



LAMINADOS CERÁMICOS: CARILLAS, LENTES DE CONTACTO Y FRAGMENTOS.

**Memoria para optar al título de:
Especialista en Rehabilitación Oral.**

Profesor Guía:

Dr. Ramón Madariaga.

Alumnos:

**Sebastián Moraga Vejar.
Marcelo Véliz García.**

Valparaíso, Abril 2016.

ÍNDICE

1. Objetivos
2. Introducción
3. Historia
4. Capítulo 1: Planificación de tratamiento rehabilitador estético.
 - 4.1. Fundamentos estéticos
 - 4.1.1. Análisis facial
 - 4.1.2. Análisis dentolabial
 - 4.1.3. Análisis gingival
 - 4.1.4. Análisis dentario
 - 4.2. Selección y reproducción cromáticas.
 - 4.3. Planificación rehabilitadora estética
 - 4.4. Tratamientos previos
 - 4.4.1. Ortodoncia
 - 4.4.2. Cirugía Periodontal
 - 4.4.3. Blanqueamiento Dental
5. Capítulo 2: Carillas, lentes de contacto y fragmentos cerámicos
 - 5.1. Ejecución
 - 5.1.1. Selección e indicaciones
 - 5.1.1.1. Preparación de carillas y lentes de contacto
 - 5.1.1.2. Fragmentos cerámicos
 - 5.1.2. Sistemas cerámicos.
 - 5.1.3. Impresiones
 - 5.1.4. Restauraciones provisionales
 - 5.2. Cementación de laminados y microlaminados cerámicos
 - 5.2.1. Adhesión
 - 5.2.2. Cementos resinosos
 - 5.2.3. Protocolo de cementación
 - 5.3. Preservación de laminados y microlaminados cerámicos
 - 5.3.1. Mantenimiento
 - 5.3.2. Fallas
6. Recomendaciones Clínicas.
7. Conclusiones
8. Bibliografía

1. **OBJETIVOS**

GENERAL

- Describir la planificación y ejecución de la rehabilitación estético-funcional en base a laminados cerámicos.

ESPECÍFICOS

- Detallar los fundamentos estéticos básicos necesarios para la planificación de un tratamiento con laminados cerámicos.
- Determinar los tratamientos previos necesarios para la rehabilitación con laminados cerámicos
- Establecer protocolos de ejecución en el tratamiento con laminados cerámicos
- Identificar los tipos, indicaciones y usos de los sistemas cerámicos utilizados en la rehabilitación con laminados cerámicos.
- Identificar los tipos, indicaciones y usos de los cementos utilizados en la rehabilitación con laminados cerámicos.
- Indicar los procedimientos de mantenimiento necesarios en la rehabilitación de laminados cerámicos

2. INTRODUCCIÓN

Sistemas cerámicos, cementos de resina, la planificación de rehabilitación, morfología dental, referencias estéticas, de adhesión o cualquier otro sub-tema de la odontología contemporánea, siempre se encuentran precedidos de un concepto arraigado en la humanidad: la belleza.

Las técnicas quirúrgicas y el comportamiento físico y óptico de los materiales han sido ampliamente estudiados en odontología a lo largo de su historia. Sin embargo, ¿Cómo conceptualizar de forma objetiva la belleza? ¿Cómo entender algo también ampliamente conceptualizado a largo de la historia de la humanidad, que no es tangible, ni genera la unanimidad?

La diversidad en el concepto de la belleza del movimiento viene de la Era Filosófica Pre-socrática, con una fuerte asociación matemática de la belleza con formas y medidas precisas. El Renacimiento europeo, entre los siglos XIV y XVII, redescubrió el concepto de belleza clásica, una contraposición a la Era Gótica, que conceptualizaba que la belleza no era divina y la rechazaba visceralmente. Más tarde, el Humanismo vuelve a emitir el concepto de belleza y enfocándolo nuevamente a la armonía matemática, dándole un orden analítico racional.

En la Era Post-moderna, la belleza nuevamente fue rechazada por los filósofos, surgiendo una era antiestética, retratada en formas artísticas de expresión. Y, ¿Qué sucede hoy? ¿Cómo conceptualizamos la belleza? ¿Cuál es la importancia real de los conceptos históricos y tal diversidad filosófica en relación con un tema tan palpitante y seductor? Tal vez ninguna, o quizás total importancia, dependiendo del punto de vista crítico. Si imaginamos que debemos guiar nuestras elecciones y decisiones en los conceptos actuales, las variaciones filosóficas históricas son inocuas. Sin embargo, si pensamos que el concepto de belleza está cambiando y que nuestras decisiones de hoy pueden reflejar un mañana insoportablemente feo y desagradable, la historia filosófica nos ayuda a tener, al menos, la parsimonia y la sabiduría para decidir y actuar.

En el inicio de este siglo, especialmente en la última década, la odontología ha sido influenciada por la incesante busca social de la perfección estética y ha creado una nueva y peligrosa era: la "Era de las facetas". Las personas han sido tratadas de una forma estandarizada y digitalizada, mediante la promoción de la igualdad de resultados para diferentes personas. Edad, sexo y características físicas han sido excluidos del proceso de evaluación en la búsqueda de la facilidad en el proceso de aplicación de tratamientos para lograr la perfección estética tan esperado. Pero, ¿Será que la perfección estética soñada debe prevalecer sobre la individualidad del ser humano?

Incluso antes de que toda la mutación conceptual y filosófica de la belleza, debemos reaccionar y reflexionar sobre el concepto etimológico de la palabra. En griego, la belleza, o bello, significa "tiempo" y se asocia con un momento dado. Puede guiar no sólo la práctica odontológica, así como la visión del mundo: para hacernos comprender la belleza de los edificios en el momento en que se hicieron, la belleza de un pueblo pequeño que se opone a nuestra urbanidad, la belleza atemporal de las artes clásicas, la belleza de una sonrisa de la edad que la posee, la belleza del blanco y amarillo. Etimológicamente, la belleza se relaciona con su tiempo, con su momento, su edad, su género. La belleza es su individualidad en el momento.

Esta monografía tiene por objetivo presentar una filosofía de trabajo basada en protocolos clínicos establecidos y consagrados en la literatura sobre laminados y microlaminados cerámicos (lentes de contactos y fragmentos cerámicos), pero sobretodo en como individualizar la planificación y la ejecución de una rehabilitación estético-funcional de acuerdo a las necesidades de cada individuo, utilizando una indicación precisa, promoviendo una conjunción adecuada entre estética y función.

3. HISTORIA

La mayoría de los dentistas creen que los comienzos de la odontología cosmética se iniciaron con las resinas. Pero la sensación estética que proporciona la sonrisa se ha tenido en cuenta desde el primer retrato hasta el descubrimiento de la fotografía. Si observamos la mejora de la fotografía desde el siglo XIX hasta nuestros días, seremos conscientes del perfeccionamiento a que ha sido sometida. En el mismo siglo, las incrustaciones de porcelana se introdujeron como una alternativa estética a las restauraciones metálicas. Estas incrustaciones se formaron ya sea moliendo un bloque de porcelana sólida o más comúnmente por la fusión de chips de porcelana a una matriz de platino y oro. Eran restauraciones extremadamente frágiles, estaban contraindicadas en áreas de alta tensión. Su forma imprecisa daba como resultado una línea de cementación visible y susceptibilidad a la caries a causa solubilidad del cemento. Además, la ausencia de un cemento adhesivo limita estas restauraciones a preparaciones que proporcionen suficiente retención por fricción.

En 1908, se produjo una disminución de la utilización de porcelana tras la introducción del cemento de silicato. Aunque los silicatos (combinación de sílice, alúmina y fluoruro de calcio) mostraron una solubilidad significativa en los fluidos salivales, el componente de fluoruro actuaba como un agente anticariogénico.

En 1938, el Dr. Charles Pincus, dentista de Beverly Hills, intentaba mejorar el aspecto estético de sus pacientes, muchos de los cuales trabajaban en la industria cinematográfica. El reto era mejorar los primeros planos de las sonrisas con algo estético, cómodo, que no interfiriera con la función fonética y que se mantuviera en la boca el tiempo necesario durante el rodaje de las distintas secuencias cinematográficas. Desarrolló así las carillas de porcelana, que cumplían estos requisitos. La técnica consistía en cocer una capa muy fina de porcelana sobre papel de aluminio, diseñando de esta forma unas carillas ferulizadas que se pegaban temporalmente sobre los dientes del actor⁴. El gran inconveniente de estas carillas era la falta de componentes de adhesión que posibilitara la estabilidad de estas reconstrucciones a largo plazo.

Las resinas acrílicas, se introdujeron en 1946. Aunque exhibieron una mejor retención a largo plazo, pero presentaron pobre estabilidad dimensional global. Además, al igual que los silicatos, las resinas acrílicas requieren retención mecánica.

En 1955, Buonocure consigue grabar el esmalte dental, lo que supuso un paso importante en la adhesión al tejido dentario, pero no se conseguía adherir a las cerámicas⁵. En adición, en los años 60, Bowen introdujo las resinas compuestas de BIS-GMA, lo que dio un nuevo impulso hacia la odontología estética. En 1972 el Dr. Alain

Rochette publica un artículo donde describe un nuevo concepto de adhesión entre esmalte grabado y restauraciones de porcelana sin grabar. A ésta, la porcelana, se le aplicaba un producto, el silano, para facilitar la adhesión química de un cemento de resina sin partículas de relleno. Aunque los resultados obtenidos a lo largo de un año fueron excelentes, durante muchos años se dejó de hablar de su producto⁶.

A finales de 1970, se introdujeron las carillas laminadas, directas e indirectas. Las carillas directas, que utilizan resina compuesta fotopolimerizable para superponer toda la superficie vestibular, permiten una gran flexibilidad tanto en la configuración como en el sombreado de los dientes. Sin embargo, estas requieren mucho tiempo clínico y una gran habilidad artística. Además, exhibieron pobre estabilidad de color y resistencia al desgaste.

Las carillas indirectas intentaron superar algunas de estas limitaciones. Estas eran de resina acrílica, y eran tratadas con acetato de etilo, cloruro de metileno, metacrilato de metilo, las cuales se cementaban a un diente grabado con una resina. A pesar de que mostraron mayor estabilidad de color y resistencia a las manchas, respecto de las carillas directas, la débil unión entre la resina y el acrílico resultó ser fatal. Además, éstas carillas acrílicas también mostraron una apariencia opaca y monocromática, pobre resistencia a la abrasión y dio lugar a inflamación gingival insatisfactoria.

Las primeras investigaciones indicaron que era posible unir el sílice químicamente al acrílico usando un agente de silano. Sin embargo, diferencias en el coeficiente de expansión térmico-lineal causaron pérdida de la unión durante la etapa de enfriamiento de las resinas acrílicas.

Pasaron los años, hasta que los doctores Horn (1983), además de Simonsen y Calamia (1984), descubren el efecto de grabado del ácido fluorhídrico sobre la cerámica. Ellos demostraron que la resistencia de la unión una carilla tratada con ácido fluorhídrico y silano a la resina compuesta de cementación es habitualmente mayor que la resistencia de la unión de la misma resina de cementación a la superficie de esmalte grabado⁹. Es a partir de entonces cuando se puede decir que comienza el avance de las carillas de porcelana⁷.

4. CAPÍTULO 1: PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO REHABILITADOR ESTÉTICO EN EL SECTOR ANTERIOR

4.1. FUNDAMENTOS ESTÉTICOS

La odontología siempre ha tenido como propósito la promoción de la salud del paciente y el respeto biológico de los tratamientos propuestos, transmitir el cuidado físico y alcanzar resultados eminentemente fisiológicos. Con los avances técnicos y tecnológicos también se pasó a cuidar de los aspectos psicológicos, a través de restauraciones estéticas, es decir, la capacidad de restablecer una sonrisa de forma fisiológica en relación biológica, que se adapte al estilo de vida del paciente, a su trabajo y su posición social, destacando sus características estéticas positivas. Tomando en cuenta las dos intenciones, es imperativo que las normas estéticas se basen, en primer lugar, sobre los factores relacionados con la salud individual. Por lo tanto, un plan de rehabilitación adecuado se vuelve fundamental.

Dada la importancia de la sonrisa y la complejidad de la evaluación, algunos parámetros como referencias faciales, dentolabiales, gingivales y dentarias son de suma importancia en la identificación y el registro de todos los datos necesarios para optimizar la apariencia estética de la rehabilitación protésica.

Por lo tanto, con un enfoque en la armonía entre la cara y los componentes de los tejidos blandos y duros de la cavidad oral, se hace necesario la creación de un modo favorable para la visualización de cada caso. El análisis individualizado de los pacientes basado en las referencias estéticas adecuadas, que busca la obtención de parámetros objetivos para la ejecución de los tratamientos estéticos, da oportunidad de universalización de los conocimientos a la tarea más difícil de estética Odontología: la planificación.

4.1.1 ANALISIS FACIAL

a) Líneas de referencia facial

Fradeani²¹ describió los tópicos de análisis facial que deben ser abordados para cada paciente en casos de rehabilitación oral. De acuerdo con el autor, líneas de referencia horizontal, vertical y proporciones faciales deben ser tomadas en consideración como punto de partida en la planificación estética.

Las fotografías extraorales son utilizadas en este momento del análisis facial y un correcto posicionamiento del paciente es esencial para la confección de la planificación digital²⁰. Dentro de los parámetros, las principales líneas horizontales y verticales son:

1. Línea horizontal interpupilar
2. Línea horizontal de la comisura labial
3. Línea horizontal ofrítica (pasa por ambas cejas)
4. Línea media facial
5. Líneas verticales del ala de la nariz
6. Línea horizontal del borde incisal

Las líneas de referencia horizontal son utilizadas para analizar el paralelismo entre las estructuras. La literatura es unánime en relación a la importancia del paralelismo entre las líneas horizontales de la cara, tales como la interpupilar, intercomisural y ofrítica^{14,50}. Frecuentemente, esas son referencias utilizadas para orientar el plano incisal, oclusal y el contorno gingival²⁰.

Existe una correlación estadísticamente significativa entre la línea interpupilar y el borde incisal de los incisivos centrales superiores, independiente del sexo del individuo¹. Malafia et al.³⁸ registra que el 70.59% de la población estudiada demostró paralelismo entre las líneas descritas.

En situaciones en que la línea interpupilar y la línea intercomisural son paralelas entre sí, pero que divergen desde el plano horizontal, todavía pueden guiar una rehabilitación protésica²⁰.

La línea media facial es determinada por los siguientes puntos de referencia: Glabella, Subnasion y Gnation. La línea media es perpendicular a la línea interpupilar⁴¹. Esta intersección de la línea media con los planos horizontales ya citados, crea un tipo de estructura organizada donde es posible identificar la presencia o ausencia de simetría entre los lados derecho e izquierdo de la cara. La asimetría facial tolerada entre ambos lados de la cara es de un 3%²⁰.

Según Kokich³³, desde el punto de vista rehabilitador, la ausencia de alineamiento entre Glabella, Subnasion y Gnation dificulta la identificación de la línea media facial. En esas situaciones, el filtro labial debe ser utilizado como referencia²⁵.

Las líneas medias dentarias superior e inferior deberían ser coincidentes entre sí y con la línea media facial. Sin embargo, Miller, Bodden y Jamison⁴⁰ señalan que el 70.4% de la muestra estudiada presentaba coincidencia de la línea media dentaria con la línea media facial. Una leve falta de alineamiento entre las líneas medias superior e inferior raramente es percibida, principalmente por personas comunes, que no visualizan desvíos de hasta 3 mm^{17,47,50}; por lo tanto, no presenta un obstáculo para la obtención de una estética ideal.

Las líneas de las alas nasales son dos líneas verticales imaginarias tangentes bilateralmente al ala de la nariz y determinan la distancia interalar cuando el paciente está sonriendo. Estas pueden ayudar en dos aspectos: en primer lugar, para analizar la simetría de la nariz respecto de la cara y en segundo lugar, asistir en la determinación de la dimensión ideal de los seis dientes anterosuperiores. La armonía determinada por la relación entre las líneas de las alas nasales y la cara son fundamentales para la planificación estética, ya que muchas veces la falta de armonía está en el ancho de la nariz y no en la condición dental⁴³. De acuerdo a esto, las líneas alares determinan si la nariz es simétrica, ancha o estrecha para la cara^{35,36}.

Gomes et al.²² indicaron que el ancho interalar ideal durante la sonrisa es de 38.7 mm para las mujeres y 43.1 mm para los hombres. Además es importante señalar que la del ala nasal debe pasar tangente a la porción distal de los caninos superiores, lo que muestra una relación ideal de anchura de los seis dientes anterosuperiores durante la sonrisa⁴⁹, confirmando la relación entre las estructuras descritas por Gomes et al.²².

La línea del borde incisal o línea de la sonrisa o curvatura incisal es determinada por una línea imaginaria que pasa tangente a los bordes incisales de los dientes anterosuperiores. Tiene gran importancia en la estética de la sonrisa. Es frecuente que en el 84.8% de los casos, los bordes incisales son convexos, debiendo ser paralelos al borde superior del labio inferior, lo que promueve una simetría radial de la curva incisal^{23,28,55}. Sin embargo, la curvatura del labio inferior no siempre es homogénea y puede sufrir variaciones entre los lados de la cara, por hiperactividad durante la sonrisa y con la edad. De esta forma, hay que basarse en las referencias horizontales, pues es un parámetro fijo y estático para la nivelación de los bordes incisales anterosuperiores⁵⁰.

Pueden ocurrir asimetrías horizontales en los dientes anteriores, debido a desgastes funcionales, parafuncionales o alteraciones esqueléticas causan cuatro problemas estéticos²⁴:

- a) Los bordes incisales de los dientes anterosuperiores no quedan paralelos a la curvatura del borde superior del labio inferior
- b) Disminución de la exposición del incisivo central en reposo
- c) Reducción de los ángulos interincisales
- d) Destacar un espacio negativo anterior (causado por una inversión de los bordes incisales o una adecuada planificación de la línea incisal, generando artificialidad en la sonrisa²)

La configuración de los bordes incisales es un parámetro fundamental. En pacientes de edad media y ancianos, los bordes incisales frecuentemente son en línea recta o curva invertida, que genera uniformidad y nivelación artificial de la línea de la sonrisa. En esta situación, los espacios interincisales son pequeños o inexistentes, lo que contribuye significativamente en un efecto desagradable y una apariencia inevitablemente de sonrisa senil¹⁴.

En pacientes jóvenes, los bordes incisales están configurados en forma de "gaviota", debido a las dimensiones originales relativas de los dientes. En esta situación,

el borde incisal de los incisivos laterales están 0.5 a 1.5 mm por encima de la línea recta, uniendo el punto más incisal de incisivos centrales y caninos³⁸.

b) Proporción de los tercios faciales

La evaluación de los tercios faciales y un correcto diagnóstico de sus alteraciones influyen de sobremanera la decisión de realizar cirugías ortognáticas previas a las rehabilitaciones estéticas. Recordemos, que en esta evaluación es importante que los labios estén relajados para una correcta obtención de las mediciones. La cara se divide en tres tercios, que definen una simetría ideal, formados por líneas de referencia horizontal, como se describe a continuación:

- a) Tercio superior: Desde la línea del cabello (Trichion) hasta la línea ofrítica (Ophrion, en los arcos superciliares). Corresponde aproximadamente al 30% de la longitud total del rostro.
- b) Tercio medio: Desde la línea ofrítica hasta la línea subnasal, corresponde aproximadamente al 35% de la longitud del rostro.
- c) Tercio inferior: Desde la línea interalar hasta la base del mentón, corresponde aproximadamente al 30 – 35% de la longitud del rostro.

Los tercios están dentro de un rango de 55 a 65 mm verticalmente. La mayoría de las veces, el tercio superior es menor que los demás en rostros normales. Sin embargo, en algunas situaciones, los pacientes que presentan grados de calvicie pierden esa línea de referencia, por lo que no se usa como referencia en el análisis facial.

El aumento del tercio inferior se encuentra frecuentemente en casos de excesos verticales mandibulares y maloclusiones clase III. Por analogía, la disminución del mismo está asociada a una deficiencia vertical mandibular, retrusión mandibular asociada con mordida cubierta y pérdida de dimensión vertical.

Esta área del análisis facial es extremadamente importante en el diagnóstico ortodóntico quirúrgico y en la planificación del tratamiento. Un ejemplo clásico son los pacientes con exceso vertical mandibular, tercio inferior aumentado, que generalmente están asociados a exposición gingival mayor a 3 mm, donde la mejor conducta es la realización de la cirugía ortognática previo a las rehabilitaciones estéticas, sean protéticas o quirúrgico-periodontales. Sin embargo, la decisión del paciente de someterse o no a una cirugía ortognática debe ser un punto fundamental para la proposición de nuevas opciones de tratamientos. Una exclusión de cirugía ortognática establece seleccionar una segunda opción de tratamiento, teniendo como instrumento facilitador la realización de Mock-Up. Esta opción, involucra la realización de cirugía periodontal estética asociada a carillas cerámicas totales, con resultados limitados⁵.

La correspondencia entre los tercios medio e inferior no debe ser usada como factor determinante en cambios de la altura facial. En verdad, el tercio inferior de la cara es el más importante para la estética facial y, por lo tanto, el apareamiento de variaciones en la exposición de los incisivos y del espacio interlabial son más importantes en la evaluación del equilibrio e igualdad de los tercios^{5,20}.

Con los labios relajados, la línea subnasal (Sn), del labio superior (Ls), del labio inferior (Li) y del mentón (Me) dividen el tercio inferior en un compartimiento del labio superior e inferior⁶. Como regla general, el compartimiento del labio superior debe ser la mitad del compartimiento del inferior⁴⁶.

La longitud normal de la línea Sn al borde superior de Li es de 19 a 22 mm y engloba la longitud del compartimiento del labio superior, que anatómicamente es más corto (menos de 18 mm aproximadamente), promueve el aumento de la distancia interlabial en reposo y consecuentemente, da la exposición deseada de los incisivos centrales superiores. Esa situación, no puede ser confundida como exceso vertical mandibular o un tercio inferior aumentado⁵.

c) Análisis de perfil

El perfil puede ser evaluado por la unión de tres puntos (Glabela, Subnasal y Pogonion) y el ángulo interno formado ente la unión de ellos. La armonía general de la frente, tercio medio y tercio inferior son evaluadas con ese ángulo. Este análisis se torna fundamental también para la definición de intervenciones rehabilitadoras convencionales o para la indicación previa de procedimientos quirúrgicos ortognáticos^{5,6}:

- a) Normal: Angulo con valor de 170°
- b) Convexo: Angulo menor a 170 °, en función de la posición más posterior del Pogonion, lo que sugiere una clase II esquelética. Los pacientes con perfil convexo tienen poca dominancia de los centrales en incisal.
- c) Cóncavo: Ángulo mayor a 170°, en función de una posición más anterior de Pogonion. Sugiere una clase III esquelética.

Otras referencias de perfil son utilizadas para evaluar la armonía de la cara y sus consecuencias, tal como el ángulo nasolabial. Éste ángulo es formado por la intersección de la porción anterior del labio superior y la columela subnasal. Los factores a ser considerados en la planificación para evaluar correctamente este ángulo son los siguientes: formado por una línea tangente a la base de la nariz y otra tangente al margen externo del labio superior. El valor que corresponde a éste es de 90 a 95° en hombres y 100 a 105° en mujeres. Esta diferencia entre los sexos puede ser explicada por la aparición de una punta de nariz más proyectada en las mujeres. Sin embargo, siempre que un paciente presente dientes vestibularizados, ya sean naturales o protésicos, el labio superior tiende a vestibularizarse, en razón de 1: 0,4, es decir, por cada 1 mm de vestibularización de los dientes, el labio estará vestibularizado en 0,4 mm. En el sexo femenino, esta modificación del ángulo nasolabial ofrece un perfil masculinizado^{5,6}.

4.1.2 ANÁLISIS DENTOLABIAL

a) Labios

Los dientes, visibles durante una sonrisa amplia o al habla, se enmarcan por los labios. El músculo orbicular de los labios une los labios superiormente a la base de la nariz, lateralmente por el surco nasolabial e inferiormente por el músculo mentoniano. Cuando se compara con el labio superior, el inferior tiene tendencia a ser más amplio, completo largo y elástico. El filtro labial (en el labio superior) posee gran relevancia en el análisis de la línea facial y dentaria.

La longitud del filtro, medido desde el ángulo nasolabial hasta el bermellón del labio superior es de 2 a 3 mm menor que la altura de las comisuras hasta la línea horizontal que es tangente al ángulo subnasal²⁰. Es atractivo y deseable desde el punto de vista estético y también determina mayor exposición del incisivo central con los labios en reposo.

Durante la sonrisa, los labios deben moverse uniformemente con el plano horizontal y por lo tanto, estar paralelos a la línea interpupilar, que es una línea de referencia facial²⁰. En caso de irregularidades en alguno de los lados del labio superior durante la sonrisa, debe considerarse la posibilidad de adopción del plano horizontal como referencia. Esta situación y su consecuente relación con una mayor exposición dentaria y gingival unilateral se torna relevante para la planificación del tratamiento.

Las variaciones en la posición del labio pueden depender del sexo y/o etnias, especialmente en el tamaño, contorno, forma y posición. Esas variaciones pueden ocurrir en función de la forma, longitud, de la actividad de los labios y del soporte, basado en la posición del proceso alveolar y de los dientes²⁴. Los perfiles labiales también pueden ser afectados por las relaciones oclusales (clases I, II y III). De esta forma, la línea que une la punta de la nariz con el mentón (línea E), debe ser evaluada, siendo un aspecto de naturalidad la posición del labio superior a 4 mm de ella y a 2 mm del labio inferior. Muchas variaciones son posibles, pero se considera normal cualquier posición del labio siempre que se ubique posteriormente a la línea "E" ¹¹.

Una correlación entre labios, filtro labial e incisivos centrales es frecuentemente fundamental para el establecimiento de la dominancia de los centrales y que promueve una estética más agradable. Labios voluminosos requieren incisivos centrales más largos y voluminosos para una adecuada exposición en reposo. Por el contrario, labios más finos y cortos requieren incisivos centrales más delicados que eviten la sobreexposición en reposo²⁰.

b) Exposición de dientes anteriores

La posición del labio en reposo es aquella en que el paciente erguido o en posición natural de la cabeza deja que la mandíbula y los labios queden relajados. No hay contactos dentarios y se observa una separación leve interlabial. Para la observación de esa posición, la literatura sugiere la utilización del fonema "M". Al pronunciar el fonema, el paciente mueve sus labios, los que se separan hasta una posición de reposo²¹. Esa condición referencial es de extrema importancia en la delimitación del largo incisal de los

dientes anteriores y también es la posición en la cual se diagnostica como una sonrisa joven o una sonrisa envejecida. Tales expresiones surgirán del hecho de existir menor exposición de los dientes superiores asociada al envejecimiento, tanto por el desgaste de los dientes anteriores como por la pérdida de tono muscular del orbicular de los labios.

Más allá de lo señalado, se observa una diferencia de exposición de los dientes en estado de reposo labial entre hombres y mujeres. Es normal que el sexo femenino tenga mayor exposición dentaria^{21,24}. Esto se debe a que las mujeres generalmente presentan labios más cortos que los hombres. Una variación normal es de 1 a 5 mm⁵.

Vig y Brundo⁵⁶ indican que en promedio, los incisivos superiores son más expuestos en mujeres que en hombres cuando los labios se encuentran en reposo (3.4 y 1.91 mm respectivamente). Además, en los pacientes jóvenes son más visibles que en pacientes adultos (3.37 y 1.26 mm respectivamente)²⁰.

c) Posición de sonrisa máxima

En sonrisa máxima, algunos de los principios dentolabiales pueden ser observados, como exposición gingival (altura de la sonrisa), equilibrio de los niveles gingivales, contorno gingival armónico, posición de zenit gingival, corredores bucales y relación del plano oclusal con la línea de la comisura y curva gingival. Durante la sonrisa, el 57% de los individuos exponen hasta el 2° premolar y el 20% hasta el 1° molar¹⁸.

Gurel²⁵ indica que una sonrisa agradable es cuando los ángulos orales (línea de la comisura labial) están paralelos a la línea interpupilar y al plano incisal, con las cúspides de los caninos contactando levemente el labio inferior. Ese contacto debe estar estas sumado a una curva incisal coincidente con el labio inferior.

d) Línea de la sonrisa

Definida como la posición del borde inferior del labio superior en relación a los dientes y encía. Esta línea define la cantidad de diente y encía expuesta en la sonrisa del paciente.

Se relaciona con una mayor movilidad muscular del labio y a su longitud. Puede ser⁵⁵:

- a) Baja: Frecuente en el 20.5% de la población. La movilidad del labio superior expone hasta un 75% del largo de los dientes anteriores sin mostrar tejido gingival.
- b) Media: Frecuente en un 69% de la población- El movimiento labial revela 75 a 100% del largo de los dientes anteriores y papilas interdientarias.
- c) Alta: Frecuente en el 10.5% de la población. Los dientes anteriores son completamente expuestos durante la sonrisa y una franja de encía de longitud variable. Con una prevalencia 2 veces mayor en mujeres, se

sugiere que tal situación es en función del largo del labio (19.5 mm), respecto de los hombres (22 a 24 mm).

La altura de la sonrisa está influenciada por la edad y el sexo. Cuanto más anciano es el individuo, mayor es la tendencia a presentar una sonrisa baja¹⁶.

Chang et al.¹² y Cracel-Nogueira y Pinho¹⁷ señalan que la línea de la sonrisa media está asociada a sonrisas más estéticas. Sumando estas consideraciones, es imperativo que las planificaciones rehabilitadoras, sobretodo quirúrgicas, se basen en el concepto de que la línea de la sonrisa media es ideal y que se modifica al pasar el tiempo.

El sexo también parece influenciar la altura de la sonrisa. La literatura muestra que existe mayor tendencia para las mujeres de presentar líneas de sonrisa medias y altas, respecto de los hombres que presentan sonrisas medias y bajas^{45,48}.

d) Corredores bucales

Durante la sonrisa, no sólo los dientes deben ser considerados, también la ilusión de profundidad y el efecto de gradación proporcionado por el espacio negativo creado por el corredor bucal. El término es definido por el espacio disponible durante la sonrisa de la cara vestibular de los dientes más posteriores a la mucosa yugal. Ese efecto de profundidad es enfatizado por la posición vestibulopalatina de los caninos superiores^{23,54,51}.

Ignorar la importancia de este espacio ocasiona desarmonía en la sonrisa, como en los casos de posicionamiento muy vestibularizado de las restauraciones en las regiones posteriores., determinando un corredor bucal completamente alterado. Por el contrario, un corredor bucal muy amplio, también perjudica por la falta de volumen vestibular, principalmente de premolares²⁰.

4.1.3 ANÁLISIS GINGIVAL

Idealmente, el contorno del margen gingival, delineado por los niveles cervicales de los caninos superiores y de los incisivos centrales, debe ser paralelo al borde incisal y a la curvatura del labio inferior²¹.

El zenit gingival o punto más apical del contorno gingival normalmente se localiza distalmente al eje mayor de los dientes. Sin embargo, la posición exacta puede variar como resultado de la morfología dental, así como por la forma del contorno cervical, determinando la forma y tamaño de las papilas interdentarias. Éstas, a su vez, dependen de la presencia de diastemas, que pueden generar papilas cortas y planas en lugar de la forma triangular larga y con base invertida tradicional³⁸.

Un contorno gingival estéticamente aceptable se da cuando el zenit gingival del incisivo central superior es simétrico al del canino y se ubican de 0.5 a 1.5 mm más apical respecto del incisivo lateral. En esta conformación, los zenit de los dientes anterosuperiores se caracterizan como los vértices de un triángulo imaginario, que

confiere equilibrio a los componentes gingivales. La falta de esa armonía, verificada por la ausencia de formación del triángulo de base invertida, sugiere una corrección quirúrgica del margen, con el objetivo de optimizar el resultado estético. Una posición correcta del margen gingival influenciará en la forma dental de manera definitiva³⁸.

Se considera una condición adecuada y armónica situaciones clínicas en que el margen gingival de los centrales y caninos están en el mismo plano o levemente los caninos por encima los centrales, con los laterales bajo ellos. Si el nivel del margen gingival de los caninos está por debajo de los centrales y el margen de los laterales más alto respecto de ambos, se considera una situación no armónica con aparente inversión de las líneas.

Esas variaciones en los contornos gingivales son visibles principalmente en pacientes con línea de sonrisa alta que exponen completamente los dientes anteriores y también una banda de encía de longitud variable de aproximadamente 1 a 3 mm³³. La aceptabilidad de este rango de encía expuesta y variable con una tolerancia hasta 4 mm y para los clínicos de hasta 2 mm³⁴. Kaya y Uyar³² revelaron que lo atractivo de la sonrisa está directamente relacionado a la exposición gingival y por consecuencia influenciada por el arco de la sonrisa y viceversa.

Situaciones en que la exposición gingival es mayor a 3 mm se denomina sonrisa gingival. Su etiología está relacionada con factores como: erupción pasiva incompleta o alterada, crecimiento gingival, exceso maxilar anterior o vertical completo (hipermaxila), longitud insuficiente de la corona, labio superior corto e hiperactividad del labio superior³⁷.

Las posibles soluciones para la sonrisa gingival incluyen cirugías periodontales, correcciones ortodóncicas, cirugías ortognáticas, aplicación de toxina botulínica e instalación de cementos ortopédicos. La definición del tipo de tratamiento dependerá de la variedad de condiciones clínicas existentes, de las consecuencias clínicas generadas y por sobretodo de la aceptación por parte del paciente del plan de tratamiento propuesto⁴².

4.1.4 ANÁLISIS DENTARIO

a) Proporción largo/ancho

Las proporciones y relaciones de los dientes anteriores determinan un equilibrio para la percepción estética de la sonrisa.

Lombardi³⁸ introdujo en la odontología la aplicación de las proporciones áureas. Aunque el concepto de proporción áurea ha cumplido un papel importante, la aplicación no debe ser rígida y no puede ser utilizado para definir la planificación de la rehabilitación, sin tener en cuenta factores modificadores individuales^{4,20,26}.

La proporción áurea produce resultados con caninos más estrechos de lo deseado, con relaciones menos agradables desde el punto de vista estético^{38,47}. Sin embargo, Murthy y Ramani⁴² revelaron la posibilidad de aplicar esta norma al considerar y realizar

ajustes de acuerdo con el origen étnico de la población. De esta manera, los autores definen como punto de partida en la planificación las dimensiones ideales de los incisivos centrales superiores (ICs), elementos más representativos de la sonrisa. Existen diferentes maneras de determinar el ancho y largo de los ICs. Según Fradeani²⁰, el ancho de los ICs debe ser de un ancho medio de 8.3 a 9.3 mm. Otros investigadores sugieren posibles relaciones de medidas dentarias con medidas faciales e intraorales, con el objetivo de ayudar a los clínicos en la difícil tarea de determinar el ancho de los dientes anterosuperiores^{3,19,22}.

El ancho de los incisivos centrales, laterales y caninos superiores está altamente relacionado con la distancia interpupilar y con la combinación de las distancias interpupilar e interalar^{27,29} y también con el ancho intercomisural y con la distancia entre los cantos mediales de los ojos (intercantal)²⁰. Sin embargo, Strajnic, Vuletic y Vucinic⁵⁴ informaron no confiar en las distancias intercantal e interalar y lo demostrado por Hasanreisoglu et al.²⁰, quienes indicaron la necesidad de correlacionar el ancho de los dientes anterosuperiores con características étnicas y de sexo.

Frente a las divergencias, la facilidad de uso e individualización deseada de la planificación para cada paciente, los autores dictan como regla utilizar la distancia interpupilar como referencia fija e individual para la determinación del ancho del incisivo central¹¹. La obtención del ancho del incisivo central se da por la división de la distancia por factores fijos, que varían de 6.6 a 7.2, definiendo el ancho ideal máximo y mínimo respectivamente¹¹.

La relación del ancho entre los dientes es de 100% para los ICs, en relación con el lateral de 74% y el ancho del canino en relación con el central es de 88%. Esas relaciones matemáticas no deben ser valoradas en formas rígidas y exactas, porque existen variaciones en la literatura en virtud del error posible en la fotografía. Tal afirmación justifica una pequeña variación de los resultados de Preston⁵⁹, cuando se comparan las relaciones sugeridas anteriormente, con dimensión del ancho del lateral en relación a los ICs en relación al 67% y al canino en un 84%.

Los estudios sobre proporciones dentarias, concluyen que el largo de los ICs es de 25 a 33% mayor que el ancho, es decir, para obtener el largo es necesario multiplicar el ancho del IC por el coeficiente 1.5 para obtener la longitud mínima o por 1.33 para obtener la longitud máxima aceptable^{13,14,20}. Los incisivos centrales y caninos presentan alturas coronarias similares (variación de aproximadamente 0.5 mm) y una variación de 1 a 1.5 mm más largo que los incisivos laterales^{38,53}.

En una composición ideal, dos líneas que unen los cuellos y bordes incisales de los centrales y caninos superiores deben contener a los laterales, es decir, idealmente los laterales no pueden atravesar esas líneas, ni por gingival ni oclusal¹³.

La obtención de una proporción largo/ancho ideal no siempre es posible sin movimientos ortodónticos previo. De esta manera, se puede rehabilitar situaciones clínicas de arco comprimido y sin espacio para aumentar el ancho de los dientes con alternativas como el uso de separadores ortodónticos por un período de 24 horas, promoviendo la creación de espacio por la vestibularización de los dientes, que deberá

ser restaurado provisoriamente con resinas compuestas para la mantención de espacio hasta que la rehabilitación concluya. En relación con el apiñamiento dentario, Fradeani²⁰ preconiza que en rehabilitaciones sin espacio para los seis anterosuperiores, deben estrecharse los laterales. Sin embargo, otros autores definen que el diente ideal para ser modificado es el canino, porque no tiene su porción distal visible. A pesar de lo señalado, tratamientos que corrigen esa condición inicial, como ortodoncia, deben ser la elección ideal. Si eso no fuera posible, el paciente debe estar consciente de la limitación de su caso y las alternativas para su solución²⁵.

b) Tipo de dientes

El tipo de dientes se refiere específicamente a su forma. Según Lombardi³⁸, la elección de la forma de los dientes para una rehabilitación se basa en la coincidencia con la forma de la cara. Otros parámetros que también son utilizados en la elección de la forma son el sexo, personalidad y la edad²⁵. Así, las primeras técnicas de selección de la forma de los dientes surgieron al final del siglo XIX, influenciadas por la teoría de los cuatro temperamentos^{7,56}. Con base en la observación de las características físicas y emocionales, los individuos fueron clasificados de acuerdo a los siguientes temperamentos: sanguíneo, flemático, colérico y melancólico. Diferentes formas de dientes corresponden a distintos temperamentos⁵⁸. Mientras tanto, de acuerdo a la obra de Williams, la teoría de los temperamentos fue desechada por la comunidad científica⁵⁷.

Teóricamente, podemos presuponer la existencia de un diente típicamente femenino más redondeado, como ovoides y uno cuadrado, puramente masculino, como lo demostró Burchett y Christensen⁹. Sin embargo, no parece existir una correlación exacta entre el sexo y la forma dentaria, porque los datos de prevalencia no pueden ser norma y no existen razones para afirmar que esas diferencias sean fácilmente perceptibles para una observación casual⁸.

Una observación de un gran número de formas dentarias naturales demuestran claramente tres tipos principales: ovoides, triangulares y cuadradas^{30,57}.

Para un mejor entendimiento de las formas es necesario conocer la morfología de las crestas marginales definidas como protuberancias del esmalte. Entre ellas, hay un área plana, principalmente en los incisivos superiores. Proximal a las crestas, independientemente de la iluminación, ocurre un sombreado, a partir del cual se define la percepción óptica del volumen del diente. Por este motivo, se indica la utilización de *flashes* dobles articulados y fijos en la toma de fotografías clínicas, para resaltar mejor las crestas marginales mediante la iluminación lateral. La mayoría de las veces, un *flash* circular no define con precisión los detalles de la forma del diente²⁵.

Debido a la subjetividad de la forma dentaria y las numerosas variaciones individuales, el propósito final debe ser la confección de un encerado diagnóstico y la realización de un Mock-Up, para la posterior aprobación del paciente³⁸.

c) Áreas de contacto proximal en dientes anteriores

El área de contacto proximal es una zona amplia donde los dientes adyacentes se tocan. Entre los dientes anterosuperiores, la longitud de esa área no es igual. De acuerdo con Morley⁴¹, las áreas de contacto proximal deben ser idealmente del orden del 50% del largo del incisivo central, entre ambos centrales; 40% entre incisivos centrales y laterales y 30% entre incisivos laterales y caninos. En un estudio más reciente, se sugiere que la regla porcentual de contacto proximal entre los dientes anteriores sea 40-30-20⁵².

La zona más incisal del área de contacto es denominado punto de contacto. Éstos se mueven apicalmente a medida que se desplazan hacia el sector posterior. Sin embargo, esa regla también debe ser analizada individualmente y de acuerdo con la morfología dentaria presente o establecida para la rehabilitación. Dientes cuadrados poseen un área de contacto proximal más extensa que dientes triangulares, así como un punto de contacto más incisal en dientes triangulares y posicionado más en dirección al tercio medio en dientes ovoides.

Tanto el área como el punto de contacto varían también en función de rehabilitaciones en áreas con diastemas, sobretodo en caras convergentes a incisal. En esas situaciones, los espacios interdentarios “camuflan” la observación de una discrepancia estética y morfológica más severa: las papilas interdentarias. Se presentan más cortas comparadas con papilas ideales, pero presentan un surco gingival más profundo, lo que facilita la manipulación de ellas durante la fase provisional antes de la instalación de la cerámica³⁹.

A partir del punto de contacto, los dientes adyacentes divergen y forman los espacios interincisales²⁵. Estos espacios se encuentran entre el borde incisal de dientes adyacentes. Su ancho está determinado por la posición del área de contacto proximal y van aumentando de tamaño al alejarse de la línea media. Por el contrario, las troneras y por ende el tamaño de las papilas interdentarias disminuye al alejarse de la línea media^{25,39,40}.

Los espacios interincisales también pueden afectar la percepción de longitud, ancho y del borde incisal. Un cambio en la forma del borde incisal puede dar la ilusión de ancho reducido o aumentado. Dientes desgastados promueven la pérdida de estos espacios y dan un aspecto de dientes cortos²⁵.

d) Ejes dentarios

El zenit gingival, como se describió anteriormente, es el punto más apical del contorno gingival y normalmente queda localizado distalmente al eje mayor del diente, dependiendo de la morfología dentaria. En esta composición dentaria ideal, la inclinación axial de los dientes anteriores normalmente produce convergencia coronal y divergencia apical en relación a la línea media, es decir, una inclinación del tercio incisal hacia mesial y de la región cervical a distal. Los incisivos laterales están inclinados más distalmente en apical que los incisivos centrales^{20,39}. Vale recordar que esas son características

básicas en relación al eje mayor del diente y que ese eje óptico puede alterarse de acuerdo con el ángulo de observación.

4.2 SELECCIÓN Y REPRODUCCIÓN CROMÁTICAS.

Desde aproximadamente un siglo, los profesionales de diversas especialidades realizan procedimientos de selección y reproducción cromática (tanto en técnicas directas como indirectas) sin obtener una fórmula que garantice una total predictibilidad. Por ese motivo, muchos autores relacionan los tratamientos estéticos con obras de arte y a su vez los relacionan con la ciencia.

Para que haya un color, es necesaria la presencia e interacción tres factores fundamentales: fuente de luz, un objeto y un observador. Después de ser emitida por una fuente de luz e incidir sobre un objeto, la energía lumínica puede ser reflectada o transmitida en dirección a los ojos del observador, responsables de la captación y transformación de esa energía en impulsos nerviosos, que serán interpretados por el cerebro como una sensación cromática. La necesidad de interpretación cerebral, sin embargo, confiere al método visual de observación un carácter subjetivo, incluso antes de la estandarización de la fuente de luz y el objeto⁸.

i. La fuente de luz

La luz es una forma de energía electromagnética, diferenciada de las ondas de radio y de las microondas, a través de la longitud de onda. Aunque el ojo humano es continuamente expuesto a todas las longitudes de onda presentes en el campo electromagnético, solamente una pequeña fracción, entre 380 y 700 nm (nanómetros), llamada espectro visual, es capaz de estimular las células fotosensibles presentes en la retina y desencadenar el proceso de percepción de colores³⁵. La luz solar, también llamada luz natural o blanca, contiene todos los colores, como fue comprobado por Isaac Newton en 1730, cuando disoció un haz de luz blanca en siete colores visibles, a través de la incidencia de un prisma. Esa cualidad luminosa desempeña un papel fundamental en la ciencia de los colores y por ese motivo, debe ser considerada la primera opción en procedimientos cromáticos. Cuando esto no es posible, es extremadamente recomendado utilizar lámparas que simulen la iluminación natural en condiciones asimétricas ideales¹¹.

ii. Metamerismo

La reproducción de color del diente con material restaurador es posible debido al fenómeno físico denominado metamerismo, observado cuando los objetos que presentan diferentes características físico-químicas interactúan de la misma forma con la energía lumínica, resultando en igual apariencia cromática. Esos objetos son denominados “pares metaméricos”⁶. En odontología estética la búsqueda en la formación de pares metaméricos es imperiosa cuando se trata reproducir el color de un diente con un material restaurador. A pesar de las diversas técnicas de tratamiento, sea por método directo o

indirecto, existen situaciones que pueden generar una diferenciación cromática de los pares metaméricos y por ende falla en la estética del tratamiento. Estas “fallas metaméricas” pueden manifestarse en el objeto o en el observador⁴¹.

Fallas metaméricas manifestadas en el objeto, que eventualmente pueden ocurrir después de confeccionar una restauración, generalmente están asociadas a una alteración en la fuente de luz. El error común es realizar los procedimientos de selección y reproducción cromática con luz halógena. En esta condición, la restauración puede combinarse perfectamente a la estructura del diente, o la reparación en una restauración cerámica puede ser perfectamente realizada con la utilización de resina compuesta, pero bajo una fuente de luz más rica (luz natural, por ejemplo), diferentes interacciones puede ocurrir entre la luz, el diente y materiales de restauración, dando a lugar a la percepción de diferentes colores^{23,26}. Para evitar esta situación, los procedimientos de selección y reproducción cromática exigen lámparas que presenten un espectro luminoso amplio y equilibrado, simulando la iluminación natural en condiciones ideales.

Fallas metaméricas manifestadas por el observador pueden ocurrir cuando una fuente iluminante y el objeto se mantienen constantes, con observadores diferentes. El resultado se realiza en la interpretación cerebral de cada observador. Por lo tanto, el color de una restauración puede ser satisfactorio para profesionales y sus pacientes, y poco satisfactorio a sus familiares y amigos^{6,41}. Una alternativa de solución a este problema es utilizar aparatos electrónicos de medición de color (observación instrumental). El método de observación instrumental constituye una importante ayuda en la selección y reproducción cromática odontológica en profesionales de todos los niveles, a pesar que estos instrumentos no garantizan que la falla metamérica manifestada por el observador deje de ocurrir, debido a la subjetividad en la evaluación final del color, realizada siempre con un método visual de observación⁴¹.

Establecida la calidad del espectral otro factor de gran importancia relacionado con la fuente lumínica es la intensidad con la que la energía incide en nuestros ojos. Ésta intensidad es responsable de promover una apertura adecuada del diámetro pupilar, factor crucial en la selección y reproducción de los colores, y generalmente equivale a una unidad con cuatro lámparas fluorescentes de 220 watts dispuesta a 2 metros del objeto¹.

iii. Dimensiones del color

Con el fin de proporcionar mayor objetividad en la comunicación cromática, se discute por más de un siglo en la literatura odontológica una clasificación tridimensional de los colores, propuesta en 1898 por Albert Munsell. En este sistema los colores se expresan a través de la interacción de tres dimensiones, denominadas matiz, croma y valor⁵¹.

a) Matiz

Es la dimensión más fácilmente identificable, pues corresponde al propio color. Es una cualidad que distingue una familia de color de otra, es decir, rojo de amarillo, verde de azul. El matiz también es descrito como la principal longitud de onda reflectada,

resultando de la interacción entre la energía lumínica y el objeto. En odontología es considerada la dimensión cromática menos importante, debido a la pequeña variación existente entre los colores dentales, que se limitan entre tonos de amarillo y naranja⁵¹.

b) Croma

Denominada también grado de saturación, intensidad, de pureza o de cantidad de pigmentos presentes en determinado matiz, hecho que imposibilita la comparación de esa dimensión entre diferentes matices. En cuerpos translucidos el croma está fuertemente influenciado por el espesor del material⁴³. En dientes naturales, éste varía de un diente a otro y entre las distintas regiones del mismo diente.

c) Valor

El valor es la dimensión más difícil de ser identificada y representa la capacidad de reflexión luminosa de un objeto. La escala de valores es limitada, en el extremo superior, por el color blanco (valor alto), que representa el color más claro posible. Por otro lado, el extremo inferior es representado por el color negro (valor bajo), que representa la menor luminosidad que un color puede tener. Entre estos extremos, hay una escala acromática, constituida por diferentes tonalidades de gris. Cuando se realiza la selección y reproducción de los colores en odontología, el valor es la dimensión más importante, ya que pequeñas discrepancias en éste son más fácilmente identificables que en las otras dos dimensiones⁵¹.

iv. Translucidez

Los dientes humanos presentan distintos grados de translucidez, que pueden variar conforme al espesor de esmalte y dentina. De esta misma forma ocurre con las resinas compuestas y cerámicas. En otras palabras, el aumento de espesor de estos tejidos y materiales aumenta su opacidad y disminuye su translucidez.

Se define como la cantidad relativa de luz transmitida a través de un material. Ésta puede ser traducida como una situación intermedia entre la obstrucción completa de los rayos de luz (opacidad) y la total transmisión de esos rayos (transparencia). De esa manera, los objetos translúcidos permiten que la luz los atraviese de forma parcial, variando el pasaje en mayor o menor grado⁴³. La evaluación cromática en cuerpos translúcidos es significativamente más compleja que en cuerpos opacos. Matiz, croma y valor son parámetros insuficientes para describir con exactitud los efectos ópticos observados en objetos que permiten la transmisión lumínica. Por ese motivo, la translucidez es considerada una *cuarta dimensión* cromática, aplicada en odontología restauradora. Este concepto de cuatro dimensiones, el valor permanece como la dimensión del color más importante, con la translucidez en segundo lugar¹⁶.

Además del espesor, otro factor que ejerce influencia en la translucidez de los dientes es la textura superficial³. Se refiere a la apariencia de la superficie de los objetos. De un modo general, podemos dividirla en *macrotexturas* y *microtexturas*^{5,16}. Las *macrotexturas* son las variaciones topográficas encontradas en la superficie del esmalte, por ejemplo, crestas y surcos, y son responsables de la reflexión de la luz. Las

microtexturas son formadas por alteraciones diminutas en la superficie del esmalte, que ocurren por deposición de cristales de hidroxiapatita, realizada por los ameloblastos durante la formación del germen dental, que resulta en la formación de pequeños surcos orientados paralelamente llamados *periquematíes*. Una superficie rica en *periquematíes* es responsable de la creación de áreas de reflexión difusa en la superficie del diente, con la consecuente disminución de la translucidez¹⁶.

Dinámica del color en dientes naturales

Los dientes son formados por la sobreposición de esmalte y dentina. El factor básico cuando se estudia el policromatismo dental es la variación en el espesor de esos tejidos en función del envejecimiento fisiológico. En dientes naturales, el valor o luminosidad es la característica referente al esmalte, en cuanto el croma y matiz caracterizan a dentina. En personas jóvenes, menos expuestas a desgastes provocados por los ácidos de la dieta y por el cepillado, presentan un esmalte de mayor grosor que personas ancianas y consecuentemente, dientes más claros. A medida que el desgaste se acentúa, el espesor de la capa de esmalte disminuye y la translucidez aumenta, lo que posibilita que el croma y matiz se tornen más evidentes. De esta manera, durante el proceso de interacción de la luz con los tejidos dentarios, el esmalte desempeña un importante papel al actuar como filtro, cuyo grosor mayor o menor responde como dientes más o menos luminosos^{12,44}.

Estas características también pueden ser comprobadas al observar la variación cromática existente en un mismo diente. En el tercio cervical, donde el esmalte es más delgado, el color dentinario es poco atenuado, por lo tanto hay un croma elevado. En el tercio medio, el esmalte es capaz de filtrar significativamente las características de dentina, existiendo en esa región alta luminosidad y baja saturación¹⁹. En el tercio incisal, existe poca o nula dentina, por lo que el matiz y croma del diente son sustituidos por efectos de translucidez y opalescencia¹⁹.

PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS TEJIDOS DENTARIOS

Además de presentar distintos grados de translucidez, el esmalte y la dentina también presentan diferentes propiedades ópticas, que confieren una belleza cingular, destacándose, respectivamente, la opalescencia y fluorescencia.

Opalescencia es una propiedad óptica que ocurre por la dispersión de longitudes de onda más cortas del espectro visible, tornando los objetos opalescentes más azulados cuando se observa bajo la luz reflejada y más anaranjados cuando se observan bajo la luz transmitida²⁷. Recibe ese nombre porque se observó por primera vez en piedras de ópalo⁴⁰. Todos los dientes que se presentan naturalmente cubiertos por esmalte tienen opalescencia. Esa propiedad puede ser bien observada en incisivos centrales superiores, en forma de banda azulada, localizada próxima al borde incisal y se denomina *halo opalescente*^{15,50}.

Además de provocar el *halo opalescente*, la opalescencia también da origen a otro fenómeno óptico, llamado **contraopalescencia**, responsable de la apariencia anaranjada, que puede ser observada en la zona de la punta de los mamelones de dientes anteriores^{42,50}. Ella ocurre cuando las ondas de mayor longitud, que normalmente son transmitidas a través del esmalte, encuentran estructuras capaces de reflejarlas. Cuando la luz realiza un trayecto inverso a través del esmalte, la longitud de onda azul continúa siendo propagada en cuanto las longitudes de onda mayores sean transmitidas, tornando una dentina más anaranjada. Debido a su gran importancia estética, la opalescencia ha sido considerada por algunos autores como una dimensión cromática⁵⁵.

Opalescencia y contraopalescencia también son influenciadas por el contraste de fondo²⁵. Algunos autores han observado un mayor resalte del halo opalescente cuando los incisivos centrales se encuentran en desoclusión. Por el contrario, cuando se encuentran en oclusión, éste se torna menos perceptible. En ambos casos ocurre el fenómeno inverso con la contraopalescencia.

Fluorescencia es un fenómeno luminiscente, es decir, provoca una emisión lumínica espontánea por un proceso que no sea térmico⁴⁹. Mientras, la mayoría de los objetos disipa la energía lumínica absorbida en forma de calor, los objetos fluorescentes reemiten esa energía con una longitud de onda mayor, visible y en un diente restaurado en una velocidad de 8-10 segundos.

Aunque hay pruebas de que la dentina y el cemento presentan color rojo y sufren la incidencia de la luz verde²⁴, la fluorescencia de los dientes es normalmente asociada a una apariencia cromática blanco-azulada, debido a la incidencia de la longitud UV emitida por la luz negra habitualmente presente en lugares nocturnos. En este tipo de situaciones, la incidencia de la longitud UV en un diente restaurado con un material no fluorescente ocasiona una falla metamérica, evidenciando el tratamiento restaurador³¹.

La fluorescencia es una propiedad óptica que está presente en esmalte y dentina, sin embargo, por estar asociada a la cantidad de materia orgánica, presenta intensidades 3 veces mayor en dentina^{21,37}. Bajo luz natural, la fluorescencia torna los dientes más luminosos y brillantes y les confiere "luminiscencia interna"²⁸.

A pesar del hecho que la fluorescencia es menos en esmalte que en dentina, su observación ha sido descrita como una alternativa eficaz para el diagnóstico inicial de caries, determinada por una menor fluorescencia en el esmalte dañado respecto del sano⁵³.

Matsumoto y cols.²⁹ determinaron que el desgaste fisiológico en dientes hace que el esmalte se torne más delgado y con ello más translucido, permitiendo una mayor fluorescencia de la dentina subyacente.

Entre otros fenómenos luminiscentes podemos destacar la **fosforescencia**. Los fenómenos fosforescentes difieren de los fluorescentes en la velocidad de reemisión de la energía lumínica. Mientras los objetos fluorescentes dejan de presentar luminiscencia al término de la exposición de la energía radiante, los fosforescentes pueden continuar presentando esa característica por más de un día. Esa diferencia es explicada al

comparar el tiempo necesario para el retorno de las moléculas excitadas por la energía radiante a su posición orbital original⁴⁶.

Escalas de color

Aunque la subjetividad del método de observación visual se ha demostrado en varios estudios, comparar visualmente el diente natural con escala de color artificial es todavía el principal medio de selección de color utilizado en odontología.

La primera escala de color, con 60 muestras cromáticas, fue creada por Clark, en 1930¹⁰. Desde entonces, muchos estudios fueron realizados para optimizar su aplicación clínica, sin embargo no hubo cambios significativos³⁵. Actualmente, Vitapan Classical® (VC – Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania) y Vita 3D-Master® (V3DM – Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania) son consideradas las escalas cromáticas más populares. Entre algunas diferencias que presentan esas escalas, se destaca la diferencia en la disposición de sus muestras cromáticas, que en la primera se encuentra en grupos de matices, mientras que en la segunda se encuentra por grupos de valor⁴⁵.

Nacida en 1950, la escala VC ganó popularidad por servir de padrón cromático para sistemas cerámicos de diferentes marcas comerciales⁷. Esa escala dispone sus muestras cromáticas en grupos de cuatro matices: A (marrón), B (amarillo), C (gris) y D (rojo). Diferentes grados de saturación (croma) pueden ser observados para un mismo matiz, expresados por números. De esa forma, el matiz A presenta cinco intensidades cromáticas (A1, A2, A3, A3.5, A4), el matiz B y el C, presenta cuatro (B1, B2, B3 Y B4; C1, C2, C3 Y C4), en cuanto al matiz D presenta solamente tres (D2, D3 Y D4).

Durante décadas, la **escala VC** fue considerada referencia entre las otras escalas de color, a pesar que estudios remotos describían problemas en cuanto a su utilización. Entre esos problemas, se destaca la inconsistencia del campo de cobertura cromática, que se caracteriza por la pérdida de tiempo clínico o por la imposibilidad de obtención de una muestra cromática ideal^{33,39}. De acuerdo con otros estudios, los matices A y B de esa escala representan el color de la mayoría de los dientes naturales¹².

Una pequeña variación entre los matices dentarios y la fisiología ocular (que confiere mayor facilidad para detectar las variaciones en el valor) tornaran el valor la principal dimensión del color en odontología restauradora. Para adecuarse a ese nuevo concepto, algunos autores sugieren que las muestras de la escala VC sean reordenadas de acuerdo con el valor: B1, A1, D2, A2, B2, C1, C2, D4, D3, A3, B3, A3.5, B4, C3, A4 y C4. De acuerdo con estos autores, el reordenamiento a este sistema de evaluación monodimensional, favorece la correcta verificación del color, con menor pérdida de tiempo clínico y mayor facilidad de comunicación con el laboratorio³².

La **escala V3DM**, desarrollada en 1998, presenta sus muestras cromáticas dispuestas en cinco grupos, de acuerdo con el valor. De acuerdo con el fabricante, al contrario de su predecesora, elaborada en forma empírica, esta escala fue desarrollada

para atender los conceptos estéticos modernos. Ella presenta 26 muestras cromáticas, distribuidas en 5 grupos, designados por números (1, mayor valor; 5 menor valor). La selección del valor consiste en la primera etapa de utilización. En seguida, debe ser realizada la selección de croma dentro del grupo de valor seleccionado. En los grupos de valor 2, 3 y 4 existen tres columnas de muestras cromáticas con las letras M (medio), L (amarillo) y R (rojo). La selección del croma debe ser inicialmente realizada en la columna de la letra M. Esas letras representan el matiz, último paso de selección del color. En ese momento el clínico deberá evaluar en el diente la existencia de áreas más rojas o más amarillas que las representadas en la columna M.

Diversos estudios relatan la mejor distribución de las muestras en la escala V3DM comparada con otras³⁶. Según esos estudios, esta escala presenta mayor exhaustividad y uniformidad en la distribución de las muestras, lo que posibilita mayor precisión y facilidad en la selección del color. Recientemente, Paravina evaluó clínica y comparativamente las escalas VC, V3DM y una nueva escala, desarrollada en base a la V3DM (Vita Linearguide 3D-Master® – Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemania). Los resultados demostraron que la nueva tiene mayor eficacia, lo que demuestra una continua evolución de las escalas y el carácter no concluyente del asunto³⁴.

Evaluación instrumental del color

La identificación instrumental del color, con dispositivos que realizan la observación y el registro del color de forma matemática, proporcionando confiabilidad al método^{9,13,18}. Ella puede ser realizada mediante la utilización de espectrofotómetros, colorímetros y análisis digitales computarizados.

Espectrofotómetros son aparatos utilizados en la medición del color de un objeto a través de su longitud de onda reflectada. Este registro es obtenido por coordenadas tridimensionales del sistema CIELab. El eje "L" indica una coordenada acromática o la luminosidad de un objeto, con valores de 0 (negro absoluto) a 100 (blanco absoluto). Los ejes "A" y "B" indican las coordenadas cromáticas, que presentan el posicionamiento tridimensional del objeto en el espacio de color y su dirección. El eje "A" representa la cantidad de rojo (valor de a positivo) o de verde (valor de a negativo). El eje "B" representa la cantidad de amarillo (valor de b positivo) o de azul (valor de b negativo)⁴⁷. Cuando los valores de los ejes "A" y "B" se aproximan a cero, representan un área acromática, basada en la escala de color. Actualmente, algunos espectrofotómetros también presentan la capacidad de evaluar el color de los dientes de acuerdo con escalas de color mediante la calibración previa del aparato.

Además de esto, los colorímetros realizan la evaluación del color a partir de la longitud de onda reflectada, registrando los resultados en tres ejes cromáticos (X, Y, Z o CIELab)^{22,24}. Diversos estudios presentes en la literatura sobre el color de los dientes naturales fueron realizados con este tipo de aparatos, que demostró poder ser repetible en estudios *in vitro* e *in vivo*^{13,18}.

Selección de colores en laminados y microlaminados cerámicos.

La excelencia de las propiedades ópticas asociada a preparaciones excesivamente conservadoras determina a los laminados y microlaminados cerámicos como una alternativa de tratamiento muy popular. El color de los tratamientos realizados con carillas y microcarillas es el resultado de la visualización de la interacción luminosa con éstas, con un cemento resinoso o con un sustrato de soporte, que puede ser formado por tejido dentario y/o material restaurador. Al realizar la planificación de estas restauraciones, debemos considerar el sustrato de soporte como una influencia cromática primaria. Por esto, una gran diferencia entre el color inicial del sustrato y el color final deseado representa un gran desafío restaurador. Por lo tanto, para las carillas/microcarillas y el cemento resinoso caben las funciones de neutralizar el color del sustrato y determinar el color final de la restauración^{4,20}.

Por ser confeccionadas con espesores diferentes, que pueden variar considerando ambos tipos de restauraciones, entre 0.1 a 1,5 mm, laminados y microlaminados presentan diferentes grados de translucidez. Generalmente, el aumento de grosor corresponde a una disminución de la translucidez, lo que aumenta la eficiencia de la carilla/microcarilla y disminuye la influencia del cemento resinoso en el resultado cromático final¹⁴. Además de variar conforme al espesor, el color de estas restauraciones también puede variar de acuerdo a su marca comercial, composición química, tamaño de las partículas y forma de fabricación^{4,20}.

Los cementos de resina, por su parte, pueden ser presentados en diferentes colores y son determinantes para el éxito de la rehabilitación². Infelizmente, existen diversos sistemas de cementos que presentan diferentes características de color y de translucidez para muestras cromáticas de una misma designación. Así, se torna extremadamente recomendable conocer las posibilidades y las limitaciones del cemento a utilizar para obtener un éxito estético en el tratamiento.

El protocolo de selección de color difiere de acuerdo con el tipo de restauración a realizarse. Sin embargo, la observación e identificación de las características y de los efectos ópticos deben ser registradas igualmente. Cuando la selección y reproducción cromática son realizadas por el mismo individuo, el proceso se hace más simple, dinámico y confiable. Eso acontece cuando las restauraciones son realizadas de manera directa con resina compuesta. Para restauraciones indirectas, los ojos que realizan la selección del color, muchas veces, no son los mismos que realizan la confección de la restauración. Por esto, se hace indispensable una buena comunicación con el laboratorio para el éxito del tratamiento.

Escalas de color son indispensables para la comunicación, las dimensiones del color, siendo de suma importancia que la escala utilizada clínicamente sea la misma que utiliza el laboratorio.

Los mapas cromáticos, se deben destacar, donde manchas y caracterizaciones deben ser colocadas y diseñadas⁵⁶. Una documentación fotográfica genera más información que cualquier descripción oral o escrita. Fotografías con escala en posición y diferentes opciones de color ayudan a aclarar dudas y cuando son observadas en

blanco y negro, ayudan en la selección del valor correcto. El matiz y croma deben ser registrados fotográficamente, con tres opciones de dientes de una escala, tocando los bordes incisales de lado a lado. Durante la evaluación del color del diente las siguientes características deben ser identificadas y reproducidas en orden decreciente de importancia: (1) forma, (2) topografía y textura superficial, (3) valor, (4) translucidez, (5) croma y (6) matiz^{5,54}. Ese orden se basa en el hecho de que las discrepancias de forma, morfología de superficie, valor y translucidez pueden ser percibidas en distancias mayores que matiz y croma. Lógicamente, la reproducción correcta de una característica de mayor orden de importancia no irá a compensar errores en la reproducción de factores menores, pero atenuará la percepción de pequeñas disparidades, principalmente en ojos no entrenados⁵⁴.

4.3. PLANIFICACIÓN REHABILITADORA ESTÉTICA

La odontología restauradora contemporánea se requiere cada vez más por grandes resultados, integrados, y no por tratamiento de dientes individuales. Ya sea por información general o por imposición social, los pacientes anhelan resultados agradables y naturales tanto estética, fisiológica y mecánicamente ideales.

El tratamiento blanqueador ha asumido un papel protagónico, los sistemas de adhesión han abierto las puertas a una gran variedad de tratamientos dentales que mejoran la apariencia, generalmente revirtiendo los signos de envejecimiento y ofreciendo previsibilidad y longevidad de las rehabilitaciones estético-funcionales.

Entender la expectativa de los pacientes es crítico y trascendental para la planificación y desarrollo del tratamiento. Generalmente, los pacientes pueden no ser capaces de identificar sus necesidades más que en oraciones cortas, en las que establecen sus quejas principales. De esta forma, el clínico debe determinar cuándo esas expectativas pueden ser correspondidas³. Los procedimientos descritos a seguir, son herramientas que guían una planificación dirigidas a obtener resultados específicos y previsibles en una rehabilitación.

Planificación estética rehabilitadora

Con el advenimiento de la fotografía digital, el cirujano dentista adquirió un nuevo método de comunicarse con el paciente y de demostrar todas las condiciones existentes y diagnosticadas por medio de imágenes, inmediatamente después de su obtención. Más aún, con estas imágenes se torna posible mostrar opciones de tratamiento que antes eran apenas explicadas o ejemplificadas con casos de otros pacientes¹⁹. Ahora es posible mostrar en pocos minutos, con la foto del propio paciente, por ejemplo, una predicción de clareamiento dentario, alargar o acortar dientes, demostrar posibles resultados que serían obtenidos con ortodoncia o restauraciones cerámicas⁸.

Recientemente, la planificación digital se ha establecido como una herramienta importante para presentar a los pacientes todas las posibilidades de tratamiento que pueden ser realizados de acuerdo a las condiciones iniciales. Conocimientos de principios estéticos faciales y dentarios y de herramientas tecnológicas digitales, como programas tipo Powerpoint® (Microsoft Office, Microsoft, EUA) y Keynote® (iWork, Apple Inc., EUA), permiten una planificación de posibles tratamientos con predictibilidad y seguridad, además de posibilitar una comunicación anticipada con los pacientes y el laboratorio respecto de aquellas posibilidades⁸. Es importante considerar en la planificación estética un análisis completo del paciente, desde lo funcional hasta sus expectativas subjetivas⁵.

Para una correcta planificación estética rehabilitadora es necesario integrar los conocimientos estéticos, de forma que sea posible obtener una armonía de la estética facial con la composición dentofacial, que incluye labios y sonrisa, y una composición dentaria, que se relaciona específicamente con el tamaño, forma y posición de los dientes y su relación con el hueso alveolar y tejido gingival⁵.

i. Fotografía clínica odontológica.

Aliada con el examen clínico y los modelos de estudio, las fotografías faciales, dentolabiales e intraorales son auxiliares en el diagnóstico e imprescindibles en la realización de un plan de tratamiento estético individualizado en diversas especialidades, integrando forma, biología y función. Por el carácter estático, la imagen fotográfica permite un análisis más detallado de la cara y la sonrisa y mediante su ampliación, la visualización de detalles difíciles de ser apreciados a simple vista. Por lo tanto, constituye un excelente medio de comunicación con el paciente y el laboratorio, proporcionando datos como la integración entre cara, labios, encía y dientes, además de la forma, color, contorno y función. Todo esto permite una ejecución más exquisita de un tratamiento rehabilitador, con una menor probabilidad de repetición. Agregado a lo anterior, el registro fotográfico facilita la comparación “antes/después” y en la confección de paneles y artículos científicos^{12,20,22,24,27}.

a) Fotografía digital.

Aunque esta tecnología tiene su origen en la década de 1970 y la primera cámara digital fue lanzada en la década de 1990, el uso clínico de esta herramienta en la rutina odontológica se masificó haciéndose realidad a comienzos del siglo XXI¹⁵. La posibilidad de visualización inmediata del resultado de las fotografías, la eliminación de los rollos fotográficos y sistematización de las imágenes, son ventajas de este sistema por sobre el análogo^{15,17}.

Podemos conceptualizar la fotografía como un procedimiento de obtención de una imagen a partir de la captura de la luz por un objetivo (comúnmente conocido como lente, más bien por un conjunto de ellos). En la fotografía digital, los fotones presentes en la luz promueven una respuesta electrónica en un sensor digital (CCD – charge-coupled

device), localizado en el cuerpo de la cámara. Esas señales eléctricas, son registradas en bits en una tarjeta de memoria y pueden ser almacenados y manipulados en computadores^{8,29}.

Para que una imagen registrada sea fiel, tres características en la entrada de luz al objetivo deben estar en equilibrio: **cantidad, tiempo y sensibilidad** ^{8,26}. La relación entre estos tres elementos, es decir, el período en que una cantidad de luz actuará en un sensor con determinada sensibilidad, se denomina **exposición** ²⁶.

La cantidad de luz está determinada por el **diafragma**, un conjunto de láminas metálicas situadas en el interior del objetivo y controlado por comandos en el cuerpo de la cámara. Estas láminas forman un orificio central de apertura regulable por el cual pasa la luz que llegará al sensor. El diámetro de apertura del diafragma se expresa en fracciones numéricas, descrito por convención con la letra f . Como f es una fracción, cuanto menor valor f , mayor apertura del diafragma. Por ejemplo, una apertura $f/2,8$ tiene un diámetro mucho mayor y permite capturar mucha más luz que una apertura $f/2,2$ ^{8,21,29}.

Cuando utilizamos aperturas grandes ($f/1,8$ a $f/2,8$), se producen imágenes con poca profundidad de campo, es decir, la zona fotografiada estará bien enfocada, nítida, pero todo lo detrás de esa zona se verá desenfocado. Pequeñas profundidades de campo se utilizan en fotografías al aire libre, porque el desenfoco de la parte irrelevante resalta el objeto seleccionado. Éstas no son deseables en odontología, ya que obtendríamos imágenes con un destaque puntual, desestimando otros elementos con posible relevancia^{8,21}.

Conforme vamos disminuyendo la apertura (aumentando el número f), obtenemos mayor profundidad de campo. Aperturas medias ($f/8$ a $f/13$) son interesantes para fotografías de paisajes. Aperturas muy pequeñas ($f/22$ a $f/32$) son las deseadas en fotografía clínica, ya que logramos observar con nitidez tanto los dientes anteriores como posteriores, así como las demás estructuras involucradas. Para la realización de fotografías faciales, aperturas medias ($f/11$ a $f/13$) producen profundidad de campo suficiente^{8,21}.

El tiempo de exposición del sensor a la luz es determinado por el **obturador**, un dispositivo mecánico localizado en el cuerpo de la cámara, frente al sensor digital. El obturador funciona como una ventana que se abre por determinado período de tiempo y que permite que el sensor entre en contacto con la luz que atraviesa el objetivo. El tiempo puede ser expresado en segundos (1", 5", 30") o fracciones de segundos (1/x: por ejemplo, una x igual a 100 corresponde a 1/100, o una centésima de segundo). Cuanto menor es el tiempo de exposición, menos luz incidirá sobre el sensor. En la práctica eso significa, que manteniendo constantes todas las otras variables, a mayor tiempo e exposición, mayor oscuridad de la imagen^{8,21,29}.

Como las aperturas requeridas para la fotografía clínica son muy pequeñas, sería necesario que la luz fuese captada por un período largo, para que obtuviésemos una imagen con exposición equilibrada, pero en ese período sería registrado en la imagen tanto el movimiento del fotógrafo como del paciente. Por ese y otros motivos, es necesario

utilizar una fuente de luz adicional, o *flash*, que tiene la función de adicionar luz al ambiente fotográfico, de forma que sea posible utilizar aperturas pequeñas en intervalos de tiempo muy pequeños. El intervalo de tiempo recomendado para fotografía odontológica es de 1/125 segundos^{8,21}.

La **sensibilidad** del sensor está determinada por la **ISO**, expresado en valores numéricos, generalmente de 100 a 3200. Cuanto menor es el valor, menos sensible el sensor y menos luz registra, pero, por otro lado, más nítidas son las imágenes producidas. A medida que utilizamos valores de ISO más altos, es posible observar algo llamado **ruido**, como si millones de minúsculos puntos coloridos estuviesen en toda la imagen. Valores de ISO altos son utilizados en situaciones de poca claridad, por ejemplo, en ambientes oscuros u horarios nocturnos, sin la utilización de *flash*. En odontología, el ISO utilizado debe ser el menor posible (entre 100 y 200), para que se produzca el menor nivel de ruido. Como la apertura utilizada será muy pequeña, esto se logrará con la utilización de un *flash*^{8,21,29}.

Otra característica importante en la fotografía es el **balance de blancos o white balance (WB)**. Éste puede ser definido, de manera simple, como la lectura de color realizada por la cámara. Esta lectura puede ser realizada de forma automática o manual. Cuando **WB** es automático, con la variación de la luz del ambiente, puede ocurrir una variación en la manera de como la cámara interpreta y registra los colores. Para que obtengamos imágenes con un mismo padrón de color, que sea lo más natural posible, se sugiere usar el WB siempre en modo flash, luz de día o ajustado en 5.600 K^{21,29}. Esta diferencia de regulación del WB se da debido a la diferencia de las configuraciones de fábrica de las diversas cámaras, así como en la construcción de los sensores de captura de luz. Si el WB no fue configurado apropiadamente, las fotos pueden quedar más “calientes” o amarillas. Idealmente, el mejor ajuste es en modo Kelvin (5.600 K), que es el más fiel al color. En cámaras que no poseen la función WB, se puede compensar los colores trabajando en el mapa cromático de la cámara, aumentando o disminuyendo la temperatura²⁹.

b) Selección del equipamiento para fotografía clínica odontológica.

El cuerpo de cámara ideal para la fotografía clínica odontológica es llamado **Digital Single Lens Reflex (DSLR)**, que permite que los objetivos sean intercambiables. Existen diversos modelos de cuerpos de cámaras *DSLR* disponibles en el mercado y hay lanzamientos frecuentemente^{8,21,29}. Lo que diferencia los equipamientos profesionales más baratos de los más caros son, principalmente, los recursos tecnológicos aplicados a los sensores que captan las imágenes, así como las funciones que facilitan el uso por parte del operador, como recortes, ajustes de color, contraste saturación, brillo, textura y nitidez, recursos que antes sólo estaban disponibles en un computador luego de descargar las imágenes. Además de esto, el cuerpo del equipamiento es generalmente más resistente. Equipamientos de tipo *DSLR* presentan un mínimo de 18 *megapíxeles*, resolución más que suficiente para fotografías odontológicas.

Otro aspecto importante es la elección del objetivo y del *flash*. Es posible obtener imágenes fidedignas, sin distorsiones con objetivos que tengan una distancia focal por sobre 90 mm. **Distancia focal** es la distancia entre el punto de convergencia de la luz en el primer lente, en la entrada del objetivo, hasta el sensor de captura de imagen. Los lentes con distancia focal grande (de 10 a 55 mm) generalmente causan distorsión del objeto fotografiado⁸.

Hay que considerar también, que los dientes son objetos pequeños, que serán fotografiados a corta distancia, lo que solamente es permitido al utilizar lentes del tipo *macro*. Estos lentes permiten aproximarse bastante a los objetos, de forma semejante a una lupa, pero que nos impiden fotografiar a larga distancia. Lentes macro de 100 y 105 mm, son los más indicados para fotografías intraorales como extraorales^{8,13,19,20,23,30}.

El tipo de flash más indicado es el para macrofotografía. Éste se adapta en el extremo del lente, próximo al objeto fotografiado. Por tener al menos dos fuentes de luz (en formato *circular* o *bipuntual*) produce poca o nula formación de sombra^{4,8,17} y consecuentemente, genera menos textura y volumen. El *flash twin* o *bipuntual* tiene un manejo más difícil, pero puede proporcionar mayor captura de detalles, textura y volumen^{21,29}.

La fotografía clínica odontológica necesita de equipamientos específicos y técnicas estandarizadas para la realización de las tomas^{7,10}. La estructuración de un protocolo clínico de toma de fotografías posibilita una mayor sistematización y organización, lo que facilita tanto en el proceso de obtención como en el almacenamiento y uso de las imágenes.

c) Protocolo para fotografía odontológica

Primeramente, hay que tener ciertas consideraciones al momento de realizar la toma de una fotografía. Preferencialmente, el paciente no debe llevar accesorios que distraigan al observador, como collares, aros u otros. En caso de cabellos largos, deben ser amarrados o colocados por detrás de los hombros

Los dientes deben exhibir poca o nula saliva y estar completamente libres de objetos que produzcan distracción. Procedimientos como impresiones, ajustes oclusales u otros pueden dejar residuos o marcas en los dientes, por lo que deben ser realizados después de las fotografías. Los tejidos gingivales inflamados, así como la presencia de manchas extrínsecas, placa bacteriana y tártaro deben ser eliminados previo a la obtención de las imágenes, excepto en casos donde las condiciones clínicas previas sean de relevancia^{17,18,21,26}.

Se recomienda un protocolo básico fotográfico. Éste debe comprender fotografías faciales con labios sellados, en reposo, sonriendo; dentolabiales con labios en reposo y en sonrisa frontal y lateral; intraorales en oclusión (frontal y lateral), oclusales con espejo superior e inferior, dientes anteriores con frente negro y fotos con escalas de colores. Es interesante la adición de estandarización en la toma (posición) y la regulación de los equipamientos, para fidelizar y facilitar futuras comparaciones^{17,18,19,21}

	FOTOGRAFÍAS	ACCESORIOS	CONFIGURACIÓN CÁMARA
FACIALES	Frontales: Labios sellados, Labios en reposo, sonrisa Perfil: Labios sellados, Labios en reposo, sonrisa	Contraste negro	Apertura: <i>f</i> 11 a <i>f</i> 13 Velocidad: 1/125 ISO: 100 a 200 Balance de blancos (WB): Nikon® luz de día, Canon® 5.600K Potencia flash: ½ en modo manual
DENTOLABIALES	Frontales: Labios en reposo, sonrisa Perfil: Sonrisa	-----	Apertura: <i>f</i> 22 a <i>f</i> 32 Velocidad: 1/125 ISO: 100 a 200 Balance de blancos (WB): Nikon® luz de día, Canon® 5.600K Potencia flash: ½ a ¼ en modo manual
INTRAORALES	Oclusión frontal oclusión laterales, dientes superiores, contraste negro	Retradores labiales en "C" o "V" con contraste negro	
ESCALA DE COLOR	Sonrisa, con retradores, con retradores en contraste negro.	Retradores labiales en "C", contraste negro, escala de colores.	
OCUSALES	Oclusal maxilar, oclusal mandibular	Retradores labiales en "C", espejo oclusal.	Apertura: <i>f</i> 14 a <i>f</i> 16 Velocidad: 1/125 ISO: 100 a 200 Balance de blancos (WB): Nikon® luz de día, Canon® 5.600K Potencia flash: ½ a ¼ en modo manual

Tabla 1. Configuraciones de cámara y accesorios necesarios para cada una de las tomas fotográficas del protocolo fotográfico...

La confección de un protocolo fotográfico básico odontológico, necesita de accesorios como:

1. Cámara digital profesional y equipamientos accesorios: Ej. Nikon®, Canon®, lentes macro, flashes (circulares o bipuntuales)
2. Retradores o separadores labiales: Ej. En "C" o "V"
3. Contrastes para fotografías
4. Espejos intraorales

d. Encerado dentario

Una vez que todos los factores han sido estudiados, individualizados al paciente y determinados por medio de la planificación rehabilitadora estética, el profesional será capaz de desarrollar un plan de tratamiento completo y personalizado. Ya creado el plan de tratamiento preliminar, basado en el protocolo fotográfico, se puede realizar un encerado en el modelo de yeso, para que la información sea analizada en las tres dimensiones. Es necesario determinar cuáles son los objetivos a alcanzar y qué cambios deben hacerse en la sonrisa para maximizar la estética y la función⁸.

El encerado dentario tiene varias funciones, entre ellas servir como una prueba de la planificación para el profesional, laboratorista y el paciente, al ser transferido a boca por medio de un *Mock-up*. Esto permite que todas las características que buscan alcanzarse en el paciente sean analizadas previamente a la realización de cualquier intervención¹⁶.

El encerado puede ser aplicado también en la confección de una guía de referencia para la preparación dentaria sin basarse en el contorno dentario existente, sino más bien

en el volumen final esperado, lo que permite la obtención de un espesor uniforme de porcelana en la restauración final y mejora la resistencia del conjunto diente-restauración¹⁶.

Éste puede también ser utilizado en la confección de una guía de silicona, que puede utilizarse en la confección de restauraciones provisionales, para facilitar la obtención de un resultado estéticamente agradable y permitir que el paciente se adapte a las nuevas dimensiones y formas dentarias²⁵.

Para la realización del encerado es necesario el conocimiento preciso de la anatomía dentaria. Con informaciones de principios estéticos ideales, medidas dentarias, faciales y fotográficas, es posible determinar el largo y ancho ideal de los dientes, además de la forma ideal¹⁶.

e) Mock-up

Como fue señalado anteriormente, el Mock-up o ensayo restaurador corresponde a una prueba de la planificación inicial, hecho directamente en la boca del paciente. Éste debe ser mostrado al paciente y el profesional debe verificar que cumpla con los parámetros estéticos, funcionales y expectativas del paciente¹⁶.

El Mock-up puede ser realizado en modelos de estudio por medio de un encerado y posteriormente transferido a boca del paciente utilizando resina bis-acrítica, acrílica o por medio de resinas compuestas directas⁶.

MOCK-UP	RESINA COMPUESTA	RESINA BIS-ACRÍLICA	RESINA ACRÍLICA
ETAPA CLÍNICA DE EJECUCIÓN	Tiempo clínico medio (1hr)	Tiempo clínico medio (1hr)	Tiempo clínico corto (15 min.)
TIEMPO ENTRE IMPRESIÓN/ENCERADO Y EJECUCIÓN	Ausente	Corto	Largo
LABORATORIO	Ausente	Sólo encerado	Difícil y elaborado
COSTO	Bajo	Bajo	Alto
DEMARCACIÓN DE LÍNEA DE INCISIÓN INICIAL	Regular	Buena	Excelente
AJUSTES DE TERMINACIÓN Y PULIDO	Sin ajustes	Sin ajustes	Sin ajustes
MANEJO	Depende del operador	Difícil	Fácil
USO DURANTE EL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	Regular	Bueno	Excelente
PULIDO Y TEXTURA	Excelente	Bueno	Excelente

Tabla 2. Características del Mock-up de acuerdo al material seleccionado para su realización.

Ante la explicación de las características evaluadas, se preconiza la utilización preferencialmente de Mock-up indirectos con resina bis-acrítica para la evaluación clínica y presentación de la planificación estética rehabilitadora. Tal indicación no descarta el uso de las otras modalidades, cuyas indicaciones dependen de la destreza del operador, rapidez en los resultados, tiempo de trabajo disponible, costos de elaboración, entre otros⁶.

Se sugiere una secuencia para el establecimiento de un protocolo previsible y realización de un Mock-up eficiente que lleve información importante en el desarrollo de cada caso clínico⁶:

a) Confección de una guía de silicona por adición:

Para la realización de un Mock-up es necesario obtener una guía de silicona lo más fiel posible al encerado, transfiriendo a la boca del paciente el máximo de detalles morfológicos y textura superficial establecida en el encerado previo, teniendo en cuenta que el monocromatismo de la resina bis-acrítica utilizada minimiza la estética. Ésta guía debe envolver toda la superficie vestibular y palatina, con un espesor suficiente para facilitar su colocación en boca. Además debe extenderse en dos dientes más a cada lado para mejorar la estabilización y evitar posibles deformaciones en el resultado final del Mock-up.

Una vez polimerizada, se retira del modelo encerado y se realiza un rebasado con silicona liviana sin realización de alivio, lo que permite copiar de mejor manera los detalles morfológicos y textura superficial del encerado.

b) Recortar guía de silicona

Para facilitar la remoción de los excesos posteriores, la guía debe ser recortada con una hoja de bisturí 2 mm sobre el margen cervical, siguiendo el contorno de los bordes encerados, para que haya una cantidad mínima de resina en la región que permita la remoción fácil del Mock-up. Idealmente la zona palatina también debe ser recortada, para permitir el escurrimiento de la resina y así evitar sobrecontornos¹⁶.

c) Dispensación de resina bis-acrítica y colocación en boca del paciente.

Después de descartar una pequeña porción inicial que normalmente no polimeriza, la resina bis-acrítica debe ser dispensada, con la pistola de automezcla, en la guía de manera que las primeras porciones sean colocadas con la punta en el fondo de ésta. Esta maniobra minimiza la formación de burbujas y favorece la distribución de la resina dentro de la guía. La carga de resina en la guía debe ser rápida, de acuerdo a la velocidad de polimerización del material, y posteriormente posicionarla en boca en su ubicación firmemente de manera correcta. Para esto, debe ser presionado oclusalmente sobre los dientes involucrados en la rehabilitación para lograr un completo asentamiento y escurrimiento de los excesos¹⁶. El correcto posicionamiento de la guía también influencia directamente el espesor del Mock-up, lo que puede llevar a una evaluación errada de éste por parte del paciente¹⁶.

d) Remoción de excesos

Luego de 5 minutos, antes de la remoción de la guía, los excesos de resina bis-acrítica que escurren, tanto por la superficie vestibular como palatina, pueden ser removidos con una sonda, para minimizar los ajustes que serán realizados posteriormente con la hoja de bisturí¹⁶.

e) Remoción de la guía y limpieza del Mock-up.

Luego de realizar la remoción de los excesos de resina, la guía es cuidadosamente removida de la boca del paciente. Con una gaza embebida en alcohol, se remueve la capa superficial de la resina bis-acrítica, cuya polimerización fue inhibida por el oxígeno¹⁶.

f) Rebasado y remoción de exceso cervicales.

Pequeñas reparaciones pueden ser ejecutadas en caso que haya formación de burbujas o eliminar aquellas zonas donde se evidencien excesos. La literatura relata dificultad en la confección de reparaciones en resinas bis-acríticas^{1,2}, pero como el Mock-up debe ser utilizado por un corto período de tiempo, puede ser realizado con resina compuesta o la misma bis-acrítica. Los excesos se eliminan con una hoja de bisturí¹⁶.

g) Análisis del Mock-up, ajustes y fotografías.

Con el Mock-up en posición, algunos aspectos deben ser evaluados, como forma, largo y ancho de los dientes, la relación con los labios, la cara y los demás elementos. En este momento también deben ser realizados test fonéticos y ajustes oclusales y estéticos conforme a las necesidades¹⁶.

El segundo análisis debe ser realizado por el paciente, el cual debe ser informado previamente de la característica monocromática de la resina bis-acrítica y del aspecto de unión entre los dientes, que será modificado en la rehabilitación final. El Mock-up sirve para presentar los posibles resultados estéticos y funcionales, así como aspectos morfológicos para que el paciente pueda experimentar antes de realizar cualquier procedimiento definitivo en su boca¹⁶.

El Mock-up pasa a ser un paso obligatorio en la ejecución de laminados y microlaminados cerámicos, ya que es una excelente herramienta para la optimización de cirugía periodontal y consecuentemente, para la futura rehabilitación¹⁶.

4.4. TRATAMIENTOS PREVIOS.

4.4.1 ORTODONCIA

La evolución de la odontología estética busca, entre otras cosas, un trabajo con naturalidad con máxima preservación de las estructuras dentarias. La rehabilitación oral puede ser altamente conservadora cuando se incorpora la ortodoncia en el proceso de planificación; tanto en tratamientos extensos como en otros específicos como laminados cerámicos en dientes unitarios.¹

La previsibilidad, belleza y longevidad de los trabajos cerámicos está íntimamente relacionada con una correcta planificación. Las carillas cerámicas, con su delgado

espesor, requieren de especial atención en cuanto a la posición de los dientes y la necesidad de realizar desgastes y preparaciones. Dientes malposicionados pueden modificar la indicación de estos tratamiento, llevando a otros más extensos que involucren, por ejemplo, coronas totales y/o tratamiento endodóntico.³

El reposicionamiento de los dientes de forma previa permite evitar procedimientos invasivos y la confección de preparaciones dentarias conservadoras, o incluso inexistentes, alterando positivamente el pronóstico de los dientes involucrados en el tratamiento.¹²

Aplicación de ortodoncia en preparación para estética

Los movimientos ortodónticos estratégicos realizados con anterioridad a la realización de las restauraciones, deben ser maniobras simples y con resultados previsibles; permitiendo una mejor preparación de las carillas cerámicas. Existen limitaciones inherentes a cada caso clínico, que pudiesen restringir algunos movimientos.⁹

i. Nivelamientos

• Nivelamiento vertical gingival:

Este nivelamiento vertical se indica con el objetivo de lograr una sonrisa harmónica. Puede utilizarse en rehabilitaciones estéticas de pacientes con sonrisa gingival. Clínicamente se desea lograr que los zenits de los caninos superiores y los incisivos centrales sean simétricos y en una posición de 0,5 a 1,5 mm en relación a los incisivos laterales.¹¹

• Nivelamiento vertical incisal:

Para este tipo de nivelamiento, el objetivo final es lograr armonía incisal. Para ello la línea que se forma con los bordes incisales de los caninos e incisivos debe ser paralela a la curvatura del labio inferior.^{4,8} No siempre será posible lograr armonía en la región cervical de la sonrisa, puesto que dependerá de la proporcionalidad de las alturas coronarias para que ocurra lo mismo en el tejido gingival.

• Nivelamiento Oclusal por vestibular:

El nivelamiento oclusal elimina las discrepancias de posición dentaria, en sentido anteroposterior, además de las giroversiones en el eje de cada diente. Este realineamiento permite un tratamiento más conservador, dentro de las propuestas rehabilitadoras, ya que al corregir previamente las alteraciones de nivel oclusal, como en el apiñamiento, los desgastes y preparaciones dentarias necesarias para lograr el tratamiento sean menos invasivas, favoreciendo la conservación de mayor tejido dentario.³

- **Nivelamiento Oclusal por lingual:**

Indicada para casos con irregularidades anatómicas en las caras vestibulares de los dientes. Se reporta para el retratamiento estético donde se busca intercambiar restauraciones antiguas de resina por carillas de porcelana. El desnivel no solo es anterior, sino también oclusal, por lo que las caras linguales/palatinas más conservadas son la guía para un correcto posicionamiento. Las restauraciones abarcarán la cara vestibular, mientras el tratamiento ortodóncico será orientado a la cara lingual.

- ii. **Extrusión ortodóncica**

Puede ser definida como la técnica que se fundamenta en el movimiento de un diente en el sentido de su erupción, mediante una tracción sin resistencia, tal como en la erupción natural.⁶

Considerada un procedimiento no invasivo, previsible y biológico¹⁰, la técnica tiene el objetivo de lograr mantener o mejorar la naturalidad, en donde los tejidos blandos tienen la misma forma tridimensional de los dientes contralaterales.

Las técnicas aplicadas difieren en la velocidad con la que se producen además de la fuerza con la que se logra el movimiento. Estas variantes determinarán la cantidad de periodonto que acompañará al diente.³

- **Extrusión Ortodóncica rápida**

Es la tracción en sentido oclusal del diente mediante fuerzas importantes e intervalos cortos, rompiendo fibras del periodonto y promoviendo la inserción de estas en una nueva altura. No altera la estética roja, puesto que no hay ganancia de tejido óseo o gingival.^{3, 12}

Se indica en casos donde las condiciones son desfavorables para realizar la preparación dentaria, como lesiones cariosas preparaciones muy subgingivales u otras. Permitiendo el movimiento del diente para exponer los defectos y corregirlos directamente, evitando la invasión del espacio biológico que llevaría a una consecuente recesión gingival.

- **Extrusión Ortodóncica lenta**

Cuando existe diferencia en la arquitectura gingival, al comparar un diente con su contralateral, esta técnica podría devolver la estructura perdida y favorecer la estética gingival de la restauración, lo que posibilita un aspecto más natural. En este caso habría ganancia de tejido, óseo y gingival. Siendo fundamental la estructura ósea subyacente en la previsibilidad y guía de los tejidos blandos interproximales.⁷

Entre los beneficios de esta técnica se encuentran; la formación de papila interdental, por la posibilidad de reconstruir la cresta alveolar de forma previsible, manteniendo la nutrición del triángulo gingival⁷ y la formación de un hueso bien

diferenciado.¹⁰ Estas características se lograrían con la utilización de fuerzas leves durante intervalos largos y con un suficiente tiempo de espera post- extrusión.

Para que la formación de tejido óseo logre acompañar la velocidad de movimiento, la extrusión debe ocurrir con una media de 1,0 mm al mes.

El tiempo de estabilización post extracción es un punto importante para garantizar el tratamiento extrusivo. Una vez terminado el movimiento requerido, se inmoviliza el diente para favorecer la acomodación del tejido y la maduración del hueso recientemente formado.⁶ Se ha descrito un tiempo de 3 meses como margen de seguridad para este último proceso, madurando consecuente el periodonto logrando su estabilización para la posterior rehabilitación. Se ha indicado que el tiempo de espera para la exodoncia del diente y sustitución con implante debe ser de al menos de 6 meses, para asegurar la maduración completa del hueso formado.⁸

4.4.2 CIRUGÍA PERIODONTAL

Es necesario conocer el biotipo periodontal presente en los pacientes, siendo esencial para entender los procesos relacionados con la individualización de las terapias quirúrgicas propuestas para la regularización de las discrepancias estéticas implantoperiodontales.⁹

La literatura describe 3 subdivisiones de biotipo periodontal³³, pero se ha recomendado reducir a 2, puesto que el tipo intermedio, en función de errores diagnósticos y resultados insatisfactorios presentados, debiese ser considerado como fino.²⁸

Debido a la subjetividad en la evaluación para definir el biotipo periodontal, se ha escogido la definición ampliamente aceptada, de Olsson y Lindhe⁷, se divide el biotipo periodontal en dos tipos:

- Plano y grueso: Presenta una faja amplia de mucosa queratinizada, tejido denso y fibroso, papilas cortas y anchas, además de un hueso subyacente plano y grueso.
- Fino y festoneado: Presenta una delgada faja de mucosa queratinizada, tejido delgado, papilas largas y estrechas, hueso subyacente delgado y festoneado

Los biotipos periodontales y sus características antagónicas ofrecen forma clara las condiciones para la individualización del tratamiento quirúrgico y la previsibilidad de las terapias llevadas a cabo. Las intervenciones quirúrgicas deben seguir el patrón de la forma dental establecida; si hay presencia de un formato dental cuadrado, el biotipo debe permanecer grueso, con papilas cortas y planas, sin perder naturalidad en el resultado.²⁷

Una condición de relevancia está en relación con los biotipos gruesos, donde sus características favorecen la rehabilitación; la presencia de tejido más voluminoso y fibrótico, por ende menos transparente, favorece las preparaciones subgingivales¹⁸, así como el asentamiento de las restauraciones en ese nivel. Además existe la correlación

entre el espesor de los tejidos blandos y el de la lámina ósea; es decir el biotipo grueso se asocia a una lámina ósea vestibular más gruesa.^{2, 32}

Los biotipos delgados están asociados a papilas largas y dientes con forma triangular⁷. En este, las intervenciones deben ser cuidadosas en función del delgado espesor de tejido gingival y la presencia de áreas festoneadas en tejido óseo, llevando a resultados negativos de no ser realizados de forma adecuada. Otro factor a considerar es la transparencia presente en este biotipo¹⁸, dejando en evidencia condiciones de color como oscurecimiento radicular, halo cianótico en restauraciones metálicas, líneas de cementación y otras.

i. Recontorneado gingival

Como se señaló anteriormente; el contorno gingival estéticamente agradable ocurre cuando el zenit gingival del incisivo central superior es verticalmente simétrico con el canino y se encuentran de 0,5 a 1,5 mm apicalmente al incisivo lateral.¹⁷ En esa conformación, los zenit de los dientes anterosuperiores son los vértices de un triángulo imaginario con la base hacia apical, lo que le otorga equilibrio a los componentes gingivales. La ausencia de esa armonía, donde exista ausencia de la formación de triángulos invertido, sugiere la corrección quirúrgica del tejido para optimizar el resultado estético.

La presencia de línea de sonrisa alta y contornos gingivales no armónicos indicaría la necesidad de cirugía periodontal estética. Siendo estas intervenciones dependientes de los objetivos finales del caso y los deseos del paciente.¹⁰

ii. Recubrimiento gingival

La recesión gingival se define como una migración apical del margen gingival en relación a la unión amelocementaria (UAC).²⁶ La etiología de estas lesiones está asociada a acúmulo de biofilm o por cepillado traumático, siendo encontrada en poblaciones con alto y bajo índice de higiene oral.¹⁰ Puede estar asociadas a problemas funcionales como hipersensibilidad cervical, lesiones cariosas cervicales y mayor probabilidad de acumulación de biofilm.³⁴

Existen variadas técnicas para recubrir la superficie radicular, cuya previsibilidad está asociada a la altura de hueso proximal.¹ Otros factores como cantidad de encía queratinizada, espesor gingival, presencia de lesiones cervicales, altura y largo de papilas; pueden influenciar la decisión de la técnica más apropiada para el recubrimiento de las raíces expuestas.¹⁷

Las recesiones gingivales tienen una mayor prevalencia en los biotipos finos, donde las intervenciones se enfocan en devolver áreas de tejido perdido por procesos inflamatorios y/o traumáticos.¹⁶

Es fundamental establecer en la planificación la posición de los futuros márgenes protéticos, de forma previa a la realización de cualquier intervención quirúrgica.¹⁰ Independiente de la técnica utilizada para el recubrimiento de la zona, el éxito clínico está definido por el recubrimiento integral de la superficie radicular, con una profundidad de

sondaje menor a 3 mm, ausencia de inflamación gingival, además de coloración y volumen compatibles con las zonas adyacentes, siendo la zona tratada indistinguible de las otras sin recesiones. ¹⁴

iii. Aumento de la corona clínica estética

Las intervenciones quirúrgicas de aumento de corona clínica para biotipo grueso son dependientes de la elevación de un colgajo para exponer la cresta ósea; la osteoplastía, que es la remoción hueso en espesor, es necesaria para optimizar la arquitectura ósea y mejorar la adaptación de los tejidos blandos a la región cervical. ⁹ En casos donde se realizarán procedimientos restauradores, el tiempo de cicatrización, varía de 90 a 180 días, respetándose rigurosamente, para lograr la cicatrización de los tejidos blandos. ⁴

En biotipos finos, e intermedios; dependiendo de la clasificación utilizada, la osteoplastía debe ser descartada en función del espesor natural de hueso; recomendándose la osteotomía con instrumentos manuales y técnica sin colgajo "Flapless". ⁹

La indicación del tratamiento puede ser netamente periodontal o asociada a procedimientos restauradores, pero el aumento de la corona clínica debe ser discutido con el paciente, tomando una decisión segura, producto de tratarse de un procedimiento de carácter definitivo.: ⁹

	FLAPLESS	CONVENCIONAL
INDICACIÓN	Biotipo fino (e intermedio)	Biotipo grueso
SUTURAS	Ausente	Presente
MOLESTIA POST-OPERATORIA	Mínimo	Moderado
CICATRIZACIÓN (VISUAL)	Rápido	Lento
TIEMPO QUIRÚRGICO	Corto	Largo
TÉCNICA OPERATORIA	Minucioso, delicado	Amplio y convencional
OSTEOTOMÍA	Pequeña	Media o grande

iv. Sonrisa Gingival

La exposición excesiva de encía maxilar es denominada comúnmente como sonrisa gingival; donde cuya exposición es mayor a 3 mm. Existe la tendencia a confundir el fenómeno con una línea alta de la sonrisa; pero si bien un paciente con sonrisa gingival presenta una línea alta, no necesariamente ocurre lo contrario.

Existen alternativas para la corrección de la sonrisa gingival, eligiéndose las propuestas de tratamiento en función de la etiología del fenómeno. ²⁰

La extrusión dentoalveolar de los incisivos superiores lleva el margen gingival a una posición más coronal y causa la excesiva exposición de encía; asociándose generalmente a desgaste de los dientes en la región anterior y/o overbite excesivo. Se ha indicado la intrusión ortodóncica del segmento, moviendo el margen gingival más

apicalmente, y la corrección periodontal quirúrgica, llevando a una opción de tratamiento multidisciplinar de la condición. ^{17, 24, 36}

El crecimiento excesivo de la maxila en el sentido vertical, puede estar asociado al denominado Síndrome de cara larga.^{5, 8} Este aumento del tercio inferior de la cara no presenta discrepancia entre los sectores dentarios anteriores y posteriores, a diferencia de lo que ocurre cuando hay extrusión de los incisivos superiores. La exposición excesiva de encía es debido a la presencia de un plano oclusal anormalmente bajo.

En relación al labio superior, las opciones de tratamiento son cirugías plásticas, como alargamiento del labio en asociación a rinoplastia. ^{15, 20} Recientemente, la toxina botulínica se ha convertido en una opción de tratamiento para la hipermovilidad del labio superior. ³⁰ Esta terapia representa un método simple, rápido y efectivo para la corrección de la sonrisa gingival, algunos autores describen a la toxina como una terapia de primera línea, por su seguridad en la aplicación, rápida acción, bajo riesgo y efecto reversible, destacando esto último, para evaluar el efecto estético previo a un tratamiento más invasivo. ²⁷

Coronas clínicas cortas, con o sin encía en exceso, pueden ser consecuencia de una erupción pasiva alterada o atrasada, existiendo categorías y subcategorías dependiendo de su inserción y relación de los tejidos blandos con la cresta ósea. ⁴ En estos casos se ha indicado el aumento convencional de la corona clínica, por medio de técnicas como Flapless. ¹¹

La definición por una solución quirúrgica depende del paciente, pudiendo apoyar esta en procedimientos orientadores como el Mock-up. La exclusión de cirugía ortognática como primera opción, estimula la indicación de una segunda opción menos invasiva; la realización de cirugía periodontal estética asociada a carillas cerámicas, que presentan resultados satisfactorios incluso con las dificultades y limitaciones en relación al tratamiento ideal. ²⁵

4.4.3 BLANQUEAMIENTO DENTAL

El blanqueamiento es un procedimiento clínico de rutina ³⁵, considerado un pre-requisito para la odontología estética, especialmente asociado a tratamientos que requieren modificación de la arquitectura de la sonrisa. ¹⁶

A pesar de que todas las técnicas de blanqueamiento disponibles son eficaces, el éxito del tratamiento está directamente relacionado al factor etiológico responsable de la alteración de color. ^{3, 28} Dientes naturalmente oscurecidos o producto de la edad responden satisfactoriamente mejor al tratamiento blanqueador que aquellos manchados por pigmentación intrínseca; como los causados por tetraciclina o fluorosis dental. ^{3, 7, 30} En algunos casos, el blanqueamiento por sí solo no es suficiente y técnicas más invasivas deben ser utilizadas para reestablecer la estética dental por medio de procedimientos restauradores.

El blanqueamiento consiste en la aplicación de un agente en base a peróxido de carbamida (PC) o de peróxido de hidrógeno (PHO) sobre la estructura dental. La dinámica del proceso puede ser explicada por la permeabilidad dental a los radicales libres oxidantes de bajo peso molecular, provenientes de la degradación de esos peróxidos y de su naturaleza química oxidorreductora.^{32, 26} De esta manera, las macromoléculas de los pigmentos orgánicos existentes en la dentina son fraccionados en moléculas menores, o alterada su configuración, y consecuentemente sus propiedades ópticas, resultando en dientes más claros.^{25, 26}

Mediante diversas opciones disponibles en la actualidad, se debe elegir el gel blanqueador, la sustancia y concentración de la misma; como la técnica que mejor sirva para el caso.

i. Agentes Blanqueadores

Los agentes utilizados, PC y PHO, poseen un método de acción similar, pero existen reacciones químicas diferentes involucradas en el proceso, y por ende diferentes modificaciones en el color, alteración de superficie y sensibilidad dental; dependiendo del agente utilizado y que son esperables cuando se utilizan estos.³⁵

El peróxido de carbamida al entrar en contacto con la saliva y los tejidos dentales se disocia en urea y peróxido de hidrógeno, que su vez se degrada en agua y oxígeno; este último es el agente activo responsable de las reacciones de oxidación ocurridas en el proceso blanqueador.¹⁵ De esta manera, al utilizar un gel de PC al 10%, sólo se utiliza alrededor de un 3,6% de PHO; lo mismo ocurre con concentraciones mayores.³ Entonces el PC, además de liberar PHO en baja concentración, el mecanismo de acción de este neutraliza el pH del medio bucal y libera hidrógeno lentamente. Esta reacción es importante, ya que esta neutralización ayuda a reducir la posibilidad de alteraciones en la estructura dental que pudiesen ocurrir por lo básico del peróxido de hidrógeno.³

El peróxido de hidrógeno, PHO, por ser más inestable que el PC y por su menor peso molecular, se degrada más rápidamente en agua y oxígeno;¹⁵ por lo tanto requiere menor tiempo para lograr la acción deseada.¹⁴ Sin embargo, la necesidad de mantener un pH menos a 4,5 para su estabilidad y la ausencia de la formación de urea durante la descomposición para neutralizar el pH producen alteraciones microscópicas cuando son aplicados sobre la superficie dental.^{12, 25} Aunque las alteraciones en la superficie son microscópicas, se debe tomar en cuenta el efecto sumativo de estos, existiendo la posibilidad de que se expresen más notoriamente con el paso de los años, al acercarse a la tercera edad. Además, la mayor difusión de oxígeno a través de los túbulos dentinarios, ocasiona la llegada de este a tejido pulpar. En presencia de mayores concentraciones de PHO, mayores daños pulpares han sido reportados.^{9, 35}

Se debe considerar que la concentración de la sustancia activa está directamente relacionada con la intensidad de los efectos adversos²⁷, es de fundamental importancia conocer la concentración de PHO de cada agente blanqueador disponible comercialmente.

AGENTE Y CONCENTRACIÓN MÁS UTILIZADA	% DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO
PC al 10%	3,6%
PC al 16%	5,8%
PC al 37%	13,3%
PHO al 20%	20%
PHO al 35%	35%
PHO al 38%	38%

ii. Técnicas de blanqueamiento dental

Para que el blanqueamiento ocurra, un mínimo del agente deber estar activo y disponible.³¹ En un comienzo, los blanqueamientos satisfactorios se obtenían con aplicaciones diarias de PC al 10% con ayuda de una cubetilla, por un período de 8 horas.²⁹ Pero investigaciones han demostrado que PC y PHO se degradan rápidamente durante las primeras horas de uso; el PHO se degrada el 68% en una hora y el PC más del 50% en 2 horas.^{6, 31} Demostrando que los agentes pueden ser usados durante un corto período de tiempo diario, independiente de la técnica utilizada; estudios clínicos avalan el uso de intervalos menores a 2 horas de uso diario, reportando un cambio de color similar a la obtenida con los mismos agentes durante 8 horas diarias.^{19, 20}

La reducción del tiempo de aplicación contribuye a reducir los índices de sensibilidad dental en tratamientos de uso casero, especialmente cuando se utilizan concentraciones de PC mayores al 10%, con ello, blanqueamientos eficaces y sin efectos adversos son cada vez más presentes.¹⁶ El tiempo para obtener el color final deseado es variable, con una media de 2 a 6 semanas, y dependerá principalmente del color inicial presente, ya que el tratamiento tomará más tiempo a medida que los dientes son más oscuros.^{8, 34}

Concentraciones mayores de agente no producirán resultados satisfactorios en menor tiempo, a pesar de que la lógica parezca decir lo contrario; estudios clínicos que han evaluado el blanqueamiento de dientes con color A3 y más oscuros, relatando tiempos de tratamiento similar, de 4 a 6 semanas, para lograr la satisfacción del paciente, independientemente de la concentración (PC al 10%, 16% y 22%) de agente utilizado en la técnica casera de uso del paciente en su hogar.^{10, 34} A pesar de que visualmente ocurre una alteración del color más rápida en la primera semana cuando se utilizan agentes de mayor concentración, en la tercera semana ya no es reconocible la diferencia del color obtenido entre agentes de distinta concentración, por lo que el tiempo final de tratamiento no necesariamente será menor al utilizar agentes de más alta concentración.³⁴ Además se ha demostrado que con menores concentraciones de agente utilizado más estables serán los resultados a lo largo de los años.⁶

En la búsqueda de resultados más rápidos, se ha recomendado la técnica de blanqueamiento en clínica, pero la evidencia científica ha demostrado que no hay diferencia significativa en el tiempo necesario para lograr la satisfacción del paciente cuando se compara esta técnica con la de blanqueamiento casero.³⁴ Se ha indicado el uso de PHO al 35% de aplicación en clínica para lograr blanqueamiento en una sola sesión; esta técnica involucra el uso de una barrera gingival y la aplicación del agente en la cara vestibular de los dientes durante 45 minutos.^{11, 16} Al retirar el producto, el cambio

de color es evidente para el paciente; como resultado de la acción del agente y deshidratación por el aislamiento necesario para realizar la técnica; pero en un período no mayor a 3 días ocurre la rehidratación del diente, revirtiéndose en parte la modificación de color, dando tonos menos claros y requiriendo más sesiones para lograr el resultado deseado.³ Debido a la alta concentración de PHO utilizada, se recomienda la aplicación semanal de este, por esto y por los motivos ya nombrados, el tratamiento pudiese durar hasta 6 semanas,¹¹ además de que esas concentraciones causan sensibilidad dentaria de alta intensidad, debido a la difusión de moléculas a través de los túbulos dentinarios que pueden afectar el tejido pulpar.^{4, 24} Se ha reportado necrosis pulpar en incisivos inferiores cuando PHO al 38% fue utilizado,⁴ además se ha relatado menor estabilidad del blanqueamiento obtenido con la técnica en clínica al utilizar agentes de PHO al 35% y 38% después del tratamiento, mostrando una regresión en el color.²²

El blanqueamiento en base a PC al 37%, está disponible para el uso en clínica, el cual al contacto con la estructura dental, se disocia en 13,3% de PHO y 10% de Urea; en estas menores concentraciones de PHO se posibilita la aplicación diaria de producto en lapsos de 45 minutos, presentando con bajo riesgo de sensibilidad dental.¹⁷ Estudios clínicos han demostrado que la aplicación durante 6 días consecutivos proporciona una alteración de color similar a la obtenida por 4 sesiones semanales con PHO al 38%,²³ relatándose que estas 6 aplicaciones pueden ser realizadas durante el mismo día, en caso de ser necesario. Las investigaciones reportan resultados satisfactorios en un día o en una semana (sesiones en días consecutivos), observando que sólo un 20% de los pacientes presentan sensibilidad dentaria, de leve intensidad, con inicio después del cuarto día de aplicación del producto.²³ Otra ventaja de la aplicación de PC al 37% es la posibilidad de simplificar la técnica, ya que una barrera gingival no es necesaria y su indicación queda reducida a algunos casos en particular.

Se ha descrito que la combinación de las técnicas de uso en clínica y caseras, permite obtener buenos resultados al unir las mejores características de ambos.^{3, 21} Se indica el uso de PC al 37% o PHO al 38% por 45 minutos en clínica, en conjunto con aplicaciones diarias de PC al 10% o 16%. Inicialmente, la sesión en consulta clínica se realiza con el objetivo de producir una alteración perceptible de color en el paciente y luego la modificación de color seguirá ocurriendo con la aplicación diaria de forma casera; se puede realizar una segunda sesión en clínica con el objeto de potenciar la velocidad del blanqueamiento. Las aplicaciones diarias de uso casero serán mantenidas hasta finalizar el tratamiento. Las ventajas de asociar ambas técnicas se describen como; resultados satisfactorios en menor tiempo, reducción de la sensibilidad dentaria producida por el tratamiento en clínica, reducción de costo de tratamiento por la menor cantidad de sesiones en clínica y mayor duración del blanqueamiento obtenido.²¹

iii. Protocolo de tratamiento

Se recomienda, que de manera previa al inicio de cualquier tratamiento de blanqueamiento, se pesquisen distintas situaciones que influyen la aparición de sensibilidad dental, como la tolerancia al dolor del paciente, aspectos psicológicos, áreas de exposición dentinaria y sensibilidad previa; siendo determinantes en poder explicar el apareamiento de sintomatología dolorosa en la aplicaciones de estos geles.^{9, 18} Siendo necesario el diagnóstico preciso, puesto que la presencia de sensibilidad puede retardar el inicio del tratamiento. En esos casos, la aplicación tópica de flúor y terapia con desensibilizantes en base a nitrato de potasio y oxalato de potasio son recomendados para su uso previo, y de ser posibles, deberán ser mantenidos durante el blanqueamiento dental.¹⁸

La concentración del producto y el tiempo en que permanecen en contacto con la estructura dental puede resultar en diferentes respuestas pulpares.⁹ Por esto, algunas estrategias descritas para reducir los índices de sensibilidad dental existentes:

- En casos de sensibilidad previa, terapia con desensibilizante (oxalato de potasio, cloruro de estroncio, nitrato de potasio y fluoruros) antes del inicio del blanqueamiento
- Sellar áreas de dentina expuesta con Vidrio Ionómero o resina compuesta
- Sellas grietas o fisuras presentes con sistema adhesivo o con restauraciones de resina compuesta
- Seleccionar blanqueadores que presenten bajos índices de sensibilidad dental, comprobados con investigaciones clínicas.
- Medidas preventivas en pacientes con historial de sensibilidad dental; menor concentración, menor tiempo de uso diario: PC 10% durante 15 minutos
- Preferir blanqueadores en base a PC, tanto para uso clínico como de casa.
- Reducir el tiempo de aplicación del blanqueador; 20 minutos en clínica, 15 -30 minutos en casa.
- Alternar y asociar el uso de los agentes blanqueadores

5. CAPÍTULO 2: CARILLAS, LENTES DE CONTACTO Y FRAGMENTOS CERÁMICOS

5.1. EJECUCIÓN

Los principios de “extensión por prevención” idealizados por Black en 1891⁴ fueron diseñados para la utilización de materiales restauradores metálicos no adhesivos, que necesitaban la preparación geométrica para obtener retención y resistencia, con mayor desgaste de la estructura dentaria. Sin embargo, la evolución de los materiales dentales y los sistemas adhesivos, impulsados por el insaciable anhelo social de obtener mejores resultados estéticos, han originado una nueva era, promoviendo la realización de restauraciones completamente cerámicas con resultados funcionales, duraderos y estéticos^{8,37}. Estos avances permiten la aplicación de principios restauradores modernos: (1) máxima preservación, (2) máxima prevención y (3) mínimo desgaste de estructura dentaria^{9,23}. Esta nueva filosofía de “prevención de extensión” busca minimizar el costo biológico del diente natural⁴³ y culmina con la modificación de las preparaciones tradicionales creando una nueva clasificación para los laminados o carillas cerámicas:

a) De acuerdo al tamaño

i. **TOTALES:** comprende toda la superficie (vestibular, palatina y oclusal)

1. *Sin preparación:* Utilización de finas láminas cerámicas (0,1 a 0,7 mm de espesor) sobre la estructura dental con mínimo o ningún desgaste, fuertemente unidas al esmalte dental⁷. En esta técnica, el diseño de las restauraciones cerámicas se orientan exclusivamente por el defecto preexistente en el diente a ser restaurado, como por ejemplo, correcciones de forma del borde incisal, dientes fracturados, dientes conoideos, pequeños diastemas con paredes paralelas, restablecimiento de la guía anterior y/o canina y aumento de la dimensión vertical⁷. Este tipo de preparaciones se conoce como microlaminados cerámicos o carillas lentes de contacto.
2. *Con preparación:* Carillas o laminados cerámicos convencionales, que exigen la confección de una preparación con reducción vestibular, proximal, incisal y oclusal. Las indicaciones incluyen dientes vestibularizados, rotados, mal alineados, con cambio de coloración, sustitución de carillas directas de resina compuesta deficientes y promoción de un adecuado espacio protético en dientes posteriores para aumento de la dimensión vertical oclusal⁷.

ii. **PARCIALES:** conocidas como fragmentos cerámicos (no comprende toda la superficie). Estas pueden ser:

1. Sin preparación
2. Con preparación

5.1.1. PREPARACIÓN DE LAMINADOS Y MICROLAMINADOS CERÁMICOS.

a) PREPARACIÓN DE LAMINADOS CERÁMICOS TOTALES

i. SIN PREPARACION, LENTES DE CONTACTO O MICROLAMINADOS CERÁMICOS

A pesar que el concepto está relacionado al área oftalmológica y el mecanismo de confección y utilización no tiene relación con la odontología, el término “lente de contacto” fue incorporado al mundo de la odontología estética y los microlaminados o carillas cerámicas sin desgaste son popularmente conocidas con ese nombre³¹. Los ángulos marcados deben ser removidos para eliminar la posibilidad de tensiones estructurales al momento del asentamiento de la restauración. Los discos en base a óxido de aluminio de grano medio son los más indicados para la eliminación de estas zonas.

Las indicaciones para la confección de laminados cerámicos totales sin preparación son^{7,31}:

- Correcciones de borde incisal
- Dientes fracturados
- Dientes conoideos
- Diastemas con paralelismo de las caras comprometidas
- Dientes con pérdida de esmalte por lesiones no cariosas
- Dientes con falta de contorno vestibular
- Coronas lingualizadas
- Dientes con pérdida de longitud
- Dientes con pérdida de superficie oclusal

Por otra parte, las contraindicaciones para su realización son^{7,31}:

- Esmalte superficial insuficiente
- Dientes con alteración de color
- Dientes vestibularizados.
- Apiñamiento dentario.
- Dientes restaurados.

Es importante recordar que el objetivo final del tratamiento y el espesor del material restaurador deben ser considerados para evitar un sobrecontorno de los dientes

rehabilitados. Otra consideración es la cantidad de enmascaramiento necesaria de la estructura dentaria. Diversas alteraciones de color pueden requerir determinado espesor de material restaurador y por lo tanto, una preparación más invasiva. El encerado diagnóstico y Mock-up pueden servir como herramientas valiosas para visualizar el resultado final y determinar el espesor y morfología final del diente y la restauración³¹.

Entre las ventajas de los laminados cerámicos totales sin preparación en relación a las convencionales (con preparación) están la preservación de la estructura dentaria íntegra, menor tiempo clínico en la etapa de impresiones y la adhesión exclusiva a esmalte. Sus desventajas son la confección meticulosa y minuciosa de las etapas de laboratorio, mayor riesgo de fractura durante las etapas de procesos clínicos (laboratorio, prueba y cementación) debido al menor espesor de la restauración, proceso de cementación crítico y terapias de mantención rigurosas, concernientes a la mantención del resultado estético³¹.

ii. CON PREPARACION, CARILLAS O LAMINADOS CERÁMICOS.

Las preparaciones para carillas cerámicas han pasado por muchos cambios y avances. El formato de la preparación puede ser influenciado por la forma del diente, localización y orientación en la arcada, anatomía dentaria, función oclusal, fuerzas mecánicas, cantidad y calidad de la estructura dentaria remanente y dimensión restauradora final anticipada^{11,21,22,41,42}. Al usar estas consideraciones clínicas, modificaciones en la forma de las preparaciones pueden ser variadas y encontrar una infinidad de ellas, siendo guiadas por el defecto preexistente o en función de la dimensión anticipada de la restauración y del color del sustrato

Las indicaciones para la realización de carillas cerámicas totales con preparación son⁷:

- Dientes oscurecidos
- Dientes restaurados
- Dientes vestibularizados, rotados o mal posicionados
- Amplios diastemas y con paredes comprometidas convergentes a incisal
- Restauraciones oclusales para restablecimiento de la dimensión vertical oclusal.

Dentro de las contraindicaciones se incluyen⁷:

- Dientes ampliamente restaurados
- Presencia de gran cantidad de dentina en el sustrato dentario post-preparación
- Dientes unitarios con severa alteración de color (más de 4 tonos).

Cuando hay necesidad de preparación, la profundidad del desgaste está influenciada directamente por el color deseado en la carilla cerámica post-cementación. Un desgaste de 0,9 mm de sustrato es capaz de proveer un cambio de color de A4 a A1 (escala Vita Classical®, Vita Alemania); un desgaste de 0,5 mm posibilita un cambio de

color de A4 a A2; y un desgaste de 0,3 mm no implica gran cambio de color, siendo necesarios ajustes del color final con el cemento resinoso²².

A pesar de la infinidad de formas de preparación, siempre guiadas por la forma del defecto preexistente o por la morfología rehabilitadora planeada, didácticamente el protocolo para carillas o laminados cerámicos totales con preparación debe seguir:

- a) Control de los desgastes con guías de silicona. El diseño de la preparación para carillas cerámicas debe permitir una adaptación marginal óptima de la restauración definitiva y remitir al máximo la morfología dentaria ideal. Por esto, un encerado diagnóstico debe ser utilizado como referencia para la reducción dentaria. Las guías de silicona confeccionadas sobre el encerado constituyen herramientas simples e imprescindibles para el control de la preservación de esmalte durante la reducción dentaria^{21,22}. Dos guías deben ser confeccionadas: una guía vertical (seccionada en sentido vestibulolingual) para el control del desgaste en sentido cervicoincisal; y una guía horizontal para el control del desgaste en sentido mesiodistal. En dientes oscurecidos por tratamiento endodónticos en que la cara vestibular se presenta intacta y cuya rehabilitación mantendrá la morfología dentaria, la guía de silicona puede ser realizada directamente en boca previo a los desgastes^{2,3}.
- b) Delimitación periférica de la preparación con piedras diamantadas esféricas circundando toda la superficie vestibular del diente sin eliminar el punto de contacto proximal y sin extensión subgingival. Luego utilizar discos de óxido de aluminio y gomas de pulido para lograr que la delimitación realizada quede lisa y regular.
- c) Confección de surcos vestibulares en sentido vertical con fresas de diamante troncocónicas de extremo redondeado, respetando las inclinaciones axiales (cervical, medio e incisal) para preservar la convergencia de la superficie vestibular. La profundidad de cada surco es definida de acuerdo a cada caso y basado en el encerado diagnóstico. Otra modalidad de confección de los surcos vestibulares es la realización de un surco central respetando los conceptos de las inclinaciones axiales, para un posterior desgaste de uno de los lados hasta el límite del contorno periférico. De esta manera, se puede comprobar el volumen del desgaste con una sonda milimetrada comparándose el lado desgastado con el íntegro. En ese momento es fundamental que se tenga conocimiento sobre el espesor de esmalte vestibular de un diente natural, para que la realización de los desgaste sea realizada teniendo como guía la mantención del esmalte cuando sea posible¹⁴.

- d) Unión de los surcos vestibulares con una fresa diamantada troncocónica de extremo redondeado, con un mayor diámetro, para prevenir profundizaciones excesivas de los surcos de orientación y formación de una superficie irregular.
- e) Realización de desgaste proximal con fresa diamantada de menor diámetro. Es imperativa la protección de los dientes adyacentes con una matriz metálica. La extensión proximal de la preparación está directamente asociada al área estática y dinámica de visibilidad y preexistencia de restauraciones. La observación de la preparación de forma estática, apenas por vestibular, proporciona una falsa impresión de que todas las áreas visibles del sustrato dentario fueron incluidas en el desgaste. De esta manera, la visión dinámica de la preparación, lateralmente, posibilita la verificación real sobre la necesidad o no de la extensión del desgaste proximal¹⁴.
- f) Reducción incisal de la preparación. La terminación incisal, puede ser definido en 0°, recta, 45° y chamfer. Las recomendaciones clínicas convencionales son: 0° para fragmentos cerámicos, recto y 45° para carillas convencionales y sin preparación; y chamfer para carillas convencionales específicas, como: espesor incisal muy fino, necesidad de restitución de 1 a 2 mm de volumen de material restaurador en incisal, presencia de esmalte incisal estructuralmente comprometido e individuos con parafunciones^{15,16,17}. La terminación en 0° es crítica y dificulta el proceso de cementación. Además, puede resultar en un problema estético debido al hecho de que la preparación termina en el área más traslúcida del diente. Ésta se indica en casos de sustratos con un valor deseado sin alteración cromática de la región incisal¹⁷.

La terminación en chamfer, se extiende ligeramente a la superficie lingual para aumentar la superficie total del esmalte para la adhesión y además, fija la trayectoria correcta de la inserción durante la prueba y la cementación¹⁵⁻¹⁷. Los autores no preconizan la realización de esta terminación porque presenta mayor costo biológico¹⁵. La creación de una trayectoria de inserción facilita la etapa de cementación, sin embargo promueve un volumen de desgaste mayor, sobre todo en las regiones proximales, para la eliminación de retenciones¹⁷. De esta forma, preferencialmente se opta por utilizar una terminación incisal recta cuando hay necesidad de realizar desgastes, pues se preconiza un asentamiento pasivo en dirección vestibulopalatina, sin eje de inserción intencional, mayor preservación de estructura dentaria y absoluta confianza de los mecanismos de adhesión¹⁵⁻¹⁷.

- g) Comprobación de la reducción incisal. El posicionamiento de la guía vertical para verificar el espacio incisal, que debe ser mínimo de 1.5 mm^{2,3,18,20,30,32}. El recubrimiento incisal ofrece muchas ventajas³⁰, sobre todo por la

posibilidad de incorporación de caracterizaciones incisales como translucidez, evidencia de husos y halos de opacidad, lo que mimetiza la naturalidad.

- h) Preparación del margen gingival subgingival y acabado inicial de la preparación, en situaciones indicadas, con fresas diamantadas troncocónicas redondeadas. Importante es la protección del tejido gingival durante la preparación, a fin de evitar procesos de recesión gingival, sobretodo en periodontos finos.
- i) Acabamiento y pulido de preparación con gomas de pulido siliconadas abrasivas con granulación descendente. Todos los ángulos y cantos deben ser uniformes, con líneas redondeadas, para mejorar la adaptación del cemento resinoso y la confección en el laboratorio⁴².

b) PREPARACIÓN DE LAMINADOS CERÁMICOS PARCIALES

Laminados cerámicos parciales o fragmentos cerámicos, son restauraciones de porcelana que recubren parcialmente una o más caras de un diente. Este tipo de rehabilitaciones tiene como objetivo ser un procedimiento mínimamente invasivo, que evita desgastes innecesarios de estructura dentaria sana. Sin embargo, requieren de un mayor grado de precisión en la indicación de la técnica y su confección.

Existen cuatro factores determinantes para la selección de esta técnica¹⁶:

- El color del diente a restaurar debe ser el color pretendido, una vez que los fragmentos cerámicos, por su mínimo espesor, no son capaces de bloquear zonas con alteraciones de color.
- Al observar el espacio para la restauración, sólo se debe fabricar fragmentos en los casos que se necesita devolver estructuras dentales.
- El eje de inserción de los fragmentos debe ser evaluado, para verificar la necesidad o no de remoción o desgaste en pequeñas áreas retentivas.
- El laboratorio debe dominar la técnica de confección.

Estas restauraciones son indicadas en situaciones en que la posición del diente permite el aumento de material, ya que, incluso si es necesario un mínimo desgaste, este debe ser iniciado y terminado en esmalte. Así se mantiene una máxima cantidad de esmalte viable para que no ocurra gran deformación de la estructura dentaria cuando es sometida a esfuerzos masticatorios¹⁷. De este modo se obtiene una optimización de la adhesión, ya que los fragmentos cerámicos son extremadamente frágiles, sin retenciones mecánicas y con ausencia de ductilidad, dependiendo por lo tanto, de las propiedades adhesivas y mecánicas del esmalte sano para una mayor longevidad¹⁷.

De acuerdo con lo señalado, los fragmentos cerámicos tienen ciertas indicaciones clínicas, de acuerdo a su ubicación en la arcada (diente a tratar) y ventajas cuando la indicación es respetada¹².

INDICACIONES	DIENTE COMPROMETIDO	VENTAJAS CLÍNICAS
RECUPERACIÓN DE LA GUÍA ANTERIOR	Incisivos superiores y/o inferiores	Mayor capacidad del material debido a capacidad mecánica de resistencia al desgaste
RECUPERACIÓN DE LA GUÍA CANINA	Caninos	Longevidad
RECUPERACIÓN DE ESMALTE DEBIDO A DESGASTE MECÁNICO O EROSIÓN	Premolares y molares	Estabilidad oclusal a largo plazo
LESIONES CERVICALES – CLASE V	Premolares y molares – eventualmente caninos	Fidelidad en la adherencia del tejido gingival debido a mejor pulido de la pieza
CIERRE DE DIASTEMAS	Dientes anteriores y posteriores	Evita el desgaste dentario necesario de carillas convencionales.
RESTAURACIÓN CLASE IV	Incisivos centrales y laterales	Estabilidad de color, facilidad de ajustes, menor tiempo clínico
REPARACIÓN EN RESTAURACIONES CERÁMICAS	En cualquier diente restaurado que haya sufrido pequeñas fracturas y tenga márgenes bien adaptados.	Evita remoción de restauraciones adaptadas para permitir mayor preservación biológica al no haber desgaste.

Tabla 1. Indicaciones, dientes comprometidos y ventajas clínicas de fragmentos cerámicos.

Quando no hay posibilidad de inserción, se verifica la incapacidad de lograr la forma deseada por adición de material cerámico, se contraindican los fragmentos cerámicos. En estas situaciones clínicas un mayor desgaste del remanente dentario es completamente necesario para rediseñar la sonrisa. Adicionalmente, en casos de disfunciones oclusales severas, con pérdida de dimensión vertical, los laminados cerámicos parciales no deben ser indicados¹⁷. En la tabla 2 se encuentran las principales situaciones clínicas en que el pronóstico para la ejecución de fragmentos cerámicos no es favorable¹⁷.

SITUACIÓN CLÍNICA	CONTRAINDICACIÓN ABSOLUTA	CONTRAINDICACIÓN RELATIVA
SUSTRATO DENTARIO OSCURECIDO	X	
AUSENCIA DE EJE DE INSERCIÓN		X
ÁREA DE ADHESIÓN PARCIALMENTE EN DENTINA		X
DISFUNCIONES OCLUSALES NO TRATADAS	X	

Tabla 2. Pronósticos desfavorables para la ejecución de fragmentos cerámicos

Además de existir indicaciones y contraindicaciones clínicas y por tratarse de una técnica muy sensible, pueden darse muchas complicaciones durante su realización, destacándose algunas principales¹⁷.

DIFICULTAD CLÍNICA	MOTIVO
DELIMITAR PEQUEÑAS ÁREAS DE DESGASTE	Debe realizarse desgastes selectivos para que la restauración se inserte en forma pasiva
AUSENCIA DE PUNTO DE CONTACTO	Importante verificar previo a la cementación. Comúnmente sucede al buscar la inserción pasiva por excesivo desgaste de la restauración
FRACTURA PREVIA A CEMENTACIÓN	Cuando hay necesidad de ajustes, deben ser realizados con un máximo de cuidado, así como no ejercer una presión excesiva durante la cementación
POSICIONAMIENTO ERRÓNEO DURANTE LA CEMENTACIÓN	Como no hay una terminación delimitada, la inserción en posición inadecuada se hace muy frecuente.
PRECISIÓN EN LA REMOCIÓN DE SOBRECANTO PREVIO A LA CEMENTACIÓN	Como no hay una terminación delimitada, el laboratorio debe enviar la restauración con sobrecanto, que será removido previo a la cementación cuidadosamente
PULIDO INADECUADO	Invariablemente, hay exposición de cemento y pérdida de glaseado durante el pulido. Utilizar instrumental adecuado para lograr un pulido adecuado
FRACTURA TARDÍA	El desempeño de los fragmentos depende estrechamente del cemento adhesivo seleccionado.

Tabla 3. Complejidades clínicas para la confección de laminados cerámicos parciales.

5.1.2. SISTEMAS CERÁMICOS.

La odontología restauradora sufrió una revolución en los últimos treinta años, no solo relacionado con el advenimiento de nuevos materiales y técnicas, sino también a la evidencia científica que sustenta el uso de ellos. En un comienzo, los tratamientos rehabilitadores se basaban principalmente en lograr una longevidad adecuada, principalmente con restauraciones de oro y amalgama, que fueron las más utilizadas por cumplir este precepto de manera ampliamente comprobada, sin embargo podía representar una incomodidad para el paciente desde el punto de vista estético¹⁸. Sin embargo, desde la introducción del primer sistema cerámico sobre metal⁸⁶, la demanda por la utilización de cerámica en las restauraciones aumentó, pues se trata de un material de grandes propiedades estéticas debido a la gran gama de matices y efectos de translucidez. Por otro lado, históricamente la propiedad estética de las cerámicas tenía una relación inversamente proporcional con sus propiedades mecánicas. Por ello, los primeros sistemas cerámicos obligatoriamente debían ser fundidos sobre una estructura metálica para aumentar su resistencia a la fractura⁷³.

Con la evolución de los sistemas cerámicos, se originó una nueva era, que impulsó la confección de restauraciones totalmente cerámicas funcionales, duraderas y al mismo tiempo estéticas^{59,60}.

El desempeño clínico de las coronas y carillas totalmente cerámicas ha sido ampliamente estudiado y clínicamente evaluado^{20,23,43,63,69,80,84}. Además, restaurar dientes anteriores con sistemas cerámicos modernos es una excelente opción de tratamiento para prótesis fijas y laminados^{20,59}.

El término cerámica se deriva del término griego *keramos*, que significa materia quemada. Cerámica corresponde a cualquier clase de material sólido inorgánico y no metálico que sea sometido a altas temperaturas durante su elaboración.

La porcelana es un tipo específico de cerámica ampliamente utilizado por aproximadamente 3000 años y compuesta por la mezcla de tres materiales: arcilla blanca, cuarzo y feldespato. Cuando estos tres ingredientes son pulverizados, mezclados, moldeados y calcinados, se produce la conocida cerámica blanca, debido a la coloración adquirida después del proceso de cocción. La porcelana es un tipo de cerámica blanca que posee relativa resistencia y translucidez.

La cerámica blanca agrupa una gran variedad de productos tales como vajillas, sanitarios, decoraciones, porcelanas técnicas y de uso odontológico. Éstas se diferencian entre otros factores por la temperatura de fusión, composición de la masa y por el tipo de fundente^{34,50}.

Existen tres tipos de cerámicas para aplicación odontológica, así como distintos sistemas de clasificación e indicaciones de las mismas. De acuerdo a su utilización en la realización de laminados cerámicos, a continuación se detallarán de acuerdo a su composición. Respecto de lo anterior, las cerámicas podemos clasificarlas en vítreas, reforzadas por partículas y policristalinas⁵⁰.

a) CERÁMICAS VÍTREAS

En 1962, Weinstein et al.⁸⁶ descubrieron que al calentar cierto tipo de roca feldespática que contenía 11% de potasio y enfriarla rápidamente, se formaba un vidrio. Este vidrio al ser recalentado presentaba un alto coeficiente de expansión térmica, por causa de la formación de un nuevo cristal: Leucita. Al observar este cristal, ellos descubrieron la primera partícula para reforzar las cerámicas modernas y, más importante aún, consiguieron por medio de la incorporación de cristales de leucita a las cerámicas feldespáticas, una nueva cerámica que poseía un coeficiente de expansión térmica similar al metal. Es así como las primeras restauraciones metal-cerámicas fueron sucedidas por éstas.

La cerámica feldespática es esencialmente una mezcla de feldespato de potasio ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) o feldespato de sodio ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) y cuarzo (SiO_2). Estos componentes son calentados a altas temperaturas (1.200 a 1.250 °C) y la fusión de feldespato incongruente conduce a la formación de un vidrio líquido y cristales de leucita ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$). La masa fundida es enfriada rápidamente para la mantención del estado vítreo, que está constituido básicamente por una red de sílice. Después del enfriamiento, la masa es molida y se obtiene un polvo. La cerámica feldespática contiene dos fases: una vítrea, responsable de la translucidez del material y una cristalina, que confiere resistencia. Land⁵⁷ introdujo las coronas cerámicas en 1903, pero el material era poco resistente, la técnica de fabricación complicada y la selección de los agentes cementantes limitada. Aunque sean materiales químicamente estables y proporcionen excelente estética, son materiales frágiles. La resistencia de estos materiales a la compresión es alta (350 a 450 MPa), sin embargo, su resistencia traccional es muy baja

(20 a 60 MPa), lo que es típico de materiales friables. La resistencia a la tracción restringía su uso a situaciones de baja carga de estrés en la región anterior⁸⁵.

La cerámica, siendo primariamente un vidrio, no presenta ninguna resistencia a la fractura. Pequeñas grietas en la superficie del material actúan como zonas de iniciación de fracturas catastróficas. Por ser un material friable, es decir, presentar capacidad limitada de distribuir tensiones localizadas, éstas se concentran en los extremos de las grietas y promueven la propagación de ellas a través de la cerámica y consecuentemente a la fractura del material sin presencia de deformación plástica. Se sabe que el proceso de fractura de un material cerámico está asociado a la propagación de las grietas del material. Todo lo que pueda obstaculizar o impedir la propagación aumentará la resistencia intrínseca de la cerámica⁸⁵.

Con este objetivo, las partículas de carga serán agregadas a las cerámicas vítreas, para mejorar las propiedades como resistencia y coeficiente de expansión térmico. Las cerámicas altamente estéticas son predominantemente vítreas. Ellas son los mejores materiales para reproducir las propiedades ópticas de esmalte y dentina y son frecuentemente identificadas como cerámicas de cobertura que, muchas veces, van acompañadas de cerámicas de cuerpo (policristalinas o vidrios reforzados por partículas) más apropiadas para uso en conjunto⁸⁵.

b) CERÁMICAS REFORZADAS

b.i) REFORZADAS POR PARTÍCULAS DE LEUCITA (ALTO CONTENIDO DE VIDRIO)

En orden de mejorar las propiedades mecánicas como resistencia, expansión térmica y contracción, los fabricantes agregaron partículas a la composición básica vítrea de las cerámicas. Estas partículas son generalmente cristalinas, pero pueden ser también partículas de vidrio de lata fusión, que son estables a temperaturas de cocción de la cerámica⁴⁹. Mayor cantidad de leucita fue adicionada en la cerámica feldespática con el objeto de aumentar su resistencia. Cerca del 55% en peso de cristales de leucita fueron agregados a una matriz de vidrio, lo que trae como ventajas la ausencia de una estructura opaca, buena traslucidez y la posibilidad de ser utilizada sin equipamiento especial de laboratorio, ya que la técnica de confección de estas cerámicas es semejante a las cerámicas feldespáticas⁴⁹⁻⁵¹.

Actualmente, el principal y más conocido vehículo de producción de restauraciones cerámicas reforzadas por leucita es el sistema IPS Empress Esthetic® e IPS Empress CAD® (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).

b.ii) REFORZADAS POR CRISTALES DE DISILICATO DE LITIO

IPS Empress 2® (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) es una cerámica reforzada por cristales de disilicato de litio (SiO₂-Li₂O), que es fabricada mediante la combinación de

las técnicas de la cera perdida y de inyección por calor y presión. Un bloque cerámico del color deseado es plastificado a 920° e inyectado sobre un molde de revestimiento bajo presión y vacío. IPS Empress 2® mejoró la resistencia a la flexión en el orden de tres veces por sobre IPS Empress® y puede ser utilizado en prótesis fijas de tres elementos en el sector anterior, hasta el 2° premolar. El cuerpo es cubierto con una porcelana de cobertura a base de fluorapatita (IPS Eris®, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), que resulta en una restauración semitraslúcida, con transmisión de luz optimizada. En el año 2005 se lanzó el sistema IPS e.max Press® (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), que consiste en una cerámica a base de disilicato de litio inyectable mejor que IPS Empress 2®. Debido a una diferencia en el proceso de cocción, sus propiedades físicas y de traslucidez fueron perfeccionadas, tornándola viable para ser utilizada como cerámica de cobertura. El sistema IPS e.max utiliza las tecnologías de inyección y CAD/CAM.

Dos tipos de pastillas están disponibles para la tecnología de inyección: IPS e.max Press®, una cerámica reforzada por disilicato de litio e IPS e.max ZirPress®, una cerámica vítrea reforzada por disilicato de litio para aplicación sobre cofias de zirconio. Para la cobertura fue desarrollada la cerámica de estratificación IPS e.max Ceram®, un nuevo tipo de cerámica que posee una fase cristalina compuesta de cristales de nano y microfluorapatita. Esta puede ser aplicada sobre todos los componentes IPS e.max^{21,59}. Generalmente, son las partículas de refuerzo que son disueltas durante el acondicionamiento con ácido, creando retenciones micromecánicas para permitir la adhesión a los tejidos dentarios por medio de adhesivos y cementos resinosos. Tales partículas pueden ser agregadas mecánicamente durante la fabricación como polvo o por precipitación dentro de la matriz de vidrio, por procesos especiales de nucleación y de aumento de temperatura⁵¹.

b.ii) REFORZADAS POR ALÚMINA, MAGNESIO Y ZIRCONIO (INFILTRADOS DE VIDRIO)

El sistema In-Ceram Alumina® (Vita Zahn-Fabrik, Alemania), introducido en 1989, fue el primer sistema totalmente cerámico indicado para restauraciones unitarias y prótesis fijas anteriores de hasta 3 elementos. Este sistema contiene un cuerpo cerámico altamente resistente, fabricado con la técnica de “slip casting”, que sirve de infraestructura. Esto proporciona resistencia a la flexión de 400 MPa y desadaptación marginal de 40 µm. La confección del cuerpo se hace a través de una pasta densa de alúmina (70 a 80% en volumen), que es aplicada sobre el troquel de yeso, llevado al horno, donde ocurre la sinterización de la alúmina a 1.120 °C por 10 horas. Eso produce un esqueleto de partículas de alúmina, el cuál es infiltrado por vidrio en una segunda cocción, a 1.100 °C por 4 horas, para eliminar porosidades, aumentar la resistencia y limitar el potencial de propagación de grietas. Sobre el núcleo se aplica una cerámica feldespática (Vitadur Alpha, Alemania), ya que el alto porcentaje de alúmina torna la estructura muy opaca. Bloques de alúmina (Vitablocks In-Ceram Alumina®, Vita, Alemania) también están disponibles para la utilización computarizada (CAD/CAM) en combinación con Cerec® (Sirona, Alemania) ^{13,14,25,62}.

En 1994, In-Ceram Spinell® (Vita, Alemania) fue introducido como una alternativa al núcleo opaco de In-Ceram Alumina®. Este contiene una mezcla de alúmina y magnesio ($MgAl_2O_4$) en la estructura, que la vuelve más traslúcida. Sin embargo, la resistencia a la flexión es 25% menor en relación con In-Ceram Alumina® y, por lo tanto, los núcleos son recomendados solamente para coronas anteriores. Este material también puede ser confeccionado con Cerec Inlab®, seguido de una cobertura cerámica feldespática.

El sistema In-Ceram Zirconia® es también una modificación del sistema In-Ceram Alumina® original, con una adición de un 35% de óxido de zirconio⁷. La resistencia a la flexión de 750 MPa (cerca de 20% más que In-Ceram Alumina®) permite la confección de coronas completas posteriores y prótesis fijas de tres elementos, incluyendo áreas posteriores sobre dientes naturales e implantes. La técnica tradicional de "slip-casting" puede ser utilizada, o el núcleo puede ser obtenido a través de bloques parcialmente sinterizados, prefabricados, asociados a un sistema mecanizado y entonces recubiertos con cerámica feldespática^{7,59}.

c) CERÁMICAS POLICRISTALINAS

Estas cerámicas son exclusivamente producidas por la tecnología CAD/CAM y designadas para producción de estructuras en restauraciones polilíticas, que no poseen cualquier matriz vítrea en sus composiciones. Todos sus átomos están condensados bajo arreglos regulares, que vuelven esta clase de material extremadamente más resistente a la propagación de fallas en comparación con las cerámicas vítreas o que tengan algún contenido vítreo^{49,51}.

c.i) ALTO CONTENIDO DE ALÚMINA

Una evolución natural de los sistemas reforzados con alúmina consideró la posibilidad de desenvolver una estructura de alúmina pura. Existen por lo menos dos sistemas en el mercado que ofrecen estructuras de alúmina pura: el Procera AllCeram® (Nobel Biocare, Suecia) y el sistema InCeram AL®. Las ventajas principales son la resistencia mayor y la traslucidez superior en comparación con los materiales infiltrados con vidrio. El sistema Procera AllCeram® fue desarrollado por Anderson y Oden³, con cofias que contienen 99% de alúmina, lo que da resistencia flexión media de 650 MPa y desadaptación marginal inferior a 70 μm . Combinado con una cerámica de baja fusión, el sistema Procera tiene mayor resistencia que los materiales en base a alúmina, siendo menor solamente que los materiales en base a zirconio. Este utiliza exclusivamente tecnología CAD/CAM para la confección de núcleo y está indicado para confección de estructuras de coronas totales anteriores y posteriores, prótesis fijas de hasta 3 elementos para región anterior y posterior^{44,59}.

La cofia de esta cerámica es producida por un proceso especial, que incluye sinterización de alúmina 99.5% pura, de 1.600 a 1.700 °C, que es altamente densa. Este se envía al laboratorio para la confección de la porción estética de la corona, utilizando vidrios feldespáticos compatibles por medio de la técnica de estratificación natural⁵⁹.

La cofia de alúmina para corona total debe tener 0.6 mm de espesor para dientes posteriores y 0.4 mm para anteriores. En caso de prótesis fijas, el área del conector entre los pilares y pónicos debe tener 4 mm de altura y 3 de ancho⁵⁹.

Una de las dificultades presentes en los sistemas infiltrados de vidrio y en los sistemas con alto contenido de alúmina es que ninguno de ellos permite que sea realizado con acondicionamiento ácido de la superficie de la cerámica con el objetivo de mejorar la retención. Dado que la superficie de adaptación está hecha de alúmina, y no de sílice, no existe ningún agente de unión posible que pueda efectivamente unir la estructura cerámica con el cemento resinoso. Sin un agente de unión efectivo, o una superficie ideal micromecánicamente retentiva, estos sistemas no pueden ser unidos a los tejidos dentarios con resinas y, consecuentemente, no tendrán todos los beneficios asociados a las restauraciones cerámicas con el uso de cementos resinosos⁵⁷.

c.ii) ALTO CONTENIDO DE ZIRCONIO

El zirconio es un material polimorfo existente en 3 formas. En el punto de derretimiento (2.680 °C), la estructura cúbica existente se transforma en una fase tetragonal (2.370 °C)^{3,40}. La otra transformación ocurre alrededor de los 1.170 °C y va acompañada de una expansión volumétrica en torno de 3 – 5%, lo que causa alto estrés interno. El Óxido de Ytrio (Y₂O₃) se agrega al zirconio puro para controlar la expansión volumétrica y estabilizar al material en la fase tetragonal a temperatura ambiente. Esto estabiliza al zirconio con propiedades mecánicas que son atractivas para la odontología restauradora, tales como estabilidad química y dimensional, y alta resistencia mecánica, porque cuando son sometidas a cargas excesivas en la superficie, algunos cristales estabilizados en forma tetragonal puede volver a la forma monoclinica, aumentando en aproximadamente 4 – 5% su volumen y proporcionando sellamiento, un “soldadura” localizada, que evita la propagación de la falla más internamente. Este fenómeno particular del zirconio es denominado “fortalecimiento por transformación”⁴¹.

El proceso de elaboración relacionado al uso de las estructuras de zirconio puede ser realizado a través de 2 estrategias de fabricación. Dependiendo del sistema, tanto los bloques de zirconio densamente sinterizados como los bloques semi-sinterizados pueden ser utilizados. Los bloques de zirconio densamente sinterizados son utilizados en el tamaño real de las estructuras. Sin embargo, la alta dureza y friabilidad de estos bloques traen consigo algunas desventajas, como períodos largos de mecanizado y mayor desgaste de las piezas de la unidad fresadora. Además, al utilizar tales bloques, el mecanizado de las partes finas de la estructura consiste en un proceso muy difícil^{41,70}.

Los bloques semi-sinterizados están disponibles en estado semiporoso y presentan consistencia de “tiza”, siendo más fáciles de ser usados por la unidad fresadora, por lo tanto, causan menos fracturas cohesivas en las estructuras de zirconio y menos desgaste en las piezas de mecanizado⁴⁰.

No obstante, después del mecanizado de los bloques semi-sinterizados, las estructuras deben ser sinterizadas para llegar a la densidad final y tener las máximas propiedades mecánicas del zirconio. Este proceso de sinterización se caracteriza por una

alta concentración de sinterización, de un 20 a 30%, el cual debe ser compensado durante los procedimientos de mecanizado. Esta contracción de sinterización crea un desafío extra para el software, que debe calcular acuciosamente una estructura de un 20 a 30% mayor que su tamaño real, para el mecanizado. A continuación, esta estructura se contraerá, precisamente, hasta llegar al tamaño deseado, durante el proceso de sinterización^{40,41}. A pesar de la tendencia de mecanizar bloques totalmente sinterizados para promover una mejor precisión de las dimensiones, los softwares CAD/CAD han demostrado eficiencia en la compensación de la contracción de sinterización del zirconio^{40,41,51,58,75}.

El sistema Procera AllZir[®] (Nobel Biocare, Suecia), contiene un alto contenido de zirconio y resistencia a la flexión de 1.200 MPa. Está indicado para la confección de núcleos para coronas anteriores y posteriores, siendo aplicada una cerámica feldespática de cobertura con coeficiente de expansión térmica compatible. La fase de laboratorio es semejante al Procera AllCeram[®] ⁷⁰.

El sistema Cercon Zirconia[®] (Dentsply-Degussa) es indicado para la confección de cofias para coronas totales anteriores y posteriores y núcleos de prótesis parciales fijas de tres y cuatro elementos para regiones anteriores y posteriores. El material es proporcionado en forma de bloques cerámicos semi-sinterizados. En este sistema el núcleo es construido en cera y escaneada en una unidad Cercon[®], que emplea un sistema láser. El bloque cerámico es desgastado en una unidad específica del sistema, empleando una tecnología CAM y entonces sinterizado de forma compacta a 1.350 °C por 6 horas. Sobre el núcleo se aplica una cerámica de cobertura de baja fusión Cercon Ceram[®], que presenta un coeficiente de expansión térmica compatible para ser colocada sobre la cerámica de zirconio⁵⁹.

El sistema Lava[®] (3M ESPE, USA) utiliza un núcleo de zirconio con alta resistencia a la flexión, alta resistencia a la fractura y alto módulo de elasticidad cuando se compara con alúmina. El modelo de yeso es escaneado por un proceso óptico, el software LavaDesign[®] hace o diseña la estructura y es confeccionada a través de bloques semi-sinterizados. Las piezas pueden ser coloreadas con hasta 6 colores y entonces sufren sinterización por 8 horas.

RECOMENDACIONES CLÍNICAS GENERALES

Independientemente de las indicaciones sugeridas por los fabricantes, los estudios clínicos exhiben algunas recomendaciones referentes a las indicaciones de los sistemas actuales de cerámica pura. Las cerámicas con alto contenido de vidrio, como las feldespáticas, son indicadas para laminados o carillas en dientes anteriores, como cerámica de cobertura en restauraciones parciales de dientes posteriores, pero con restricciones, porque tales materiales restauradores no presentan garantía de resistencia suficiente para soportar el estrés mecánico sin el apoyo de la estructura dentaria remanente⁶⁹, por lo que se restringe su uso para coronas unitarias sólo para cobertura sobre cofias de cerámicas de núcleo resistentes. Las cerámicas reforzadas con leucita

son indicadas para carillas, para cerámica de cobertura y para restauraciones parciales en dientes posteriores^{59,41}.

Las cerámicas en base a disilicato de litio son recomendadas para coronas unitarias y prótesis fija plural de hasta 3 elementos en dientes anteriores así como restauraciones parciales posteriores^{36,37,42,45,53,55,58,65,79}.

Cerámicas reforzadas por alúmina (infiltradas con vidrio) pueden ser indicadas para coronas unitarias y prótesis fija plural, con excepción de InCeram Spinell, cuya aplicación es recomendada solamente para dientes anteriores⁷⁵. Las cerámicas reforzadas por zirconio (infiltradas con vidrio) funcionan bien en coronas unitarias y prótesis fijas plurales de 3 elementos en el sector anterior. Para la región molar, la evidencia sugiere que sólo los sistemas cerámicos policristalinos son indicados, porque el zirconio y la alúmina poseen propiedades mecánicas superiores como material de núcleo y pueden ser utilizadas también en pilares de implantes y en restauraciones implantosportadas^{51,59}.

La aplicación con éxito de los sistemas cerámicos depende de la capacidad del clínico de seleccionar apropiadamente el material en relación a sus propiedades mecánicas, estéticas y de cementación. Del punto de vista de tratamiento de superficie para la cementación, las cerámicas pueden ser divididas en condicionables (sensibles a la acción del ácido hidrofúorídrico) y no condicionables (resistentes a la acción del ácido hidrofúorídrico). Para la optimización del comportamiento clínico, se aconseja la utilización de cerámicas condicionables combinado con una cementación adhesiva^{49,50,51}.

Las cerámicas condicionables (ricas en sílice) presentan una mejor estética, translucidez y mejor resistencia a la fractura al ser comparadas con las no condicionables³³ (ricas en óxidos metálicos). Hilgert et al.⁴⁵ organizaron los principales sistemas cerámicos de acuerdo con el tipo de tratamiento de superficie para la cementación requerida.

Las cerámicas que contienen gran cantidad de óxidos metálicos (> 85%), como alúmina y zirconio, no son sensibles al ácido hidrofúorídrico ni tienen su superficie rica en sílice. De esta forma, la cementación adhesiva realizando el proceso de acondicionamiento y silanización no genera buenos resultados. Las cerámicas no condicionables tienen como principal característica su gran resistencia en comparación con las cerámicas ricas en sílice, de forma que la indicación de uso de los materiales cerámicos no sensibles a la acción de ácido hidrofúorídrico es para la confección de núcleos de prótesis fijas unitarias y plurales, que son recubiertas con cerámicas feldespáticas y vítreas. La elevada resistencia permite que las cerámicas para núcleos no dependan del soporte dado por el sustrato dentario vía unión adhesiva, para resistir a las fuerzas oclusales. Esto significa que la existencia de una geometría de preparación favorable para la retención macromecánica permite realizar una cementación de tipo convencional⁷⁵. En caso que haya una necesidad o preferencia profesional por la cementación adhesiva en restauraciones de cerámica pura no condicionable, es necesario tratar la superficie interna de la restauración con el objeto de promover irregularidades superficiales, así como el ácido hidrofúorídrico actúa en las cerámicas condicionables. En este sentido, algunas técnicas de tratamiento de superficie han sido consideradas satisfactorias: (1) **silicatización y silanización**; (2) **arenado con óxido de**

aluminio e utilización de primer especiales (con monómero 10-MDP), (3) arenado con óxido de aluminio e utilización de cementos especiales (con monómero 10-MDP) y (4) asociación entre silicatización, silanización y aplicación de primer o cementos especiales (ambos con monómero 10-MDP). Sin embargo, a largo plazo, solamente la asociación de arenado con óxido de aluminio y cementos resinosos promueve una fuerza de unión estable^{9,75}.

DECISIÓN CLÍNICA: ¿CORONAS O LAMINADOS CERÁMICOS?

Cuando se trata de promover mayor longevidad en las restauraciones cerámicas anteriores, el clínico debe estar consciente de los factores relacionados al paciente, calidad del tejido dental remanente y cual sistema cerámico es el más adecuado para cada situación en particular^{16,19,59}.

i. Paciente:

Varios factores asociados al paciente pueden influenciar el pronóstico de laminados y coronas en el sector anterior. Así como para cualquier procedimiento rehabilitador, los pacientes que exhiben alto riesgo cariogénico no responden bien al tratamiento debido a la alta incidencia de caries secundarias, especialmente si los márgenes están localizados en dentina^{52,68}. Para esos pacientes, antes cualquier opción de rehabilitación, debe considerarse medidas de prevención y monitoreo previamente establecidas, de lo contrario, el tratamiento rehabilitador no debe ser realizado⁸⁷.

La edad del paciente hace diferencia. La longevidad de las restauraciones totalmente cerámicas puede verse afectada en individuos mayores a 60 años¹². Estos pacientes pueden presentar sobrecarga oclusal debido a la falta de soporte dental posterior y reducción del flujo salival como consecuencia del uso de medicamentos y problemas periodontales. Además, las restauraciones totalmente cerámicas pueden tener un rendimiento insatisfactorio debido a la poca o nula cantidad de esmalte cervical, toda vez que éste se encuentra desgastado o envejecido. Sumado a esto, el hecho de exposición dentinaria radicular es muy común en estos pacientes, por lo que los márgenes de la preparación normalmente quedan en dentina, siendo más susceptibles a microinfiltración^{32,77,78,87}.

ii. Tejido dentario remanente

La evaluación de la cantidad y calidad del tejido dentario remanente modula la elección de realización de prótesis fija o laminados cerámicos en dientes anteriores. En la elaboración del plan de tratamiento, el clínico debe verificar si el diente a tratar es vital o tratado endodónticamente. En el último caso, la necesidad de cementación de un endoposte debe ser evaluada y el clínico debe tener en cuenta que debe existir un mínimo de 1.0 mm de dentina circunferencialmente como férula⁸³.

La presencia de sustrato oscurecido es común en dientes desvitalizados, por eso, generalmente una reducción de aproximadamente 2.0 mm es necesaria para eliminar la influencia cromática de la preparación, dando al laboratorio la posibilidad de crearse

espacio para una restauración cerámica con excelentes características estéticas^{15,64}. Las prótesis fijas de cerámica pura representan una mejor solución rehabilitadora que las carillas en dientes tratado endodónticamente, pues presentan mayor resistencia, longevidad, retención y estética^{15,19,64}.

Las carillas cerámicas solamente deben ser indicadas cuando la adhesión es totalmente viable. Esto significa que cuanto mayor cantidad de esmalte, mejor será la adhesión. La preparación para este tipo de restauraciones debe estar confinada a esmalte o tener como mínimo un 70% de éste, principalmente, en los márgenes de la preparación^{14,41}. Con esto se minimiza las posibilidades de tener microinfiltración y de caries secundarias^{38,78}.

Por lo tanto, las coronas cerámicas deben ser seleccionadas en detrimento de los laminados cerámicos si el principal sustrato dentario es dentina para la adhesión, principalmente en los márgenes y además, si existen restauraciones clase III y IV cuyas dimensiones sobrepasen el límite del esmalte cervical de la preparación⁷⁸.

iii. Sistema cerámico

Dalla Bonna y Kelly²³ concluyeron que para la realización de prótesis fijas y carillas cerámicas, el clínico puede seleccionar cualquier sistema cerámico moderno. Sin embargo, la elección de este depende altamente del tipo de restauración (corona o carilla), del tipo de cementación (adhesiva o tradicional), de la función y la demanda estética.

Las cerámicas son particularmente ideales para carillas y deben, cuando es posible, ser indicadas en reconstrucciones aditivas para restaurar el esmalte perdido, es decir, sin preparación. Así, es crucial que la cerámica permita un tratamiento de superficie con ácido hidrofúorídrico, seguido de silanización, para ser cementada adhesivamente^{64,80}. Adicionalmente, considerando que la estética es de gran interés en los dientes anteriores, el sistema cerámico debe ser relativamente translúcido, para permitir que el laboratorio construya la expresión cromática internamente en la cerámica. Las cerámicas reforzadas por leucita y las tradicionales cerámicas feldespáticas son los materiales que mejor cumplen estos requisitos^{59,64,84}.

En relación a las coronas totalmente cerámicas, una mayor gama de sistemas cerámicos pueden ser utilizados. Las cerámicas condicionables reforzadas por leucita y las cerámicas reforzadas por disilicato de litio son adecuadas para casos en que la cementación adhesiva es posible. Las cerámicas reforzadas por leucita, especialmente, cuentan con una buena fuerza de unión diente-cerámica para proveer longevidad y estética^{20,59,63}.

Los sistemas cerámicos no condicionables, como las cerámicas policristalinas de alúmina y zirconio, son conocidos como cerámicas de alta resistencia debido a sus propiedades mecánicas optimizadas y son adecuadas para pacientes con altas cargas funcionales y parafuncionales. Por otro lado, este tipo de cerámicas presentan bajas características estéticas y son recomendadas como materiales de núcleo^{51,59}. Estos

sistemas, más las coronas monolíticas de disilicato de litio pueden ser convencionalmente cementadas con cementos de vidrio ionómero o fosfato de zinc^{66,67,77}.

Un sumario general de las implicaciones de coronas y carillas cerámicas en dientes anteriores se expone en las siguientes tablas:

	CORONAS TOTALMENTE CERÁMICAS	CARILLAS CERÁMICAS
REMOCIÓN DE ESTRUCTURA DENTARIA	-	+
ESTABILIDAD DE LA RESTAURACIÓN	+	-
ESTABILIDAD DEL DIENTE	-	+
RIESGO DE DISCREPANCIA CROMÁTICA DEBIDO AL SUSTRATO DENTARIO	+	- / +*

Tabla 1. Sumario de las implicaciones de coronas y carillas cerámicas en dientes anteriores (- no recomendado, + recomendado)

*Si cerámicas vítreas menos traslucidas fueran empleadas

	CORONAS TOTALMENTE CERÁMICAS	CARILLAS CERÁMICAS
MARGEN DE LA PREPARACIÓN EN DENTINA	+	-
DIENTES NO VITALES	+	-
PRESENCIA DE EXTENSAS RESTAURACIONES	+	-
PRESENCIA DE AMPLIA ÁREA DE ESMALTE, INCLUYENDO EN MARGEN DE LA RPEPARACIÓN	-	+
DIENTES OSCURECIDOS	+	- / +*

Tabla 2. Recomendaciones para la selección entre coronas totalmente cerámicas y laminados cerámicos en dientes anteriores (- no recomendado, + recomendado). *Usar cerámicas con alta capacidad de enmascaramiento de sustrato.

5.1.3. IMPRESIONES EN LAMINADOS CERÁMICOS

Para la confección de restauraciones cerámicas, es imprescindible la transferencia de la información clínica al laboratorio., que permita la ejecución de su trabajo con exactitud, sin dudas e improvisaciones. Por esto, la precisión en el procedimiento de las impresiones es fundamental.

Las impresiones consisten en una etapa de registro con un material de impresión específico, que resulta en la obtención de un molde, a partir del cual se confecciona un modelo con una copia fiel de los dientes y estructuras adyacentes de interés. Muchas veces esta etapa decisiva es descuidada, realizada sin las precauciones necesarias, en el momento final de una sesión exhaustiva. Así, como la planificación, preparación y cementación, las impresiones deben ser realizadas con la dedicación específica, para que se pueda lograr un resultado satisfactorio

5.1.3.1. MATERIALES DE IMPRESIÓN.

El primer paso para realizar una impresión de calidad es la selección adecuada del material de impresión¹.

Varios tipos de materiales de impresión se encuentran disponibles en el mercado. Los más indicados para carillas o laminados cerámicos son los elastómeros a base de polivinilsiloxano, más conocidos como siliconas por adición, debido a las excelentes propiedades físicas.

PROPIEDADES	SILICONA POR ADICIÓN	SILICONA POR CONDENSACIÓN	POLIÉTER
REPRODUCCIÓN DE DETALLES	Excelente	Buena	Excelente
ESTABILIDAD DIMENSIONAL	Excelente	Regular	Muy buena
RECUPERACIÓN ELÁSTICA	Excelente	Buena	Buena
FACILIDAD DE REMOCIÓN	Moderada	Fácil	Difícil
RESISTENCIA AL DESGARRO	Satisfactoria	Satisfactoria	Satisfactoria
TIEMPO DE PREPARACIÓN	Hasta 6 minutos	8 minutos	6 minutos
TIEMPO DE TRABAJO	Medio/largo	Medio/largo	Corto/medio
TIEMPO DE VACIADO	Hasta 7 – 14 días	Hasta 1 hora	Hasta 7 días
CONTRACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN	0,05%	0,6%	0,15%
COSTO	Muy alto	Regular	Muy alto
HIDROFOBICIDAD	Hidrofóbico	Hidrofóbico	Hidrofilico

Tabla 1. Principales propiedades de los elastómeros (2, 3, 23, 25, 18).

La denominación del material viene de su reacción química por adición de los grupos silano e hidrógeno, a través de puentes dobles de vinil²⁵. Como esta reacción no presenta polimerización residual, ni liberación de subproductos volátiles que puedan causar contracción, resulta en un material con excepcional estabilidad dimensional, que se sobrepone a todos los demás productos disponibles. Por esto, permite la confección de varios modelos a partir de una misma impresión, con un mismo grado de precisión¹⁰. Los laminados cerámicos totales y parciales (con y sin preparación) imponen la obligación de detallar con precisión la reproducción del sustrato dentario a ser rehabilitado, pues no permiten variaciones dimensionales mínimas por lo que el riesgo de desadaptación y, consecuentemente, insuficiencia del resultado estético inmediato y menor longevidad. Las alteraciones a largo plazo ocurren, principalmente, debido a la infiltración marginal acelerada, en función de la inevitable degradación del cemento resinoso y pigmentación marginal indeseada.

Como poseen un bajo coeficiente de deformación permanente y excelente recuperación elástica, la alteración dimensional después de la remoción del molde es prácticamente inexistente¹⁰.

Otra ventaja es la versatilidad y facilidad de trabajo. En su presentación comercial, la silicona por adición presenta pastas de diferentes viscosidades (pesada, mediana, fluida o liviana y súper liviana o súper fluida), debido a la cantidad de carga de la composición, lo que permite su uso en diferentes técnicas. Esta propuesta permite utilizar el material de baja viscosidad (fluido) para capturar detalles finos, como el término de la preparación, y el material de alta viscosidad (pesado) como una cubeta individualizada,

para ayudar en la infiltración del material de consistencia fluida dentro del surco gingival. Cuanta menor viscosidad, mejor reproducción de detalles; sin embargo, mayor será la contracción de polimerización⁹. Todas las pastas, de diferentes consistencias presentan su versión de base y catalizador para permitir la polimerización del material. Las pastas de consistencia pesada se presentan en forma de masas, proporcionadas por medidores generalmente. Las pastas de consistencia mediana, fluida y súper fluida se presentan en tubos con un sistema de automezcla. En este sistema, la silicona es mezclada en una punta con espirales internos, posicionada en una pistola de mezcla estática. Así, el material puede ser aplicado directamente sobre los dientes y estructuras adyacentes a ser impresionados.

Los sistemas de automezcla permiten una mejor proporción, mayor tiempo de trabajo, mezcla más homogénea con menor incorporación de burbujas y economía de tiempo clínico y material⁹.

La principal desventaja que poseen es su naturaleza hidrofóbica, lo que se debe a su estructura química. Para contrarrestar este inconveniente, algunos materiales han incorporado surfactantes, para promover la hidrofilia y obtener una mejora en su escurrimiento (disminuyendo la interferencia de saliva) y disminución de burbujas durante el vaciado⁹.

Ya definido el material de impresión, la ejecución de la técnica debe ser meticulosa. Hay que recordar que para una buena impresión, no basta con un buen material. El conocimiento promueve el dominio técnico y la habilidad⁹.

5.1.3.2. TOMA DE IMPRESIÓN (PASO A PASO)

i. MOMENTO DE LA IMPRESIÓN

Sin lugar a dudas, el material y la técnica son fundamentales. La calidad de la preparación y el periodonto también son esenciales para que el resultado sea positivo. Una buena impresión exige que la terminación cervical esté en un nivel gingival adecuado, sin invasión del espacio biológico y sea nítido y pulido, para que sea minuciosamente reproducido. Los tejidos periodontales deben estar saludables. La encía inflamada presenta edema y exudados, con sangramiento frecuente, lo que compromete la infiltración y la reacción de polimerización del material de impresión. En esos casos, es indicado realizar el aplazamiento del procedimiento y esperar el restablecimiento del periodonto²³.

Muchas veces, en presencia de sangramiento se utilizan hemostáticos. Esta práctica no es recomendable porque la presencia de ellos puede comprometer negativamente la reproducción del margen gingival, en función de la característica hidrofóbica del material de impresión, así como inducir a la tinción del sustrato a ser restaurado, comprometiendo el resultado estético²³.

ii. SELECCIÓN DE LA CUBETA

Para las impresiones en laminados cerámicos, deben ser utilizadas cubetas de stock⁴. De acuerdo con Cox et al.⁷ cuanto más rígida la cubeta y el material de impresión, mejor la calidad del modelo de trabajo.

Las cubetas plásticas parciales, que permiten la impresión de dos arcos simultáneamente (superior e inferior), están indicadas para las impresiones en casos específicos de preparaciones unitarias. Los modelos parciales deben ser acoplados en un articulador parcial funcional. Sin embargo, estas cubetas son más flexibles y, por lo tanto, menos resistentes a la deformación causada por el peso del yeso durante el vaciado, ocurriendo distorsiones⁸.

En lo referente a los laminados cerámicos, se recomienda la impresión total de la arcada porque mientras mayor cantidad de contactos entre los modelos existan, más seguro y confiable será el montaje en articulador, para la simulación de las guías de desoclusión y ajustes funcionales⁹. De esta manera, se preconiza la utilización de cubetas de stock de plástico rígidas o acero inoxidable. Las cubetas de aluminio no son indicadas porque pueden generar considerables distorsiones en el modelo⁸.

La cubeta debe cubrir todos los dientes en sentido anteroposterior y lateralmente, con espacio suficiente para el material a utilizar.

La selección apropiada de la cubeta evita que sucedan imprevistos y que la toma de impresión sea confortable y precisa. Una alteración en esta etapa resultará en falta o exceso de material, lo que repercutirá en la rehabilitación final⁹.

iii. SEPARACIÓN GINGIVAL

La terminación cervical de la preparación y el perfil de emergencia son áreas críticas a ser reproducidas en el modelo de trabajo, para la confección de laminados cerámicos totales con y sin preparación. En caso de tener una terminación yuxtagingival o subgingival, la separación de la encía marginal debe ser inducida, para permitir el acceso del material de impresión al surco.

Existen diversos métodos para lograr la separación del tejido gingival²³:

1. Mecánicos: separación a través de anillos o hilos separadores
2. Mecánico-químico: Utilizando hilos separadores embebidos en sustancias químicas
3. Quirúrgicos: Mediante la realización de cirugía gingival.

El método sugerido para la realización de la separación del tejido gingival es el método mecánico, utilizando 2 hilos separadores no impregnados en sustancias químicas. En esta técnica, el margen gingival se separa verticalmente por la exposición de la zona bajo la terminación cervical y horizontalmente para darle espesor adecuado al material de impresión.

Muchos profesionales consideran esta etapa compleja, pues no consiguen insertar el hilo separador y mantenerlo al interior del surco. Esta dificultad, la mayoría de las veces, ocurre debido a la selección inadecuada del hilo separador, dirección e inserción mal realizada al interior del surco y por la utilización de instrumentos inadecuados. Para seleccionar el diámetro ideal del hilo, se debe realizar un sondaje para comprobar la profundidad del surco y el biotipo gingival. A mayor profundidad del surco y espesor gingival, mayor será el diámetro del hilo separador. Si el espesor de la encía marginal es menor a 1 mm, un desplazamiento adecuado de la encía podría provocar recesión gingival^{21,23}.

En la técnica de doble hilo, primero debe insertarse el hilo de menor diámetro, con una longitud adecuada para rodear todo el contorno vestibular de los dientes a ser rehabilitados. Este primer hilo tiene como finalidad controlar el fluido crevicular, promover la separación gingival y limitar la profundidad de infiltración del material de impresión para evitar un espesor fino y posible desgarro. Este se mantiene durante todo el procedimiento de impresión.

Luego, se inserta el segundo hilo separador, de mayor diámetro, continuo, insertado desde la superficie distal del diente más posterior a ser rehabilitado de un lado, hasta distal del diente más posterior del lado opuesto, contorneando las papilas. Este promueve la separación horizontal del margen gingival. Se debe dejar un extremo del hilo visible para facilitar su remoción del surco.

Posicionados los hilos, se debe esperar 5 minutos para que ocurra el desplazamiento gingival. Es necesario controlar la saliva durante todo el procedimiento para la efectividad de la manipulación gingival^{22,23}.

iv. **IMPRESIÓN**

El fundamento de la impresión con silicona por adición consiste en realizar una impresión con pasta densa (pesada), que promueve la separación de los tejidos, y con pasta fluida, que promueve la copia de los detalles finos. Para que esto suceda, la impresión puede ser realizada de diversas formas. La técnica influencia la precisión y estabilidad dimensional del molde¹⁶.

Las técnicas más comunes que utilizan materiales de diferentes viscosidades son:

1. Impresión Doble
2. Impresión Única.

1. Impresión Doble

Esta técnica también se conoce como: *impresión en dos tiempos, técnica del rebasado, técnica de alivio*.

El fundamento de esta técnica consiste en realizar una impresión preliminar con silicona pesada, constituyendo una cubeta individual y en seguida, realizar un rebasado con silicona fluida. Este es el procedimiento de preferencia para la realización de

impresiones en preparaciones de laminados múltiples y lentes de contacto. La ventaja radica en que el profesional puede realizar todo el procedimiento con mayor tiempo de trabajo y comodidad para el paciente. Además, Hay mayor control en la aplicación y distribución del material⁹.

En primer lugar se realiza la impresión con el material de consistencia pesada. La cubeta previamente seleccionada es pincelada con adhesivo para siliconas. Se posiciona el material pesado al interior de la cubeta eliminando todo el exceso. Éste dificulta el posicionamiento de la cubeta y escurrimiento del material. Luego de esto, se recomienda la utilización de una lámina de polivinilo (tipo PVC) sobre la superficie de la silicona pesada, con la finalidad de servir de espaciador entre el material y los dientes, creando el espacio para el material fluido con el que se realizará el rebasado. En caso de no usar esta lámina, la impresión debe ser posteriormente aliviada con instrumentos cortantes, eliminando las áreas retentivas para garantizar el espesor adecuado del material fluido. El ideal es que el alivio (sea con lámina o por eliminación con instrumento cortante) permita un espesor uniforme de material de un máximo de 2 mm⁶.

El material pesado debe ser mantenido en posición durante un mínimo de 4 minutos, de acuerdo con el tiempo indicado por el fabricante. Luego de verificar el espaciado, el material es llevado nuevamente a posición para comprobar su ubicación en la boca del paciente.

Para el rebasado con silicona fluida, se debe aguardar en torno a los 10 minutos de separación de los tejidos gingivales. Se procede a retirar el hilo más superficial (de mayor calibre) de manera simultánea con la colocación del material fluido, cubriendo todo el diente, no solo la terminación cervical⁶.

La cubeta con material pesado también debe ser rellenada con silicona fluida, para garantizar mayor uniformidad en la distribución de la pasta. El conjunto de pasta pesada y fluida es llevada a posición en la boca del paciente. Una presión inadecuada puede descolocar el material fluido y realizar un rebasado insatisfactorio⁵. Para su remoción se debe aguardar 5 minutos⁵.

2. Impresión Única

En esta técnica, la impresión es realizada con siliconas de consistencia pesada y fluida simultáneamente. El procedimiento es más simple, rápido y confortable para el paciente.

La ventaja principal es la disminución del tiempo clínico y la economía de material. Sin embargo, el tiempo de trabajo es más corto y se necesita de una segunda persona para la manipulación del material²⁷.

El profesional debe estar concentrado y organizado porque son varios pasos críticos realizados al mismo tiempo. La aplicación del material fluido debe ser rápida, porque el material pesado, ya manipulado, está en proceso de polimerización. En caso de demora, el desarrollo de las propiedades elásticas comenzará antes del posicionamiento en boca y, la resistencia promovida por el inicio de la polimerización de

la silicona pesada puede comprometer la reproducción de los tejidos. Además, en relación al posicionamiento, se pueden generar burbujas por la presión excesiva. Otra desventaja es el hecho que ocurren simultáneamente las contracciones de polimerización de dos materiales de diferentes viscosidades, lo que puede alterar dimensionalmente el modelo de trabajo.

Además de lo anterior, la reproducción de los detalles puede ser realizada por la silicona pesada y no exclusivamente por la fluida. La silicona pesada tiene a “empujar” a la fluida a la preparación. Así, en áreas críticas, como la terminación cervical, pueden ser cubiertas por la silicona pesada que no reproduce adecuadamente los detalles⁵.

Existe una gran controversia sobre cual técnica de impresión es la ideal. Para algunos autores no hay diferencia en el resultado^{14,27}, siempre que haya un desplazamiento adecuado del margen gingival²⁸. Por otro lado, existen autores que defienden la realización de impresión única^{17,21}, en un tiempo, principalmente para preparaciones unitarias¹¹. Otros autores afirman que la técnica doble, en dos tiempos, promueve una menor variación dimensional cuando se compara con la técnica única^{5,10,20}.

Como los detalles son registrados por el material de consistencia fluida⁵, esto puede compensar la deformación que puede ocurrir en la silicona pesada después de la remoción de boca⁶. Además, como el rebasado es realizado después de la polimerización completa del material pesado, cualquier contracción queda restringida al material fluido, resultando en una mínima alteración dimensional⁵.

La opción ideal debe ser realizada por el profesional de acuerdo con su tiempo de trabajo y la adaptación a cada técnica, sin embargo, los autores preconizan el uso de la técnica doble.

v. **REMOCIÓN DE LA IMPRESIÓN**

La remoción de la impresión es un procedimiento crítico que puede comprometer la precisión del molde²⁷.

Inicialmente, se recomienda romper el sellado en el fondo del vestíbulo con un chorro de aire, lo que facilita el procedimiento. La cubeta nunca debe ser removida con movimientos ondulatorios o basculantes, pero si en un movimiento único y en un solo sentido, lo más paralelo posible al eje mayor de los dientes.

En caso que el hilo separador sea removido junto con la impresión, este debe ser mantenido y el vaciado realizado sobre éste adecuadamente posicionado. En caso que el hilo este descolocado, no se debe reposicionar, sino removerlo²⁷.

vi. ANÁLISIS DE LA IMPRESIÓN

Una buena impresión es autoexplicativa. En caso de existir dudas, significa que el procedimiento deberá ser realizado nuevamente. Es preferible repetir la ejecución de la impresión, que trabajar sobre un modelo que probablemente será inadecuado.

Una buena impresión debe presentar⁸:

- Apariencia lisa y brillante
- Márgenes nítidos
- Presencia de una pequeña porción de material que penetró el surco gingival.
- Ausencia de burbujas e irregularidades en áreas que puedan comprometer la confección de la restauración.
- Ausencia de áreas visibles de compresión excesiva.
- Ausencia de rupturas interdetales.

vii. DESINFECCIÓN DE LA IMPRESIÓN

Los modelos de yeso obtenidos a partir de impresiones contaminadas tienen la posibilidad de transmitir microorganismos a quien los manipula²⁶. De acuerdo con esto, antes de ser enviado al laboratorio o de ser vaciada, la impresión debe ser adecuadamente lavada y desinfectada en solución de:

- Hipoclorito de sodio de 0.5 al 1%
- Glutaraldehído al 2%

De acuerdo con algunos autores¹³, el Glutaraldehído es la sustancia con efecto bactericida más efectivo.

viii. ALMACENAMIENTO DE LA IMPRESIÓN

Debido a su estabilidad dimensional, la impresión puede ser almacenada por hasta 14 días, en un ambiente adecuado y sin ser manipulada excesivamente. El almacenamiento a temperaturas mayores a 25 °C puede generar una alteración dimensional¹⁵.

ix. VACIADO DE LA IMPRESIÓN

De acuerdo con la estabilidad dimensional del material y la ausencia de polimerización continua¹², puede esperarse de 7 hasta 14 días para realizar el vaciado de la impresión¹. El material puede ser enviado al laboratorio sin necesidad de ser vaciado.

Debe esperarse al menos 1 hora para realizar el vaciado de la impresión, porque algunas marcas comerciales presentan reacción secundaria, que puede llevar a la formación de gas hidrógeno, como subproducto de polimerización. Esta liberación no produce alteración dimensional, pero puede causar la formación de porosidades en el modelo funcional¹². Este tiempo de espera para realizar el vaciado también es importante para la recuperación elástica después de la remoción de la boca¹².

5.1.4. RESTAURACIONES PROVISORIAS EN LAMINADOS CERÁMICOS

Además de la insatisfacción del paciente, la ausencia de restauraciones provisionales en dientes preparados para laminados cerámicos compromete la salud pulpar, aumenta el riesgo de lesiones cariosas y favorece la invaginación gingival sobre las preparaciones¹¹.

Una restauración provisional bien adaptada y pulida permite mejor control de placa bacteriana y ayuda a mantener el tejido gingival saludable y con forma, posición y perfil de emergencia ideal para la instalación de laminados cerámicos¹¹.

Las restauraciones provisionales son el reflejo del encerado y Mock-up, y consecuentemente, pieza fundamental para el aumento de la confianza entre paciente y profesional, que facilita las etapas inherentes a la preparación de los laminados^{5,12}.

En casos de vestibularización, apiñamiento dentario, y presencias de restauraciones con gran volumen vestibular es imposible la confección de un Mock-up. En estas situaciones, el provisional ejerce un rol fundamental en la definición estética y comunicación con el laboratorio, permitiendo una mayor previsibilidad del resultado final¹⁶.

5.1.4.1. MATERIALES DISPONIBLES.

Tradicionalmente, la resina acrílica termoplástica ha sido usada como el material de elección para provisionales; sin embargo, para laminados cerámicos, las mejores opciones son la resina compuesta y la resina bis-acrílica, debido a sus propiedades mecánicas y cromáticas mejoradas, así como por la facilidad en su manipulación^{7,15,27}.

Para satisfacer con éxito los requisitos antes mencionados, estos materiales deben poseer una serie de propiedades mecánicas y físicas ideales, tales como elevada resistencia a la flexión, resistencia al desgaste, alta resistencia a la fractura y estabilidad dimensional^{13,16}.

Las resinas bis-acrílicas fueron introducidas en el mercado con el objetivo de mejorar algunas características de las resinas acrílicas, como facilidad en la manipulación y la ventaja de presentar temperaturas más bajas durante el proceso de polimerización, eliminando la agresión a los tejidos pulpares^{1,25}.

La presentación de los compuestos bis-acrílicos en cartuchos de automezcla permite una proporción más exacta de las porciones, además de facilitar su utilización. Al mismo tiempo, tales compuestos optimizan el tiempo de trabajo del profesional. Su

composición de resina orgánica, cargas inorgánicas y monómeros confieren las características de resistencia y estética parecida a las resinas compuestas²³.

Sin embargo, las resinas bis-acrílicas pueden presentar pigmentación por los alimentos, incluso por el uso de colutorios orales.

Ocasionalmente, los enjuagues orales con solución de clorhexidina al 0.12% son utilizados para el control químico de la placa bacteriana, evitando su acumulación en áreas con provisionales ferulizados, donde es compleja la utilización del cepillo y seda dental^{2,22,26}. Sin embargo, este puede afectar la estabilidad del color de la restauración provisional y causar alteración del color secundaria^{8,24}.

5.1.4.2. TÉCNICAS DE CONFECCIÓN DE RESTAURACIONES PROVISIONALES.

Varias técnicas se describen en la literatura, incluyendo indirectas (en laboratorio) y directas^{3,4,10,21}. A pesar de los relatos favorables en la utilización de resinas acrílicas en forma indirecta, actualmente se preconiza la realización de técnicas directas, variando la estrategia restauradora, dependiendo del material y la habilidad técnica profesional¹⁷. Dentro de las técnicas directas utilizadas encontramos^{3,18,19,23}:

- i. Utilización de matriz transparente y resinas compuestas.
- ii. Utilización de matriz de silicona y resina bis-acrítica.

i. PROVISIONALIZACIÓN CON MATRIZ TRANSPARENTE / RESINAS COMPUESTAS.

Esta técnica se realiza a partir del encerado diagnóstico en la fase de planificación del tratamiento. La técnica incluye el uso de silicona por adición transparente de baja/media viscosidad o una matriz de policarbonato.

La silicona es dispensada sobre el modelo de yeso con el encerado diagnóstico, a partir de la cual se obtiene la matriz transparente. En caso de utilización de un estampado de policarbonato, el modelo con el encerado diagnóstico debe ser duplicado y a partir de él se construye la matriz transparente.

La matriz obtenida se almacena para ser utilizada después de las preparaciones para la confección de las coronas provisionales de manera Intraoral, de forma de posibilitar el uso de resinas compuestas, el paso de la luz, menor porosidad interna del composite, superficies más lisas, pequeña estratificación y fotopolimerización de los composites en ausencia de oxígeno¹⁹.

Existen dos formas de utilizar las matrices transparentes, en uno o dos pasos:

1. **Un paso:** Luego de realizar las preparaciones en los dientes, estos son acondicionados puntualmente con ácido ortofosfórico al 37% para luego aplicar en la misma zona adhesivo y polimerizarlo. En seguida, la matriz cargada con resina compuesta, del color seleccionado, se posiciona suavemente sobre las preparaciones. Luego de la fotopolimerización, se retira la matriz, la cual saldrá sin resina compuesta. Finalmente se realiza el acabado final, procurando respetar las zonas interdentarias para una adecuada higiene, eliminar los excesos sobre en relación con la encía marginal. En caso de burbujas, pueden ser reparadas directamente con resina compuesta.

2. **Dos pasos:** Los dientes preparados no son sometidos a acondicionamiento y técnica adhesiva previa. Así, la resina compuesta luego de ser colocada en la matriz, ubicada sobre las preparaciones y fotopolimerizada, saldrá al interior de la matriz al ser removida. De esta manera, los márgenes son ajustados extraoralmente, para luego ser cementadas con resina fluida, luego de realizar acondicionamiento puntual con ácido ortofosfórico al 37% y técnica adhesiva en la misma zona.

ii. **PROVISIONALIZACIÓN CON MATRIZ DE SILICONA / RESINAS BIS-ACRÍLICAS.**

La introducción de las resinas bis-acríticas tornó la etapa de Provisionalización más simple, por la rápida transferencia del encerado diagnóstico a la boca del paciente, sirviendo como etapa de prueba y provisionales después de ser aprobado el Mock-up por el paciente. Este tipo de material presenta una textura superficial adecuada (lisa) que permite comodidad y estética, y además, una consistencia que permite una fácil remoción de excesos.

A partir del encerado diagnóstico, con las dimensiones ideales establecidas en la planificación rehabilitadora, se confecciona una guía de silicona, que mantiene las características morfológicas y la textura superficial establecidas.

La confección de la guía, implica la utilización de silicona, idealmente de uso en laboratorio. En primer lugar, se prepara silicona de consistencia pesada y se aplica firmemente sobre el modelo encerado, envolviendo toda la cara vestibular y palatina con un espesor suficiente para facilitar su ubicación en boca.

Seguidamente, y después de la polimerización, la guía de silicona pesada es removida del modelo y rebasada con silicona de consistencia fluida, sin la realización de alivio, permitiendo una mayor copia de los detalles morfológicos y de la textura superficial del encerado, y obtener provisionales con menos excesos y anatomía más detallada.

Para facilitar la remoción de los excesos de la resina bis-acrítica, la guía de silicona debe ser recortada con hojas de bisturí, idealmente n°12, aproximadamente a 2 mm del margen gingival, siguiendo el contorno de los dientes encerados, para que haya una cantidad mínima de resina en la región que pueda ser fácilmente eliminada. Idealmente,

la zona palatina también debe ser recortada, para permitir el máximo de escurrimiento de los excesos, evitando sobrecontornos en el Mock-up¹⁸.

En seguida se realiza acondicionamiento ácido en un punto central de los dientes preparados, aplicación de adhesivo y fotopolimerización. Después de descartar una pequeña porción inicial, que normalmente no se polimeriza, la resina bis-acrítica en la pistola de automezcla debe ser dispensada al interior de la guía, de forma que las primeras porciones sean colocadas tocando el fondo de la guía. Esto minimiza la formación de burbujas en el provisional y favorece la distribución uniforme de la resina. La carga de la guía debe ser ágil debido a la rápida reacción de polimerización y debe ser llevada a la boca del paciente en su ubicación y presionada firmemente. Para esto, la presión debe ser realizada sobre los dientes no comprometidos en la rehabilitación, para permitir un correcto y completo asentamiento¹⁸.

Los excesos extravasados por las caras vestibular y palatina son fotopolimerizados y eliminados con la sonda de exploración y pinza clínica, para minimizar los ajustes que serán realizados con láminas de bisturí una vez completada la polimerización, luego de 5 minutos con la guía en posición en la boca del paciente. Luego de este tiempo, se retira la guía de boca¹⁸.

Hay que verificar que el provisional respete la encía marginal, para poder posibilitar una adecuada higiene por parte del paciente. El pulido se realiza sin presión, con discos de óxido de aluminio, gomas abrasivas y discos de fieltro con pastas de pulido.

5.2. CEMENTACIÓN DE LAMINADOS CERÁMICOS

5.2.1. ADHESIÓN

Adhesión es un mecanismo que une dos interfaces en íntimo contacto. La comprensión de este mecanismo fue clave en el desarrollo de las carillas cerámicas. Hace 60 años un procedimiento como este, donde no hay ningún tipo de preparación o retención macromecánica y donde se aplican laminas extremadamente finas de porcelana era prácticamente imposible de realizar. La evolución de los estudios sobre los procesos de adhesión es directamente responsable de la resistencia y longevidad de esta modalidad restauradora.

El concepto fue introducido en 1955 por Michael Buonocore, quien demostró que el esmalte, cuando es tratado con ácido fosfórico a 35%, presentaba una superficie porosa que podía ser infiltrada por resina, mejorando la durabilidad de la adhesión.²

Una restauración adhesiva debe tener como objetivo obtener una buena adaptación y un sello entre el material restaurador y un sustrato dentario.¹³ El mecanismo fundamental de la adhesión, tanto en esmalte como en dentina, está basado en un proceso de intercambio en el que los minerales se retiran de los tejidos dentales y luego se sustituyen por monómeros de resina, que una vez polimerizados, quedan entrelazados mecánicamente por medio de las porosidades creadas.³ Esta unión micromecánica de monómeros con sustrato dentario resulta en menor sensibilidad post operatoria, mejorar

la adaptación marginal, previene la infiltración de fluidos dentro de los túbulos dentinarios como también sirve de amortiguador elástico, compensando las fuerzas generadas por la contracción de polimerización de los materiales resinosos.^{1, 12}

Se analizarán las características de los sustratos en los que se da la unión; esmalte y dentina, además de las propiedades físicas y químicas de los mecanismos adhesivos disponibles.

Esmalte

El esmalte es el tejido más externo del diente, compuesto por un 96% de hidroxiapatita, siendo por tanto, en su mayoría mineral.¹

El uso de ácidos para tratamiento de superficies dentarias se basa principalmente en un aumento del área de superficie de contacto por medio de la creación de microporosidades, siendo un fenómeno físico. Los ácidos además son capaces de aumentar la energía libre de una superficie, permitiendo un contacto más íntimo entre la resina y el esmalte, favoreciendo la adhesión.^{2, 15}

La adhesión a esmalte es un mecanismo conocido y establecido en la adhesión dentaria. En ella, el ácido de acondicionamiento disuelve selectivamente los prismas de esmalte y crea microporosidades, penetradas por los agentes de unión por capilaridad. Después de la polimerización, pequeñas prolongaciones de monómeros de resina se forman entre los prismas, creando la mejor adhesión posible a un sustrato dentario. No sólo sella efectivamente los bordes de la restauración, además también protege la degradación posible de la adhesión en la dentina.²

En carillas cerámicas tratadas con ácido hidrofúorídrico la preparación debe estar restringida idealmente sólo al esmalte, ya que la adhesión y la fuerza de adherencia encontradas son las mayores en este tejido.¹⁵

Dentina

Mientras que la adhesión a esmalte es efectiva y previsible, la adhesión a dentina ha sido considerada difícil y poco previsible. Esto se debe a sus características de composición y morfología, que son bastante peculiares y difieren mucho con las encontradas en esmalte. La dentina está principalmente formada por agua, material orgánico y colágeno tipo 1.¹ Posee túbulos dentinarios, donde por diferencias de presión entre medio externo e interno, tienen circulación de fluido dentinario, que acaba dejando la dentina húmeda y por ende hidrofílica.³ Además se considera un tejido dinámico, que se altera con el envejecimiento, y reacciona frente a caries y/o restauraciones.²⁰

La dentina al ser sometida a la preparación dentaria, queda cubierta por una capa de detritos, que bloquean la entrada de los túbulos dentinarios, reduciendo su permeabilidad, se denomina Smear Layer o Barro Dentinario.^{1,3} Esta capa debe ser disuelta para que los monómeros del adhesivo puedan entrar en contacto con la

superficie de dentina,¹ además se debe modificar la superficie para que haya una unión y superposición mecánica del adhesivo a la estructura.²⁰

El uso de acondicionamiento con ácido fosfórico en dentina ha funcionado para remover el barro dentinario y generar desmineralización, exponiendo las fibras colágenas. La capa de componentes orgánicos de la dentina y hidroxapatita permeada por monómeros de adhesivo y agua constituye la llamada Capa Híbrida.¹ En el caso de las carillas cerámicas, la adhesión completa a dentina es un desafío por las características de la misma.

En años recientes, se ha discutido la degradación en el largo plazo de la capa híbrida, ocasionado por enzimas presentes en las propias fibras colágenas de la dentina, las Metaloproteinasas.^{6, 19} Este proceso se da principalmente por la discrepancia de profundidades de desmineralización en dentina y la infiltración de los monómeros adhesivos, resultando en espacios vacíos en áreas profundas de la capa híbrida donde existe colágeno expuesto, el que en presencia de agente ácidos activará las metaloproteinasas iniciando la degradación del colágeno y disminuyendo la resistencia de la unión y la durabilidad de la interface.¹⁹

5.2.1.1. Clasificación de sistemas adhesivos

Los sistemas adhesivos han sido clasificados de distintas maneras durante los años. Actualmente se los clasifica por el tipo de acondicionamiento de los tejidos dentarios, por la forma en que estos se integran con las superficies de esmalte y dentina:

1. ACONDICIONAMIENTO ACIDO TOTAL	TRES PASOS	<ul style="list-style-type: none"> • Acido, primer y adhesivo en pasos separados • Desmineralización total de esmalte y dentina. • Gold estándar de adhesión. • Sensibilidad post operatoria dependiente de la técnica.
	DOS PASOS	<ul style="list-style-type: none"> • Acido separado, primer y adhesivo en un solo frasco. • Desmineralización total de esmalte y dentina. • Sensibilidad post operatoria dependiente de la técnica.
2. AUTOACONDICIONANTE	DOS PASOS	<ul style="list-style-type: none"> • Primer-ácido y adhesivo en pasos separados. • Adhesión química a estructura dental- • No remoción de barro dentinario, menor capa híbrida. • Menos sensibilidad post operatoria.
	UN PASO	<ul style="list-style-type: none"> • Llamados “todo en uno” • Desmineralización y penetración simultanea del adhesivo. • Capa híbrida de menor espesor que la de dos pasos. • Menor sensibilidad post operatoria.
3. MULTI-MODO	DOS PASOS	<ul style="list-style-type: none"> • Adhesivo con monómeros acidicos. • Elección entre las técnicas de acuerdo a la indicación clínica. • Adhesión química a la estructura dental • Menos sensibilidad postoperatoria • Indicado el acondicionamiento selectivo de esmalte para mejor ajuste marginal
	UN PASO	

i. Adhesivos de acondicionamiento total

El grupo más antiguo de adhesivos, compuesto por los materiales necesarios para realizar la adhesión por separado: Ácido, Primer y Adhesivo.²⁰ Requieren de 2 o 3 pasos, dependiendo si el primer esta combinado o no con el adhesivo en un mismo frasco, la etapa del acondicionamiento ácido siempre va sola.³

En este sistema, tanto dentina como esmalte son tratados con gel de ácido fosfórico para remover el barro dentinario y desmineralizar superficialmente los cristales de hidroxiapatita. Posteriormente los monómeros resinosos; primeros y adhesivo, disueltos en un solvente orgánico, son aplicados para infiltrar los substratos ya acondicionados.¹

a. Ácido Fosfórico

El responsable de aumentar la energía libre de la supervise del esmalte y crear microporosidades en ese substrato dentario. Luego de su aplicación en el esmalte, la superficie debe quedar completamente seca y entonces se debe aplicar el adhesivo directamente.^{2, 15}

En la dentina, luego del grabado ácido, una capa superficial de mineral de 1-10 μm^3 es removida por la acción del ácido, dejando fibras colágenas suspendidas en agua.¹⁸ Un desecado de este entramado genera el colapso de las fibras colágenas, dejándolas impermeables a cualquier resina, así como un exceso de agua evita la penetración de las resinas, siendo necesario siempre mantener un estado de humedad intermedio para que se forme la capa híbrida.^{9, 18} El primer se aplica en la dentina, luego del acondicionamiento ácido, para aumentar su energía libre superficial, puesto que a diferencia de lo que ocurre en esmalte, el ácido disminuye la energía de la dentina.^{1, 18}

b. Primer

Son principalmente monómero anfóteros y solventes; corresponden al segundo paso en el sistema de acondicionamiento ácido total en lo que respecta a la dentina. Un monómero anfótero es aquél que tiene afinidad con sustancias hidrofílicas e hidrofóbicas; los monómeros hidrófilos mejoraran la humectabilidad del sustrato dental, mientras que los hidrofóbicos se integran y polimerizan con el adhesivo; que está formado por monómeros hidrofóbicos. La acetona y el alcohol son los solventes encontrados en la mayoría de los sistemas actuales.⁴

c. Adhesivo

Es la tercera etapa del acondicionamiento ácido total y está compuesto principalmente por monómeros hidrofóbicos y fotopolimerizables, que penetran la dentina en búsqueda del primer y forman la capa híbrida. En esmalte, al no haber humedad, penetrará las microporosidades formadas por el grabado ácido. Los adhesivos son una compleja mezcla de iniciadores, inhibidores, estabilizantes, solventes y partículas de carga.²⁴

Es el sistemas adhesivos más antiguos, el más utilizado y confiable según los reportes. La fuerza de unión obtenida con el sistema a 3 pasos es mayor que la de 2,

esto por la aplicación del primer hidrofílico primero antes del adhesivo hidrofóbico. Las investigaciones muestran que las preparaciones que poseen márgenes en esmalte tendrán un mejor pronóstico y duración, con cualquiera de los sistemas de grabado ácido total, porque la capa externa de esmalte protege la adhesión a dentina, con menor predictibilidad.⁵

Existen varios pasos críticos, donde puede existir contaminación en la interface adhesiva, antes de la cementación, comprometiendo la adhesión deseada con los sistemas de acondicionamiento ácido total, siendo una técnica sensible al operador,^{15, 20} es por estos motivos que se han desarrollado otras técnicas; de aplicación más rápida, práctica y menos sensibles, tratando de lograr resultados similares.

ii. Adhesivos autoacondicionantes

En este sistema, no es necesaria la aplicación inicial de ácido, puesto que estos acondicionan y penetran simultáneamente el esmalte y la dentina, a través de la infiltración y la disolución parcial de la hidroxiapatita y el barro dentinario, sin lavado, logrando una capa híbrida que incorpora minerales y productos del barro dentinario.^{7, 20} La eliminación de la etapa de lavado y la remoción parcial del barro dentinario resulta en un sistema adhesivo con una técnica menos sensible, rápida y menos agresiva y con menor sensibilidad postoperatoria que la tradicional.^{9, 22}

Se clasifican de acuerdo al número de pasos, uno o dos, dependiendo si el agente adhesivo, está o no combinado con el primer. En los sistemas de un paso se combina, en un solo frasco, el acondicionador ácido, primer y adhesivo; mientras que en los de dos pasos existe un primer ácido autoacondicionante, y por separado se aplicará el adhesivo.¹

La eliminación del grabado ácido facilita la técnica; la eliminación del lavado mantiene una humedad adecuada de la dentina para la aplicación de primer y adhesivo.¹¹

Para que la desmineralización sea posible, los sistemas autoacondicionantes contienen soluciones acuosas de monómeros funcionales ácidos, como ácido fosfórico o ésteres de ácidos carboxílicos; con un pH mayor que el ácido fosfórico utilizado en grabado ácido total. Aquel pH más básico es ventajoso, ya que la dentina consigue reducir rápidamente la acidez al ser aplicado, neutralizándolo después de la polimerización.²⁰ Pero la baja acidez resulta en menores valores de desmineralización superficial, principalmente en esmalte, al ser comparada con un sistema tradicional.^{2, 20} El resultado es una capa híbrida más fina que la lograda con un sistema convencional, aunque los estudios muestran fuerzas de unión similares, demostrando que la adhesión no es completamente dependiente del espesor de la capa híbrida.²⁰

Adhesivos autoacondicionantes no son indicados para el uso en materiales de polimerización dual o autopolimerizables puesto que interactúan con las aminas terciarias involucradas en su sistema de polimerización.¹¹

Existe controversia en la literatura respecto a la adhesión de los sistemas autoacondicionantes en esmalte, algunos relatan una fuerza muy inferior al compararla con las obtenidas por los sistemas de acondicionamiento total.^{1, 7} Pero sólo existen estudios donde se reportan pequeños defectos de esmalte, definidos como clínicamente irrelevantes como también decoloración superficial en las restauraciones.^{9,16,17} Se ha determinado que los sistemas adhesivos autoacondicionantes de 2 pasos son considerados superiores a los de un paso, llamado “all in one”. Su aplicación dependerá de las situaciones clínicas a enfrentar, eligiendo el protocolo adhesivo más adecuado para ellas.¹¹

iii. Adhesivos Multimodo

Un sistema más reciente, de un solo frasco; utilizable como acondicionamiento ácido total, en asociación a un acondicionamiento previo con ácido fosfórico, como autoacondicionante o como acondicionamiento selectivo de esmalte. Su forma de aplicación es elegible, en base a las características del substrato a ser acondicionado y de la restauración a realizar.¹⁷

La adhesión de estos sistemas a dentina es favorable, controlando la humedad de la dentina y formando una capa híbrida delgada, propia de los sistemas de autoacondicionamiento, y de la cual la adhesión no es totalmente dependiente.^{8, 10}

Realizar grabado con ácido fosfórico en dentina para el uso de un adhesivo universal no está indicado, incluso puede perjudicar el potencial de adhesión química de los monómeros de fosfato y ácidos, removiendo la mayoría de calcio, responsable de este proceso.¹⁰

El uso como autoacondicionante se indicada en restauraciones con poco esmalte, donde hay poca o nula demanda estética, zonas donde hay un alto riesgo de aplicación; zonas de difícil acceso, aislamiento inadecuado del campo operatorio, poco tiempo y poca cooperación del paciente. En restauraciones donde se necesita una fuerte adhesión a esmalte o una gran exigencia estética; el grabado ácido de esmalte debe ser realizado previamente, para así poder aumentar la resistencia de unión hasta un 50%.¹⁰

Todos los adhesivos Multimodo o universales son adhesivos simplificados: son autoacondicionantes, en un paso, o son de acondicionamiento ácido total, en dos pasos.

5.2.2. CEMENTOS RESINOSOS

Un cemento es una sustancia capaz de producir una unión sólida entre dos superficies. Su función primaria es rellenar el espacio entre la preparación y la restauración indirecta y unirlos de forma química, mecánica o micromecánicamente al diente, evitando su desalajo durante la función.^{10, 12} Se han ordenado como; cementos no adhesivos convencionales (como cemento fosfato de zinc), cementos de adhesión química (cementos de vidrio ionómero) y los cementos de adhesión micromecánica (cementos resinosos)

Los cementos resinosos tienen una composición muy similar a las resinas compuesta para restauración, están formados por una matriz resinosa con cargas inorgánicas, algunas tratadas con silano. Pero se diferencia de las mismas por tener un menor contenido de carga y por la menor viscosidad, que posibilita el escurrimiento.¹⁶

Los cementos de resinosos son descritos como es el cemento de elección para cementación para restauraciones de cerámica pura, por sus propiedades mecánicas, físicas y adhesivas, mejores comparadas con otros cementos convencionales, debido a su versatilidad.^{10, 13} Los cementos de resina ofrecen adecuada estabilidad en el medio oral, con baja solubilidad, alta fuerza de unión y mayor resistencia a la fractura, entregando un excelente resultado estético en restauraciones de cerámica.^{1, 10, 11}

La integración entre la cerámica y el cemento por medio de procesos adhesivos promueve la retención de la restauración, refuerza ambos sustratos, dando soporte mecánico, sella la interface diente-restauración reduciendo la microfiltración, sella los túbulos dentinarios y ayuda en la estética final lograda.^{2, 4} La adhesión de estos cementos resinosos es tan previsible que se torna innecesario la reducción de estructura dentaria sana para promover la retención física o mecánica, dando paso a preparaciones mínimas o inexistentes, preservando mayor cantidad de estructura dental y salud pulpar.⁸ Algunas de sus desventajas son el costo más alto, la sensibilidad de la técnica y la dificultad para la remoción de excesos proximales.⁴

Respecto a las propiedades adhesivas, hay cementos resinosos convencionales cuya unión al sustrato dentario dependiente de la aplicación de un sistema adhesivo; o pueden ser autoadhesivos, independientes de cualquier agente de unión al diente. Referente a su sistema de polimerización, existen autopolimerizables; dependientes de la reacción química, fotopolimerizables; dependientes de luz o de polimerización dual, donde se utilizan ambas reacciones.⁹

5.2.2.1. Cementos resinosos convencionales

Dependen de un proceso de aplicación de sistema adhesivo para unirse al sustrato dentario, ya fuese por técnica de grabado ácido total o autoacondicionante. Estos requieren un mayor número de pasos, por lo cual la técnica es sensible al operador y existe la posibilidad de cometer errores durante el proceso.^{2, 9} Son los más antiguos y los más utilizados, por su comprobada eficacia y a la mayor confianza de los profesionales en los sistemas de adhesión convencionales.

La reacción de polimerización depende los radicales libres para ocurrir, iniciándose por una reacción química de oxidorreducción, característica en cementos químicamente activados: si es por luz, fotopolimerizables, o si es por ambas reacciones; un cemento de tipo dual.²

5.2.2.2. Cementos resinosos convencionales autopolimerizables

Estos cementos son los que cuya reacción de polimerización es totalmente química, independiente de la luz para ocurrir. En presentaciones de dos pastas, una base y un catalizador, se inicia la reacción de polimerización al mezclarlas.⁴ Estas reacciones son dependientes de una amina terciaria aromática, que garantiza que la reacción se produzca bajo cualquier espesor de restauración y/o profundidad. Dichas aminas se degradan con el tiempo, produciendo cambio de color en el cemento resinoso; que en restauraciones muy delgadas puede influir en el color final de la restauración.^{14, 15} Estos cementos tienen un tiempo de trabajo previsto, donde la reacción ocurre independientemente de la voluntad del operador. Se han indicado en casos donde no es posible la penetración de la luz para lograr la conversión de los polímeros, como coronas metal-cerámicas, cerámicas muy densas, núcleos metálicos o en situaciones donde la restauración no está influenciada por el color del substrato o del cemento.^{4, 9}

5.2.2.3. Cementos resinosos convencionales duales

Los cementos resinosos de polimerización dual combinan las características y ventajas de un cemento fotopolimerizable y uno autopolimerizable. Poseen la ventaja de permitir la reacción química de los monómeros localizados en las áreas más profundas, donde la intensidad de la luz es menor, además de que han demostrado mejores propiedades mecánicas, por el mayor grado de conversión de los cementos, con mayor resistencia a la flexión y módulos de elasticidad y dureza, cuando son comparadas con los de autopolimerización y fotopolimerización.¹⁷

Estos cementos se obtienen de la mezcla de pastas base y catalizadora, conteniendo una amina terciaria aromática en su formulación, cuya oxidación genera productos que pueden comprometer la estabilidad del color de la restauración cementada al largo plazo; siendo contraindicado su uso en carillas.¹⁶ Se ha destacado que otras de sus características como su tiempo de trabajo y grado de escurrimiento dificultan o limitan su indicación en este tipo de restauraciones.⁷

5.2.2.4. Cementos resinosos convencionales fotopolimerizables

Estos cementos son aquellos cuya reacción de polimerización es iniciada por la aplicación de luz visible. Sus principales ventajas son el mayor tiempo de trabajo y la estabilidad del color.^{3, 4}

Se han indicado para carillas, lentes de contacto o fragmentos cerámicos por su influencia en el color final de las mismas. Existen en diferentes colores y grados de opacidad, además de existir pastas de prueba que permiten verificar el resultado final antes de la cementación.^{3, 8} Estos cementos presentan la mayor estabilidad de color comparado con los otros tipos de cementos resinosos duales o autopolimerizables, por la ausencia de aminas terciarias aromáticas.³

Se facilita la aplicación de espesores mínimos por la alta fluidez y alto grado de escurrimiento, lo que facilita la remoción de excesos y disminuye el tiempo acabado final de la cementación.^{3,7}

La unión de estos cementos a cerámica está influenciado por el grado de polimerización, el módulo de elasticidad, el color y el grosor del cemento. A pesar de sus buenas propiedades, el cemento fotopolimerizable no está indicado para carillas y/o coronas cerámicas muy espesas o poco traslucidas, debido a la dificultad que tiene la luz para atravesar la restauración en estos casos, llevando a grados de conversión no ideales, comprometiendo sus propiedades mecánicas y la adhesión.^{1,16}

5.2.2.5. Cementos resinosos autoadhesivos duales

Ese tipo de cemento se puede adherir a cualquier substrato dental sin la aplicación previa de ácido o adhesivo. Su aplicación completa puede ser en un paso, lo que ayuda a disminuir las limitaciones y riesgos de la compleja técnica de adhesión convencional, además ayuda a minimizar posible sensibilidad post operatoria.^{2,9}

A pesar de poseer un pH bajo; la desmineralización en dentina y esmalte es superficial, por lo que su mecanismo de adhesión es más de tipo químico que por retención micromecánica. El grabado ácido previo en dentina es perjudicial para este tipo de cementos, logrando reducir su fuerza de unión a la misma, pero no así el grabado ácido en esmalte, el que es altamente recomendado, porque se ha considerado que la adhesión de estos cementos a ese substrato es inadecuada e insuficiente.^{2,9}

Algunos estudios clínicos han mostrado buenos resultados de supervivencia de restauraciones cementadas con cementos autoadhesivos,⁵ pero se requieren más estudios para asegurar su recomendación e indicar su uso en otro tipo de restauraciones parciales como onlays, inlays y carillas.⁹

Al momento de escoger el material, para la cementación de carillas, se ha recomendado considerar: El substrato dentario en el que ocurrirá la cementación, la necesidad de pastas de prueba, espesor y color de cerámica, localización de la restauración, tiempo de trabajo y el grado de escurrimiento necesario.^{2,6,7} Se recomienda que en la cementación de carillas cerámicas de un espesor influenciado por el color del cemento, la utilización el uso de cementos fotopolimerizables de tipo veneer, por sus características físicas y químicas, como también por su previsibilidad de resultado cromático.⁷

TIPO DE CEMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	INDICACIONES	MARCAS COMERCIALES
AUTOPOLIMERIZABLE	Completa polimerización química, independiente del espesor de restauración	Menor tiempo de trabajo. Dificil remoción de excesos. Alteración de color. Sensibilidad a técnica.	Restauraciones menos translucidas o de mayor espesor: coronas, inlays, onlays, metalcerámicas y en preparaciones poco retentivas y núcleos metálicos.	Multilink (Ivoclar Vivadent) Panavia 21 (Kuraray) C&B (Bisco)
DUALES	Mayor grado de conversión (dos tipos de polimerización). Mayor control del tiempo de trabajo. Fácil remoción de excesos y mejores propiedades mecánicas.	Alteración del color. Requiere fotopolimerización para lograr el grado de conversión ideal. Técnica sensible	Restauraciones menos translucidas o de mayor espesor: coronas, inlays, onlays.	Variolink II (Ivoclar Vivadent) Relyx ARC (3M) Nexus (Kerr) Calibra (Dentsply) Relyx Ultimate (3M)
FOTOPOLIMERIZABLES	Estabilidad de color. Mayor control de tiempo de trabajo. Fácil remoción de excesos. Pastas de prueba disponible.	Polimerización totalmente dependiente de la luz. Grado de conversión influenciado por el espesor de restauración. Técnica sensible.	Restauraciones translucidas y de poco espesor: Carillas y fragmentos.	Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent) Rely X veneer (3M espe) Nexus (Kerr)
AUTOADHESIVOS DUALES	Técnica simplificada con menos pasos clínicos. Buen control de tiempo de trabajo.	Fuerza de unión inferior que los sistemas que utilizan adhesivos.	Restauraciones menos translucidas o de mayor espesor: Coronas, inlays, onlays, postes de fibra de vidrio, restauraciones metalcerámicas.	Relyx U 200 (3M espe) Maxcem Elite (Kerr) Clearfill SA (Kuraray) SpeedCem (Ivoclar Vivadent)

5.2.3. PROTOCOLO DE CEMENTACIÓN

i. Etapa de prueba

Por el carácter irreversible de la técnica de cementación adhesiva, la etapa de prueba es necesaria para lograr un procedimiento de cementación adecuado; se utiliza para comprobar dos factores: adaptación y color. De forma previa a la prueba en boca, autores recomiendan realizar la prueba y análisis de las restauraciones en los modelos de yeso, verificando su adaptación y posibles dificultades encontradas en el eje de inserción; para disminuir el riesgo de fractura durante la prueba en boca¹. La bibliografía recomienda la utilización de recipientes de mediano o gran tamaño, con una profundidad razonable, para evitar accidentes en la manipulación de las restauraciones durante todo el proceso de prueba y cementado. Se ha descrito además que el sistema feldespático es el que demanda mayor cuidado por su fragilidad².

Para la prueba en boca, es necesario remover las restauraciones provisionales, preservando la integridad del substrato y del tejido marginal gingival. La presencia de restos del provisorio puede dificultar el correcto asentamiento, llevando a desadaptaciones, incluso fracturas, como producto de la aplicación de fuerzas inadecuadas¹. El sangrado del tejido gingival es perjudicial para el cemento resinoso, por lo que el control de la humedad y el sangrado son críticos y complejos. La penetración de sangre o saliva en la carilla cementada puede generar manchas color marrón o el desalajo de la restauración en el corto plazo³.

Luego del retiro de la restauración provisoria, se debe realizar una profilaxis al substrato dentario para la remoción de residuos y evitar que ningún material se interponga entre la cerámica y el diente¹.

Cuando se encuentran desadaptaciones se debe diagnosticar las posibles causas. En caso de desadaptaciones generalizadas los ajustes son poco indicados, ya que suponen errores técnicos en etapas clínicas de impresiones o confección de laboratorio. Se indica para esos casos nueva toma de impresiones y confección de nuevas restauraciones².

En desadaptaciones puntuales se ha sugerido ajustar el substrato dentario, por medio de discos y puntas diamantadas de pulido, puesto que supone presencia de retención en la preparación dentaria².

Una vez verificada la adaptación de las restauraciones, se inicia la etapa de prueba de color del conjunto carilla cerámica- cemento resinoso, por medio de pastas de prueba, que algunos de los fabricantes proveen para cementos fotopolimerizables; estos facilitan la colocación de las carillas, no interfieren con el asentamiento y adaptación por su fluidez, son fáciles de retirar y poseen el mismo patrón de colores que el cemento resinoso^{1,2,4}. Los distintos valores y colores de las pastas, coincidentes con el de los cementos, permite un mejor resultado estético, ya que el color de este ejerce un efecto decisivo en el resultado final de laminados cerámicos delgados como en carillas^{2,3,5}.

La prueba de color debe iniciarse con un color transparente, representando la situación ideal donde no sea necesario la utilización de cementos con color para corregir

diferencias entre las carillas y los dientes remanentes⁶. Con esta prueba se ve la necesidad de aumentar o disminuir el valor, utilizando cementos más blancos o amarillos. Las pastas más matizadas y opacas influyen más el color de la carilla que las demás^{7,8}.

ii. Técnica de cementación

Luego de la prueba de las restauraciones, se inicia la preparación de los substratos, dentario y cerámico para ser cementados. Cada fase de la preparación es necesaria para otorgar previsibilidad a la restauración indirecta, realizándose con el máximo de atención y cuidado; además el uso de primers, adhesivos y cementos establecerán la interface adhesiva, que definirá la longevidad de la restauración⁹.

ii.a Preparación de las piezas cerámicas

Se ha descrito una técnica para el manejo de las carillas y evitar el contacto de sustancias con la superficie externa glaseada; se utiliza un vaso dappen con una porción de silicona pesada dentro de este, a la cual se le presiona cuidadosamente la carilla, de manera que toda la cara vestibular este cubierta con silicona y no se contamine. En caso de carillas múltiples, se pueden organizar de manera secuencial, siguiendo el orden ideal de cementación².

El ácido hidrofúorídrico es el primer tratamiento superficial de las cerámicas convencionales que contienen sílice, este es aplicado para formar microporosidades, resultando en una superficie altamente retentiva receptiva a la aplicación de silano y cemento^{10,11,12,19}. El tiempo de aplicación depende del tipo de cerámica, el ácido al 10% ,según la literatura, es de 120 segundos para feldespáticas convencionales, 60 segundos para cerámicas vítreas reforzadas por leucita y 20 segundos para cerámicas vítreas reforzadas por disilicato de litio^{11,13}. La permanencia por más o menor tiempo determina consecuencias microscópicas adversas; como poca retención o la remoción excesiva de sílice, perjudicando la resistencia de la cerámica^{13,14}.

Se ha descrito la utilización de menores concentraciones de ácido hidrofúorídrico al 5% por 20 a 120 segundos en cerámica de disilicato de litio, resultando en alta resistencia a la unión^{15,16}. El uso de esta menor concentración permite mayor control del proceso de disolución de la cerámica, siendo además, seguro para realizar al acondicionamiento¹⁴.

Pasado el tiempo adecuado de acondicionamiento, el ácido es retirado de la superficie cerámica con agua, quedando residuos, los que perjudican la adhesión del cemento y están adheridos a la superficie dando un aspecto blanco y opaco^{1,2}. La remoción de estos residuos, se ha descrito por la literatura mediante tres métodos: lavado abundante con agua por 30 segundos, acondicionamiento con ácido fosfórico al 35% por 30 segundos seguido por un lavado abundante y baño ultrasónico por 4 a 10 minutos². Estudios de microscopía señalan que el acondicionamiento con ácido fosfórico genera nuevos residuos y sobrecondiciona la cerámica, resultando en una superficie menos retentiva, menos favorable para la adhesión^{11,17}. La inmersión y lavado ultrasónico muestra resultados favorables en la remoción de excesos, pero requiere más tiempo clínico, por lo que es considerado poco práctico, por tanto el lavado abundante y

meticuloso con agua removerá excesos de forma suficiente, sin generar pérdida de estructura y generando una fuerza de unión igual o superior a los otros procedimientos¹¹.

Posterior al lavado del ácido hidrofúorídrico y secado de la superficie, se aplica silano, un agente de unión químico compuesto por una molécula bifuncional capaz de unir substancias orgánicas a inorgánicas; permite la unión duradera entre los monómeros orgánicos resinosos de metacrilato y de la red de sílice de las cerámicas acondicionadas^{2,10,17}. El silano promueve la adhesión entre la cerámica y el cemento resinoso; penetra las microretenciones mecánicas formadas, cubriendo toda la superficie de la cerámica, uniéndose químicamente al sílice, esperando la aplicación de un material resinoso que se le una, es aplicado en una capa fina, durante 60 segundos y es secado con aire¹⁷.

ii.a Preparación de la superficie dentaria

El tratamiento del substrato dentario depende del sistema adhesivo seleccionado. Debido a la presencia de esmalte en la mayoría de la preparación de las carillas, se ha recomendado la cementación con la técnica de grabado ácido total en 2 o 3 pasos; por tener mayor predictibilidad, alta fuerza de unión y sellado marginal a largo plazo¹⁸. En presencia de dentina, el protocolo debe sufrir variaciones, por la posibilidad de utilizar adhesivos autoacondicionantes y/o multimodos, recomendándose realizar grabado selectivo de esmalte para lograr una adecuada capa adhesiva¹³.

El tratamiento dentario depende, no solo del adhesivo, sino también del tipo de cemento seleccionado. De utilizar un cemento autoadhesivo, no se requiere preparación del substrato dentario, además de una profilaxis, pero para todos los demás tipos de cemento será preciso realizar una técnica adhesiva. El uso de cementos resinosos duales con adhesivos autoacondicionantes no está indicado¹⁹.

Previo a la aplicación de cualquier material se aíslan los tejidos gingivales adyacentes y se protegen los dientes que no serán acondicionados. Se describe la utilización de un hilo retractor fino al fondo del surco gingival, para aislar los márgenes y controlar la humedad². Esto último sería esencial para las preparaciones con terminación subgingival, pero de presentarse una terminación más superficial, el proceso de cementación pudiese realizarse sin el hilo. Los dientes adyacentes son protegidos, con cinta de politetrafluoretileno (teflón), contra la acción de los ácidos y para evitar problemas por exceso de cemento o adhesión indeseada al substrato adyacente^{20,21}.

El aislamiento absoluto puede dificultar el asentamiento de las restauraciones en las preparaciones y distorsionar el análisis de la estética y posicionamiento durante la etapa de cementación, a pesar de tener la ventaja de dejar el campo operatorio completamente seco²¹.

En caso de una cementación tradicional, se utiliza el ácido ortofosfórico de 35% en la superficie, respetando los tiempos de 30 segundos de aplicación en esmalte y 15 segundos en dentina². Transcurrido el tiempo se realiza un enjuague abundante, secado cuidadoso y la aplicación del adhesivo seleccionado, luego se remueven los excesos, obteniendo una película fina de adhesivo que debe ser fotopolimerizada. La capa debe

ser lo suficientemente delgada para evitar modificar el asentamiento pasivo de la cerámica^{20,21}.

SUBSTRATO	SISTEMA ADHESIVO	1º PASO	2º PASO	3º PASO
ESMALTE	Acondicionamiento ácido total: 3 pasos	Ácido fosfórico 30 s	Adhesivo fotopolimerizable	-
	Acondicionamiento ácido total: 2 pasos	Ácido fosfórico 30 s	Primer + Adhesivo (1 frasco)	-
ESMALTE Y DENTINA	Acondicionamiento ácido total: 3 pasos	Ácido fosfórico_ 30 s esmalte 15 s dentina	Primer	Adhesivo
	Autoacondicionante	Ácido fosfórico 30 s esmalte	Adhesivo autoacondicionante 1º frasco	Adhesivo autoacondicionante 2º frasco
	Multi-modo	Ácido fosfórico 30 s esmalte	Adhesivo multimodo	Ausente

Tabla 2. Protocolo de preparación del diente para cementación

ii.c Aplicación del cemento de fotopolimerización

Para el asentamiento correcto de las restauraciones se deberá retirar las cintas de teflón de los dientes adyacentes. La carilla debe ser unida con un cemento resinoso fotopolimerizable seleccionado en la etapa de prueba y finalmente se posicionará con una leve y continua presión digital. La literatura es controversial respecto al retiro de excesos de cemento, pudiendo realizarse inmediatamente después del asentamiento de la restauración con un pincel o luego de un pre-polimerización de 5 segundos^{21,22}.

La técnica de pre polimerización, logra que el cemento resinoso tome una consistencia tipo gel, donde se facilita la remoción de los excesos con un instrumental de punta afilada o un bisturí²³. Pero se ha reportado la presencia de “gaps” o espacios en los márgenes cavosuperficiales con esta técnica; lo que puede promover la infiltración marginal de las carillas y falla en la restauración. Se ha recomendado evitar esta técnica, a pesar del amplio uso que reportan algunos profesionales²⁴. Por el contrario; la remoción sistemática de los excesos de cemento sin polimerizar con un pincel seco, de forma inmediata después del asentamiento de la carilla en fase fluida, simplificaría el acabado post cementación^{20,25}. Además se presentaría una mejor adaptación marginal entre diente y restauración, al ser analizado con microscopía electrónica, favoreciendo así la longevidad de las restauraciones²⁰.

Posteriormente del retiro de excesos, debe ocurrir la fotopolimerización del cemento, al menos por 60 segundos x su cara vestibular, con una lámpara calibrada y de alto desempeño. Se ha recomendado el uso de lámparas LED capaces de irradiar hasta 3.500 mW/cm², los que facilitarían una conversión más eficiente de los cementos²⁶

iii. Acabado y pulido

A pesar de la excelente adaptación marginal que tengan de las restauraciones, una parte del cemento del margen estará expuesto al medio oral. Con el tiempo el cemento es sometido a procesos de desgaste que pueden resultar en la formación de “gaps” y en la desadaptación marginal y decoloración de la carilla²⁴. El acabado de los márgenes es necesario para dar longevidad a la restauración a la microfiltración y mantener la salud gingival²⁵.

Algunos autores afirman no utilizar hilo dental en las áreas interproximales, para el retiro de excesos cuando el cemento esta polimerizado, puesto que la fuerza ejercida puede generar grietas, desalojos o remoción de la carilla²⁷. Por esos motivos, luego de la fotopolimerización se ha indicado el uso de una cinta aserrada, para el retiro de los excesos más groseros, en las caras proximales y luego el uso del hilo dental para verificar la existencia de remanentes en proximal. En caso de presentarse más excesos en el área; cintas abrasivas de distintas granulaciones deberán ser utilizadas para su remoción²¹.

Para realizar el acabado de la cara vestibular se ha recomendado usar una lámina de bisturí nº12²⁴. El procedimiento consiste en secar con jeringa triple, por al menos 15 segundos sobre el surco gingival, para eliminar el fluido crevicular y permitir la visualización del margen. La lámina de bisturí es posicionada con una angulación de 45°, deslizándose suavemente sobre la superficie de la cerámica; con la punta activa de la lámina recorriendo el margen de cementación. Después del retiro de los excesos groseros se remueve el hilo retractor, colocado previamente a la cementación, con un instrumental fino, evitando injurias innecesarias al tejido gingival. Se describe que con fin de lograr una mejor adaptación se puede pulir la interface con puntas de silicona para pulido cerámico²⁰.

Finalmente se deberán realizar los ajustes oclusales necesarios sobre las restauraciones y se ocuparan las puntas de pulido cerámico en las superficies desgastadas²⁰.

iv. Cementación de carillas múltiples

En la etapa de la prueba de las carillas en boca, se debe observar el orden ideal de colocación de las carillas, ejes de inserción y definir la mejor secuencia de cementación para cada caso, con el fin de evitar complicaciones en el proceso de cementación²¹.

La silanización y preparación de las carillas debe realizarse individualmente, por la dificultad que representa controlar el tiempo de grabado ácido en múltiples carillas al mismo tiempo, arriesgando a sobrecondicionarlas y debilitarlas¹¹.

El acondicionamiento de los dientes también se realiza individualmente, siguiendo la secuencia de las carillas. La cementación individual evita el posicionamiento incorrecto, la unión accidental entre las carillas y facilita la remoción de excesos, principalmente en

la zona proximal²¹. Se ha recomendado que las demás carillas adyacentes estén en posición con cemento de prueba; para certificar la correcta colocación, evitar desplazamientos y conseguir el mejor resultado estético²¹.

Después de la cementación una a una de las carillas, se realizan los ajustes oclusales, acabado y pulido, de la misma manera ya descrita.

v. Cementación de fragmentos cerámicos

v.i Selección del agente cementante

Los cementos resinosos exclusivamente fotopolimerizables son los de elección para cementación de laminados cerámicos parciales³¹. Como características relevantes se destacan: mayor estabilidad del color, elevado tiempo de trabajo y menor viscosidad. Esto permite la inserción de piezas ultrafinas, evita la posibilidad de fractura durante el proceso adhesivo y mantiene las características estéticas deseadas, al presentar iniciadores alternativos como la lucerina, que no provocan alteración cromática³¹.

v.ii Cuidados en la cementación de laminados cerámicos parciales

Las restauraciones de tipo fragmentos cerámicos pueden ser cementadas fuera de su correcto asentamiento. Por ser una modalidad que no preconiza una preparación convencional de los dientes, poseen más de un eje de inserción. Para evitar que las piezas sean cementadas de manera errónea, es necesaria mantener la máxima atención en su posicionamiento y tener mucho cuidado con la remoción de los excesos previo a la fotopolimerización³⁴.

v.iii Preparación de los fragmentos cerámicos

El acondicionamiento con ácido fluorhídrico de los fragmentos cerámicos debe ser realizado con cautela debido a su fragilidad. Importante que este acondicionamiento debe ser realizado después de su prueba en la boca del paciente.

- a. Aplicación de ácido fluorhídrico al 10%, sobre la cara interna de la pieza cerámica. Después de esto, se remueve el ácido con abundante agua con cuidado de no fracturarla.

Es importante destacar que el tiempo del ácido para cada cerámica es diferente, debido a la cantidad de sílice que cada cerámica posee. En la tabla 12 se describe el tiempo de acondicionamiento para cada cerámica³⁰.

FELDESPÁTICAS CON LEUCITA	DISILICATO DE LITIO (e.max®)
Ácido fluorhídrico – 90 a 120 segundos	Ácido fluorhídrico – 20 segundos
Poseen cristales de apatita y leucita	Microestructura – 70% Li ₂ Si ₂ O ₅
Composición 50 – 65% en masa de SiO₂	Disposición espacial puede ser afectada por exceso de exposición a ác. Fluorhídrico.
	Composición – 57 a 80% en masa de SiO ₂

Tabla 12. Tiempo de exposición de la cerámica al ácido fluorhídrico.

Luego del lavado y secado, se obtendrá una superficie blanca y opaca. En este momento, hay sílice desprendida de la estructura y residuos que deben ser removidos con una de las siguientes opciones³²:

- b. Limpieza de la pieza cerámica. Un nuevo chorro de spray de agua para lavar abundantemente la pieza y remoción de los residuos del acondicionamiento.
- c. Silanización. El silano es aplicado en la superficie acondicionada y seca por un mínimo de 60 segundos. El protocolo de aplicación de ácido y silano varía entre los materiales comercializados. Por eso, antes de utilizar el sistema de cementación, es necesario informarse acerca del protocolo de cada sistema.

v.iv Preparación de la estructura dentaria y cementación³⁰.

- a. Profilaxis con piedra pómez y escobillas.
- b. Inserción de hilo separador 000
- c. Acondicionamiento, con ácido ortofosfórico 37% por 30 segundos en esmalte, seguido de lavado con abundante agua, para luego secar.
- d. Aplicación del sistema adhesivo. Luego de su aplicación, los excesos deben ser eliminados con cánula o un chorro de aire para la evaporación del solvente
- e. Colocación del cemento en la restauración y posicionamiento en la preparación. Luego de su asentamiento, los excesos de cemento deben ser removidos con la ayuda de pinceles y seda dental. Se realiza una fotopolimerización inicial de 3 segundos. La eliminación de exceso con pincel ayuda a mantener una línea de adhesión continua, por lo que habrá menor colonización bacteriana y no existirá formación de gaps^{37,38}.
- f. Remoción de los excesos restante y colocación de glicerina para la inhibición de la capa dispersa y polimerización final durante 40 segundos por cada cara
- g. Remoción final de los excesos con hoja de bisturí

v.v Pulido

El objetivo del pulido es reducir la rugosidad de la superficie, tornándola gradualmente menos rayada y que toda su extensión sea brillante. Aunque esto es fundamental, cabe resaltar que el pulido con gomas es incapaz de devolver la lisura inicial de la pieza cerámica obtenida con el glaseado de ésta³⁵.

5.3. PRESERVACIÓN DE LAMINADOS CERÁMICOS

5.3.1. MANTENCIÓN

La sobrevivencia de las carillas está directamente ligada a la rigurosa mantención de estas; consistente en controles clínico-radiográficos periódicos de los tratamientos y una adecuada rutina de higienización¹.

Estudios a largo plazo han demostrado que las carillas mantienen la estética, con alta satisfacción al paciente y ausencia de efectos adversos sobre la salud gingival²⁶. Pero el protocolo de mantención poco difiere del cuidado aplicado a los dientes naturales intactos.

Por ende, no existen indicaciones específicas en relación a la higiene oral de las carillas cerámicas; considerándose que el uso de cepillo e hilo dental son fundamentales, los mismos cuidados y técnicas utilizadas en los dientes naturales deben ser aplicados a los dientes restaurados con carillas.

i. Técnica de higiene oral

La terapia está directamente relacionada con la capacidad motora, el biotipo periodontal del paciente y el diseño entre las carillas y el periodonto.

PERFIL DEL PACIENTE		INDICACIONES
Con dificultad motora		Ayuda de terceras personas y uso de cepillos eléctricos y/o waterpik
Sin dificultad motora	Biotipo perio. grueso	Cepillo dental suave y seda dental
	Biotipo perio. Fino	Cepillo dental con cerdas suaves o extrasuaves y seda dental
	Espacios interdientales cervicales. Presencia prótesis sobre implantes.	Cepillo dental con cerdas suaves, hilo dental, hilo tipo superfloss y cepillos interdientarios.

Se recomienda el uso de escobillas interproximales para la mantención de carillas que corrigen, por ejemplo, amplios diastemas; por la existencia de espacios en la región cervical de las restauraciones².

ii. Higienización profesional

Los controles clínicos, además de promover la duración del tratamiento rehabilitador con carillas cerámicas, permite el diagnóstico precoz de problemas, impidiendo la propagación de fallas en la rehabilitación protésica³.

Radiografías intraorales completas pueden ser tomadas anualmente para evaluar la situación periodontal, endodóntica y verificar la presencia de desadaptaciones,

excesos de materiales e infiltraciones. Acompañado de un examen clínico riguroso y aplicación de profilaxis⁴.

El examen clínico debe enfocarse en: evaluar de aparición de lesiones cariosas, presencia de manchas de márgenes de carillas cerámicas, obscurecimiento del sustrato y evaluar de la integridad de las carillas cerámicas. Además de una evaluación de la salud gingival; donde debe existir una correcta adaptación marginal y un contorno coronario correcto, permitiendo el control efectivo de placa bacteriana; ayudando a prevenir la inflamación gingival en el largo y corto plazo⁵.

El operador deberá utilizar la información obtenida de la inspección para tomar decisiones específicas de cuidados y/o tratamientos a realizar:

1. Pacientes sin alteraciones significativas

En ausencia de manchas, inflamación gingival, trizaduras o fracturas de cerámica y color normal del sustrato, se indica el uso de escobillas de profilaxis con pasta profiláctica. Según algunos estudios, el uso de piedra pómez resulta en una reducción significativa de los valores de brillo de la superficie de porcelana⁶.

Ninguna intervención mecánica, ya fuese raspaje o pulido, será realizada si hay ausencia de inflamación gingival y placa bacteriana, se debe evitar el uso de⁶:

- Aparatos de limpieza ultrasónicos, porque pueden dañar considerablemente la cerámica.
- Sistemas de pulido abrasivo con aire comprimido, porque pueden remover el brillo o dañar el glaseado, provocando superficies ásperas o manchadas.

2. Pacientes con alteraciones gingivales

La inflamación gingival puede estar asociada a la presencia de factores locales resultantes del tratamiento; como excesos de cemento, se deberá realizar la remoción de estos, ayudando a dar las condiciones adecuadas para la remoción de placa y salud periodontal. En presencia de cálculo subgingival, la utilización de curetas debe ser delicada, con movimientos paralelos al contorno gingival, evitando cualquier contacto con el margen de cementación para no desalojar o fracturas la cerámica⁷.

3. Pacientes con manchas en interface

Las manchas leves en el margen cervical y en áreas interproximales deben ser removidas con cintas de óxido de aluminio para pulido, desde la granulación más gruesa a la más fina. Manchas más severas en la interface deben ser removidas con discos de óxido de aluminio y puntas de pulido de cerámica. Los discos deben ser utilizados con riguroso cuidado, para evitar la formación de defectos en la interface, como también la alteración de la morfología establecida⁷. Posteriormente, se debe evaluar la existencia de manchas y la sensación de aspereza. En caso de ser necesario se aplicarán escobillas con pasta de pulido.

El objetivo principal es mantener las superficies lisas, evitando superficies ásperas que puedan acumular placa bacteriana, generando manchas y mayor pérdida de las propiedades estéticas⁸.

4. Pacientes con oscurecimiento dental

En carillas de espesor delgado (0,5 mm) se ha reportado alteración del color seleccionado producto del oscurecimiento del sustrato dentario que lo soporta. Este cambio de color del sustrato creará la percepción de que la carilla ha cambiado de color. En estas situaciones clínicas particulares se indica el aclaramiento dental de las caras palatinas de los dientes involucrados, la selección de la técnica para lograrlo dependerá de cada caso en particular⁹.

5. Pacientes con parafunciones observables

En pacientes con desgaste dentario producido posiblemente por bruxismo, se pesquisa que no sea producto de la anatomía dentaria o a la presencia de interferencias oclusales, puesto que los pacientes con carillas o laminados cerámicos generarán sobrecarga sobre el tratamiento durante estas actividades parafuncionales. En este tipo casos se ha recomendado el uso de planos oclusales y dar una anatomía capaz de generar desoclusión posterior durante los movimientos excursivos de la mandíbula y evitar el desgaste dentario¹⁰.

iii. **Duración de las carillas**

Es importante es que las restauraciones perduren el mayor tiempo posible, encontrándose poca literatura en relación al tiempo de estas en boca; se ha visto que las carillas parecen tener una durabilidad media de 10 años¹², de acuerdo a los estudios clínicos importantes publicados en el último tiempo:

AUTORES	AÑO PUBLICACIÓN	PERÍODO	TASA DE ESTUDIO
Calamia (4)	1998	10 años	100%
Fradeani (9)	1998	Hasta 6 años	98,8%
Magne et al (23)	2000	4,5 años	100%
Aristidis y Dimitri (1)	2002	5 años	98,4%
Paumans et al (25)	2004	10 años	92% (5 años) 64% (10 años)
Wiedham (30)	2005	9 años	94%
Fradeani et al (10)	2005	12 años	94,4%
Layton (22)	2007	16 años	96,1% (5-6 años) 93,2% (10-11 años) 91,3% (12-13 años) 73,13% (15-16 años)
Granell- Ruiz et al (11)	2010	11 años	94%
D'arcangelo (8)	2012	7 años	90%
Layton, Clarke y Walton (21)	2012	10 años	95%
Beier (3)	2012	20 años	93,5%
Watt, Conway (29)	2013	10 años	95,6%
Guess et al (13)	2014	7 años	100%

Kalk y Ozan¹¹ vieron que las tasas de sobrevivencia de carillas cerámicas cementadas en dientes sin restauraciones proximales (96%) no presentan diferencias significativas cuando son comparadas cuando hay restauraciones de resina existentes (93,5%).

La disminución de la sobrevivencia de las restauraciones está relacionada a las fallas que presentan, las que pueden ser provocadas por un amplio número de factores.

5.3.2. FALLAS

En la rehabilitación estético funcional con carillas cerámicas, las fallas están presentes en todos los pasos que presentan sensibilidad a la técnica; desde la selección del caso hasta la mantención de las restauraciones¹. Los factores determinantes en comprometer el resultado final envuelven errores en la planificación, fallas en laboratorio, incorrecta preparación protésica, fallas en cementación, incorrecta fase de acabado y pulido, como también falta de control riguroso².

Estudios clínicos longitudinales sobre el desempeño de las carillas cerámicas confeccionadas por especialistas revelan resultados aceptables, independientemente del tipo u ocurrencia de fallas y el diseño de las carillas^{2,3}. Otros estudios señalan que las habilidades clínicas insuficientes están ligadas a fallas, principalmente por las alteraciones de color presentes en un tercio de los pacientes estudiados, sin embargo el 82,8% de los pacientes calificaban con éxito en las restauraciones⁴.

Existen fallas de distinto tipo; de planificación, confección, técnica y de mantención.

- ***Fallas de planificación⁴.***

- a. Falla de coherencia entre Mock-up aprobado y carillas cerámicas terminadas

Genera una influencia negativa en el éxito del tratamiento. Se deben tomar en cuenta los deseos y expectativas del paciente. La utilización de encerados, Mock-ups, imágenes computarizadas y provisionales de excelente calidad para que el paciente pueda observar y opinar sobre el tratamiento, logrando que el cirujano dentista consiga los resultados esperados por el paciente.

- b. Instalación de carillas en substrato dentario indicado para PFU

Se deben considerar 3 puntos principales en la toma de decisión entre una corona y una carilla: Grado de oscurecimiento, presencia de restauraciones y substrato remanente.

- c. Confección de carilla sin desgaste (“lente de contacto”) en caso donde se debiese indicar una carilla cerámica convencional con preparación.

Se deberá realizar preparación en: dientes vestibularizados, dientes con alteración de color y diastemas muy amplios.

d. Uso de carillas en dientes anteroinferiores o superiores apiñados.

Las carillas como opción de tratamiento para alinear los dientes es descrito como un desafío, en función de los espacios protésicos comprometidos, pero que, debidamente planificado y bien ejecutado, ofrece resultados previsibles de estética y duración (5). Los riesgos y beneficios del tratamiento deben estar claros por el dentista y el paciente antes de que cualquier tratamiento sea iniciado⁶.

- **Fallas de confección**

Estos son los problemas ligados al laboratorio dental, en donde se presentan complicaciones como una inadecuada selección de sistema cerámico, sensibilidad de la técnica, fractura durante la confección de carillas o durante el transporte⁵.

Para asegurar éxito del tratamiento, es esencial un laboratorista habilidoso, con protocolo de trabajo estricto y bien informado, conociendo las indicaciones y aplicaciones de distintas posibilidades restauradoras.

Una fractura en cizalla de las carillas imposibilita su reparación, siendo necesaria la confección de una nueva carilla cerámica. Pero una fractura uniforme, en fragmentos distintos puede ser reparada por laboratorista o el clínico; se puede cementar los fragmentos informando al paciente de lo ocurrido o unir los fragmentos por parte del laboratorista, en forma previa a la cementación. Ambas situaciones implican un trabajo cuidadoso en la manipulación de las restauraciones⁵.

En el trabajo de laboratorio es importante el troquelado; donde la manipulación incorrecta puede generar una línea de acabado errónea. La confección de las carillas debe ser sobre la terminación correcta, respetando las indicaciones de los fabricantes, evitando espesores inadecuados de cemento; lo que puede resultar en la posterior falla en la interface restauración cemento-diente⁷.

- **Fallas de técnica**

Complicaciones ocurridas durante el proceso de impresiones, prueba y cementación:

- a. Impresión deficiente

Las impresiones son tomadas en ausencia de inflamación gingival, de presentarse, se debe tomar las medidas correspondientes para controlar la placa y mejorar la higiene oral. El uso de hemostáticos altera la reproducción del margen gingival por las características hidrofóbicas de las siliconas de adición.

Un modelo de trabajo con imperfecciones generará carillas desadaptadas, las cuales no siempre son posibles de ajustar al substrato o compensables con el cemento resinoso⁵.

Pequeñas desadaptaciones o gaps observados en modelo de trabajo y corroborados en la prueba clínica pueden ser solucionados con la cementación adhesiva. Pero grandes desajustes compensados con capas de cemento pueden

influenciar el resultado final de una carilla cerámica y la longevidad del resultado estético- funcional⁴.

b. Fracturas durante etapa de prueba

Se recomienda la manipulación de las carillas dentro de un recipiente plástico de medio o gran tamaño y con una razonable profundidad. Las cerámicas feldespáticas y reforzadas con leucita son las más susceptibles a una mala manipulación. El recipiente se utiliza durante la prueba en modelos de yeso, en boca bajo el mentón, cuando el paciente se revisa al espejo, inclusive durante la cementación, para evitar fracturas o extravío de las carillas⁸.

El posicionamiento siempre debe ser con leve presión digital, sin dificultades, ya que son extremadamente frágiles antes de la cementación.

Luego de la aprobación de las carillas, deben quedar limpias de materiales de prueba o del sustrato, limpiándolos cuidadosamente con agua de forma abundante, puesto que cualquier contaminación de las superficies puede comprometer la adhesión⁸.

c. Tratamiento inadecuado de las carillas cerámicas

Estudios han demostrado que el aumento de la concentración del ácido fluorhídrico puede llevar a un debilitamiento significativo de la resistencia a la flexión de la cerámica; debido al aumento de microfisuras que pueden actuar en la formación de grietas⁹. Pero por otro lado, el aumento del tiempo de acondicionamiento de 45 segundos a 90 segundos resulta en un aumento de la superficie de ataque, entregando mejores condiciones a la unión del cemento con la carilla⁹. Se debe seguir un protocolo de cementación de forma rigurosa para lograr las mejores condiciones para el tratamiento.

d. Tratamiento químico incorrecto en sustrato

Fracturas o desalajo completo de carillas con remanencia de cemento adherido a la carilla y no al diente; es provocado por un incorrecto acondicionamiento del sustrato y/o sus sistemas adhesivos⁴.

Esta falla es común en carillas sobre dentina; en donde hay recesión gingival, preparaciones extensas o restauraciones clase III y IV.

La mantención de la integridad marginal, adhesivos de buena calidad y la ejecución metódica de los procedimientos de cementación ayudan a minimizar e impedir las fallas adhesivas; como también a evitar sensibilidad postoperatoria⁷.

e. Contaminación del sustrato de la carilla durante la cementación

La duración de una carilla está influenciada por una serie de factores durante los procedimientos de cementación, como las propiedades estructurales de la cerámica post tratamiento químico, propiedades químicas de la resina adhesiva y la técnica de cementación en sí; permiten una buena adhesión¹⁰. Pero la contaminación inhibe la formación de una unión química estable; por reducción de la adaptación del material restaurador con la superficie dental¹¹. De esta forma la exposición a humedad y a los contaminantes de la cavidad oral pueden causar faltas adhesivas, resultando en el desalajo y falla de las carillas.

Algunos de los agentes identificados por reducir la resistencia de unión entre cerámica-cemento-substrato son la saliva, sangre, silicona por adición incluso yeso. Por el contrario, la contaminación con guantes de procedimiento no parece tener influencia en la resistencia de la cerámica¹².

f. Polimerización insuficiente

La mayoría de los cementos son fotopolimerizados o de reacción dual; los primeros poseen una mayor estabilidad de color, al no poseer aminas en su composición del activador y además permiten un mayor tiempo de trabajo en comparación con los segundos¹³.

La literatura muestra que factores como el tipo, espesor, color y opacidad de la cerámica, tipo de polimerización e intensidad de luz pueden afectar la polimerización de los cementos resinosos¹⁴.

Dientes muy oscurecidos requieren de cerámicas más opacas, que pueden afectar la fotoactivación del agente de cementación. En la cementación de cerámicas muy opacas con espesura mayor de 2,0 mm se sugieren la utilización de cementos resinosos duales, para alcanzar la polimerización completa¹⁵.

En cerámicas translucidas con espesura menor a 2 mm, el tiempo de fotopolimerización debe ser de 60 segundos como mínimo. Esto con el objetivo de evitar la polimerización incompleta del cemento; que puede afectar sus propiedades mecánicas y aumentar la sorción de agua y la solubilidad¹⁵.

g. Fractura durante la etapa de cementación

Al momento de la cementación, pueden ocurrir fracturas. Estas están asociadas a espesores delgados de cerámica, presión excesiva durante la cementación, desadaptación no percibida en la etapa de prueba, incluso remoción del hilo retractor con agresividad¹³.

La fractura en sí no es un fracaso, puede ser reparado o pulido, dependiendo del caso, específicamente, de su localización y extensión, si está en una zona de estrés funcional, no permitiendo su reparación con resina compuesta; son los parámetros que la clasificarán como un fracaso, indicando su sustitución¹³.

h. Pulido

Es obligatorio mantener lisa la superficie y pulida, para; mantener el aspecto de vitalidad de la cerámica, no ocurra acumulación de biofilm bacteriano y retención de alimentos, irritación mecánica del periodonto y reducción de la resistencia de la restauración⁸. Investigaciones realizadas¹⁶ concluyen que el pulido intraoral de la porcelana con puntas abrasivas puede igualar o sobrepasar el liso de una porcelana glaseada.

El proceso de pulido no mejorará los resultados negativos de una preparación inadecuada, selección equivocada del material restaurador e ineficiencia o inconsistencia del protocolo de cementación⁸.

i. Reparaciones

La reparación, a pesar de ser una solución provisoria, es una solución razonable clínicamente, por ser conservadora al evitar la remoción de tejido dentario sano. Evita la remoción de la restauración, mantiene de la función y previene el acúmulo de microorganismos en la superficie fracturada⁸.

i.1 Sustituir el área fracturada por resina compuesta

El éxito de la reparación depende de la fuerza y de la durabilidad de la unión entre el material de reparación y la cerámica. La técnica más utilizada involucra el acondicionamiento externo de la zona afectada con ácido hidrofúorídrico, por un tiempo acorde al sistema cerámico usado, la aplicación de silano y posterior resina compuesta sobre la zona³⁴.

i.2 Recementar fragmentos cerámico fracturados con cemento resinoso.

El protocolo de recementación de un fragmento fracturado requiere de la verificación de la unión exacta entre las partes y está condicionada por la resistencia de la porción unida. Se acondiciona el fragmento con ácido hidrofúorídrico, por un tiempo acorde al sistema cerámico utilizado, luego la aplicación de silano, y luego el cemento resinoso.

j. Substitución

Debe ser siempre la primera opción, pero es necesario mayor tiempo clínico para la remoción de los fragmentos, toma de modelos y confección de provisorios. El procedimiento de retiro de las carillas debe ser realizado con extremo cuidado, sin remoción de estructura dental idealmente; siendo difícil en situaciones clínicas donde existe coincidencia de color entre la cerámica y el substrato. Se ha sugerido la utilización de láminas de bisturí nº12 en la cercanía del substrato para remover el material y evitar pérdida de estructura sana.

k. Manchas en márgenes post cementación

Común al ocupar cementos resinosos muy opacos, asociados a superficies irregulares ocasionadas por preparación insuficiente y/o por áreas con diferente espesor de cemento. De acuerdo a Hajto y Marinescu²⁷ los laminados pueden presentar áreas de espesura variable de cerámica y crear problemas estéticos. En carillas sin desgaste, el laboratorista debe mantener un patrón de espesor en la cerámica, respetando la inclinación de los dientes a restaurar. Los dientes con preparación, deben lograr una conformación uniforme y suficiente, no siendo medido en relación a la superficie del diente original, sino al resultado del encerado diagnóstico. La utilización de guías de silicona es una técnica previsible y se ha promovido en la preparación de carillas.

La técnica de remoción de excesos de cemento durante el proceso de cementación influye en la formación de manchas en los márgenes. Se recomienda principalmente la utilización de la técnica con pinceles para remover los excesos.

- ***Fallas de mantención***

- a. *Recidiva de caries:*

Los pacientes con alto riesgo cariogénico no responden bien a los tratamientos, por la alta incidencia de caries secundarias en márgenes de preparaciones localizadas en dentina^{33,46}. Es fundamental que los márgenes de la cementación se restrinjan a esmalte^{28,42} estando libres de composite^{26,57}; pues la adhesión parcial en dentina o composite en presencia de cargas oclusales aumentan la susceptibilidad de las cerámicas a la fractura⁵⁷.

- b. *Alteraciones gingivales:*

Errores en el protocolo pueden generar algún tipo de alteración gingival observable en la etapa de mantención, las que pueden agravarse si la higiene del paciente no es la correcta¹⁹. Las situaciones más comunes son la presencia de cemento en el surco gingival, la permanencia del hilo retractor dentro del surco y un perfil de emergencia demasiado sobrecontorneado.

6. RECOMENDACIONES CLÍNICAS

Algunas recomendaciones clínicas son importantes de tener en consideración durante la realización de una rehabilitación con laminados cerámicos, las cuales pueden ser de gran ayuda durante su ejecución. Estas son:

- Siempre manejar los laminados cerámicos en recipientes plásticos con una adecuada profundidad.
- Analizar la adaptación de los laminados en el modelo de yeso previamente a su prueba en boca.
- Fotografiar los laminados individualmente, para la verificación de fisuras y burbujas que puedan estar presentes.
- Evaluar adaptación clínica de los laminados, para ajustes previos.
- Siempre probar y fotografiar con pastas try-in, para la aprobación del resultado por el paciente.
- Al utilizar hilo separador, colocarlo cuidadosamente al interior del surco, después del lavado del ácido ortofosfórico y del secado del sustrato
- Colocar en forma homogénea el material cementante en el laminado.
- Siempre remover el exceso de cemento con un pincel.
- Siempre posicionar el laminado adyacente durante la cementación.
- Mantener leve presión digital sobre los laminados durante la fotopolimerización.
- Retirar los hilos separadores con un empacador adecuado, después de la cementación, certificando su completa remoción.
- Confeccionar un plano oclusal para el control de parafunciones en pacientes que lo requieran inmediatamente después de la cementación.
- Mantener consultas de mantención para la remoción de excesos y pulido en los días siguientes.
- Presentar fotografías iniciales y finales al paciente.
- Evitar la realización de modificaciones morfológicas antes de 2 semanas.

7. CONCLUSIONES

Los laminados cerámicos han demostrado éxito a largo plazo y han demostrado ser una modalidad de tratamiento rehabilitador más realizados en la odontología actual.

Las complicaciones en su ejecución pueden ser eliminadas si el profesional atiende todos los detalles en su protocolo de realización.

El desarrollo de nuevos productos y materiales conllevará un mejor éxito a largo plazo, siempre que los principios utilizados se basen en evidencias científicas que los avalen.

8. BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 1: PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO REHABILITADOR ESTÉTICO EN EL SECTOR ANTERIOR

Fundamentos Estéticos

1. Ahmad I. Anterior dental aesthetics: dental perspective. *Br Dent J.* 2005 27: 199(3):135-41
2. Ahmad I. Anterior dental aesthetics: dentofacial perspective. *Br Dent J.* 2005 :199(2):81-8; quiz 114
3. Al Wazzan KA. The relationship between intercanthal dimension and the widths of maxillary anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2001 Dec;86(6):608-12.
4. Ali Fayyad M, Jamani KD, Agrabawi J. Geometric and mathematical proportions and their relations to maxillary anterior teeth. *J Contemp Dent Pract.* 2006 Nov 1;7(5):62-70.
5. Arnett, W. G.; Bergman, R. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning – Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* St. Louis, v. 103, no. 5, p. 395-411, May 1993.
6. Arnett, W. G.; Bergman, R. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning – Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* St. Louis, v.103, no. 4, p.299-312, Apr. 1993.
7. Berry FH. Is the theory of temperament the foundation of the study of prosthetic art?. *Dent Mag.* 1906; 1: 405-13
8. Brunetto J, Becker MM, Volpato CA. Gender differences in the form of maxillary central incisors analyzed using AutoCAD software. *J Prosthet Dent.* 2011 Aug;106(2):95-101
9. Burchett PJ Jr, Christensen LC. Estimating age and sex by using color, form, and alignment of anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 1988 Feb;59(2):175-9.
10. Calamia JR, Levine JB, Lipp M, Cisneros G, Wolff MS. Smile design and treatment planning with the help of a comprehensive esthetic evaluation form. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr;55(2):187-209, vii
11. Cesario VA Jr, Latta GH Jr. Relationship between the mesiodistal width of the maxillary central incisor and interpupillary distance. *J Prosthet Dent.* 1984 Nov;52(5):641-3.
12. Chang CA, Fields HW Jr, Beck FM, Springer NC, Firestone AR, Rosenstiel S, Christensen JC. Smile esthetics from patients' perspectives for faces of varying attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Oct;140(4):e171-80
13. Chiche GJ, Pinault A. Artistic and scientific principles applied to esthetic dentistry: In: Chiche GJ, Pinault A, editors. *Esthetics of anterior fixed prosthodontics.* Chicago: Quintessence; 1994. P. 13-32
14. Chiche GJ, Pinault A, *Esthetics of anterior fixed prosthodontics.* Hannover Park: Quintessence; 1996.
15. Cosendey VL. *Avaliação do relacionamento entre o lábio superior e incisivos durante a fala e o sorriso.* Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2008
16. Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 Jun;101(6):519-24.
17. Cracel-Nogueira F, Pinho T. Assessment of the perception of smile esthetics by laypersons, dental students and dental practitioners. *Int Orthod.* 2013 Dec;11(4):432-44.
18. Dong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetics of the smile: a review of some recent studies. *Int J Prosthodont.* 1999 Jan-Feb;12(1):9-19.
19. Ellakwa A, McNamara K, Sandhu J, James K, Arora A, Klineberg I, El-Sheikh A, Martin FE. Quantifying the selection of maxillary anterior teeth using intraoral and extraoral anatomical landmarks. *J Contemp Dent Pract.* 2011 Nov 1;12(6):414-21.
20. Fradeani M. *Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics, Volume 1. Esthetic Analysis: A Systematic Approach to Prosthetic Treatment.* Chicago: Quintessence; 2004
21. Fradeani M. Evaluation of dentolabial parameters as part of a comprehensive esthetic analysis. *Eur J Esthet Dent.* 2006 Apr;1(1):62-9.
22. Gomes VL, Gonçalves LC, Costa MM, Lucas Bde L. Interalar distance to estimate the combined width of the six maxillary anterior teeth in oral rehabilitation treatment. *J Esthet Restor Dent.* 2009;21(1):26-36
23. Gomes VL, Gonçalves LC, do Prado CJ, Junior IL, de Lima Lucas B. Correlation between facial measurements and the mesiodistal width of the maxillary anterior teeth. *J Esthet Restor Dent.* 2006;18(4):196-205
24. Gracco A, Cozzani M, D'Elia L, Manfrini M, Peverada C, Siciliani G. The smile buccal corridors: aesthetic value for dentists and laypersons. *Prog Orthod.* 2006;7(1):56-65
25. Gurel G, Coachman C, Calamita M, Morimoto S, Paolucci B, Sesma N. The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective: case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Jul-Aug; 34(4):453-9
26. Hajtó J. Regras da configuração. In: Hajtó J. *Anteriores: a beleza natural dos dentes anteriores.* São Paulo: Santos; 2008. P. 189-252
27. Hasanreisoglu U, Berksun S, Aras K, Arslan I. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J Prosthet Dent.* 2005 Dec;94(6):530-8.
28. Hoffman W Jr, Bomberg TJ, Hatch RA. Interalar width as a guide in denture tooth selection. *J Prosthet Dent.* 1986 Feb;55(2):219-21.
29. Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod.* 1970 Feb;57(2):132-44.
30. Joly JC, Silva RC, Carvalho RFM, *Reconstrução tecidual estética: procedimentos plasticos e regenerativos.* Sao Paulo: Artes médicas; 2010
31. Kataoka S., Nishimura Y. *Nature's morphology: an atlas of tooth, shape and form.* Chicago: Quintessence. 2002

32. Kaya B, Uyar R. Influence on smile attractiveness of the smile arc in conjunction with gingival display. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Oct; 144(4):541-7
33. Kokich V. Esthetics and anterior tooth position: an orthodontic perspective. Part III: Mediolateral relationships. *J Esthet Dent.* 1993;5(5):200-7.
34. Kokich VO Jr, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent.* 1999;11(6):311-24.
35. Kokich VO, Kokich VG, Kiyak HA. Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Aug;130(2):141-51.
36. Leong, Paul S. White. A comparison of aesthetic proportions between the healthy Caucasian nose and the aesthetic ideal. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2006 Mar: 59(3),248-52
37. Leong SC, White PS. A comparison of aesthetic proportions between the Oriental and Caucasian nose. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004 Dec;29(6):672-6.
38. Lombardi, R. E. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent, St. Louis, v. 29, no. 4, p. 358-382, Apr. 1973.*
39. Malafaia FM, Garbossa MF, Neves AC, DA Silva-Concilio LR, Neisser MP. Concurrence between interpupillary line and tangent to the incisal edge of the upper central incisor teeth. *J Esthet Restor Dent.* 2009; 21(5):318-22
40. Miller EL, Bodden WR Jr, Jamison HC. A study of the relationship of the dental midline to the facial median line. *J Prosthet Dent.* 1979 Jun;41(6):657-60.
41. Morley J. A multidisciplinary approach to complex aesthetic restoration with diagnostic planning. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2000 Aug; 12(6):575-7
42. Murthy BV, Ramani N. Evaluation of natural smile: Golden proportion, RED or Golden percentage. *J Conserv Dent.* 2008 Jan-Mar; 11(1): 16–21.
43. Naldi LF, Borges GJ, Santos LFE, Andrade RS, Batista DG, Souza JB. Aumento de coroa estético associado ao reposicionamento labial com cimento ortopédico. *Rev Odontol Bras Central.* 2012; 21(57): 493-7
44. Orce-Romero A, Iglesias-Linares A, Cantillo-Galindo M, Yañez-Vico RM, Mendoza-Mendoza A, Solano-Reina E. Do the smiles of the world's most influential individuals have common parameters? *J Oral Rehabil.* 2013 Mar;40(3):159-70.
45. Passia N, Blatz M, Strub JR. Is the smile line a valid parameter for esthetic evaluation? A systematic literature review. *Eur J Esthet Dent.* 2011 Autumn;6(3):314-27.
46. Paula DF Jr, Silva ET, Campos AC, Nuñez MO, Leles CR. Effect of anterior teeth display during smiling on the self-perceived impacts of malocclusion in adolescents. *Angle Orthod.* 2011 May;81(3):540-5
47. Pinho S, Ciriaco C, Faber J, Lenza MA. Impact of dental asymmetries on the perception of smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Dec; 132(6):748-53.
48. Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent.* 1993;5(6):247-51.
49. Puppim, A. F. Avaliação quantitativa de medidas dento-faciais relacionadas à altura da linha do sorriso. 2002. 122 f. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
50. Rodrigues C de D, Magnani R, Machado MS, Oliveira OB. The perception of smile attractiveness. *Angle Orthod.* 2009 Jul; 79(4):634-9
51. Rufenacht CR. Fundamentals of esthetics. Carol Stream: Quintessence; 1990
52. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Aug;124(2):116-27.
53. Stappert CF, Tarnow DP, Tan JH, Chu SJ. Proximal contact areas of the maxillary anterior dentition. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010 Oct;30(5):471-7.
54. Strajnić L, Vuletić I, Vucinić P. The significance of biometric parameters in determining anterior teeth width. *Vojnosanit Pregl.* 2013 Jul;70(7):653-9.
55. Strub Jr, Turb JC. Esthetics in dental prosthetics. In: Fischer J. Esthetics and prosthetics. Chicago: Quintessence; 1999. P11.
56. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent.* 1978 May;39(5):502-4.
57. White JW. Temperament in relation to teeth. *Dent Cos.* 1884;26:113
58. Williams, JL. A new classification of human tooth forms with special reference to a new system of artificial teeth. *Dent Cos.* 1914;56:627-8

Selección y reproducción cromática

1. Ahmad I. Three-dimensional shade analysis: perspectives of color--Part II. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2000 Aug;12(6):557-64.
2. Alqahtani MQ, Aljuraif RM, Alshaafi MM The effects of different shades of resin luting cement on the color of ceramic veneers. *Dent Mater J.* 2012;31(3):354-61
3. Baratieri et al. Composite restoration in anterior teeth: fundamentals and possibilities. Quintessence; 2005
4. Barizon KT, Bergeron C, Vargas MA, Qian F, Cobb DS, Gratton DG, Geraldini S. Ceramic materials for porcelain veneers: part II. Effect of material, shade, and thickness on translucency. *J Prosthet Dent.* 2014 Oct;112(4):864-70.
5. Belli RH, Baratieri LN. Cor: fundamentos básicos. In: Baratieri LN et al. Soluciones clínicas: fundamentos y técnicas, Sao José: Ponto; 2008. Cp.1; 25-51
6. Billmeyer, Saltzman. Principles of color technology. 3ª ed., John Wiley Sons, 2000.

7. Brewer JD, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):v, 341-58.
8. Chi SJ, Devigus A, Mielezsko AJ. *Fundamentals of color: shade matching and communication in Esthetic Dentistry.* Chicago: Quintessence; 2004.
9. Chu SJ, Tarnow DP. Digital shade analysis and verification: a case report and discussion. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2001 Mar;13(2):129-36
10. Clark EB. The Clarck color system. Parts 1 and 2. *Dental Magazine and Oral Topics.* 1993;50:139-51
11. Comission Internationale de L'Eclairage. Colorimetry, official recommendations of the interntional commission of illumination. Paris: Bureau Central de la CIE. Publication CIE No. 15 (E1.3.1); 1971
12. Dietschi D, Ardu S, Krejci I. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. *Quintessence Int.* 2006 Feb;37(2):91-102.
13. Douglas RD. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. *J Prosthet Dent.* 1997 May;77(5):464-70.
14. Dozic A, Tsagkari M, Khashayar G, Aboushelib M. Color management of porcelain veneers: influence of dentin and resin cement colors. *Quintessence Int.* 2010 Jul-Aug;41(7):567-73.
15. Duarte Jr S. Opalescence: the key to natural esthetics. *Quintessence Dent Technol.* 2007:7-20
16. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Oct;23(5):467-79.
17. Foreman PC. The excitation and emission spectra of fluorescent components of human dentine. *Arch Oral Biol.* 1980;25(10):641-7.
18. Goldstein GR, Schmitt GW. Repeatability of a specially designed intraoral colorimeter. *J Prosthet Dent.* 1993 Jun;69(6):616-9.
19. Hasegawa A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. *J Prosthet Dent.* 2000 Apr;83(4):418-23.
20. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: core and veneer materials. *J Prosthet Dent.* 2002 Jul;88(1):10-5.
21. Hoerman KC, Mancewicz SA. Fluorometric Demonstration of Tryptophan in Dentin and Bone Protein. *J dent res* 1964 43: 276.
22. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J Dent Res.* 1989 May;68(5):819-22.
23. Kim SH, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Metameric effect between dental porcelain and porcelain repairing resin composite. *Dent Mater.* 2007 Mar;23(3):374-9
24. Kvaal S, Solheim T. Fluorescence from dentin and cementum in human mandibular second premolars and its relation to age. *Scand J Dent Res.* 1989 Apr;97(2):131-8.
25. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Difference in the colour and colour change of dental resin composites by the background. *J Oral Rehabil.* 2005 Mar;32(3):227-33.
26. Lee YK, Powers JM. Metameric effect between resin composite and dentin. *Dent Mater.* 2005 Oct;21(10):971-6.
27. Lee YK, Yu B. Measurement of opalescence of tooth enamel. *J Dent.* 2007 Aug;35(8):690-4.
28. Magne P, Belser UC. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. *Carol Stream: Quintessence;* 2002.
29. Matsumoto H, Kitamura S, Araki T. Autofluorescence in human dentine in relation to age, tooth type and temperature measured by nanosecond time-resolved fluorescence microscopy. *Arch Oral Biol.* 1999 Apr;44(4):309-18.
30. Melo T, Kano P, Araujo Jr E. Color evaluation and shade matching in restorative dentistry Part I: the world of colors. *Clin. int. j. braz. dent;*2005:1(2):95-104.
31. Miller M. Composite resin fluorescence. *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(6):335.
32. O'Brien WJ, Groh CL, Boenke KM. One-dimensional color order system for dental shade guides. *Dent Mater.* 1989 Nov;5(6):371-4.
33. Paravina RD. Color in dentistry: match me, match me not. *J Esthet Restor Dent.* 2009;21(2):133-9
34. Paravina RD. Performance assessment of dental shade guides. *J Dent.* 2009;37 Suppl 1:e15-20.
35. Paravina RD, Powers JM. *Esthetic color training in dentistry.* St. Louis: Elsevier/Mosby; 2004
36. Paravina RD, Powers JM, Fay RM. Color comparison of two shade guides. *Int J Prosthodont.* 2002 Jan-Feb;15(1):73-8.
37. Perry A, Biel M, DeJongh O, Hefferren J. Comparative study of the native fluorescence of human dentine and bovine skin collagens. *Arch Oral Biol.* 1969 Oct;14(10):1193-211.
38. Pincus CL. *Building mouth personality.* California State Dental Association; 1937.
39. Preston JD. Current status of shade selection and color matching. *Quintessence Int.* 1985 Jan;16(1):47-58.
40. Primus CM, Chu CC, Shelby JE, Buldrini E, Heckle CE. Opalescence of dental porcelain enamels. *Quintessence Int.* 2002 Jun;33(6):439-49.
41. Schmeling M. Como evitar falhas metaméricas nos procedimentos restauradores. *Clin-Int J Braz Dent.* 2010;17:8-10
42. Schmeling M, Maia HP, Baratieri LN. Opalescence of bleached teeth. *J Dent.* 2012 Jul;40 Suppl 1:e35-9.
43. Schmeling M, DE Andrada MA, Maia HP, DE Araújo EM. Translucency of value resin composites used to replace enamel in stratified composite restoration techniques. *J Esthet Restor Dent.* 2012 Feb;24(1):53-8

44. Schmelting M, Meyer-Filho A, de Andrada MA, Baratieri LN. Chromatic influence of value resin composites. *Oper Dent*. 2010 Jan-Feb;35(1):44-9.
45. Schmelting M, Sartori N, Monteiro S, Baratieri LN. Color stability of shade guides after autoclave sterilization. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014 Sep-Oct;34(5):689-93
46. Schmelting M, Sartori N, Peruchi LD, Baratieri LN. Fluorescence of Natural Teeth and Direct Composite Resin Restorations: Seeking Blue Esthetics. *Am J Dent*. 2013;3:100-11
47. Schmelting M, Vieira LCC, Maia HP, Lopes GC. Resinas compostas para esmalte clareado podem diminuir a luminosidade do substrato nas técnicas restauradoras estratificadas / Marginal integrity analysis through three-dimensional scanner in silorane-based composites. *Clin-Int J Braz Dent*. 2010;6(1):78-85.
48. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains. *J Dent Res*. 1989 Dec;68(12):1755-9.
49. Sensi LG, Marson FB, Hawerth T, Baratieri LN, Monteiro S. Fluorescence of composite resins: clinical considerations. *Quintessence Dent Technol*. 2006;29:43-53
50. Sensi LG, Araújo FO, Marson FC, Monteiro S Jr. Reproducing opalescent and counter-opalescent effects with direct composite resins. *Quintessence of Dental Technology*. 2007 4: 47-50
51. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. *J Prosthet Dent*. 2001 Nov;86(5):453-7.
52. Stevenson B, Ibbetson R. The effect of the substructure on the colour of samples/restorations veneered with ceramic: a literature review. *J Dent*. 2010 May;38(5):361-8.
53. Sundström F, Fredriksson K, Montán S, Hafström-Björkman U, Ström J. Laser-induced fluorescence from sound and carious tooth substance: spectroscopic studies. *Swed Dent J*. 1985;9(2):71-80.
54. Terry DA, Geller W, Tric O, Anderson MJ, Tourville M, Kobashigawa A. Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2002 Jan-Feb;14(1):59-67
55. Vanini L1, Mangani FM. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2001 Jan-Feb;13(1):19-26.

Planificación Rehabilitadora

1. Bohnenkamp DM, Garcia LT. Repair of bis-acryl provisional restorations using flowable composite resin. *J Prosthet Dent*. 2004 Nov;92(5):500-2.
2. Burns DR, Beck DA, Nelson SK; Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent*. 2003 Nov;90(5):474-97.
3. Calamia JR, Levine JB, Lipp M, Cisneros G, Wolff MS. Smile design and treatment planning with the help of a comprehensive esthetic evaluation form. *Dent Clin North Am*. 2011 Apr;55(2):187-209
4. Christensen GJ. Important clinical uses for digital photography. *J Am Dent Assoc*. 2005 Jan;136(1):77-9.
5. Davis NC. Smile design. *Dent Clin North Am*. 2007 Apr;51(2):299-318, vii.
6. Decurcio R, Cardoso P, Rodrigues D, Corrêa E, Borges G, Sulaimen A. O uso do mock-up na otimização e precisão do resultado da cirurgia plástica periodontal / The use of a mock-up for achieving precision and optimization of the outcome of periodontal plastic surgery. *Clín. int. j. Braz. Dent*. 2012;8(1):74-85.
7. Essen SD. Digital imaging in dentistry. *Today's FDA*. 2011 Sep-Oct;23(6):62-8.
8. Goodlin R. Photographic-assisted diagnosis and treatment planning. *Dent Clin North Am*. 2011 Apr;55(2):211-27, vii.
9. Hatjós J. Anteriores: a beleza natural dos dentes anteriores. Sao Paulo: Santos, 2008
10. Hutchinson I, Williams P. Digital cameras. *Br J Orthod*. 1999 Dec;26(4):326-31.
11. Llop DR. Technical analysis of clinical digital photographs. *J Calif Dent Assoc*. 2009 Mar;37(3):199-206.
12. Lutke G. Beyond the basics in digital photography. *Today's FDA*. 2012 Mar-Apr;24(3):55-7, 59.
13. Machado AW, Leite EB, Souki BQ. Fotografia digital em ortodontia. Parte IV: Sugestao de equipamento. *J Bras Ortodon Ortp Facial*. 2004;9(52):323-7
14. Machado AW, Oliveira DD, Leite EB, Lana AMQ. Fotografia digital x analógica: a diferença na qualidade é perceptível?. *R Dental Press Ortodon Ortp Facial*. 2005;10(4):115-23
15. Machado AW. O que há de novo em fotografia digital?. *Dental Press J. Orthod*. 2010;15(2):20-23.
16. Magne P, Belsler UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. *J Esthet Restor Dent*. 2004;16(1):7-16; discussion 17-8.
17. Masioli MA, Masioli DMC, Damazio WQ. Fotografia digital na clínica diária. eBook XXV CISOP. Sao Paulo; 2007
18. Masioli MA. Fotografia Odontológica. Vitória. 2005
19. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The photoshop smile design technique. Part 1: Digital dental photography. *Compend Contin Educ Dent*. 2013;34(10):772-6
20. McLaren EA, Schoenbaum T. Digital photography enhances diagnostics, communication, and documentation. *Compend Contin Educ Dent*. 2011 Nov-Dec;32 Spec No 4:36-8.

21. Medeiros D. Click Dudu Fotografía Odontológica & Marketing. Sao Jose; 2013
22. Morris M. Digital photography: Your modern communication and marketing tool. Dental Economics. 2009;99(3).
23. Oliveira JP, Martins MF. Fotografía intraoral. Sao Paulo: Santos, 2004
24. Paredes V, Gandia JL, Cibrián R. Digital diagnosis records in orthodontics. An overview. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006 Jan 1;11(1):E88-93.
25. Robinson FG, Chamberlain JA. Masking technique of cast for diagnostic waxing of labial veneers. J Prosthet Dent. 2007 Jan;97(1):56-7.
26. Sandler J, Murray A. Manipulation of digital photographs. J Orthod. 2002 Sep;29(3):189-94.
27. Shagam J, Kleiman A. Technological updates in dental photography. Dent Clin North Am. 2011 Jul;55(3):627-33, x-xi
28. Shorey R, Moore K. Clinical digital photography: implementation of clinical photography for everyday practice. J Calif Dent Assoc. 2009 Mar;37(3):179-83.
29. Snow SR. Assessing and achieving accuracy in digital dental photography. J Calif Dent Assoc. 2009 Mar;37(3):185-91.
30. Trevisan F, Scanavini MA, Maltagliati LA, Gonçalves RR. Adaptation of a Compact Digital Camera for Acquiring Intraoral Photographs. R Clín Ortodon Dental Press. 2003;1(6)81-86.

Tratamientos previos – Ortodoncia

1. Fradeani M. Rehabilitación estética en prótesis fija; análisis estético. Sao Paulo: Quintessence 2012.
2. Ignber JS. Forced Eruption, Part I: A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects: rationale and case report. J periodontol. 1974; 45 (4): 199-206
3. Janson M. Ortodontia em adultos e tratamento interdisciplinar. 2ed. Maringá: Dental Press 2010.
4. Kyrillos M, Moreira M, Calicchio L. Un OLHAr cuidadoso sobre la belleza. Arquitectura de la sonrisa, Quintessence; 2012. p 69-149
5. Magne P, Belser U. Restauraciones adhesivas de porcelana en la dentición anterior: un abordaje biomimético. Sao Paulo: Quintessence; 2012
6. Morr T. Improving soft tissue form round implants via forced eruption. Quint Dental Tech. 2005; 28: 112-28
7. Pontoriero R, Celenza F Jr, Ricci G, Carnevale G. Rapid extrusión with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. Int J Periodontics Restorative Dent, 1987;7 (5): 30-43
8. Romanelli J. Excelencia nas finalizações estéticas e periimplantares. In Callegari A. Especialidade em foco: beleza do sorriso. Nova Odessa: Napoleao; 2013 p 216-45.
9. Romanelli J. El uso de invisalign y su planificación virtual adecuada en casos para rehabilitación con preparaciones conservadoras. Dicas. 2013;2 (4): 54-7
10. Romanelli J. Reabilitaciones estéticas gengivais compostas pela extrusão ortodóntica. Rev Dental Press Estét. 2014; 11: 46-59
11. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetics strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1998; 10 : 1131-41.
12. Salama H, Salama MA. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: a systematic approach to the management of extraction site defects. Int J Periodont Restor Dent. 1993; 13: 312-34

Tratamientos previos – Cirugía Periodontal

1. Arnett GW, et al. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993; May 103;395-411
2. Baker DL, Seymour GJ. The possible pathogenesis of gingival recession: a histological study of induced recession in the rat. J Clinical Periodontol, 1976;3 208-219.
3. Caplanis N, Lozada JL, Kan JY. Extracion defect assesment, classification, and management. J Calif Dent Assoc. 2005 Nov; 33 (11): 853-863
4. Chiche GJ. Esthetics of anterior fixed prosthodontics. Chicago; Quintessence 1994.
5. Chiche GJ. Replacement of deficient crowns. J Esthet Dent 2003;5(5) 193-9
6. Choquet V et al. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single- tooth dental implants: a retrospective study in themaxillary anterior region. J Periodontol. 2001 Oct;72 (10): 1364-1371
7. Cochran DL et al. Biologic width around titanium implants: a histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded non submerged implants in the canine mandible. J Periodontol. 1997;68: 186-198
8. Cook Dr, et al. Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. Int J Restorative dentistry. 2011;31 : 345-354
9. Fradeani M. Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics. Chicago Quintessence 2004.
10. Fu JH, et al. Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. J Periodntol. 2010; 81 (4): 569- 574
11. Garber DA, Salama MA. Immediate total tooth replacement. Compend Contin Educ Dent 2001. Mar22(3): 210-206
12. Garber DA. The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. J Am Dent Assoc. 1995 Mar;126 (3):319-325

13. Grunder U. Stability of the mucosal topography around single tooth implants and adjacent teeth: 1 year results. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000 Feb; 20 (1):11-7
14. Isiksal E, et al. Smile esthetics: perception and comparison of treated and untreated smiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Jan;129 (1): 8-16
15. Joly JC, et al. Reconstrucao tecidual estética: procedimentos plásticos e regenerativos periodontais e peri-implantares. Sao Paulo: Artes Médicas: 2010
16. Joly JC, Da Silva RC, De Carvalho PFM. Reconstrucao tecidual estética: procedimentos plásticos e regenerativos periodontais e peri- implantares. Sao Paulo: Artes Médicas; 2009.
17. Kan JY, Morimoto T, et al. Gingival biotype assesment in the esthetic zone: visual versus direct mesurement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30: 237-243
18. Kawamoto HK. Treatment of the elongated lower face and the gummy smile. *Clin Plas Surg* 2002. 9:479-489
19. Levine RA, et al. The diagnosis and treatment of the gummy smile. *Compend Contin Educ Dent*. 1997; 18 (8): 757- 764
20. Levine RA, et al. The diagnosis and treatment of the gummy smile. *Compend Contin Educ Dent* 2007;18 (8) 757-764
21. Mazzuco R, et al. Gummy smile and botulinum toxin: a new approach base don the gingival esposure área. *J Am Acad Dermatol*. 2010; 63 (6): 1042-1051
22. Miller PD Jr. Periodontal plastic surgical techniques for regeneration. *Polson Al periodontal regeneration current status and directios*. Chicago. Quintessence; 1994 p 53-70
23. Miskinyar SA. A new method for correcting a gummy smile. *Plast Reconst Surg* 2003. 72:397-400
24. Modica D, et al. Coronally advanced flap for the treatment of buccal gingival recessions with and without enamel matrix derivate: a splith mouth study. *Periodontol* 2000; 71(11):1693-1698
25. Muller HP, Kononen E. Variance components of gingival thickness. *J periodontal Res*. 2005 Jun; 40 (3): 39-45
26. Nemcovsky CE, et al. Interproximal papillae reconstruction in maxillary implants. *J Periodontol* 2000 Feb;71 (2): 308-314
27. Novaes AB, Novaes Jr AB. Cirurgia periodontal com finalidade protética. Sao Paulo: Artes Médicas 1999.
28. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of thr upper central incisors. *J Periodontol* 1991 Jan;18: 78-82
29. Polack MA, Mahn DH. Biotype change for the esthetic rehabilitation of the smile. *J Esthet Restor Dent*. 2013 Jun; 25:177 – 186
30. Polo M. Botulinum toxin type A (Botox) for the neuromuscular correction of excessive gingival display on smiling (gummy smile). *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Feb; 133(2):195-203.
31. Pontoriero R, et al. Surgical Crown lengthening: a 12 month clinical wound healing study. *J Periodontol*. 2001; 72: 841-848
32. Silva CO, et al. Excessive gingival display: treatment by a modified lip repositioning technique. *J Clin Periodontol*. 2013 Mar;40 (3): 260-265
33. Strub JR, et al. The role of attached gingiva in the health of peri-implant tissue in dogs. *Clinical findings*. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1991;11 (4):317-33
34. Tarnow DP, et al. Vertical distance from the crest bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol* 2003. Dic; 74(12): 1785- 1788.
35. Wennstrom JL, Mucogengival therapy. *Ann Periodontol* 1996;1 671-701
36. Zucchelli G, et al. Clinical and anatomical factors limiting treatment outcomes of gingival recessions: a new method to predetermine the line of root coverage. *J Periodontol*. 2006 Apr;77 (4):714-721.

Tratamientos previos – Blanqueamiento dental

1. Bernardon JK. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent* 2010;35: 3-10
2. Barnardon JK. Clareamento de dentes vitais. *Soluciones clínicas; fundamentos e técnicas*. Florianópolis 2010 p 89-107.
3. Baratieri LN. *Caderno de dentística: clareamento dental*. Sao Paulo: Santos 2003.
4. Baratieri LN. Clareamento de dentes. *Odontología restauradora: fundamentos y posibilidades*. Sao Paulo; Santos; 2001 p 675-722
5. Bernardon JK. Avaliacao do tempo de tratamento para a satisfacao do paciente nas diferentes técnicas de clareamento. *SP Brazilian oral research*; 2010 p271
6. Carvalho LD. Carbamide peroxide vs hydrogen peroxide in office bleaching: efficacy, treatment time and post-operative sensitivity. *Oper Dent* 2014;12: 20-25
7. Costa CA, et al. Cytotoxic effects and biocompatibility of bleaching agents used in dentistry: a literatura review. *Robrac* 2006; 15 (39): 3-14
8. Costa CA, et al. Human pulp responses to in office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med*. 2010;109 (4): 59-64
9. Cardoso PC. Clinical efectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching timer for a 10 percent carbamide peroxide gel. *J Am Dent Assoc*. 2010; 141 (10): 1213-1220
10. Cunha- Cruz J. Dentin hypersensitivity and oxalates: a systematic review. *J dental Research*. 2011; 90(3): 304-310.
11. Deliperi S, et al. Clinical evaluation of a combined in office and take-home bleaching system. *J Am Dent Assoc*. 2004;135 (5): 628-34

12. Fasanaro TS. Bleaching teeth: history, chemical, and methods used for common tooth discolorations. *J Esthet Dent* 1992;4 (3): 71-78
13. Gottardi SM. Number of in-office lightactivated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int* 2006; 37(2): 115-124
14. Hatwood, VB. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989; 20 (3): 173-6
15. Haywood VB. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *J Am Dent Assoc*; 1994; 125 (9): 1219-1226
16. Joines A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2006; 34:412-41.
17. Jorgensen, MG. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc*. 2002;23:1076-1082
18. Kawamoto, K. Effect of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on the tooth bleaching. *J Endod*. 2004;30 (1): 45-50
19. Kina JF, et al. Response of human pulps after professionally applied vital tooth bleaching. *Int Endod J*. 2010; 43: 572-580
20. Kwon SR. Evaluation of bleaching efficacy and erosion potential of four different over the counter bleaching products. *Am J Dent*. 2013; 26 (6): 356-360
21. Kwon SR. Whitening the single discolored tooth. *Dent Clin North America*. 2011;55 (2): 229-239
22. La Peña AV. Comparison of the clinical efficacy and safety of carbamide peroxide and hydrogen peroxide in at-home bleaching gels. *Quintessence Int*. 2006;37(7): 551-556
23. Leonard, RH, et al. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 54 month post treatment. *J Esthet Dent*. 1999; 11 (5): 265-277
24. Leonard RH, et al. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 90 months post treatment. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15 (3): 142-152.
25. Leonard Jr H, et al. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects and patients perception. *J Esthet Restor Dent*. 2001; 13 (6): 357-369.
26. Marson, FC. Avaliação clínica do clareamento dental pela prática caseira. *Rev Dental Press*. 2005;2 (4): 84-90
27. Matis BA, et al. Eight in-office tooth whitening systems evaluated in vivo: a pilot study. *Oper Dent*. 2007; 32 (4): 322-327
28. Matis, BA. Degradations of nine bleaching gels after two hours in vivo. *Oper Dent* 2002;27 (1): 12-8
29. Matis BA. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *JADA*. 1999; 130 (2):227-235
30. Meireless SS, et al. Efficacy and safety of 10% and 16% carbamide peroxide tooth whitening gels: a randomized clinical trial. *Oper Dent*. 2008; 33(6): 606-612
31. Moghadam FV, et al. The degree of color change, rebound effect and sensitivity of bleached teeth associated with at-home and power bleaching techniques: a randomized clinical trial. *Eur J Dent*. 2013; 7 (4): 405-411
32. Riehl H, et al. Clareamento de dentes vitais e não vitais: uma visão crítica- Fonseca AS, *Odontologia estética a arte da perfeição*. Sao Paulo: Artes Medicas; 2008 p 499-565
33. Rosenthal MW. Historic review of the management of tooth hypersensitivity. *Dent Clin North Ame*. 1990; 34:403-427
34. Sundfeld RH, et al. Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *J Apple Oral Science*. 2014; 22 (4): 347-354
35. Watts A, et al. Tooth discoloration and staining: a review of the literature. *J Br Dent*. 2001; 6: 309-316

CAPÍTULO 2: CARILLAS, LENTES DE CONTACTO Y FRAGMENTOS CERÁMICOS

Ejecución

1. Almeida e Silva JS, Rolla JN, Edelhoff D, Araújo E, Baratieri LN. All-Ceramic Crowns and Extended Veneers in Anterior Dentition: A Case Report with Critical Discussion. *Am J Esthet Dent*. 2011; 1:60-81
2. Baratieri LN, et al. *Odontología Restauradora: fundamentos e posibilidades*. Sao Paulo: Santos; 2002
3. Baratieri LN, Guimaraes J. Laminados cerámicos. In: Baratieri LN et al. *Soluciones clínicas: fundamentos y técnicas*, Sao José: Ponto; 2008. 214-71.
4. Black GV. Management of enamel margins. *Dent Cosmos*. 1891;33:85-100
5. Burke FJ. Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: a literature review. *J Esthet Restor Dent*. 2012 Aug;24(4):257-65.
6. Calamia JR. Etched porcelain veneers: the current state of the art. *Quintessence Int*. 1985 Jan;16(1):5-12.
7. Cardoso P, Decurcio R, Almeida e Silva JS, Vinicius M, Baratieri LN. Noninvasive Porcelain Veneers: A Comprehensive Esthetic Approach. *Am J Esthet Dent*. 2012;2:238-54
8. Christensen GJ. Longevity versus esthetics: the great restorative debate. *J Am Dent Assoc*. 2007 Jul;138(7):1013-5.
9. Christensen GJ. The advantages of minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2005 Nov;136(11):1563-5.
10. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005 Feb;84(2):118-32.
11. Dietschi D, Spreafico R. *Adhesive meta-free restorations: current concepts for the esthetic treatment of posterior teeth*. Chicago: Quintessence; 2009.

12. Dunne SM, Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of resin bonded bridges and splints. *Br Dent J.* 1993 Jun 5;174(11):405-11.
13. Faunce FR, Myers DR. Laminate veneer restoration of permanent incisors. *J Am Dent Assoc.* 1976 Oct;93(4):790-2.
14. Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1992;12(5):407-13.
15. Fradeani M. *Esthetic Analysis: A systematic approach to Prosthetic treatment.* Chicago: Quintessence; 2004
16. Fradeani M. Six-year follow-up with Empress veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1998 Jun;18(3):216-25.
17. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation--a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Feb;25(1):9-17.
18. Freire A, Archegas LR. Porcelain laminate veneer on a highly discoloured tooth: a case report. *J Can Dent Assoc.* 2010;76:a126.
19. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent.* 1998 Jun;19(6):625-8, 630, 632
20. Gürel G. Porcelain laminate veneers: minimal tooth preparation by design. *Dent Clin North Am.* 2007;51(2):419-31
21. Gürel G. Predictable, precise, and repeatable tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2003 Jan-Feb;15(1):17-24.
22. Gürel G. *The science and art of porcelain laminate veneers.* Berlin: quintessence; 2003.
23. Hilgert LA, Lopes GC, Araújo E, Baratieri LN. Adhesive procedures in daily practice: essential aspects. *Compend Contin Educ Dent.* 2008 May;29(4):208-15
24. Hilgert La. *Influência da coloração do substrato, espessura e translucidez da cerâmica na cor de facetas laminadas produzidas com o sistema CEREC inLab.* Florianópolis; 2009.
25. Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am.* 1983 Oct;27(4):671-84.
26. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Aust Dent J.* 2011 Jun;56 Suppl 1:84-96
27. Kelly JR. Dental ceramics: what is this stuff anyway? *J Am Dent Assoc.* 2008 Sep;139 Suppl:4S-7S.
28. Layton DM, Clarke M, Walton TR. A systematic review and meta-analysis of the survival of feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. *Int J Prosthodont.* 2012 Nov-Dec;25(6):590-603.
29. Lin TM, Liu PR, Ramp LC, Essig ME, Givan DA, Pan YH. Fracture resistance and marginal discrepancy of porcelain laminate veneers influenced by preparation design and restorative material in vitro. *J Dent.* 2012 Mar;40(3):202-9
30. Magne P, Belser UC. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. *Carol Stream: Quintessence; 2002.*
31. Magne P, Hanna J, Magne M. The case for moderate "guided prep" indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep. *Eur J Esthet Dent.* 2013 Autumn;8(3):376-88.
32. Magne P, Perroud R, Hodges JS, Belser UC. Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000 Oct;20(5):440-57.
33. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years: Part I. Survival of Dicor complete coverage restorations and effect of internal surface acid etching, tooth position, gender, and age. *J Prosthet Dent.* 1999 Jan;81(1):23-32.
34. Meyer Filho A, Vieira LC, Baratieri LN, Lopes GC. Porcelain veneers as an alternative for the esthetic treatment of stained anterior teeth: clinical report. *Quintessence Int.* 2005 Mar;36(3):191-6.
35. Peumans M, De Munck J, Fieuws S, Lambrechts P, Vanherle G, Van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent.* 2004 Spring;6(1):65-76.
36. Raigrodski AJ. All-ceramic full-coverage restorations: concepts and guidelines for material selection. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2005 May;17(4):249-56
37. Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 1997 Mar;128(3):297-307.
38. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2006 Dec;96(6):433-42.
39. Simonsen RJ, Calamia JR. Tensile bond strengths of etched porcelain. *J Dent Res.* 1983;62:297.
40. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol.* 1992 Dec;63(12):995-6.
41. Terrey Da, Geller W. *Odontología estética y restauradora: selección de materiales y técnicas.* Chicago: Quintessence; 2014.
42. Terry DA. *Natural aesthetic with composite resin.* Nahwah, NJ. 2004.
43. White JM, Eakle WS. Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2000 Jun;131 Suppl:13S-19S.

Fragmentos Cerâmicos

1. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Fracture Toughness, Microstructure and Toughening Mechanism of Leucite and Lithium Disilicate Glass Ceramics. *Key Eng Mat.* 2003;240-42;955-88
2. Anami LC, Pereira CA, Guerra E, Assunção e Souza RO, Jorge AO, Bottino MA. Morphology and bacterial colonisation of tooth/ceramic restoration interface after different cement excess removal techniques. *J Dent.* 2012 Sep;40(9):742-9
3. Andrade OS, Borges GA, Kyrillos M, Moreira M, Calicchio L, Correr-Sobrinho L. The Area of Adhesive Continuity: A New Concept for Bonded Ceramic Restorations. *Quintessence of Dental Technology (QDT)*;2013, Vol. 36, p9
4. Andrade OS, Hirata R, Celestrino M, Seto M, Siqueira S Jr, Nahas R. Ultimate ceramic veneer: a laboratory-guided preparation technique for minimally invasive laminate veneers. *J Calif Dent Assoc.* 2012 Jun;40(6):489-94.
5. Anusavice KJ. *Phillips Materiales dentales.* 11A. Elsevier, 2005.
6. Baratieri LN, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA. Tooth fracture reattachment: case reports. *Quintessence Int.* 1990 Apr;21(4):261-70.
7. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955 Dec;34(6):849-53.
8. Calamia JR, Calamia CS. Porcelain laminate veneers: reasons for 25 years of success. *Dent Clin North Am.* 2007 Apr;51(2):399-417, ix.
9. Calamia JR. Etched porcelain veneers: the current state of the art. *Quintessence Int.* 1985 Jan;16(1):5-12.
10. Cardoso PC, Luz CA, Magalhaes APR, Perillo MV, Monteiro LJE, Decurcio RA. Facetas cerâmicas: Como remover os excessos do cimento resinoso?. *Clinica – Int. J Braz Dent.* 2013;9(3)252-8
11. Chosack A, Eilderman E. Rehabilitation of a fractured incisor using the patient's natural crown: case report. *J Dent Child* 1964;31:19-21
12. Clavijo V et al. Visao Clínica: Fragmentos cerâmicos: o estado da arte. *Clinica – Int. J Braz Dent.* 2011;7(4)378-85
13. Clavijo V et al. Restauracoes cerâmicas com minimo prepare dental. *Beleza do sorriso.* 2013
14. Clavijo V et al. Fragmentos e lentes de contato: Detalhes que fazem a diferenca: treine sus olhos. *Clinica – Int. J Braz Dent.* 2013;9(3)252-8
15. Clavijo V et al. Restauracoes indiretas em cerâmica – Faceta sem preparo dental (lentes de contato). *Clinica – Int. J Braz Dent.* 2012;8(4)374-85
16. Clavijo V et al. Fragmentos cerâmicos. *Clinica – Int. J Braz Dent.* 2010;6(3)290-9.
17. Duarte Jr S. Ceramic-Reinforced Polymers: Overview of CAD/CAM Hybrid Restorative Materials. *Quintessence Dental Tech.* 2014; 32-48
18. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation--a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Feb;25(1):9-17.
19. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent.* 1998 Jun;19(6):625-8, 630, 632
20. Gresnigt M, Ozcan M. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with porcelain laminates and sectional veneers. *J Can Dent Assoc.* 2011;77:b143.
21. Gürel G, Sesma N, Calamita MA, Coachman C, Morimoto S. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013 Jan-Feb;33(1):31-9.
22. Gürel G. Porcelain laminate veneers: minimal tooth preparation by design. *Dent Clin North Am.* 2007;51(2):419-31
23. Gürel G. Predictable, precise, and repeatable tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2003 Jan-Feb;15(1):17-24.
24. Hill EE. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. *Dent Clin North Am.* 2007 Jul;51(3):643-58, vi.
25. Horvath S, Schulz CP. Minimally invasive restoration of a maxillary central incisor with a partial veneer. *Eur J Esthet Dent.* 2012 Spring;7(1):6-16.
26. Kurtzman GM, Strassler HE. Provisional fixed restorations. *Dental Economics.* 2006;3:1-12
27. Kyrillos M, Moreira M. *Sorriso modelo: O rosto em harmonia.* Sao Paulo, 2004.
28. Layton D, Walton T. An up to 16-year prospective study of 304 porcelain veneers. *Int J Prosthodont.* 2007 Jul-Aug;20(4):389-96.
29. Layton DM, Walton TR. The up to 21-year clinical outcome and survival of feldspathic porcelain veneers: accounting for clustering. *Int J Prosthodont.* 2012 Nov-Dec;25(6):604-12.
30. Lieu C, Nguyen TM, Payant L. In vitro comparison of peak polymerization temperatures of 5 provisional restoration resins. *J Can Dent Assoc.* 2001 Jan;67(1):36-9.
31. Magne M, Bazos P, Magne P. The alveolar cast. *Quintessence Dental Tech.* 2009;32:39-46.
32. Magne P, Belser UC. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. *Carol Stream: Quintessence;* 2002.
33. Magne P, Hanna J, Magne M. The case for moderate "guided prep" indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep. *Eur J Esthet Dent.* 2013 Autumn;8(3):376-88.

34. Magne P, Magne M. Use of additive waxup and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet Dent*. 2006 Apr;1(1):10-9.
35. Magne P, Douglas WH. Additive contour of porcelain veneers: a key element in enamel preservation, adhesion, and esthetics for aging dentition. *J Adhes Dent*. 1999 Spring;1(1):81-92.
36. Patterson CJ, McLundie AC, Stirrups DR, Taylor WG. Refinishing of porcelain by using a refinishing kit. *J Prosthet Dent*. 1991 Mar;65(3):383-8.
37. Perakis N, Belser UC, Magne P. Final impressions: a review of material properties and description of a current technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Apr;24(2):109-17.
38. Signore A, Kaitsas V, Tonoli A, Angiero F, Silvestrini-Biavati A, Benedicenti S. Sectional porcelain veneers for a maxillary midline diastema closure: a case report. *Quintessence Int*. 2013 Mar;44(3):201-6
39. Strassler HE, Anolik C, Frey C. High-strength, aesthetic provisional restorations using a bis-acryl composite. *Dent Today*. 2007 Nov;26(11):128, 130-3.

Sistemas Cerámicos

1. Abduo J, Lyons K, Swain M. Fit of zirconia fixed partial denture: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2010 Nov;37(11):866-76
2. ALGhazali N, Laukner J, Burnside G, Jarad FD, Smith PW, Preston AJ. An investigation into the effect of try-in pastes, uncured and cured resin cements on the overall color of ceramic veneer restorations: an in vitro study. *J Dent*. 2010;38 Suppl 2:e78-86.
3. Andersson M, Odén A. A new all-ceramic crown. A dense-sintered, high-purity alumina coping with porcelain. *Acta Odontol Scand*. 1993 Feb;51(1):59-64.
4. Atsu SS, Aka PS, Kucukesmen HC, Kilicarslan MA, Atakan C. Age-related changes in tooth enamel as measured by electron microscopy: implications for porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent*. 2005 Oct;94(4):336-41.
5. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent*. 1997;9(2):51-4.
6. Belli R, Guimarães JC, Filho AM, Vieira LC. Post-etching cleaning and resin/ceramic bonding: microtensile bond strength and EDX analysis. *J Adhes Dent*. 2010 Aug;12(4):295-303
7. Belli R; Guimaraes J; Lohbauer U; Baratieri LN. On the Brittleness of Dental Ceramics: Why Do They Fail? *Quintessence of Dental Technology (QDT)*;2010(33).152-62
8. Birman MB. *Cerâmica: arte da terra*. Sao Paulo, Callis. 1987
9. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2003 Mar;89(3):268-74.
10. Bottino MA, Bergoli C, Lima EG, Marocho SM, Souza RO, Valandro LF. Bonding of Y-TZP to dentin: effects of Y-TZP surface conditioning, resin cement type, and aging. *Oper Dent*. 2014 May-Jun;39(3):291-300
11. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater*. 2008 Jan;24(1):90-101.
12. Burke FJ, Lucarotti PS. Ten-year outcome of crowns placed within the General Dental Services in England and Wales. *J Dent*. 2009 Jan;37(1):12-24
13. Chai J, Takahashi Y, Sulaiman F, Chong K, Lautenschlager EP. Probability of fracture of all-ceramic crowns. *Int J Prosthodont*. 2000 Sep-Oct;13(5):420-4.
14. Chang JC, Hart DA, Estey AW, Chan JT. Tensile bond strengths of five luting agents to two CAD-CAM restorative materials and enamel. *J Prosthet Dent*. 2003 Jul;90(1):18-23.
15. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc*. 2005 May;136(5):611-9.
16. Christensen GJ. Are veneers conservative treatment?. *J Am Dent Assoc*. 2006 Dec;137(12):1721-3.
17. Christensen GJ. Facing the challenges of ceramic veneers. *J Am Dent Assoc*. 2006 May;137(5):661-4.
18. Christensen GJ. Longevity versus esthetics: the great restorative debate. *J Am Dent Assoc*. 2007 Jul;138(7):1013-5.
19. Christensen GJ. Veneer mania. *J Am Dent Assoc*. 2006 Aug;137(8):1161-3.
20. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2007 Nov;98(5):389-404.
21. De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, Lambrechts P, Vanherle G. Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res*. 2003 Feb;82(2):136-40.
22. De Souza G, Hennig D, Aggarwal A, Tam LE. The use of MDP-based materials for bonding to zirconia. *J Prosthet Dent*. 2014 Oct;112(4):895-902
23. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc*. 2008 Sep;139 Suppl:8S-13S.
24. Della Bona A, Mecholsky JJ Jr, Anusavice KJ. Fracture behavior of lithia disilicate- and leucite-based ceramics. *Dent Mater*. 2004 Dec;20(10):956-62.
25. Della Bona A. Restaurações em cerâmica pura. *Clínica – Int J Braz Dent*. 2009;5(3):328-32
26. Donovan TE. Factors essential for successful all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc*. 2008 Sep;139 Suppl:14S-18S.

27. Dumfahrt H, Schäffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II-- Clinical results. *Int J Prosthodont.* 2000 Jan-Feb;13(1):9-18.
28. Edelhoff D, Brix O. All-ceramic restorations in different indications: a case series. *J Am Dent Assoc.* 2011 Apr;142 Suppl 2:14S-9S.
29. Edelhoff D, Guth JF, Lungwirth F, Fischer H et al. Light transmission through lithium-disilicate ceramics with different levels of translucency. 45th meeting IADR Barcelona 2010, *J Dent Res.* 2010;89
30. Elderton RJ. Clinical studies concerning re-restoration of teeth. *Adv Dent Res.* 1990 Jun;4:4-9.
31. Etman MK, Woolford MJ. Three-year clinical evaluation of two ceramic crown systems: a preliminary study. *J Prosthet Dent.* 2010 Feb;103(2):80-90
32. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc.* 2000 Jul;131(7):887-99.
33. Filho AM, Vieira LC, Araújo E, Monteiro Júnior S. Effect of different ceramic surface treatments on resin microtensile bond strength. *J Prosthodont.* 2004 Mar;13(1):28-35.
34. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation--a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Feb;25(1):9-17.
35. Fradeani M, Redemagni M. An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: a retrospective study. *Quintessence Int.* 2002 Jul-Aug;33(7):503-10.
36. Frankenberger R, Reinelt C, Petschelt A, Krämer N. Operator vs. material influence on clinical outcome of bonded ceramic inlays. *Dent Mater.* 2009 Aug;25(8):960-8.
37. Frankenberger R, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after six years: clinical behavior. *Oper Dent.* 2000 Nov-Dec;25(6):459-65.
38. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent.* 1998 Jun;19(6):625-8, 630, 632 passim; quiz 638.
39. Galiatsatos AA, Bergou D. Six-year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays. *Quintessence Int.* 2008 May;39(5):407-12.
40. Garvie RC, Hannik RH, Pascoe RT. Ceramic steel? *Nature.* 1975;258:703-4
41. Garvie RC, Nicholson PS. Phase Analysis in Zirconia Systems. *J Am Ceram Soc.* 1972;55:303-5
42. Guess PC, Stappert CF, Strub JR. [Preliminary clinical results of a prospective study of IPS e.max Press- and Cerec ProCAD- partial coverage crowns]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2006;116(5):493-500.
43. Guess PC, Stappert CF. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater.* 2008 Jun;24(6):804-13. Epub 2007 Nov 19.
44. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Hillis SL. Clinical assessment of high-strength all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent.* 2000 Apr;83(4):396-401.
45. Hilgert LA, Monteiro Jr S, Vieira LCC, Gernet W, Edelhoff D. A escolha do agente cimentante para restaurações cerâmicas. *Clínica – Int J Braz Dent.* 2009;5(2)194-205
46. Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am.* 1983 Oct;27(4):671-84.
47. Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J Prosthet Dent.* 1986 Feb;55(2):197-203.
48. Calamia JR. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *N Y J Dent.* 1983 Sep-Oct;53(6):255-9.
49. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):viii, 513-30.
50. Kelly JR. Dental ceramics: what is this stuff anyway? *J Am Dent Assoc.* 2008 Sep;139 Suppl:4S-7S.
51. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Aust Dent J.* 2011 Jun;56 Suppl 1:84-96
52. Kidd EA, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res.* 2004;83 Spec No C:C35-8.
53. Krämer N, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dent Mater.* 2006 Jan;22(1):13-21.
54. Krämer N, Frankenberger R. Clinical performance of bonded leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mater.* 2005 Mar;21(3):262-71.
55. Krämer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays and onlays after eight years. *J Adhes Dent.* 2008 Aug;10(4):307-14.
56. Kunii J, Hotta Y, Tamaki Y, Ozawa A, Kobayashi Y, Fujishima A, Miyazaki T, Fujiwara T. Effect of sintering on the marginal and internal fit of CAD/CAM-fabricated zirconia frameworks. *Dent Mater J.* 2007 Nov;26(6):820-6.
57. Land CH. Porcelain dental art. *Dent Cosmos.* 1903;65:615-20
58. Lange RT, Pfeiffer P. Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. *Oper Dent.* 2009 May-Jun;34(3):263-72.
59. Magne P, Douglas WH. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: intact versus veneered incisors. *Quintessence Int.* 2000 Jan;31(1):5-18.
60. Magne P, Magne M, Belser U. The esthetic width in fixed prosthodontics. *J Prosthodont.* 1999 Jun;8(2):106-18.

61. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Effect of luting composite shrinkage and thermal loads on the stress distribution in porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 1999 Mar;81(3):335-44.
62. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years: Part I. Survival of Dicor complete coverage restorations and effect of internal surface acid etching, tooth position, gender, and age. *J Prosthet Dent.* 1999 Jan;81(1):23-32.
63. Mansour YF, Al-Omiri MK, Khader YS, Al-Wahadni A. Clinical performance of IPS-Empress 2 ceramic crowns inserted by general dental practitioners. *J Contemp Dent Pract.* 2008 May 1;9(4):9-16.
64. Meijering AC, Creugers NH, Roeters FJ, Mulder J. Survival of three types of veneer restorations in a clinical trial: a 2.5-year interim evaluation. *J Dent.* 1998 Sep;26(7):563-8.
65. Naeselius K, Arnelund CF, Molin MK. Clinical evaluation of all-ceramic onlays: a 4-year retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2008 Jan-Feb;21(1):40-4.
66. Ozkurt Z, Kazazoğlu E. Clinical success of zirconia in dental applications. *J Prosthodont.* 2010 Jan;19(1):64-8.
67. Peumans M, De Munck J, Fieuw S, Lambrechts P, Vanherle G, Van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent.* 2004 Spring;6(1):65-76.
68. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater.* 2005 Sep;21(9):864-81.
69. Raigrodski AJ. All-ceramic full-coverage restorations: concepts and guidelines for material selection. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2005 May;17(4):249-56; quiz 258.
70. Raigrodski AJ. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):viii, 531-44.
71. Reich SM, Wichmann M, Rinne H, Shortall A. Clinical performance of large, all-ceramic CAD/CAM-generated restorations after three years: a pilot study. *J Am Dent Assoc.* 2004 May;135(5):605-12.
72. Rekow ED, Harsono M, Janal M, Thompson VP, Zhang G. Factorial analysis of variables influencing stress in all-ceramic crowns. *Dent Mater.* 2006 Feb;22(2):125-32.
73. Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 1997 Mar;128(3):297-307.
74. Rouse JS. Full veneer versus traditional veneer preparation: a discussion of interproximal extension. *J Prosthet Dent.* 1997 Dec;78(6):545-9.
75. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2006 Dec;96(6):433-42.
76. Scotti R, Cardelli P, Baldissara P, Monaco C. Clinical fitting of CAD/CAM zirconia single crowns generated from digital intraoral impressions based on active wavefront sampling. *J Dent.* 2011 Oct 17.
77. Shahverdi S, Canay S, Sahin E, Bilge A. Effects of different surface treatment methods on the bond strength of composite resin to porcelain. *J Oral Rehabil.* 1998 Sep;25(9):699-705.
78. Spear FM, Kokich VG, Mathews DP. Interdisciplinary management of anterior dental esthetics. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(2):160-9.
79. Stoll R, Cappel I, Jablonski-Momeni A, Pieper K, Stachniss V. Survival of inlays and partial crowns made of IPS empress after a 10-year observation period and in relation to various treatment parameters. *Oper Dent.* 2007 Nov-Dec;32(6):556-63.
80. Suputtamongkol K, Anusavice KJ, Suchatlampong C, Sithiamnuai P, Tulapornchai C. Clinical performance and wear characteristics of veneered lithia-disilicate-based ceramic crowns. *Dent Mater.* 2008 May;24(5):667-73.
81. Suttor D, Bunke K, Hoescheler S, Hauptmann H, Hertlein G. LAVA--the system for all-ceramic ZrO₂ crown and bridge frameworks. *Int J Comput Dent.* 2001 Jul;4(3):195-206.
82. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent.* 2002 Sep-Nov;30(7-8):371-82.
83. Tay FR, Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. *J Dent.* 2004 Mar;32(3):173-96.
84. Toksavul S, Toman M. A short-term clinical evaluation of IPS Empress 2 crowns. *Int J Prosthodont.* 2007 Mar-Apr;20(2):168-72.
85. Van Noort, R. *Introdução aos materiais dentários.* 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
86. Weinstein LK, Weinstein AB, Katz S. Fused porcelain-to-metal teeth. US Patent 3.052.982, Sept. 1962, Washington DC: US Patent Office.
87. Yoshiyama M, Tay FR, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K, Carvalho RM, Nakajima M, Pashley DH. Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin. *J Dent Res.* 2002 Aug;81(8):556-60.

Impresiones en Laminados Cerámicos

1. Al-Zarea BK, Sughaireen MG. Comparative analysis of dimensional precision of different silicone impression materials. *J Contemp Dent Pract.* 2011 May 1;12(3):208-15.
2. Baratieri LN, et al. *Odontología Restauradora: fundamentos & técnicas.* Sao Paulo: Santos; 2010
3. Baratieri LN, et al. *Odontología Restauradora: fundamentos e possibilidades.* Sao Paulo: Santos; 2002

4. Brosky ME, Pesun IJ, Lowder PD, Delong R, Hodges JS. Laser digitization of casts to determine the effect of tray selection and cast formation technique on accuracy. *J Prosthet Dent.* 2002 Feb;87(2):204-9.
5. Caputi S, Varvara G. Dimensional accuracy of resultant casts made by a monophasic, one-step and two-step, and a novel two-step putty/light-body impression technique: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2008 Apr;99(4):274-81
6. Chaimattayompol N, Park D. A modified putty-wash vinyl polysiloxane impression technique for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2007 Dec;98(6):483-5.
7. Cox JR, Brandt RL, Hughes HJ. A clinical pilot study of the dimensional accuracy of double-arch and complete-arch impressions. *J Prosthet Dent.* 2002 May;87(5):510-5.
8. de Lima LM, Borges GA, Junior LH, Spohr AM. In vivo Study of the Accuracy of Dual-arch Impressions. *J Int Oral Health.* 2014 Jun;6(3):50-5.
9. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):vi-vii, 445-70.
10. Dugal R, Railkar B, Musani S. Dimensional accuracy when making impressions is crucial to the quality of fixed prosthodontic treatment, and the impression technique is a critical factor affecting this accuracy. *J Int Oral Health* 2013;5(5):85-94.
11. Faria AC, Rodrigues RC, Macedo AP, Mattos Mda G, Ribeiro RF. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. *Braz Oral Res.* 2008 Oct-Dec;22(4):293-8.
12. Garone Netto N, Burger RC. Inlay e Onlay - Metálica e Estética. Sao Paulo: Quintessence; 1998. Cap.5, 65-71
13. Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Kikuchi H, Yoneyama T. Dimensional changes in stone casts resulting from long-term immersion of addition-type silicone rubber impressions in disinfectant solutions. *Dent Mater J.* 2013;32(3):361-6.
14. Hung SH, Purk JH, Tira DE, Eick JD. Accuracy of one-step versus two-step putty wash addition silicone impression technique. *J Prosthet Dent.* 1992 May;67(5):583-9.
15. Kambhampati S, Subhash V, Vijay C, Das A. Effect of temperature changes on the dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Int Oral Health.* 2014 Feb;6(1):12-9
16. Levartovsky S, Zalis M, Pilo R, Harel N, Ganor Y, Brosh T. The effect of one-step vs. two-step impression techniques on long-term accuracy and dimensional stability when the finish line is within the gingival sulcular area. *J Prosthodont.* 2014 Feb;23(2):124-33.
17. Luthardt RG, Walter MH, Quaas S, Koch R, Rudolph H. Comparison of the three-dimensional correctness of impression techniques: a randomized controlled trial. *Quintessence Int.* 2010 Nov-Dec;41(10):845-53.
18. Mesquita E, Cé G, Thaddeu Filho M. Prótese unitária. Florianópolis: Ponto; 2008
19. Nam J, Raigrodski AJ, Townsend J, Lepe X, Mancl LA. Assessment of preference of mixing techniques and duration of mixing and tray loading for two viscosities of vinyl polysiloxane material. *J Prosthet Dent.* 2007 Jan;97(1):12-7.
20. Nissan J, Gross M, Shifman A, Assif D. Effect of wash bulk on the accuracy of polyvinyl siloxane putty-wash impressions. *J Oral Rehabil.* 2002 Apr;29(4):357-61.
21. Pande NA, Parkhedkar RD. An evaluation of dimensional accuracy of one-step and two-step impression technique using addition silicone impression material: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013 Sep;13(3):254-9
22. Pegoraro LF. Prótese Fija. Sao Paulo: Artes médicas; 1998
23. Pegoraro LF. Bases para la planificación en rehabilitación oral. Sao Paulo: Artes médicas; 2013
24. Raigrodski AJ, Dogan S, Mancl LA, Heindl H. A clinical comparison of two vinyl polysiloxane impression materials using the one-step technique. *J Prosthet Dent.* 2009 Sep;102(3):179-86
25. Shillimburg HT. Fundamentos de prótesis fija. Chicago, Quintessence; 1986
26. Soares CR, Ueti M. Influence of different methods of chemical disinfection on the physical properties of type IV and V gypsum dies. *Pesqui Odontol Bras.* 2001 Oct-Dec;15(4):334-40.
27. Vitti RP, da Silva MA, Consani RL, Sinhoretí MA. Dimensional accuracy of stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. *Braz Dent J.* 2013 Sep-Oct;24(5):498-502.
28. Wöstmann B, Rehmann P, Trost D, Balkenhol M. Effect of different retraction and impression techniques on the marginal fit of crowns. *J Dent.* 2008 Jul;36(7):508-12.

Provisionales en Laminados Cerámicos

1. Altintas SH, Yondem I, Tak O, Usumez A. Temperature rise during polymerization of three different provisional materials. *Clin Oral Investig.* 2008 Sep;12(3):283-6.
2. Bagis B, Baltacioglu E, Özcan M, Ustaomer S. Evaluation of chlorhexidine gluconate mouthrinse-induced staining using a digital colorimeter: an in vivo study. *Quintessence Int.* 2011 Mar;42(3):213-23.
3. Baratieri LN et al. Soluciones clínicas: Fundamentos y técnicas. Florianópolis: Ponto; 2008. 214-71
4. Bennani V. Fabrication of an indirect-direct provisional fixed partial denture. *J Prosthet Dent.* 2000 Sep;84(3):364-5.
5. Burns DR, Beck DA, Nelson SK; Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2003 Nov;90(5):474-97.

6. Davidi M, Beyth N, Sterer N, Feuerstein O, Weiss EI. Effect of liquid-polish coating on in vivo biofilm accumulation on provisional restorations: part 1. *Quintessence Int.* 2007 Jul-Aug;38(7):591-6.
7. Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jones AH. Microhardness of provisional fixed prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 1999 Nov;82(5):525-8.
8. Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. *J Prosthodont.* 2001 Dec;10(4):212-6.
9. Doray PG, Wang X, Powers JM, Burgess JO. Accelerated aging affects color stability of provisional restorative materials. *J Prosthodont.* 1997 Sep;6(3):183-8.
10. Fehling AW, Neitzke C. A direct provisional restoration for decreased occlusal wear and improved marginal integrity: a hybrid technique. *J Prosthodont.* 1994 Dec;3(4):256-60.
11. Fradeani M. *Esthetic Analysis: A systematic approach to Prosthetic treatment.* Chicago: Quintessence; 2004
12. Christensen GJ. Provisional restorations for fixed prosthodontics. *J Am Dent Assoc.* 1996 Feb;127(2):249-52.
13. Hernandez EP, Oshida Y, Platt JA, Andres CJ, Barco MT, Brown DT. Mechanical properties of four methylmethacrylate-based resins for provisional fixed restorations. *Biomed Mater Eng.* 2004;14(1):107-22.
14. Higashi C, Gomes JC, Kina S, Andrade OS, Hirata R. Planejamento estético em dentes anteriores. *Odontologia estética.* 2006;7:139-54
15. Ireland MF, Dixon DL, Breeding LC, Ramp MH. In vitro mechanical property comparison of four resins used for fabrication of provisional fixed restorations. *J Prosthet Dent.* 1998 Aug;80(2):158-62.
16. Kaiser DA. Accurate acrylic resin temporary restorations. *J Prosthet Dent.* 1978 Feb;39(2):158-61.
17. Magne P, Belser UC. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. *Carol Stream: Quintessence;* 2002.
18. Magne P, Belser UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(1):7-16; discussion 17-8.
19. Nixon RL. Provisionalization for ceramic laminate veneer restorations: a clinical update. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1997 Jan-Feb;9(1):17-27; quiz 28.
20. Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 2004 May;91(5):447-52.
21. Small BW. Indirect provisional restorations. *Gen Dent.* 1999 Mar-Apr;47(2):140-2.
22. Sorensen JA, Doherty FM, Newman MG, Flemmig TF. Gingival enhancement in fixed prosthodontics. Part I: Clinical findings. *J Prosthet Dent.* 1991 Jan;65(1):100-7.
23. Strassler HE, Lowe RA. Chairside resin-based provisional restorative materials for fixed prosthodontics. *Compend Contin Educ Dent.* 2011 Nov-Dec;32(9):10-9
24. Turgut S, Bagis B, Ayaz EA, Ulusoy KU, Altintas SH, Korkmaz FM, Bagis N. Discoloration of provisional restorations after oral rinses. *Int J Med Sci.* 2013 Aug 30;10(11):1503-9
25. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont.* 1989 Mar-Apr;2(2):173-84.
26. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent.* 1998 Nov;80(5):533-9.
27. Young HM, Smith CT, Morton D. Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2001 Feb;85(2):129-32.

Cementacion de Laminados Cerámicos

1. Baratieri LN, et al. *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades.* Sao Paulo: Santos 2002.
2. Buonocore M. Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34: 849-853.
3. Cardoso MV, et al. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aus Dent J* 2011;56 (1):31-3
4. Cardoso Pde C, Lopes GC, Vieira LC, Baratieri LN. Effect of solvent type on microtensile bond strength of a total-etch one-bottle adhesive system to moist or dry dentin. *Oper Dent.* 2005 May-Jun;30(3):376-81.
5. De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, Lambrechts P, Vanherle G. Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res.* 2003 Feb;82(2):136-40
6. De Munk. Enzymatic degradation of adhesive-dentin interfaces produced by mild self-etch adhesives. *Eur J Oral sci.* 2010;118:494-501
7. Erickson RL, Barkmeier WW, Latta MA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dent Mater.* 2009 Nov;25(11):1459-6
8. Erickson RL, Barkmeier WW, Latta MA. The role of etching in bonding to enamel: a comparison of self etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dent Mater.* 2009 Nov;25(11):1459-67.
9. Ermis RB, et al. Clinical evaluation of a two step etch and rinse and two step self-etch adhesive system in Class II restoration: two year result. *Oper Dent* 2009; 34 (6): 656-663

10. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, Momoi Y, Van Ende A, Van Meerbeek B, De Munck J. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent*. 2012 Jun;40(6):475-84.
11. Haller B. Which self-etch bonding systems are suitable for which clinical indications? *Quintessence Int*. 2013 Oct;44(9):645-61.
12. Mena- Serrano A, et al. A new universal simplified adhesive: 6 month clinical evaluation. *J Esthet Rest Dent*. 2013;25(1): 55-69
13. Perdigão J, et al. Dentin adhesion and MMPS: a comprehensive review. *J Esthet Restor Dent*. 2013; 25(4): 219-241
14. Perdigão J, et al. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am*. 2007; 51: 333-357
15. Muñoz MA, et al. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent*. 2013; 41: 404-411
16. Peumans M, Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Three-year clinical effectiveness of a two-step self-etch adhesive in cervical lesions. *Eur J Oral Sci*. 2005 Dec;113(6):512-8.
17. Perdigão J, Kose C, Mena-Serrano AP, De Paula EA, Tay LY, Reis A, Loguercio AD. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent*. 2014 Mar-Apr;39(2):113-27.
18. Reis A, Pellizzaro A, Dal-Bianco K, Gones OM, Patzlaff R, Loguercio AD. Impact of adhesive application to wet and dry dentin on long-term resin-dentin bond strengths. *Oper Dent*. 2007 Jul-Aug;32(4):380-7.
19. Reis A, et al. Overview of clinical alternatives to minimize the degradation of the resin-dentin bonds. *Oper Dent* 2013; 38(4): E1-25
20. Tyas MJ. Adhesive restorative materials: a review. *Austr Dent Journal*. 2004; 49: 112-121
21. Van Landuyt KL, Peumans M, De Munck J, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Extension of a one-step self-etch adhesive into a multi-step adhesive. *Dent Mater*. 2006 Jun;22(6):533-44.
22. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater*. 2011 Jan;27(1):17-28.
23. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater*. 2011 Jan;27(1):17-28.
24. Yoshida Y, Inoue S.: Chemical analyses in dental adhesive technology. *Jpn Dent Sci Rev* (2012) 48, 141-152.

Cementos Resinosos

1. Alqahtani MQ, Aljurais RM, Alshaafi MM. The effects of different shades of resin luting cement on the color of ceramic veneers. *Dent Mater J*. 2012;31(3):354-61
2. Anchieta RB, Rocha EP, de Almeida EO, Junior ACF, Martini AP. Bonding All-Ceramic Restorations with Two Resins Cement Techniques: A Clinical Report of Three-Year Follow-Up. *European Journal of Dentistry*. 2011;5(4):478-485.
3. Archegas LR, Freire A, Vieira S, Caldas DB, Souza EM. Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing. *J Dent*. 2011 Nov;39(11):804-10
4. Baratieri LN. *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. Sao Paulo: Santos; 2002.
5. Behr M, Rosentritt M, Wimmer J, Lang R, Kolbeck C, Bürgers R, Handel G. Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. *Dent Mater*. 2009 May;25(5):601-4.
6. Blatz, MB, Sadan, AA, Kern, M. Adhesive cementation for highstrength ceramic restorations: clinical and laboratory guidelines. *Quintessence Dent Technol*. 2003; 26: 47-55
7. Cardoso PC, Luz CA, Magalhães APR, Perillo MV, Monteiro LJE, Decurcio RA. FACETAS CERÂMICAS: COMO REMOVER OS EXCESSOS DO CIMENTO?. *Int J Braz Dent*. 2014;10 (2): 214-25
8. Cardoso PC, Importância da Pasta de Prova (Try-In) na Cimentação de Facetas Cerâmicas: Relato de Caso. *Rev Odont Bras Central*. 2011; 20 (53): 53-8
9. Duarte JR, Sartori N, Sadan A. Adhesive Resin Cements for Bonding Esthetic Restorations: A Review. *Quintessence of Dental Technology (QDT)*;2011, Vol. 34, p40
10. Hill EE, Lott J. A clinically focused discussion of luting materials. *Aust Dent J*. 2011 Jun;56 Suppl 1:67-76
11. Lad PP, Kamath M, Tarale K, Kusugal PB. Practical clinical considerations of luting cements: A review. *J Int Oral Health*. 2014 Feb;6(1):116-20.
12. Ladha K, Verma M. Conventional and Contemporary Luting Cements: An Overview. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2010;10(2):79-88.
13. Kano P, Baratieri LN, Gondo R. Ceramic Restorations: Updates and Concepts for Esthetic Rehabilitation .*Quintessence of Dental Technology (QDT)*;2010, Vol. 33, p199
14. Karaagaciloglu L, Yilmaz B. Influence of cement shade and water storage on the final color of leucite-reinforced ceramics. *Oper Dent*. 2008 Jul-Aug;33(4):386-91.
15. Magalhães AP, Cardoso Pde C, de Souza JB, Fonseca RB, Pires-de-Souza Fde C, Lopez LG. Influence of activation mode of resin cement on the shade of porcelain veneers. *J Prosthodont*. 2014 Jun;23(4):291-5.
16. Namoratto LR, Ferreira RS, Lacerda RAV, Ritto FP. Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. *Rev Bras Odontol*. 2013; 70: 142-147

17. Tanoue N, Koishi Y, Atsuta M, Matsumura H. Properties of dual-curable luting composites polymerized with single and dual curing modes. *J Oral Rehabil.* 2003 Oct;30(10):1015-21.
18. Xiaoping L, Dongfeng R, Silikas N. Effect of etching time and resin bond on the flexural strength of IPS e.max Press glass ceramic. *Dent Mater.* 2014 Dec;30(12):e330-6.

Preservación en Laminados Cerámicos

1. Addison O, Marquis PM, Fleming GJ. The impact of hydrofluoric acid surface treatments on the performance of a porcelain laminate restorative material. *Dent Mater.* 2007 Apr;23(4):461-8.
2. Alhekeir DF, Al-Sarhan RA, Al Mashaan AF. Porcelain laminate veneers: Clinical survey for evaluation of failure. *The Saudi Dental Journal.* 2014;26(2):63-67
3. Archegas LR, de Menezes Caldas DB, Rached rN, Soares P, Souza EM. Effect of ceramic veneer opacity and exposure time on the polymerization efficiency of resin cements. *Oper Dent.* 2012 May-Jun;37(3):281-9.
4. Beier US, Dhima M, Koka S, Salinas TJ, Dumfahrt H. Comparison of two different veneer preparation designs in vital teeth. *Quintessence Int.* 2012 Nov-Dec;43(10):835-9.
5. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent.* 1997;9(2):51-4
6. Calamia JR, Calamia CS. Porcelain laminate veneers: reasons for 25 years of success. *Dent Clin North Am.* 2007 Apr;51(2):399-417
7. Calheiros FC, Daronch M, Rueggeberg FA, Braga RR. Degree of conversion and mechanical properties of a BisGMA:TEGDMA composite as a function of the applied radiant exposure. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2008 Feb;84(2):503-9.
8. Castelnuovo J, Tjan AH, Phillips K, Nicholls JI, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent.* 2000 Feb;83(2):171-80.
9. De Andrade OS, Hirata R, Celestrino M, Seto M, Siqueira S Jr, Nahas R. Ultimate ceramic veneer: a laboratory-guided preparation technique for minimally invasive laminate veneers. *J Calif Dent Assoc.* 2012 Jun;40(6):489-94.
10. Duarte SJ, Lolato AL, de Freitas CR, Dinelli W. SEM analysis of internal adaptation of adhesive restorations after contamination with saliva. *J Adhes Dent.* 2005 Spring;7(1):51-6.
11. El Zohairy AA, De Gee AJ, Hassan FM, Feilzer AJ. The effect of adhesives with various degrees of hydrophilicity on resin ceramic bond durability. *Dent Mater.* 2004 Oct;20(8):778-87.
12. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent.* 2000 Mar;28(3):163-77.
13. Radz GM. Minimum thickness anterior porcelain restorations. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr;55(2):353-70, ix.
14. Swift B, Walls AW, McCabe JF. Porcelain veneers: the effects of contaminants and cleaning regimens on the bond strength of porcelain to composite. *Br Dent J.* 1995 Sep 23;179(6):203-8.
15. Tanoue N, Koishi Y, Atsuta M, Matsumura H. Properties of dual-curable luting composites polymerized with single and dual curing modes. *J Oral Rehabil.* 2003 Oct;30(10):1015-21.
16. Haywood VB, Heymann HO, Scurria MS. Effects of water, speed, and experimental instrumentation on finishing and polishing porcelain intra-orally. *Dent Mater.* 1989 May;5(3):185-8.