmalte composite serán más blancos (alto valor/alta luminosidad/baja translucidez) mientras que los estratos más delgados serán más translúcidos (bajo valor/baja luminosidad/alta translucidez), al contrario de los composites y de las cerámicas normales, donde aumentando el espesor de las masas del esmalte incrementa el efecto grisáceo. El Esmalte Universal (UE) tiene el mismo índice de refracción y la misma luminosidad que el esmalte del diente natural. Estas características únicas necesitan una técnica de aplicación diferente a todos los esmaltes de composites. El esmalte UE se aplica con un grosor similar al grosor del esmalte natural, ligeramente menor que el que se

tiene que restaurar. Si se aplica en capa espesa se obtendrá un efecto blanco, mientras que disminuyendo el grosor se intensifica la transparencia. En el área incisal, donde no hay dentina, el esmalte genera el efecto azul/ámbar de la opalescencia del diente, debido a que esta característica homocromática, típica del esmalte natural ha sido incluida en la masa de esmalte universal ENA HRi Micerium®.<sup>35, 37</sup>

### 3.4.3 Opalescentes e intensivos

Los esmaltes genéricos por sí mismos no están capacitados para reproducir la translucidez presente en el esmalte natural, característica de su compleja estructura. Observando atentamente los dientes naturales, comprobamos en el esmalte diferentes situaciones de translucidez que nos llevan a tener que desarrollar por lo menos tres masas: una de baja translucidez (esmalte intensivo), una de media translucidez (esmaltes genérico) y otra de alta translucidez (esmalte opalescente). Los intensivos y los opalescentes deberán ser siempre estratificados sobre o entre el cuerpo dentinal, y recubiertos por el esmalte genérico; por este motivo pueden ser considerados complementarios al esmalte genérico, que es la masa que se identifica más con el esmalte natural.

El esmalte, gracias a las características de translucidez, es responsable de los fenómenos de opalescencia, que es el aspecto iridiscente de un medio transparente, cuando éste es iluminado por la luz solar. Para provocar este fenómeno, un cuerpo debe poseer una elevada translucidez. Para obtener un composite opalescente, las masas deben ser de alta translucidez y cargadas de partículas opacas finísimas bien distribuidas en la matriz orgánica, en densidad no demasiado elevada; el relleno especial filtrando la luz es responsable del color opalescente azul natural (OBN) que reproduce la opalescencia natural evidente a nivel incisal. Las opalescencias se presentan

con formas (mamelón, mamelón doble, peine, ventana, mancha) y tonalidad (ámbar y azul).

Las masas de blanco intensivo (IM, IW) sirven para caracterizar interiormente el esmalte (crestas, cúspides) y serán aplicados en el contexto del esmalte genérico en superficie. En el esmalte de los dientes naturales, se observa la presencia de manchas blancas lechosas, intensas y opacas similares a puntos (y ocasionalmente irregulares). Estas manchas se distribuyen en varias partes del esmalte en una disposición particular que puede reproducirse utilizando un plan establecido. La reproducción de estas intensidades es muy importante, especialmente en dientes con alto valor (en niños y adultos jóvenes).<sup>35</sup>

El sistema ENA HRi Micerium® es un sistema racional constituido por cinco clases de masas (dentinas, esmaltes genéricos, esmaltes opalescentes, esmaltes intensivos, *stains*) que reproducen las cinco dimensiones del color natural de los dientes (figura 52) según la metodología del Dr. Lorenzo Vanini.<sup>38</sup>

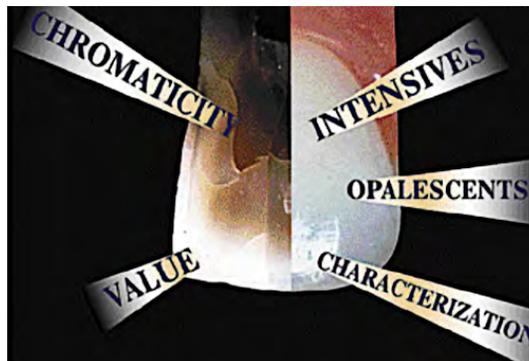


Figura 52 Las cinco dimensiones del color del diente en un diente natural.

Cromaticidad: 9 dentinas fluorescentes universales UD0- UD0.5 - UD1 (A1) - UD2 (A2) - UD3 (A3) - UD3,5 (A3,5) - UD4 (A4) - UD5 - UD6. Las dentinas

fluorescentes reaccionan a la luz excelentemente, de manera similar al diente natural. Figura 53



Figura 53 Dentinas universales. F.D.

Valor: 3 esmaltes genéricos G.E.1 (bajo valor) - G.E.2 (valor medio) - G.E.3 (alto valor). Translucidez y luminosidad calibradas bajo el modelo del esmalte natural (con diferentes valores según la edad del paciente). Figura 54



Figura 54 Esmaltes genéricos. F.D.

Intensivos: 3 esmaltes intensivos blancos IM (Intensive Milky: tonalidad de blanco opaco lechoso) - IW (Intensive White: tonalidad de blanco frío translúcido) – IWS (Intensive White Spot: tonalidad blanco intensivo medio). Los blancos intensivos sirven para personalizar el esmalte de superficie. Figura 55



Figura 55 Esmaltes intensivos.<sup>F.D.</sup>

Opalescencias: 1 esmalte opalescente universal O.B.N. (azul natural), 2 esmaltes opalescentes para caracterizaciones y casos particulares O.W. (white) - O.A. (ámbar). Los esmaltes opalescentes naturales OBN y OA reproducen las opalescencias incisales internas. Figura 56

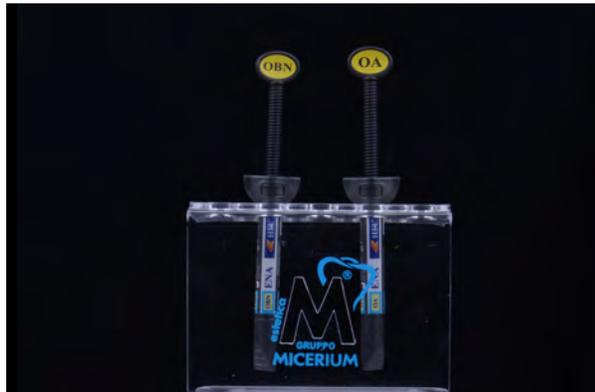
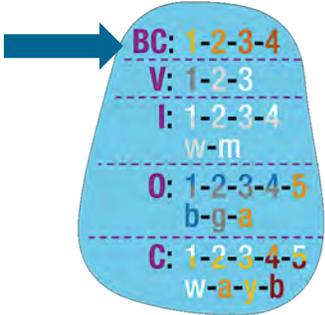
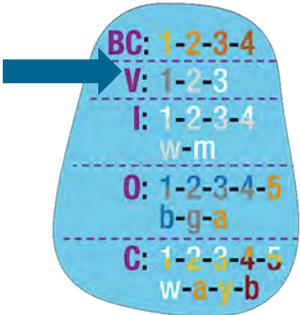


Figura 56 Esmaltes opalescentes.<sup>F.D.</sup>

Caracterizaciones (*stains*): 6 colores, blanco, amarillo, naranja, azul, marrón, marrón oscuro. Para reproducir la caracterización (difuminados internos y fisuras).

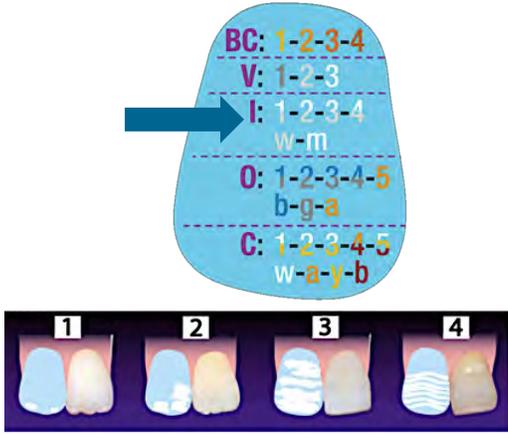
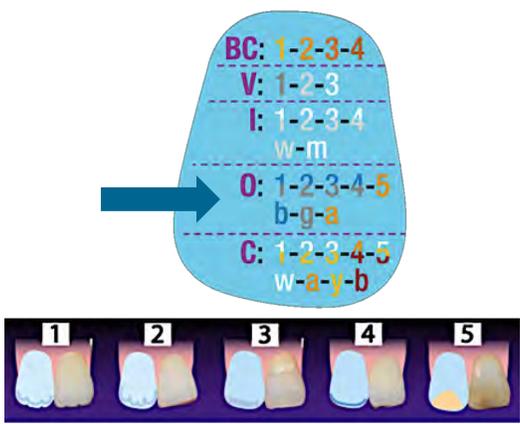
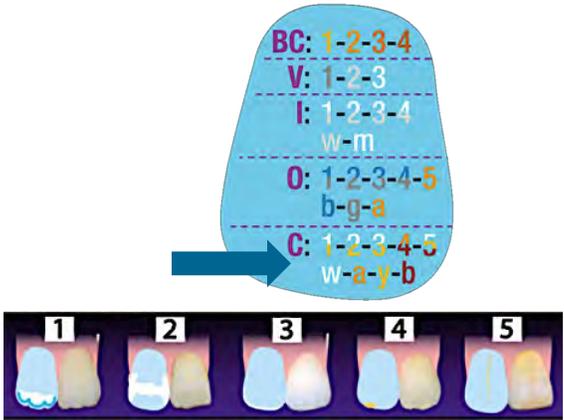
### 3.4.4 Registro de color

El mapa cromático es elemento único para el registro del color. Las cinco dimensiones del color deben ser definidos en el mapa cromático (tabla 3).<sup>39</sup>

Tabla 3 Registro de color	
Dimensiones del color	Área de registro de color
 <p>Figura 57 BC=Base-cromaticidad.</p>	<p>Se consideran tres tipos de esmalte (alto, medio y bajo). El área del diente más idónea para el estudio de esta dimensión es el tercio medio (figura 57).</p>
 <p>Figura 58 V=Valor.</p>	<p>Se consideran los tonos A (rojo-naranjado) y B (amarillo-verde), donde A es más cercano a la cromaticidad promedio de los dientes naturales. Las áreas del diente más idóneas para el estudio de esta dimensión son el tercio cervical y el tercio medio (figura 58).</p>

Continúa...

Continúa Tabla 3 Registro de color

 <p>BC: 1-2-3-4  V: 1-2-3  I: 1-2-3-4  w-m  O: 1-2-3-4-5  b-g-a  C: 1-2-3-4-5  w-a-y-b</p> <p>Figura 59 I=Intensivos.</p>	<p>En el esmalte se observan la presencia de manchas irregulares blancas opacas, intensas. Se clasificaron en cuatro categorías de acuerdo a su forma: manchas, pequeñas nubes, copos de nieve y horizontales. Los intensivos pueden interesar todas las áreas del diente (cervical, media, incisal) (figura 59).</p>
 <p>BC: 1-2-3-4  V: 1-2-3  I: 1-2-3-4  w-m  O: 1-2-3-4-5  b-g-a  C: 1-2-3-4-5  w-a-y-b</p> <p>Figura 60 O=Opalescencias.</p>	<p>El esmalte debido a su translucidez es responsable de la opalescencia y formación del halo incisal, el cual se clasifica en: mamelones, mamelones divididos, peine, ventana y mancha. Las opalescencias interesan sólo el área del tercio incisal (interproximal y marginal) (figura 60).</p>
 <p>BC: 1-2-3-4  V: 1-2-3  I: 1-2-3-4  w-m  O: 1-2-3-4-5  b-g-a  C: 1-2-3-4-5  w-a-y-b</p> <p>Figura 61 C=Caracterizaciones.</p>	<p>La caracterización se puede dividir en cinco tipos: mamelones, bandas, márgenes, manchas y grietas. Las caracterizaciones interesan en todas las tres regiones coronales: cervical, medio e incisal (figura 61).</p>

### 3.4.5 Composición

- Matriz orgánica: Dimetacrilato de Uretano.
- BIS-GMA (Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato).
- Relleno inorgánico: 75 al 80 % en peso.
- Relleno vidrioso.
- Tamaño partícula 0.07 a 1  $\mu\text{m}$ .
- Relleno nano óxido de zirconio.
- Dióxido de silicio de 0.04 $\mu\text{m}$ .

### Composición de relleno

- Nanorelleno de óxidos de zirconio (12 % en peso en esmalte).
- Relleno vidrioso con alto índice de refracción.

### 3.4.6 Propiedades físicas

<b>Tabla 4 Propiedades físicas del Composite ENA HRi Micerium®</b>	
Propiedades	Resultados
Dureza Vickers	700 MPa
Módulo de Elasticidad	14.500 MPa
Resistencia a la Flexión	170 MPa
Resistencia a la Compresión	450 MPa

Tabla 4 Propiedades físicas del Composite ENA HRi Micerium®.<sup>37</sup>

### 3.4.7 Indicaciones y contraindicaciones

<b>Tabla 5 Indicaciones y contraindicaciones del composite ENA HRi Micerium®</b>	
Indicaciones	Contraindicaciones
Clase I, II, III, IV y V.	Resina no polimerizada puede causar alergia a la piel, se aconseja la utilización de guantes. En el caso de ser alérgico a uno de sus componentes, evitar su utilización.
Reconstrucciones vestibulares, parciales y/o totales.	
Carillas directas e indirectas.	
Correcciones cosméticas.	
Inlays clase I y II.	
Reconstrucción coronal y muñones.	
Sellado de acceso a Implantes dentales.	

Tabla 5 Indicaciones y contraindicaciones del composite ENA HRi Micerium®.<sup>37</sup>

### 3.4.8 Acabado, pulido y abrillantado

En el protocolo de pulido se recomienda utilizar la pasta shiny A, B y C con pieza de baja velocidad, cada una de las pasta aplicadas con un cepillo de pelo cabra y por último el fieltro de algodón. Figura 62



Figura 62 Pastas Shiny A, B y C.<sup>F.D.</sup>

#### **IV PLANTEAMIENTO PROBLEMA**

Paciente de género femenino de 23 años de edad que acude a consulta odontológica, cuyo motivo de atención principal es inconformidad con su sonrisa, indicando que sus dientes laterales no tienen la forma ni tamaño que ella desea.

## **V OBJETIVO**

Rehabilitar a los dientes laterales superiores a través de la técnica trilaminar modificada con HRi ENA Micerium® en una paciente de 23 años brindándole apariencia estética y función.

## VI MÉTODO

### Descripción del caso

Elaboración de historia clínica a través de la anamnesis y firma de consentimiento informado (anexo). La historia clínica es el único documento válido desde el punto de vista clínico y legal; además de los datos clínicos que tengan relación con la situación actual del paciente, incorpora los datos de sus antecedentes personales y familiares, sus hábitos y todo aquello vinculado con su salud, ayudándonos a establecer un diagnóstico.

### Datos de identificación:

Edad: 23 años de edad.

Género/sexo: femenino.

Estado civil: soltera.

Ocupación: estudiante.

Motivo principal de la consulta: inconformidad con su sonrisa, indicando que sus dientes laterales no tienen la forma ni tamaño que ella desea.

Hábitos: no refiere ningún hábito.

Antecedentes personales médicos: buen estado de salud general, sin riesgo sistémico al tratamiento.

Antecedentes heredofamiliares: abuela materna: diabetes, abuelo materno: cáncer de próstata, abuela paterna: osteoporosis, abuelo paterno: hipertensión.

Exploración extraoral: no se observa ninguna alteración.

Exploración intraoral: observamos microdoncia en los dientes 12 y 22, caries grado I en los dientes 16, 27,37 y 47, además en el diente 36 inlay de resina.

Recopilación de fotografías clínicas extraorales e intraorales previas al tratamiento como complemento de historia clínica. La fotografía clínica es una herramienta de diagnóstico y forma parte de los registros que deben realizarse dentro de la clínica odontológica para la rehabilitación oral

(modelos, radiografías, entre otros) lo cual favorece la documentación médico-legal. Además de que aporta información de las condiciones iniciales del paciente, y los cambios que se generan durante el tratamiento. De la misma forma es de gran utilidad para la planificación detallada del tratamiento y facilita la comunicación con el paciente.

Las fotografías extraorales nos ayudan al estudio del rostro completo, el estudio de la sonrisa y cierre labial. Se describen seis posiciones básicas: labios juntos, labios entreabiertos (reposo), sonrisa, sonrisa máxima,  $\frac{3}{4}$  y a las 12. En donde las primeras cuatro posiciones se va a pedir al paciente que su mirada este en el centro del objetivo, es decir observando de frente, trazar un plano imaginario entre las pupilas (línea bipupilar) paralelo al piso.

Labios juntos: esta fotografía surge cuando los dientes están en una máxima intercuspidadación, los labios se tocan ligeramente y el tercio incisal de los incisivos maxilares se cubre por el labio inferior, también observamos si presenta competencia labial, nos fijamos en el comportamiento de los labios. En este caso, los labios están en contacto, cerrados. Figura 63



Figura 63 Fotografía de labios juntos.<sup>F.D.</sup>

Labios entre abiertos (reposo): esta fotografía nos muestra la exposición del diente en reposo, se da cuando los labios están en posición de reposo, los dientes no entran en contacto, los labios están levemente separados, y una

proporción del tercio incisal de los incisivos maxilares está visible; esto varía de 1 a 5 mm, en este caso observamos aproximadamente 3.40 mm.

Figura 64



Figura 64 Fotografía de labios en reposo.<sup>F.D.</sup>

Sonrisa: en esta fotografía podemos apreciar el plano incisivo, cuando se observa de frente, tiene una curvatura convexa que sigue un paralelismo a la concavidad natural del labio inferior mientras se está sonriendo. La relación entre las dos curvas, perfectamente trazadas por los márgenes incisivos superiores y el labio inferior se encuentra cierta separación entre el borde incisivo y el labio inferior por lo cual el tipo de relación es conocida como sin contacto. Figura 65



Figura 65 Fotografía de sonrisa.<sup>F.D.</sup>

Sonrisa máxima: en esta fotografía podemos evaluar la exposición de los dientes anteriores mientras se sonríe, en base a la proporción de exposición dental y gingival en el área sextante anterosuperior encontramos una línea de la sonrisa media en donde el movimiento del labio muestra del 75% al 100% de los dientes anteriores, así como las papilas gingivales interproximales. También podemos observar la anchura de la sonrisa en donde al sonreír expone los dientes anteriores y premolares. Figura 66



Figura 66 Fotografía de sonrisa máxima.<sup>F.D.</sup>

Fotografía  $\frac{3}{4}$  o  $45^\circ$  : Se indica al paciente que se siente de tal manera que quede en un ángulo de  $45^\circ$  en relación a la cámara, se mantienen los planos suborbitario y bipupilar paralelos al piso, esta fotografía extraoral nos permite evaluar la sonrisa y simetría facial, en donde observamos que muestra hasta los premolares. Figura 67



Figura 67 a) Fotografía  $\frac{3}{4}$  o 45° derecha. b) Fotografía  $\frac{3}{4}$  o 45° izquierda. <sup>F.D.</sup>

Fotografía a las 12: “vista 12 horas”, que se realiza con el paciente sentado en una silla con la cabeza hacia atrás y la cámara ubicada detrás del paciente, nos ayuda a tomar un registro de los dientes anterosuperiores en su relación con el labio inferior. Observamos la posición de los dientes con respecto al arco superior y la relación de los bordes incisales con el labio inferior. Figura 68



Figura 68 a) Fotografía a las 12 cara completa. b) Relación bordes incisales con el labio inferior. <sup>F.D.</sup>

Fotografías intraorales: Una vez conseguidas las fotografías extraorales, nos enfocamos en conseguir las intraorales. Éstas se realizan sobre el sillón dental en su mayoría pero en ocasiones una silla puede ser de utilidad en especial para la fotografía frontal donde la curva del maxilar superior varía según la posición de la cabeza en sentido sagital (mantener el plano bipupilar e infraorbitario). Al igual que en la extraoral, se registran las vistas frontal, lateral  $\frac{3}{4}$  y vistas oclusales. Con las fotografías intraorales podemos observar, características propias de los dientes como forma, tamaño, color y la relación con los tejidos blandos.

Fotografía en máxima intercuspidadación (oclusión céntrica): se ubica al paciente erguido con la cabeza hacia el fotógrafo, se colocan los retractores en las comisuras labiales y el plano oclusal centrado horizontalmente y perpendicular al plano de la fotografía. Con esta fotografía podemos observar que presenta microdoncia en los dientes 12 y 22, además de observar el tejido gingival sano. Figura 69



Figura 69 Fotografía máxima intercuspidadación (oclusión céntrica).<sup>F.D.</sup>

Fotografía en máxima intercuspidadación  $\frac{3}{4}$  derecha e izquierda: se ubica al paciente en posición semierguida, espejo distal al último molar, desplazarlo lateralmente, retrayendo el labio con un separador individual del otro lado, encuadrar desde canino hasta el diente más posterior, plano de oclusión paralelo a la película y en el centro del encuadre. En la fotografía derecha observamos tipo de oclusión clase I de Angle, observando que la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye con el surco mesiovestibular del primer molar inferior.

En la fotografía izquierda observamos el tipo de oclusión clase I de Angle, donde la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye con el surco mesiovestibular del primer molar inferior. Figura 70



Figura 70 a) Fotografía  $\frac{3}{4}$  lateral derecha en máxima intercuspidadación. b) Fotografía  $\frac{3}{4}$  lateral izquierda en máxima intercuspidadación. <sup>F.D.</sup>

Fotografías oclusales: para estas fotografías se necesita el uso de retractor de contraste o labial superior, espejo sobre la tuberosidad del maxilar, no sobre los dientes. Reviste una gran importancia en la visualización diagnóstico, como complemento del odontograma, en esta fotografía intraoral observamos la presencia de caries en 16, 27,37 y 47, además en el 36 inlay de resina. Figura 71

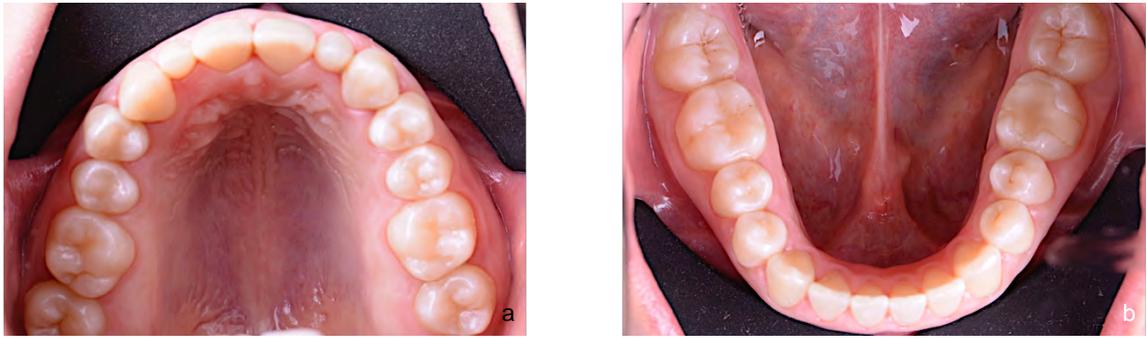


Figura 71 a) Fotografía oclusal superior. b) Fotografía oclusal inferior.<sup>F.D.</sup>

Después de la realización de la historia clínica se elabora el diagnóstico.

Diagnóstico: microdoncia localizada de los dientes 12 y 22.

La microdoncia es una condición en la cual los dientes se muestran más pequeños de lo normal. Existe una forma generalizada y otra localizada, la microdoncia localizada o parcial afecta a uno o más dientes aislados, y es mucho más frecuente que la forma generalizada. Afecta predominantemente a los incisivos laterales superiores, siguiéndole en frecuencia los terceros molares y los premolares. Suele ir acompañada de alteraciones de la forma del diente, sobre todo en el caso de los incisivos laterales, en los que es frecuente que adopten forma cónica o clavija. La microdoncia es más frecuente en dentición permanente (3.5-6.5%), que en dentición temporal (0.1-0.9%). La etiología está asociada a la herencia en la mayoría de casos.

Tras reunir la información obtenida en el examen clínico, se debe de elaborar un plan de tratamiento , reuniendo las necesidades de cada paciente.

Plan de tratamiento: restauraciones directas de composite con la técnica trilaminar modificada.

Pronóstico: favorable.

Procedimiento: se tomaron impresiones totales con silicona por adición (polivinilsiloxano) masilla y ligero, ya que es un material de impresión que posee buen tiempo de trabajo, su deformación permanente y contracción de polimerización es mínima, la estabilidad dimensional es excelente (15 días). El tiempo de trabajo promedio en las siliconas de adición es de 2 a 3 minutos; el tiempo de polimerización es de 4 a 6 minutos. Estos tiempos varían entre 2 y 3 minutos, según la marca comercial. Figura 72

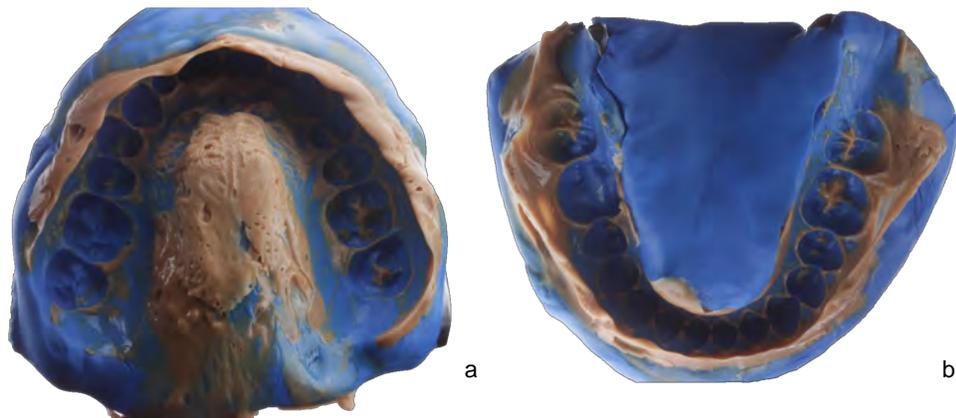


Figura 72 a) Impresión superior con polivinilsiloxano. b) Impresión inferior con polivinilsiloxano.<sup>F.D.</sup>

Se obtiene los positivos de la impresión de polivinilsiloxano con yeso tipo IV, debido a que es fácil de mezclar, presenta excelente fluidez, es adecuado para el vaciado de impresiones, mínima expansión de fraguado obteniendo un modelo más exacto de superficie lisa, mayor resistencia compresiva no produce fracturas durante la remoción de la impresión. Proporción agua/polvo: 20ml/100g (una medida de agua dos cucharas llenas de polvo), mezclar uniformemente por 30 a 60 segundos, para el vaciado, el vibrador es altamente recomendado para obtener modelos sin porosidad. Remoción del modelo de la impresión (materiales a base de polisulfuro o silicona: aproximadamente 40 min. después del vaciado). Figura 73

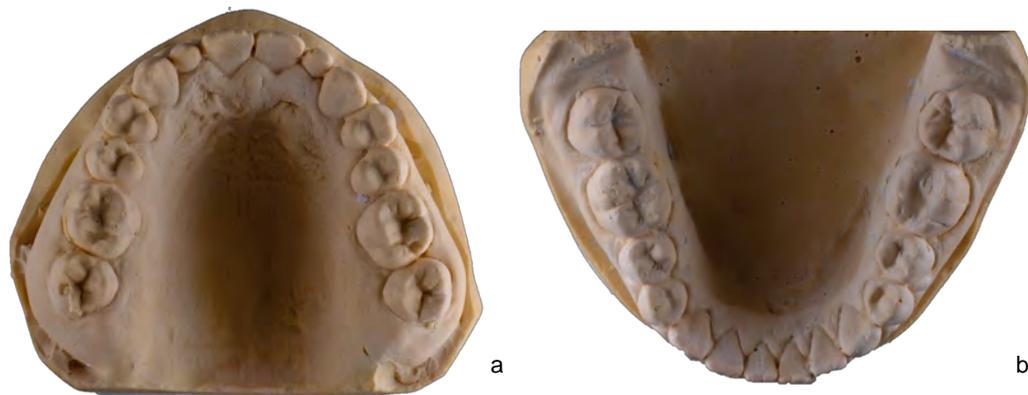


Figura 73 a) Modelo superior de yeso tipo IV. b) Modelo inferior de yeso tipo IV.<sup>F.D.</sup>

Los modelos ofrecen la posibilidad de obtener puntos de vista no posibles de apreciar en plenitud clínicamente. En los modelos podemos observar el tamaño y forma de las arcadas.

Posteriormente se hace el transporte al articulador semiajustable (Hanau), el cual ocupa un arco facial estático, que tiene como objetivo ubicar el maxilar en el espacio y colocar el modelo superior a la rama superior del articulador, cabe mencionar que en este articulador, el arco facial tiene como referencia anterior el agujero infraorbitario.

Una vez obtenido el registro de relación céntrica (posición terminal de bisagra y relación craneomandibular reproducible), el cual se obtiene con cera rígida llevando a la mandíbula de forma manual a la posición mas retruida, cómoda y estable en la paciente, se transporta el modelo inferior a la rama inferior del articulador. Figura 74



Figura 74 Modelos articulados en articulador semiajustable.<sup>F.D.</sup>

Una vez transportados los modelos al articulador y con previo ajuste, se realiza un encerado diagnóstico de los laterales superiores, este consiste en reproducir de forma manual el tratamiento ideal previsto. Mediante la adición de cera se establece la morfología de los dientes 12 y 22, corroborando al mismo tiempo la relación antagonista. Figura 75



Figura 75 Encerado de diagnóstico.<sup>F.D.</sup>

El siguiente paso consiste en pasar la información a una llave de silicona tomando una impresión, que permite trasladar y reproducir el encerado efectuado a la boca del paciente utilizando un composite, en este caso se utiliza resina Bis-acrónica en color A1. Mediante la llave de silicona, se llena con el material elegido resina Bis-acrónica color A1 y se inserta la llave en la zona correspondiente (dientes anteriores). Se espera a que el material autopolimerice y se retira la llave. Finalmente, se limpian los excedentes y se muestra a la paciente.

De esta manera podemos ver de una forma real, sobre los propios dientes y en el entorno natural de la cara, el resultado final esperado. Figura 76

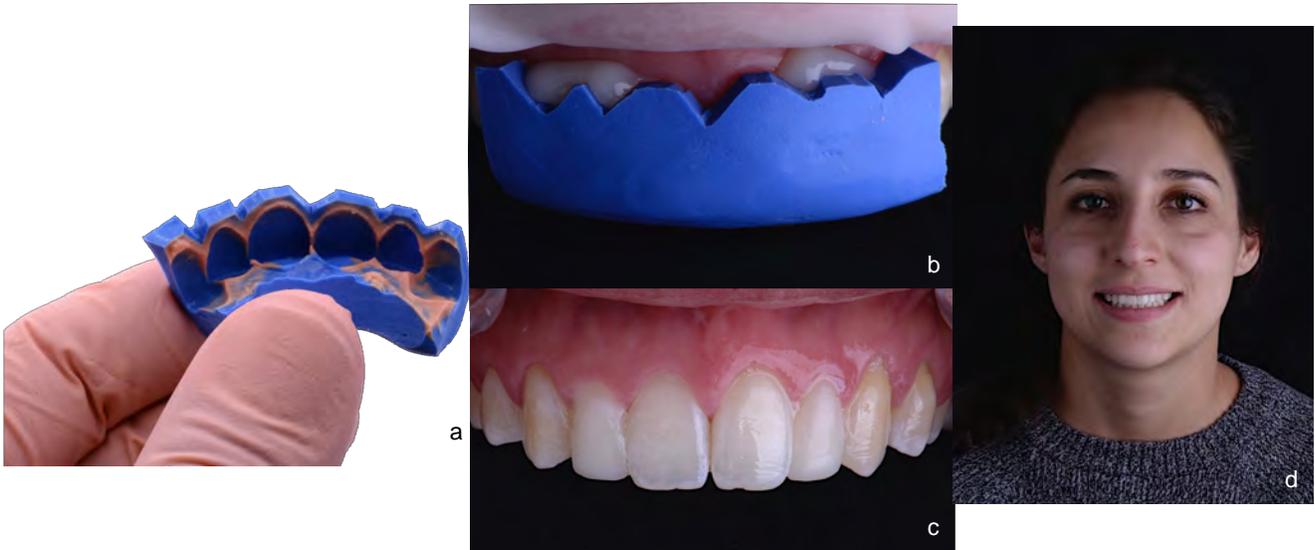


Figura 76 a) Llave de polivinilsiloxano. b) Inserción de la llave con resina Bis-acrítica A1. c) Retiro de la llave y se limpian excedentes. d) Resultado final de mock-up.<sup>F.D.</sup>

De esta manera, el mock-up se convierte en el último paso antes de empezar a realizar nuestras restauraciones finales.

Del encerado de diagnóstico se volverá a tomar una llave de silicona la cual se recortará de forma precisa con una hoja y mango de bisturí, conservando únicamente las caras palatinas y bordes incisales de los dientes a reconstruir. Será necesario probar la llave de silicona en boca.

Después de lo anterior se hizo el registro de color basándonos en las 5 dimensiones del color (dentina, esmalte, intensivos, opalescentes y caracterizadores) que debe ser siempre realizada antes de iniciar el procedimiento.

Es necesario aislar el segmento anterior de manera absoluta, utilizando dique de hule, que nos brinda un área de trabajo limpia y seca, permitiéndonos la utilización exitosa de los materiales. El aislamiento de los

dientes anteriores con dique de goma consiste en la inserción de ataduras en cada diente con hilo dental utilizando una espátula con punta roma en la superficie opuesta al nudo, de forma que presione el hilo dental hacia cervical, al mismo tiempo en que se aprieta el nudo, finalmente se colocan las grapas en los primeros premolares. Figura 77



Figura 77 Aislamiento absoluto de la región anterosuperior.<sup>F.D.</sup>

Una vez realizado el aislamiento absoluto se coloca teflón en los dientes adyacentes y se procederá con la adhesión del composite al diente. Para lograr una buena adhesión es muy importante acondicionar los tejidos dentarios (esmalte), es necesario realizar un grabado con ácido ortofosfórico en los dientes 12 y 22 al 37% durante 30 segundos, para posteriormente lavar con abundante agua y secar sin resecar las superficies. Figura 78

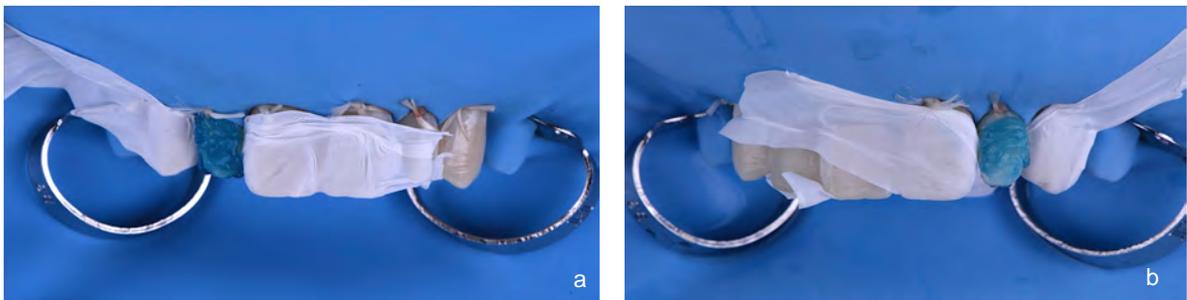


Figura 78 a) Grabado del diente 12 con ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos.  
b) Grabado del diente 22 con ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos.<sup>F.D.</sup>

Se aplica el adhesivo (hidrófobo) con ayuda de un microbrush en los dientes 12 y 22, se frota sobre la superficie de los dientes durante 1 minuto y se fotopolimeriza con luz LED durante 20 segundos. El mecanismo de unión del adhesivo al esmalte se explica por el grabado con ácido, debido a la creación de microporosidades, que son posteriormente cubiertas por el adhesivo y forman los *tags* adhesivos, que son prolongaciones de resina en tejido dentario, de este modo es polimerizado y establece una unión micromecánica. Figura 79

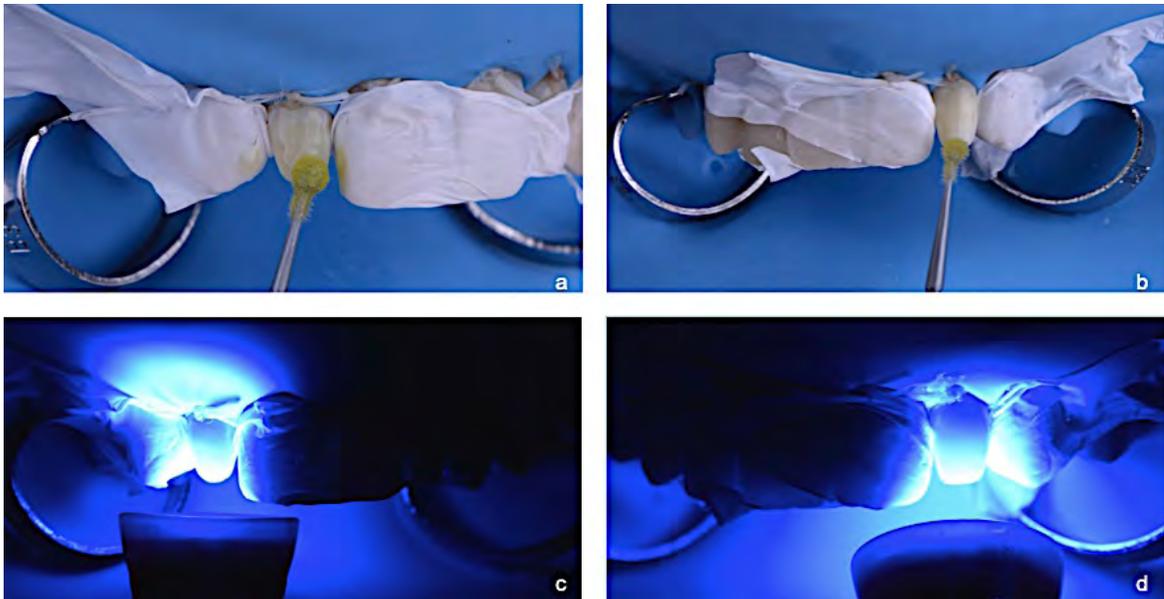


Figura 79 a) Aplicación del adhesivo frotándolo durante 20 segundos en el diente 12. b) Aplicación del adhesivo frotándolo durante 20 segundos en el diente 22. c) Fotopolimerización del adhesivo durante 10 segundos en el diente 12. d) Fotopolimerización del adhesivo durante 10 segundos en el diente 22.<sup>F.D.</sup>

Se coloca la guía de silicón y se procede a la estratificación por capas anatómicas, comenzando con una capa de esmalte en el borde incisal y zonas interproximales, en los dientes a tratar, utilizando de referencia la llave de silicona y se fotopolimeriza cada capa durante 40 segundos. Figura 80

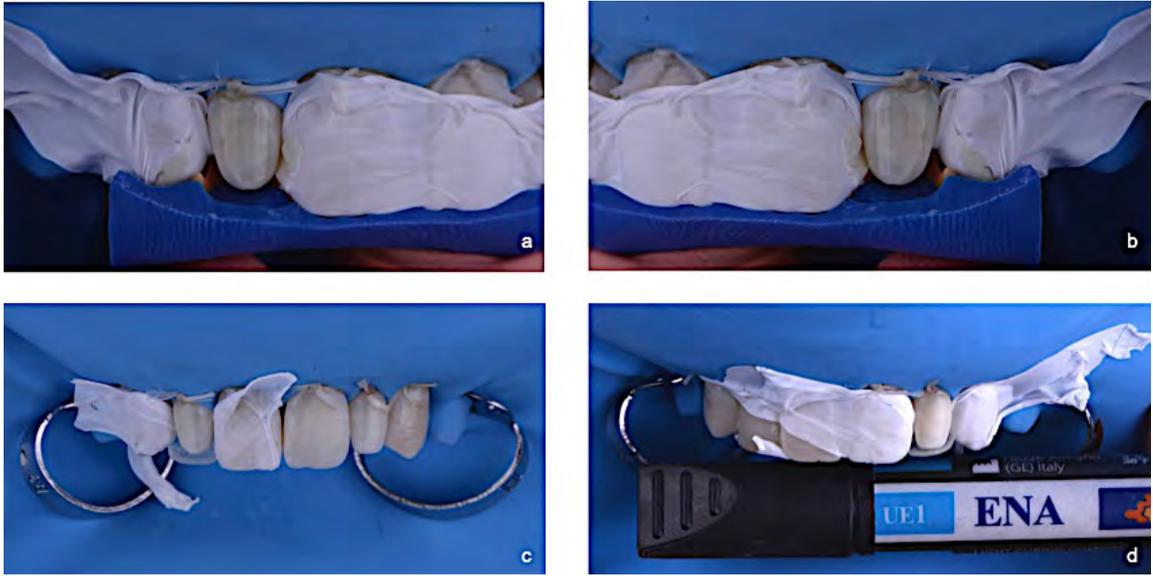


Figura 80 a-c) Colocación de matriz de silicona en diente 12 para reconstrucción del borde incisal y zonas interproximales utilizando esmalte UE1 ENA HRi Micerium®. b-d) Colocación de matriz de silicona en diente 22 para reconstrucción del borde incisal y zonas interproximales utilizando esmalte UE1 ENA HRi Micerium®.<sup>F.D.</sup>

Se inicia la construcción del cuerpo dentinal (UD0) en los dientes 12 y 22, en el que se debe desaturar de cervical a incisal, antes de polimerizar la masa dentinal a nivel del tercio incisal, se diseñaron los surcos que determinan los mamelones tratando de respetar el espacio de las masas opalescentes, de igual manera se fotopolimeriza. Figura 81

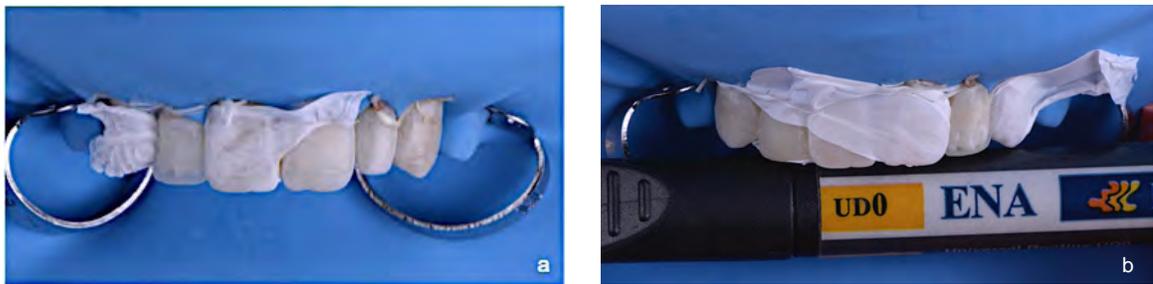


Figura 81 a) Colocación de dentina UD0 ENA HRi Micerium® en diente 12. b) Colocación de dentina UD0 ENA HRi Micerium® en el diente 22.<sup>F.D.</sup>

Continuando con la técnica de estratificación se agregará esmalte intenso (IWS) en los dientes 12 y 22, para dar caracterización, de igual manera se fotopolimeriza. Figura 82

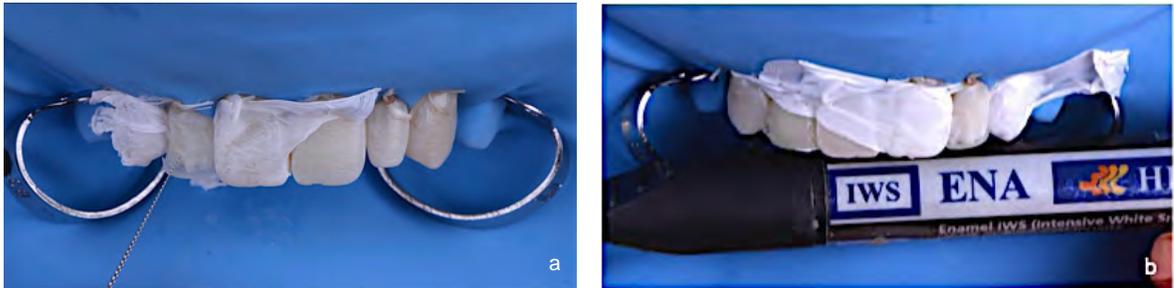


Figura 82 a) Colocación de esmalte intenso (IWS) ENA HRI Micerium® en diente 12. b) Colocación de esmalte intenso (IWS) ENA HRI Micerium® en diente 22.<sup>F.D.</sup>

Después se agrega efecto opalescente (OBN) en los dientes 12 y 22, las masas opalescentes se colocan en el borde incisal. Esta masa llenará el espacio previamente mantenido para este propósito, y se fotopolimeriza. Figura 83

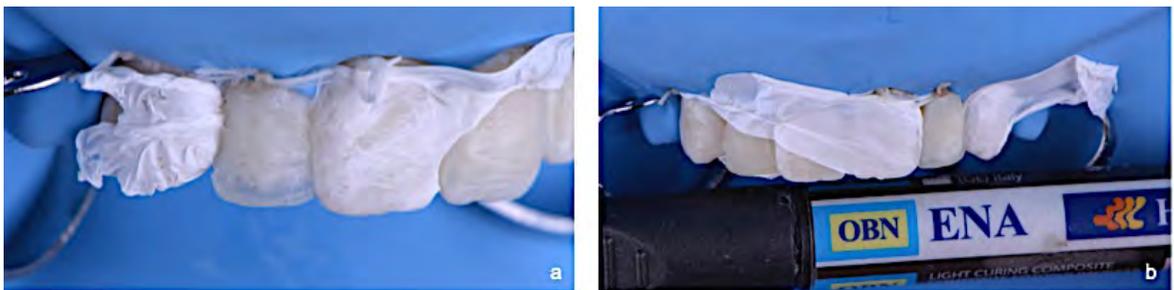


Figura 83 a) Colocación de efecto opalescente (OBN) ENA HRI Micerium® en diente 12. b) Colocación de efecto opalescente (OBN) ENA HRI Micerium® en diente 22.<sup>F.D.</sup>

Se coloca una capa final de esmalte (UE1) en los dientes 12 y 22 siendo más delgado en el área cervical y más grueso en el área incisal y se fotopolimeriza. Figura 84

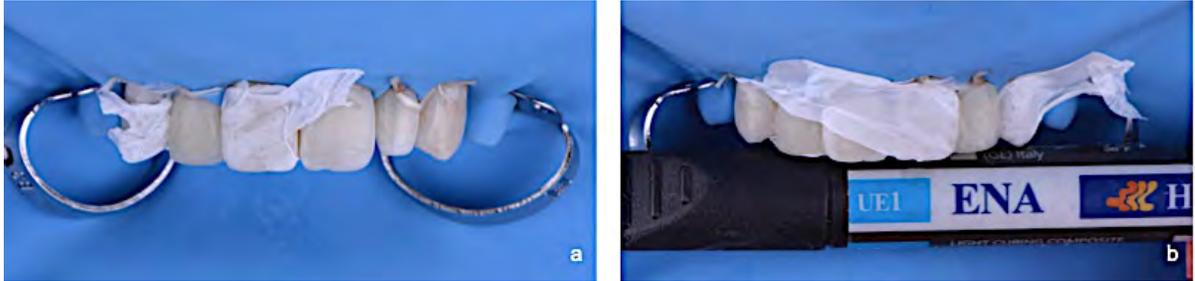


Figura 84 a) Colocación de esmalte UE1 ENA HRI Micerium® en diente 12. b) Colocación de esmalte UE1 ENA HRI Micerium® en diente 22.<sup>F.D.</sup>

Finalmente se agrega glicerina en los dientes 12 y 22 para inhibir la capa oxígeno, y se fotopolimeriza. Figura 85

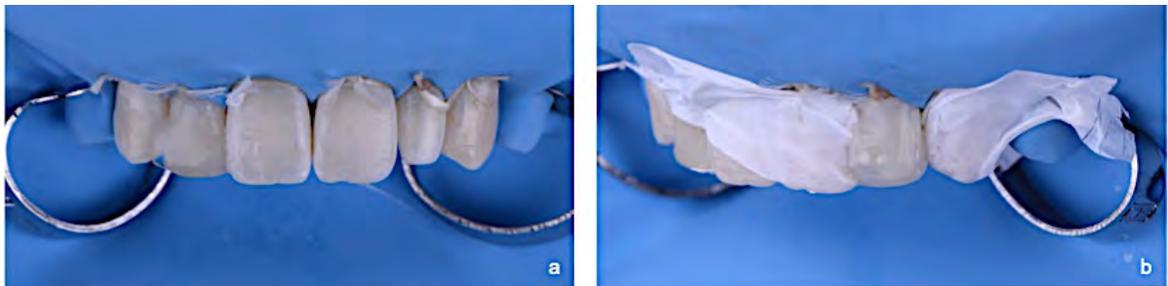


Figura 85 a) Aplicación de glicerina en diente 12. b) Aplicación de glicerina en diente 22.<sup>F.D.</sup>

Previo al acabado, pulido y abrillantado se utilizaran fresas de diamante para obtener una superficie uniforme. Posteriormente se marcan una líneas con lápiz para dar textura en los dientes 12 y 22. Figura 86



Figura 86 Marcas para textura final.<sup>F.D.</sup>

Es necesario suavizar las depresiones causadas por la fresa sobre la superficie de la resina compuesta. Esto debe hacerse con cauchos. Varios fabricantes ofrecen sistemas de goma con diferentes granulaciones. Cuando estas diferentes granulaciones existen es necesario pasar por todo el sistema de pulido, empezando por el caucho más abrasivo y terminando en el caucho menos abrasivo (gris, verde y rosa). Figura 87



Figura 87 Pulido de las restauraciones de composite con sistema de pulidores de 3 pasos: a) Gris. b) Verde. c) Rosa.<sup>F.D.</sup>

Para terminar el proceso de acabado y pulido y dar a la resina compuesta un aspecto natural de brillo de esmalte, se recomienda utilizar pastas de diamante de bajo grado o pastas de óxido de aluminio. Estas pastas se deben aplicar con un disco de fieltro o un cepillo suave, para no rayar la superficie de la resina compuesta. Los movimientos circulares deben realizarse con baja presión y utilizar baja rotación (máximo 5000 revoluciones por minuto rpm). Figura 88



Figura 88 Abrillantado con cepillo de pelo de cabra y pasta a) 3 micras b) 1 micra y c) 0.5 micra de óxido de aluminio.<sup>F.D.</sup>

Por último se pasa una borla de algodón en las restauraciones finales.  
Figura 89



Figura 89 Abrillantado final con borla de algodón seca.<sup>F.D.</sup>

## VII RESULTADOS

La técnica trilaminar modificada permitió la estratificación del composite ENA HRi Micerium® colocándolo en capas, dándole a los laterales superiores una apariencia más natural. Se logró aumentar el tamaño de las coronas en sentido cervico-incisal, mesio-distal y vestíbulo-palatino, de los laterales superiores que tenían microdoncia. Sin embargo, se diseñó la corona más pequeña en comparación con el incisivo central manteniendo la anatomía dental establecida en la literatura.

La estética de la rehabilitación con composite ENA HRi Micerium®, se logró gracias a la técnica de estratificación y la gran gama de composites, lo cual nos permitió igualar la tonalidad de estos laterales con los dientes contiguos, incisivos centrales y caninos.

La funcionalidad de los incisivos es cortar, sin embargo, debido a la microdoncia no se cumplía esto, gracias al tratamiento realizado se recuperó la función. Figura 90





Figura 90 Fotografías finales intraorales y extraorales. a) Máxima intercuspidadación (oclusión céntrica). b) Fotografía de contraste observamos la caracterización de los dientes realizadas con naturalidad . c-d) Fotografía  $\frac{3}{4}$  o  $45^\circ$  derecha e izquierda observamos que existe simetría en las restauraciones finales. e) Fotografía de sonrisa con las restauraciones finales, se observa una mejora en la armonía de la sonrisa.<sup>F.D.</sup>

## VIII CONCLUSIONES

En la actualidad la búsqueda de tratamientos estéticos y conservadores, es algo rutinario en la consulta odontológica.

Las alternativas que se pueden ofrecer en el consultorio son resinas compuestas utilizando técnicas de mínima invasión. Gracias a los sistemas adhesivos y a la innovación de los composites es posible ofrecerle al paciente una serie de tratamientos no invasivos, altamente estéticos y funcionales.

La realización de restauraciones directas de resina compuesta en el segmento anterior, depende principalmente de la adhesión, ya que mediante esta técnica podemos preservar la estructura dental siguiendo de forma correcta los protocolos de grabado y adhesión para obtener una retención micromecánica del material con la superficie dental.

La microdoncia es una condición en la cual los dientes se muestran más pequeños de lo normal y con morfología en forma cónica o de clavija, por lo cual frecuentemente los pacientes presentan inconformidad con su sonrisa siendo esto el motivo de consulta en el presente caso clínico.

Las resinas ENA HRi Micerium® gracias a sus propiedades estéticas, ópticas, de manipulación, su gran gama (esmaltes, dentinas, opalescentes e intensivos) y su fácil manejo lo hace un composite muy cómodo de usar.

Por lo tanto, la rehabilitación de los dientes laterales superiores con microdoncia que se realizó en este caso clínico, nos permite concluir que el uso del composite ENA HRi Micerium®, permite realizar restauraciones directas con la técnica de estratificación, obteniendo resultados inmediatos, naturales y estéticos en menor tiempo de trabajo. De esta manera, la estratificación de resinas compuestas es una excelente opción de

tratamiento, mimetizando las estructuras dentarias, devolviendo la función y estética necesaria.

## IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodriguez DR PN. EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS ACTUALES EN RESINAS COPUESTAS. Acta Odontológica Venezolana. 2008; 46(3): p. 1-19.
2. Anusavice KJ. Phillips Science of Dental Materials USA: Elsevier; 2014.
3. Anusavice KJ. Phillips Ciencia de los Materiales Dentales Barcelona: Elsevier ; 2003.
4. Marques S. Éstetica con Resinas Compuestas en Dientes Anteriores. Percepción, Arte y Naturalidad. Brasil: AMOLCA; 2006.
5. Mohd. ZA MSRA. Wear of materials used in dentistry: A review of the literature. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY. 1990; 63(3): p. 342-349.
6. Lutz F PR. A classification and evaluation of composite resin systems. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY. 1983 October ; 50(4): p. 480-488.
7. Hirata R. TIPS: claves en odontología estética. 1st ed. Buenos Aires: Médica Panamericana ; 2012.
8. Stephen J. Bonsor GJP. A Clinical Guide to Applied Dental Materials : ELSEVIER ; 2013.
9. Hervás A MMCJBAFP. Resinas compuestas. Revisión de materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; p. 215-220.
10. Adair Luiz Stefanello Busato PAGHRPM. Odontología Restauradora y Estética Sao Paulo : AMOLCA ; 2005.
11. Luis MR. Materiales dentales. 4th ed. Buenos Aires: Médica Panamericana ; 2011.
12. Byoung I FCBR. Optimization of Hybrid Composite Properties. JOURNAL OF ESTHETIC DENTISTRY. 1990; 2(2): p. 44-48.
13. Olivares JM HAPJBDIR. Functional and esthetic restorative treatment with preheated resins in a patient with ectodermic dysplasia. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY. 2018 April; p. 526-529.
14. Báez A DGNDFM. Anterior composite resin crown in an adverse situation: A dental technique with a 3-year follow up. THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY. ; 12(1): p. 13-16.
15. Szmids M GMBKBJ. Direct Resin Composite Restoration of Maxillary Central Incisors with Fractured Tooth Fragment Reattachment: Case Report. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 2017; 37(2): p. 249-253.

16. J P. New Developments in Dental Adhesion. THE DENTAL CLINICS OF NORTH AMERICA. 2007; p. 333-357.
17. Breschi L. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. DENTAL MATERIALS. 2008; 24: p. 90-101.
18. Dourado A RA. SISTEMAS ADHESIVOS. Revista de Operatoria Dental y Biomateriales. 2006; 1(2): p. 13-28.
19. MG. B. A simple method of increasing the adhesion or acrylic filling materials to enamel surfaces. J. D. Res. 1955 December; 34(6): p. 849-853.
20. RE. B. Principles of Adhesion. OPERATIVE DENTISTRY. 1992; 5: p. 1-9.
21. Swift EJ PJHH. Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995. Quintessence International. 1995; 26(2): p. 95-110.
22. Moszner N SUZJ. Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: A systematic review. Dental Materials. 2005; 21: p. 895-910.
23. Kina Sidney BA. Invisible- restauraciones estéticas cerámicas Brasil: Artes Médicas Ltda; 2008.
24. Fradeani M. REHABILITACIÓN ESTÉTICA EN PROSTODONCIA FIJA. ANÁLISIS ESTÉTICO. UN ACERCAMIENTO SISTEMÁTICO AL TRATAMIENTO PROTÉSICO Barcelona: Quintessence; 2006.
25. Manauta Jordi. Layers. An Atlas of Composite Resin Stratification : Quintessenza; 2012.
26. Vanini L MF. Determination and Communication of Color Using the Five Color Dimensions of Teeth. Practical Procedures & Aesthetic Dentistry. 2011; 13(1): p. 19-28.
27. Antonio SF. Odontología Estética. El arte de la perfección Brasil: Artes Médicas Latinoamérica ; 2009.
28. Manauta J DL. Estratificación con Composites en Restauraciones Anteriores Complejas Empleando las Cinco Dimensiones del Color. MaxillariS. 2006 Abril; p. 170-186.
29. Pontonos-Melo JC YAMJ. A direct composite resin stratification technique for restoration of the smile. Quintessence Internatinal. 2011; 42(3): p. 205-2011.
30. Dietschi D FN. Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: an update. BRITISH DENTAL JOURNAL. 2016 DECEMBER ; 221(12): p. 765-771.
31. Dietschi D ASKI. A new shading concept based on natural tooth colour applied to direct

- composite restorations. 2006; p. 91-102.
32. D. D. Layering concepts in anterior composite restorations. *Journal Adhesive Dentistry*. 2001; p. 71-80.
  33. L. V. Restauraciones en Composite de los Dientes Anteriores según la Técnica del Doctor Lorenzo Vanini. *MaxillariS*. 2003 Octubre ; p. 72-78.
  34. L. V. Light and color in anterior composite restorations. *Pract. Periodont. Aesthet. Dent.*. 1996; 8(7): p. 637-682.
  35. <http://www.micerium.es/amministrazione/repository/files/25/HFO%20manuale%202002%20Spagnolo.pdf>.
  36. Ostervemb N NJ. A New Approach to Compare the Esthetic Properties of Different Composite Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2011; 23(4): p. 238-246.
  37. <https://docplayer.es/28277153-Es-sistema-de-composite-para-restauraciones-esteticas.html>.
  38. Vanini L MF. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. *Practical Proced Aesthet Dent*. 2001; 13(1): p. 19-26.
  39. L. V. Conservative Composite Restorations that Mimic Nature. *Journal of Cosmetic Dentistry*. 2010; 26(3): p. 80-101.
  40. Jordan RE. *Composites en odontología estética. Técnicas y materiales*. 1st ed. Barcelona: Salvat Editores ; 1989.

# ANEXO 1



## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR PROCEDIMIENTOS DE PROTESIS DENTAL PARCIAL FIJA Y REMOVIBLE



Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Diagnóstico Preprotésico \_\_\_\_\_  
Tratamiento: \_\_\_\_\_

De acuerdo al examen buco-dental que cuidadosamente a efectuado el alumno de protesis dental parcial fija y removible, es presentado este documento escrito y firmado por el paciente, persona responsable o tutor, mediante el cual acepta, bajo la debida información de los riesgos y beneficios esperados del procedimiento a realizar, por consiguiente y en calidad del paciente:

### DECLARO:

1. Que cuento con la información suficiente sobre mi(s) padecimiento(s) buco-dentales, y sobre los riesgos y beneficios durante mi tratamiento protésico, que pueden haber cambios de procedimiento y materiales originalmente planteados.
2. Entiendo que el procedimiento a realizar, los riesgos que implica y la posibilidad de complicaciones me han sido explicadas por el facultativo a cargo y comprendo perfectamente la naturaleza y consecuencias del procedimiento.
3. Que no se me ha garantizado ni dado seguridad alguna acerca de los resultados que se podrán obtener.
4. Que puedo requerir de tratamientos complementarios de los propuestos en el plan de tratamiento original.
5. Que se me ha informado que el personal del departamento de Protesis Dental Parcial Fija y Removible cuenta con experiencia y con el equipo necesario para mi procedimiento protésico y aun así, no se exime de presentar complicaciones.
6. Que en caso de padecer alguna cardiopatía, diabetes u otra enfermedad de tipo sistémico, será necesario traer una autorización del médico tratante.

7. Que consiento para que se me administre anestesia local bajo la supervisión del facultativo a cargo, en el entendido que puede llegar a provocar alteraciones que podían incluso resultar graves, lo que requeriría de procedimientos de urgencia.
8. Que autorizo a la F.O. de la UNAM para que presente con fines científicos o didácticos, los procedimientos llevados a cabo en mi persona.
9. Que consiento para que se tomen fotografías y películas sobre mi caso.
10. Que soy responsable de comunicar mi decisión de someterme a tratamiento dental informando a mi familia.

En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que los estudiantes de la asignatura de Protesis Dental Parcial Fija y Removible, bajo la asesoría del facultativo a cargo, lleven a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realizar los tratamientos indicados a los que he decidido someterme, en el entendido de que si ocurren complicaciones en la aplicación de las diferentes técnicas restaurativas, no existe conducta dolosa.

**ACEPTO**

**NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O  
DEL PADRE O TUTOR**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ALUMNO**

**NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESOR A CARGO**

**NOTA:** Anexar copia de identificación oficial del paciente.

## **ANEXO 2**

### **CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE FOTOGRAFÍAS**

México, Cd.Mx.\_\_\_\_\_2019

Por medio de la siguiente carta, solicito su autorización para tomar fotografías extraorales e intraorales, así como su publicación en la tesina titulada “RESTAURACIONES DE COMPOSITE HRI ENA MICERIUM® CON TÉCNICA TRILAMINAR MODIFICADA EN UN PACIENTE CON MICRODONCIA DE LATERALES SUPERIORES. REPORTE DE UN CASO CLÍNICO.” por Mónica Sofía Guerra Pozo, las cuales serán empleadas con fines académicos.

Si esta de acuerdo con base a lo establecido firmar el consentimiento informado.

Autorizo el uso de las fotografías para la elaboración de la tesina “RESTAURACIONES DE COMPOSITE HRI ENA MICERIUM® CON TÉCNICA TRILAMINAR MODIFICADA EN UN PACIENTE CON MICRODONCIA DE LATERALES SUPERIORES. REPORTE DE UN CASO CLÍNICO.”, las cuales serán utilizadas con fines académicos.

Nombre:\_\_\_\_\_

Firma:\_\_\_\_\_