

RESTAURACIONES DE PORCELANA ADHERIDA

EN LOS DIENTES ANTERIORES
Método Biomimético

Pascal Magne, PD, DR MED DENT
Urs Belser, PROF, DR MED DENT



Restauraciones de Porcelana Adherida en los Dientes Anteriores

Traducción y

Dirección Científica: Dr. Antonio Santos Alemany
*Prof. encargado de Periodoncia
y Director de Master de Periodoncia
Universidad Internacional de Catalunya*

Co-Traducción: Dra. Leticia Rodríguez Varo
Odontóloga-Endodncista

Corrección de estilo: Dra. Montserrat Coral Esteban
*Profesora asociada
Área de Prótesis y Biomateriales
Universidad Internacional de Catalunya*

Título original: Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition
*A Biomimetic Approach
Pascal Magne, PD, DR MED DENT
Urs Belser, PROF, DR MED DENT*



© Quintessence Publishing Co, Inc.
Carol Stream, Illinois
© Editorial Quintessence, S.L., Barcelona, 2004
(Traducción al Castellano)

Reservado todos los derechos. Este libro no puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en forma alguna por medio de cualquier procedimiento, sea éste mecánico, electrónico, fotocopia, diapositiva, escaneado o cualquier otro, sin el previo permiso escrito del editor.

Editor versión castellana: Heinz-Werner Gehre
Fotomecánica: Infograma S.L., Barcelona
Impresión: Grupo-43, S.L., Barcelona

Depósito Legal: B-8640-2004

ISBN: 84-89873-28-3

Impreso en España / Printed in Spain

Editorial Quintessence, S.L.
Empresa galardonada con las distinciones



INTERNATIONAL
GOLD STAR
FOR QUALITY
GENEVA
2000



AVANZA
QUALITY
AWARDS
MADRID
2003

Restauraciones de Porcelana Adherida en los Dientes Anteriores: Método Biomimético

Pascal Magne, PD, DR MED DENT

Profesor Superior

Departamento de Prostodoncia Fija y Oclusión

Universidad de Ginebra

Facultad de Odontología

Ginebra, Suiza

Urs Belser, PROF, DR MED DENT

Catedrático y Jefe

Departamento de Prostodoncia Fija y Oclusión

Universidad de Ginebra

Facultad de Odontología

Ginebra, Suiza



Editorial Quintessence, S.L.

Barcelona, Berlín, Chicago, Londres, Copenhagen, París, Milán,

Estambul, Tokyo, São Paulo, Nueva Delhi, Moscú, Praga y Varsovia



Pascal Magne obtuvo la licenciatura como Dr. en Odontología por la Universidad de Ginebra en 1992, cursando después el postgrado de prostodoncia fija y oclusión, y de operatoria dental y endodoncia. Recientemente, en el año 2002, ha obtenido el grado PD (Docencia privada). Tras ejercer como Catedrático Visitador Asociado en el Centro de Investigación Dental de Biomateriales y Biomecánica de 1997 a 1999, es, actualmente, Profesor Superior en el Departamento de Prótesis Fija y Oclusión en la Universidad de Ginebra. Ha sido galardonado por la Fundación de Ciencias de Suiza (1997), por la Fundación Suiza para Becas Médico-Biológicas (1998) y por la Asociación Internacional para la Investigación Dental. El Dr. Magne es autor de numerosos artículos clínicos y científicos sobre odontología estética y adhesiva, e internacionalmente reconocido como conferenciante sobre estos temas.

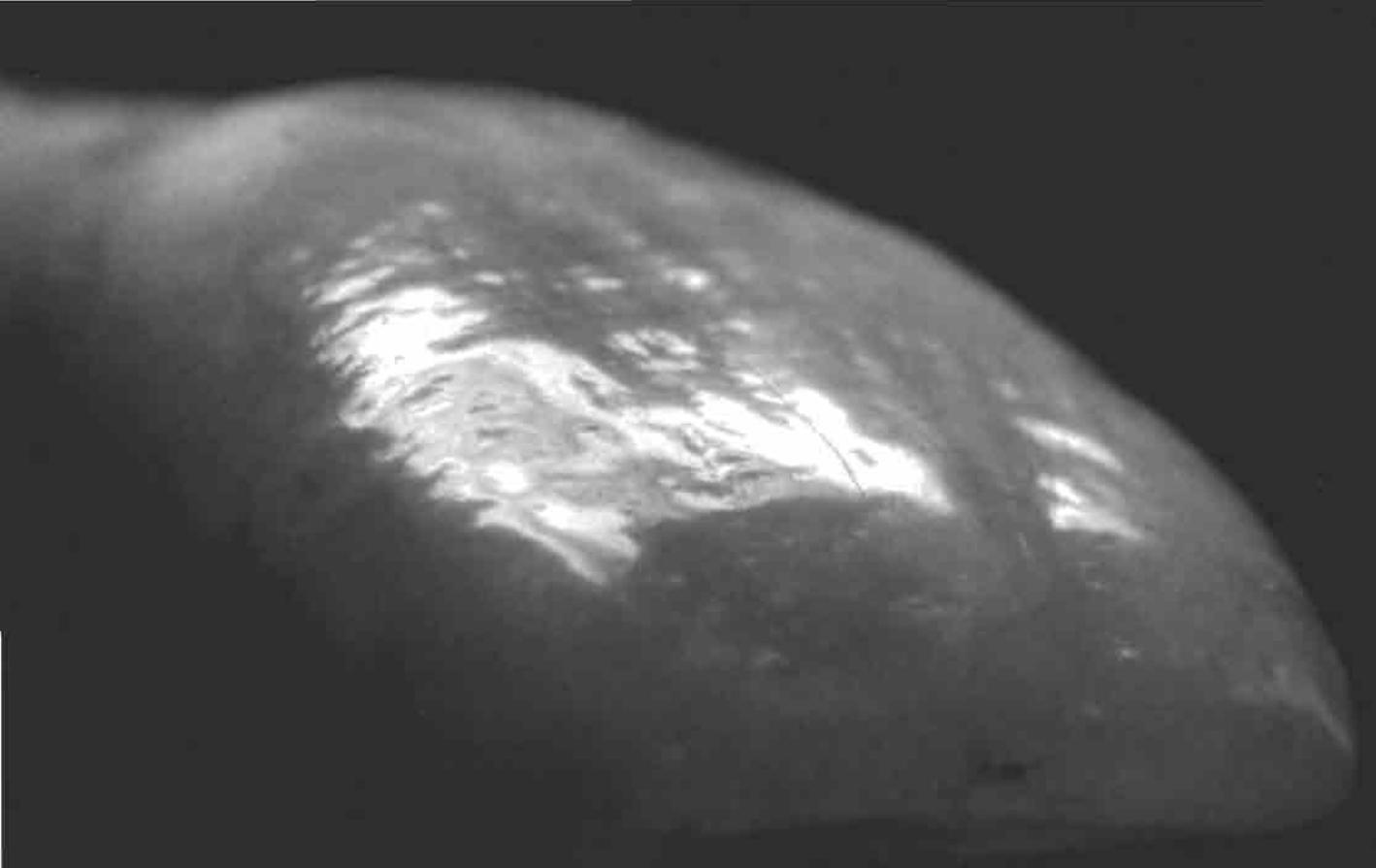
Urs Belser se licenció como Dr. en Odontología de la Universidad de Zurich en 1974, cursando formación de postgrado en prostodoncia fija y oclusión. Ejerció como Catedrático Asistente y como Profesor Superior en el Departamento de Prostodoncia Fija y Materiales Dentales en la Universidad de Zurich desde el 1976 al 1980, como Catedrático Visitador Asistente en el Departamento de Biología Oral y Ciencia Clínica Dental en la Universidad de Columbia Británica de 1980 a 1982, y como Profesor Superior en los departamentos de Prostodoncia Fija y Materiales Dentales en la Universidad de Zurich de 1982 a 1983. Desde entonces, es Catedrático y Jefe del Departamento de Prostodoncia Fija y Oclusión en la Universidad de Ginebra. Ha participado en investigaciones sobre el comportamiento funcional de la musculatura masticatoria, sobre la prótesis periodontal, las cerámicas dentales, la prostodoncia adhesiva y sobre los implantes endoóseos.

Los conceptos que surgen de la biomimética ofrecen recursos para restaurar tanto la biomecánica, como la estructura y la estética integral de los dientes. Los aspectos más llamativos de este incipiente método para la restauración dental son las modernas técnicas de adhesión y los nuevos diseños en las carillas de porcelana. Las indicaciones para las restauraciones de porcelana adherida se han ampliado, incluyendo actualmente situaciones más rigurosas como pueden ser las fracturas coronarias de incisivos y dientes desvitalizados. Así se consiguen mejoras considerables tanto medico biológicas como socioeconómicas: se preserva más tejido sano, se mantiene la vitalidad del diente y los tratamientos son más baratos y menos invasivos prostodónticamente que los tradicionales.

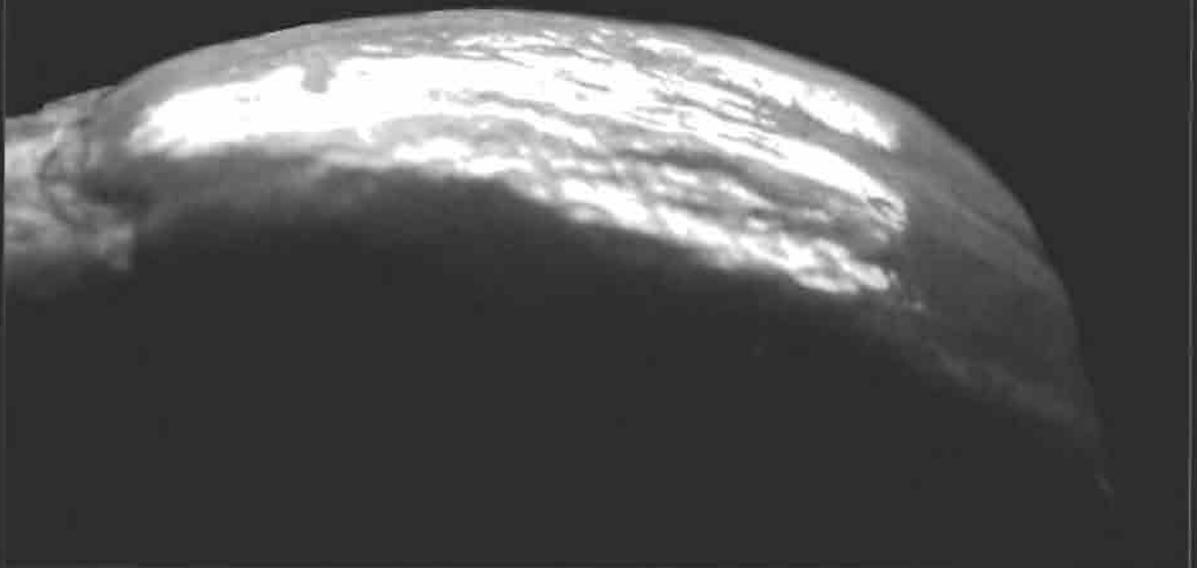
Las carillas de porcelana adherida son una nueva solución restauradora que cumplimenta las necesidades funcionales y estéticas de los dientes anteriores. La dureza óptima de la porcelana, las características ideales de su superficie y su resistencia biomecánica (que se obtiene gracias a la optimización de la adhesión) permiten que la corona del diente soporte, como un todo integral, la función incisal o masticatoria. Igualmente, la simulación de los efectos ópticos inherentes al diente y el aspecto natural de la porcelana hacen que este tratamiento restaurador obtenga una estética satisfactoria tanto para el profesional como para el paciente.

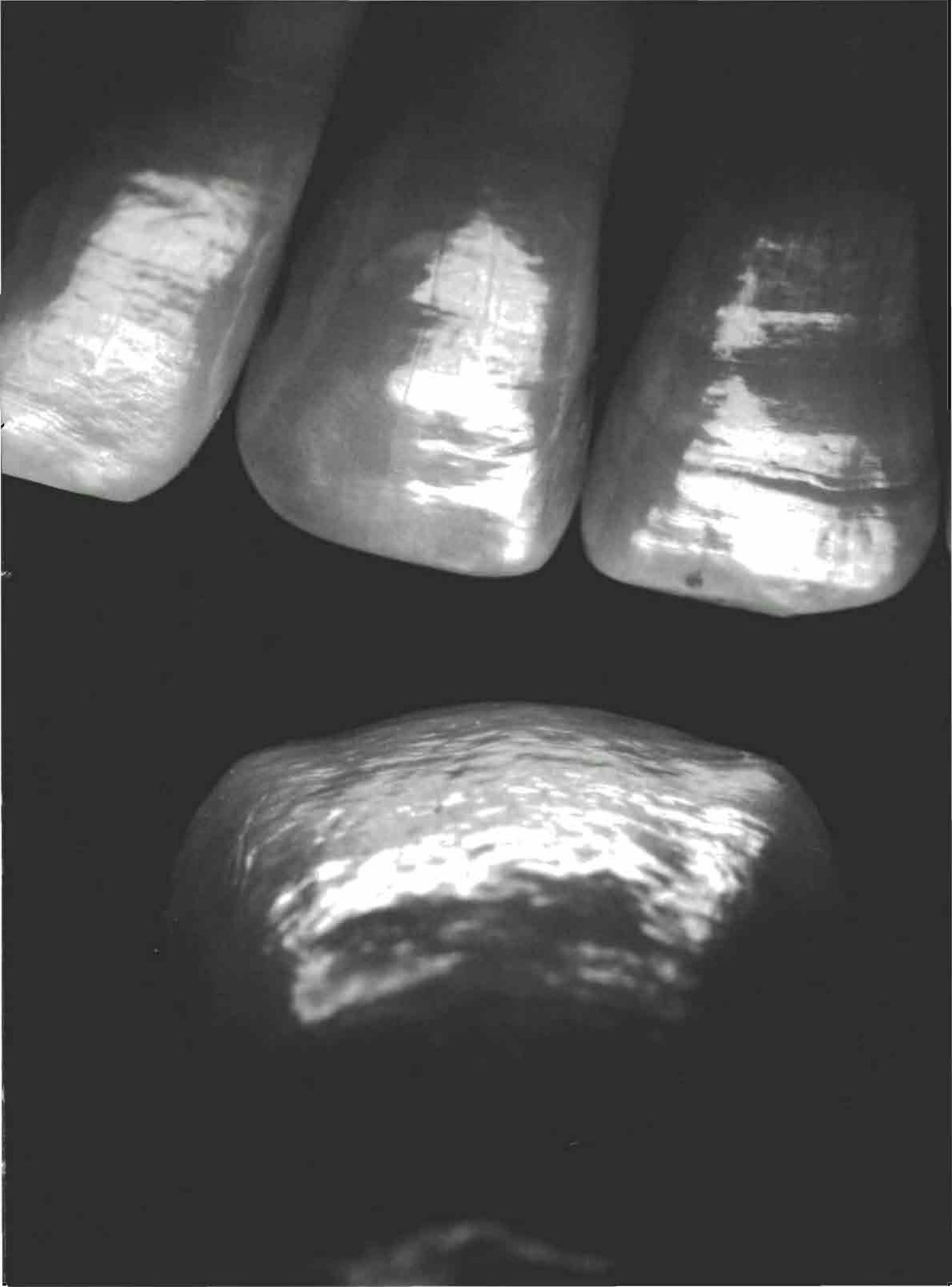


○ Observa la naturaleza . . .



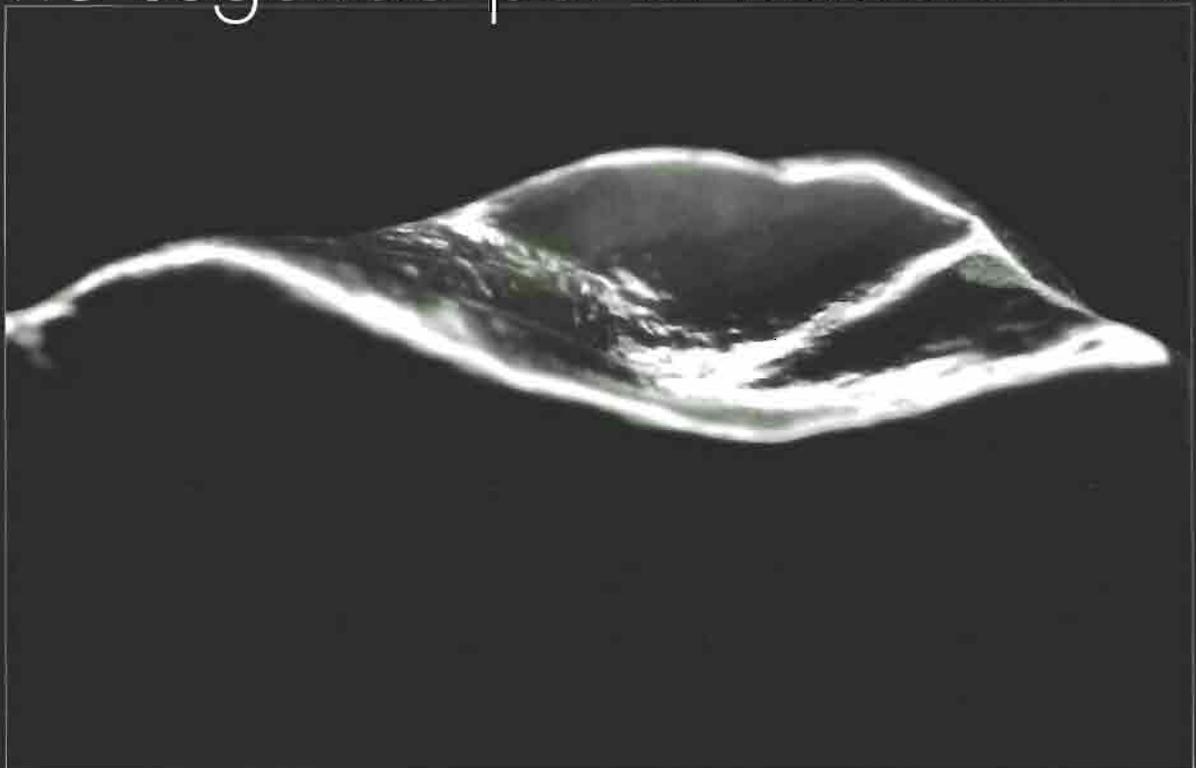
No hecho por el hombre . . .

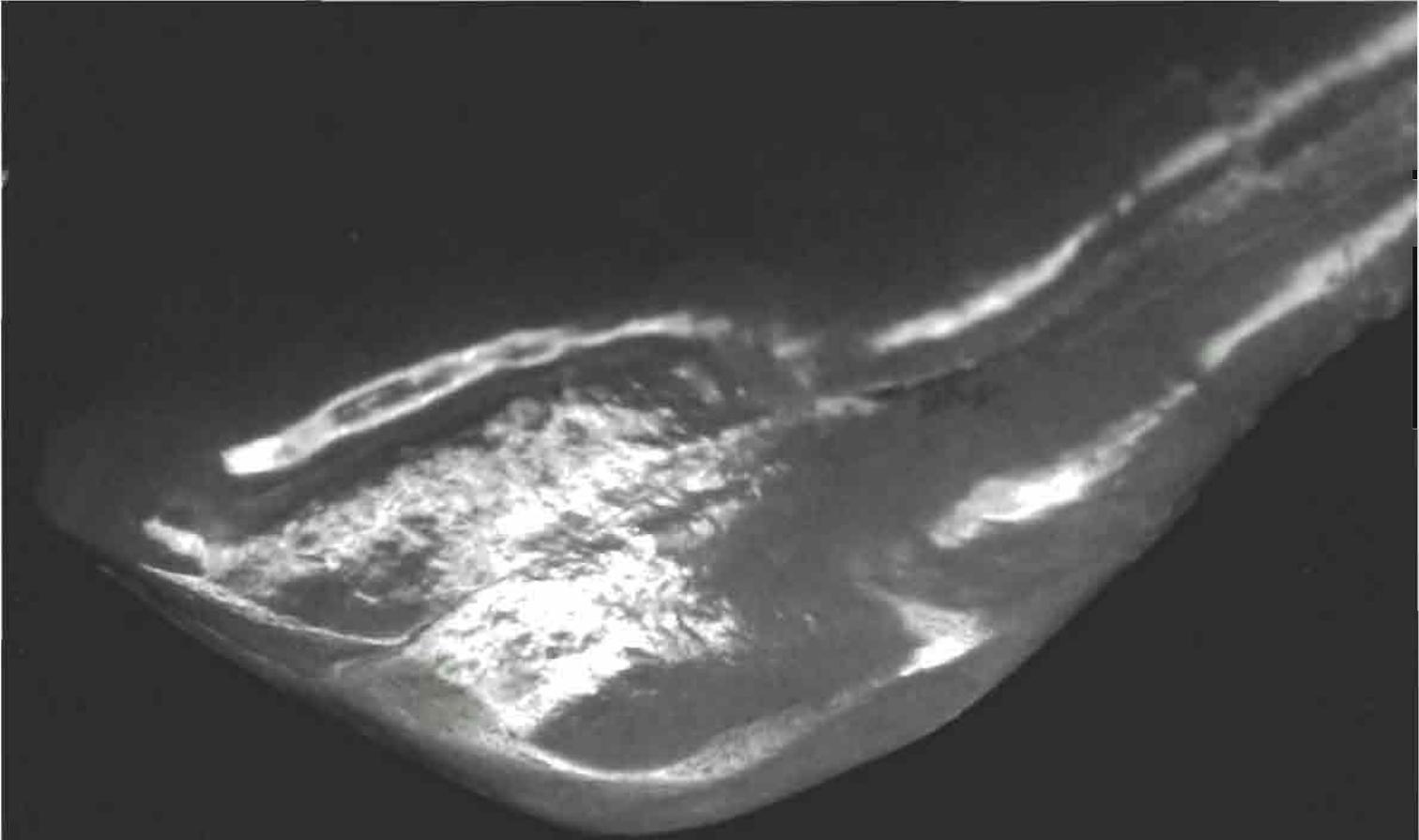


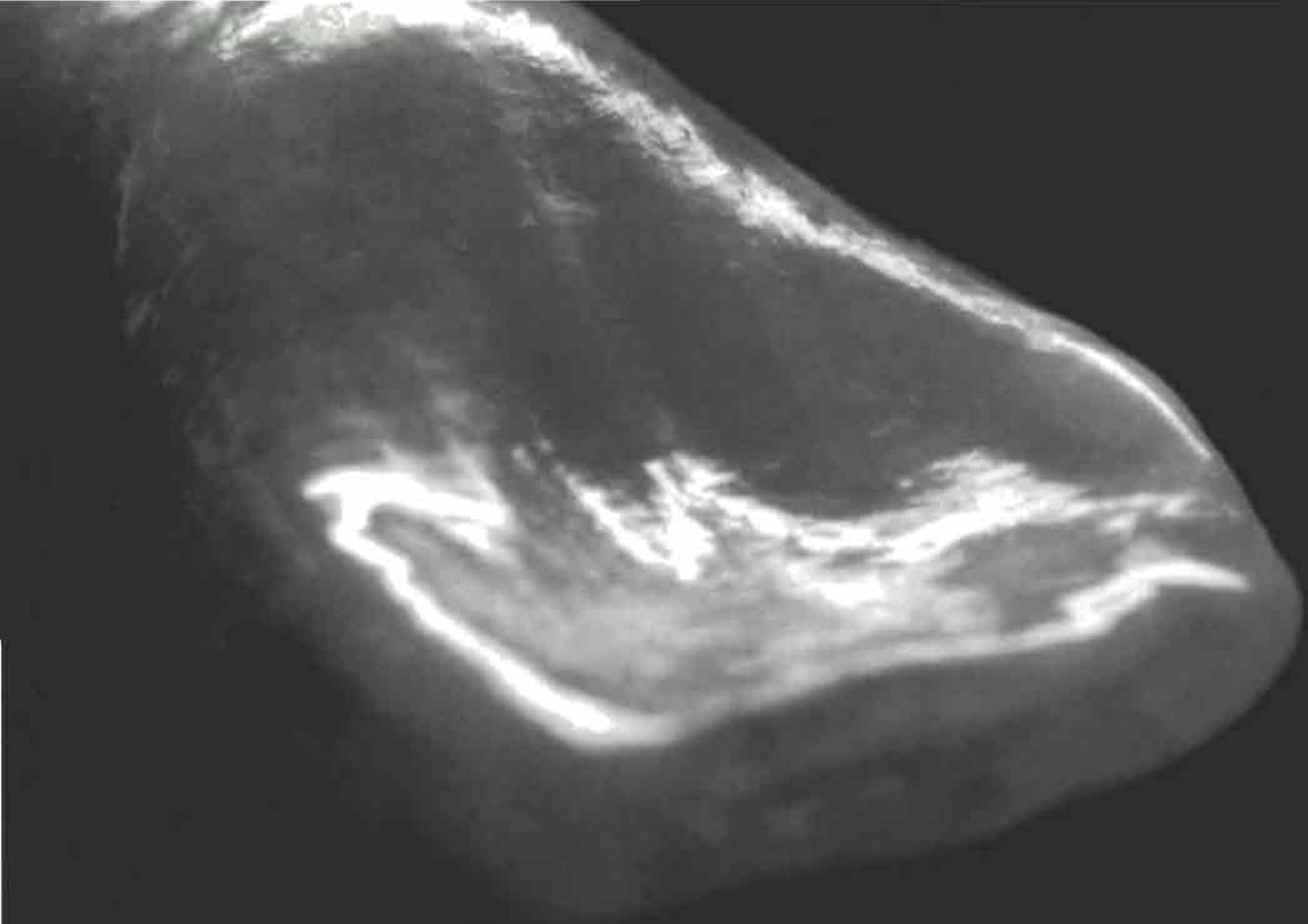




no sugerido por el hombre







sino diseñado por Dios





y emulado fielmente.



DEDICATORIAS

A mi esposa, Geibi, y a mi padre, Albin, que me apoyó y me animó en todas las situaciones. A mi hermano, Michel, que compartió y me brindó la luz de su pasión por la odontología y la prótesis dental. En memoria de mi madre, Agnès, que se fue de nuestro lado demasiado pronto debido a un cáncer.

—PM

En memoria de mi madre, Heidi. A mi padre, Theodor.
A mi esposa, Christine, por su incondicional apoyo y paciencia.
A mis hijos, Marc y Michèle.

—UB

CONTENIDO

PRÓLOGO	19
INTRODUCCION	20

C A P Í T U L O 1

COMPRESIÓN DEL DIENTE INTACTO Y EL PRINCIPIO BIOMIMÉTICO	23
--	----

- Biología, Mecánica, Función y Estética
- Ductilidad Óptima y Flexibilidad
- Racionalización de la Forma de los Dientes Anteriores
- Mecánica y Geometría Durante la Función
- Agrietamiento Fisiológico del Esmalte y la Unión Dentina Esmalte (UDE)
- Envejecimiento de los Dientes naturales y Adelgazamiento del Esmalte
- Biomimética Aplicada a la Mecánica

C A P Í T U L O 2

ESTÉTICA ORAL NATURAL	57
-----------------------	----

- Consideraciones Generales
- Criterios Fundamentales
- Integración Estética

C A P Í T U L O 3

TRATAMIENTO ULTRACONSERVADOR	99
------------------------------	----

- Tratamientos Químicos y Biomimética
- Blanqueamiento Vital Ambulatorio
- Microabrasión y Megabrasión
- Técnica de Blanqueamiento Interno
- Adhesión de un Fragmento de Diente
- Simplificación de la Técnica Directa para Composites

CAPÍTULO 4

EVOLUCIÓN DE LAS INDICACIONES PARA LAS RESTAURACIONES ADHERIDAS DE PORCELANA EN DIENTES ANTERIORES

129

- Perspectiva Histórica
- Tipo I: Dientes Resistentes al Blanqueamiento
- Tipo II: Modificaciones Morfológicas Considerables
- Tipo III: Restauraciones Extensas en el Adulto
- Indicaciones Mixtas
- Consideraciones Biológicas
- Perspectivas para el Recubrimiento de Dientes Posteriores

CAPÍTULO 5

PLAN DE TRATAMIENTO INICIAL Y MÉTODO DIAGNÓSTICO

179

- Relaciones Interactivas Paciente-Operador-Laboratorio
- Trato del Paciente por el Equipo Operador
- Trato del Paciente por el Laboratorio
- Plan de Tratamiento y Terapias Previas
- Encerado Diagnóstico. Diseño de las Restauraciones
- Maqueta Pronóstica
- Casos Especiales
- Resumen del Método de Pronóstico y Tratamiento
- La Fotografía Clínica
- Registro del Color

CAPÍTULO 6

PREPARACIÓN DENTAL, IMPRESIONES Y CONFECCIÓN DE LOS PROVISIONALES

239

- Consideraciones Generales
- Reducción de Tejido
- Configuración y localización del Margen
- Casos Especiales
- Aplicación Inmediata de un Adhesivo Dentinario
- Impresiones Definitivas
- Técnica Directa para la confección de provisionales y su Adhesión Temporal

CAPÍTULO 7

PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

293

- Elección del Material de Restauración y de la Técnica de Fabricación
- Modelos Maestros en la Técnica del Troquel Refractario
- Estratificación de la Cerámica y Acabados
- Efectos Especiales
- Configuración de la Pieza de Cerámica

CAPÍTULO 8

PRUEBAS Y CEMENTACIÓN ADHESIVA

335

- Elección del Cemento de Composite de Resina
- Pruebas y Pasos Preparatorios
- Acondicionamiento de la Superficie Cerámica
- Acondicionamiento de la superficie dental
- Inserción de la Restauración
- Ajustes Finales y Control Oclusal
- Cuidados Especiales

CAPÍTULO 9

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

371

- Máximo Rendimiento, Reducido Mantenimiento
- Higiene Profesional Rutinaria
- Complicaciones y Reparaciones
- Sustitución de Composites de Clase III

GUÍA DE CASOS CLÍNICOS

387

INDEX

400

PRÓLOGO

Es para mí un gran placer escribir el prólogo del nuevo libro del Dr. Pascal Magne y el Prof. Urs Belser, que eleva la ciencia de la reconstrucción dental estética a una nueva calidad tanto clínica como académica. El Dr. Magne estuvo dos años como catedrático asociado visitante en el Centro de Investigación Dental para Biomateriales y Biomecánica de Minnesota (MDRCBB), Universidad de Minnesota, donde muchas de las ideas expuestas en este libro se debatieron apasionadamente, se depuraron y se analizaron sometidas a condiciones experimentales. El clínico encontrará en este libro todo lo que pudiera desear en cuanto a técnica y pasos clínicos clásicos tales como las indicaciones, la preparación de los dientes, los procedimientos de laboratorio, los procedimientos adhesivos de cementación y los protocolos de mantenimiento. Quienes hayan presenciado alguna conferencia del Dr. Magne no quedarán desencantados; incluso lo encontrarán mucho más satisfactorio en el terreno práctico e intelectual.

La filosofía central del libro es el principio biomimético, es decir que el diente intacto -con sus tonos y matices ideales y, quizás lo más importante, su anatomía intracoronal y su localización en la arcada- es la pauta que ha de guiar la reconstrucción, y determinará el éxito de esta. El método es básicamente conservador y biológicamente saludable. Contrasta claramente con la técnica de fusión de la porcelana al metal, donde este, con su elevado módulo elástico, convierte a la dentina que lo soporta en hipofuncional. El propósito del autor es devolver por completo la función a los tejidos dentales, mediante la adhesión de un revestimiento rígido que permita pasar el estrés funcional a través del diente, creando con ello una corona total que incluya un resultado final estéticamente correcto.

Espero que este libro reciba una amplia acogida entre los lectores, y que sus principios sean cuidadosamente estudiados y ampliamente utilizados en la enseñanza y en la investigación así como que su uso resulte imprescindible para la práctica odontológica restauradora.

William H. Douglas, BDS, MS, PhD

Director, Centro de Investigación Dental para Biomateriales y Biomecánica de Minnesota;
Catedrático del Departamento de Ciencia Oral, Universidad de Minnesota.
Minneapolis, Minnesota

INTRODUCCION

Los avances más emocionantes de la odontología han ocurrido durante la pasada década. La implantología oral, la regeneración tisular guiada y las restauraciones adhesivas son los puntos de crecimiento estratégico de las áreas clínicas y de investigación. Sin embargo, el gran desarrollo de los materiales dentales y la tecnología ha originado, también, la presencia de muchos productos dentales en el mercado. Hoy, tanto el dentista como el protésico dental se enfrentan con dificultades para elegir el tratamiento debido al creciente número de modalidades posibles. Además, la expansión de la tecnología no siempre conlleva una simplificación y un abaratamiento de los costes. La prudencia y la sabiduría han de combinarse con el conocimiento y el progreso y es así cuando, realmente, mejoramos el bienestar de nuestros pacientes.

En este contexto poco claro, nadie cuestionará, en la búsqueda de tratamientos sustitutivos de las terapias actuales, la necesidad de disminuir el coste y de que estos nuevos tratamientos sean más razonables y satisfactorios. La respuesta debe venir de una nueva ciencia interdisciplinaria de los biomateriales denominada "Biomimética"¹. Este concepto de investigación médica abarca la investigación de la estructura y de la función física de los "composites" biológicos y el diseño de nuevos y mejores sustitutos. La biomimética adquiere una importancia cada vez mayor en la medicina dental. Una primera acepción odontológica se refiere al procesamiento del material de un modo similar a lo que fisiológicamente ocurre en la cavidad oral, tal como sería la calcificación de un tejido blando precursor. El segundo significado de biomimética se refiere a la imitación o recuperación de la biomecánica original del diente gracias a la restauración del mismo. Este es por supuesto el objetivo de la odontología restauradora.

Han aparecido diversas disciplinas de investigación en odontología médica con el propósito de imitar las estructuras orales. Sin embargo, esta nueva disciplina, principalmente aplicada a nivel molecular, va dirigida a mejorar la curación, reparación y regeneración tanto de los tejidos blandos como de los duros.^{2,3} Cuando la trasladamos al plano macroestructural, la biomimética origina aplicaciones nuevas en la operatoria dental. Restaurar o imitar la integridad biomecánica, estructural y estética de los dientes constituye la fuerza conductora de este proceso. Por consiguiente, el objetivo de este libro es proponer nuevos criterios para una odontología reparadora estética basada en el biomimetismo.

La biomimética en odontología restauradora parte de la comprensión de la estructura de los tejidos duros y de la distribución del estrés a través del diente intacto, este es el tema del capítulo inicial del libro. Sigue con una sistemática revisión de los factores relacionados con la estética oral natural. La motivación de la odontología restauradora es el mantenimiento de la vitalidad pulpar y la conservación de la máxima cantidad posible de tejido duro intacto, por ello en un breve capítulo se describen las denominadas opciones de tratamiento ultraconservadoras que pueden preceder a un tratamiento más sofisticado. El núcleo del libro se centra en la aplicación del principio biomimético gracias a las restauraciones de porcelana adherida (RPAs). Incluye una amplia des-

cripción del espectro de las indicaciones de estas RPAs, seguida de instrucciones detalladas sobre la planificación del tratamiento y el método diagnóstico- pronóstico, que es el primer paso para el aprendizaje de esta técnica. Se describe después el tratamiento paso a paso, incluyendo la preparación dental, la toma de impresiones, los procedimientos de laboratorio necesarios para la fabricación de la pieza de cerámica, y su cementación final mediante procedimientos adhesivos. El libro acaba con una exposición sobre el control, mantenimiento y reparación de las RPAs.

No habría podido realizar este trabajo sin la valiosa colaboración de otros odontólogos, protésicos, especialistas e investigadores. Debemos recordar siempre que el factor clave para el éxito y el buen pronóstico de las restauraciones es el trabajo en equipo, y lo esencial para trabajar en equipo es la humildad, considerar que los otros son mejores que uno mismo. Deberíamos intentar ayudarnos mutuamente más que esperar a ser servidos.

He tenido la fortuna de haber estudiado con el Prof. Urs Belser; sus enseñanzas y su guía han sido inestimables.

Agradezco especialmente a los doctores William H. Douglas, Ralph DeLong, Maria Pintado, Antheunis Versluis y Thomas Koriath de la Universidad de Minnesota su ayuda, colaboración y amistad durante mis dos años allí como investigador becario. Ellos ampliaron mi visión y conocimientos en el campo de la investigación científica de los biomateriales y de la biomecánica.

Un agradecimiento especial a la Dra. Julieth González por la revisión de la traducción española.

Hago extensivo mi agradecimiento a Michel Magne, CDT, por su importante contribución al capítulo de los procedimientos de laboratorio y por su habilidad en la fabricación de las restauraciones de porcelana de todos los casos que aparecen en el libro. Gracias también a mis pacientes, que indirectamente contribuyeron a la realización de este libro, y a los profesionales privados que donaron dientes extraídos para los estudios e ilustraciones. Gracias especiales a este respecto a la Dra Rosa Serrano de Ginebra, Suiza, y al Dr. José de Souza Negrão de São Paulo, Brasil. Finalmente, doy el honor y la gloria a mi Señor y Salvador Jesucristo, que ha hecho posibles todos mis proyectos con su preciado amor.

Pascal Magne

Referencias

1. Sarikaya M. An introduction to biomimetics: A structural viewpoint. *Microsc Res Tech* 1994;27:360-75.
2. Slavkin HC. Biomimetics: Replacing body parts is no longer science fiction. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1254-7.
3. Mann S. The biomimetics of enamel: A paradigm for organised biomaterial synthesis. *Ciba Found Symp* 1997;205:261-9.



CAPÍTULO 1

COMPRENSIÓN DEL DIENTE INTACTO Y EL PRINCIPIO BIOMIMÉTICO

Imitar, en el campo de la ciencia, implica reproducir o copiar un modelo, una referencia. Si, como odontólogos, queremos reemplazar lo perdido necesitamos estar de acuerdo en cuál es la referencia correcta. Este modelo de referencia aceptado debe ser el mismo para toda la profesión y ser eterno e inalterable. Una vez establecido, podremos desarrollar los diseños de investigación más apropiados, elaborando conceptos válidos y creando planes racionales para el tratamiento dental. Para el dentista restaurador, la referencia incuestionable es el diente natural ileso. Los restos de la civilización Inca en Sudamérica, así como las momias egipcias de Oriente⁹, demuestran unos principios antiquísimos: el número original, las dimensiones y la estructura de los dientes no han cambiado. Mientras que el patrón de las enfermedades orales (infecciones, desgaste, parafunciones) está influenciado por los siempre cambiantes estilos de vida del hombre, la estructura original del esmalte y la dentina parecen ser las mismas hoy que hace tres mil años. Ante este hecho parece recomendable estudiar y comprender el maravilloso diseño de los dientes naturales antes de tomar en consideración cualquier idea nueva en odontología restauradora.

BIOLOGÍA, MECÁNICA, FUNCIÓN Y ESTÉTICA

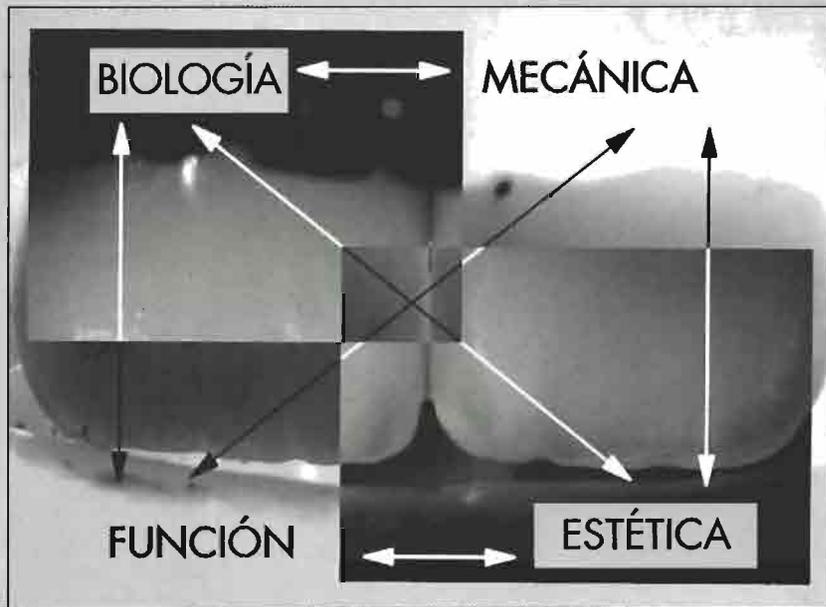
La formación fisiológica del diente es el resultado de una relación íntima y equilibrada entre factores biológicos, mecánicos, funcionales y estéticos (Fig 1-1a).

Lesiones traumáticas que provoquen situaciones como la expuesta en la Fig 1-1 son demostrativas de este equilibrio. El precio de un traumatismo se paga con el fallo mecánico (lesión del tejido duro) o biológico (lesión de la pulpa). En ambos casos, la influencia en los parámetros funcionales y estéticos es obvia. Afortunadamente para el paciente de la Fig 1-1, se pudo aplicar un tratamiento simple y económico (adhesión del fragmento en el incisivo central izquierdo y tratamiento de conductos seguido de blanqueamiento en el diente adyacente). Surge la pregunta de qué habría ocurrido si en vez de estar los dos dientes intactos, esos incisivos centrales hubieran sido previamente restaurados con dos coronas de recubrimiento total rígidas y muy resistentes.

Sabemos por los experimentos de resistencia al impacto³ que en dientes portadores de coronas rígidas y no flexibles las fracturas son más profundas (afectarán a la raíz) y la solución puede ser problemática. Esto contrasta con el comportamiento de las coronas jackets, más frágiles, que con frecuencia estallan en pedazos dejando intacta la estructura dental remanente. Puede que sea preferible la fractura parcial de las coronas teniendo en cuenta que la disipación de la energía evitará un mayor daño biológico o una lesión radicular.

Dados los factores anteriormente mencionados, es importante plantearse que es mejor, seguir perfeccionando este tipo de restauraciones fuertes y rígidas o, por el contrario, encontrar tratamientos que reproduzcan el comportamiento biomecánico del diente ileso. No siempre lo más fuerte y rígido es lo mejor.

FIGURA 1-1: COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LOS DIENTES. La formación de los dientes es el resultado de un minucioso puzzle que reúne biología, mecánica, función y estética (1-1a). Un caso ilustrativo: fractura del incisivo central izquierdo superior debido a un traumatismo que afectó a ambos centrales superiores (1-1b). Se pudo recuperar el fragmento del diente (1-1c). La situación puede ser comprometida debido a la exposición pulpar (1-1d). Se aísla el diente con un dique de goma y se efectúa el recubrimiento directo de la lesión; el fragmento de diente se readhiere a la sustancia dental remanente. Al cabo de una semana presenta un buen aspecto postoperatorio (1-1e). Un mes más tarde, el incisivo central no fracturado muestra signos evidentes de lesión pulpar (1-1f). Después de efectuar el tratamiento del canal radicular (que está indicado por la presencia de síntomas y por las pruebas radiográficas) se elimina completamente la intensa coloración orgánica con un blanqueamiento interno (ver Fig 3-6, "técnica de blanqueamiento interno"). El diente se sobre blanquea ligeramente en previsión de una recidiva del color (1-1g). Aspecto a los cinco años del traumatismo se aprecia una buena estabilidad (1-1h). (Las Figuras 1-1b a 1-1g se han reimpreso con autorización de Magne y Magne.²).



FIG



FIG



FIG



FIG



FIG



FIG



FIG



FIG

5y

DUCTILIDAD ÓPTIMA Y FLEXIBILIDAD

En la literatura publicada se defiende una resistencia fuerte e intrínseca, concepto este presente en la dentición natural y que se denomina ductilidad o flexibilidad. Esta última es la cualidad esencial⁴ que permite que una estructura absorba la energía al recibir un golpe. En otras palabras, una estructura dúctil amortiguará un impacto súbito curvándose elásticamente bajo la carga. Hasta cierto punto, cuanto más resiliente es una estructura mejor. Esta capacidad de soportar la energía sin sufrir daño permanente es inherente a los dientes anteriores, pudiendo tomar estos dientes como referencia. En la dentina está la explicación de esta capacidad. Las figuras 1-2a y 1-2b muestran la forma y estructura exacta de este componente "resiliente" básico. Stokes y Hood³ demostraron que ante un impacto, el diente ileso es capaz de absorber más energía de fractura

que los dientes restaurados con distintos tipos de coronas. Aunque la resiliencia representa una protección contra los golpes gracias a que absorbe la energía de estos, una excesiva elasticidad nos puede llevar a una estructura demasiado "floja" para su cometido (Fig 1-2b, izquierda). El núcleo de dentina por sí solo sería inadecuado funcionalmente sin la rígida capa de esmalte que lo cubre. (Fig 1-2b, derecha).

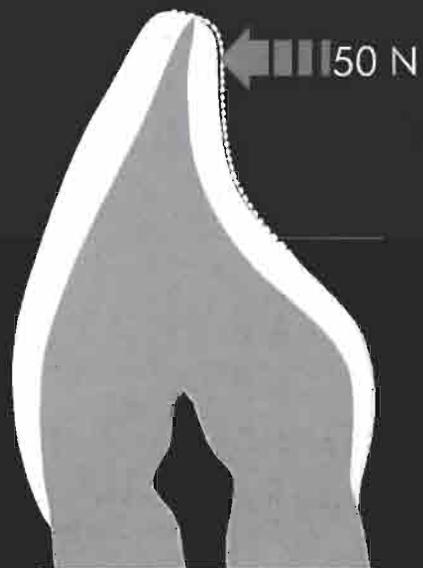
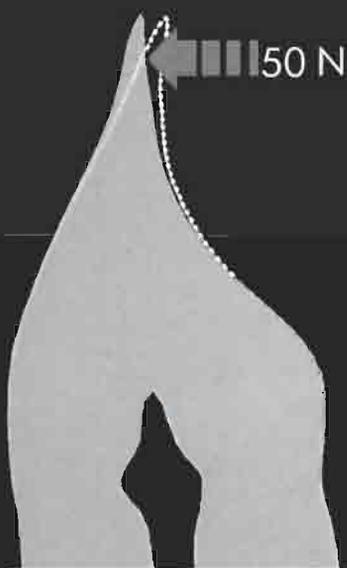
Así los dientes naturales, a través de la combinación, de la integración óptima entre el esmalte y la dentina, muestran un perfecto e incomparable compromiso entre rigidez, resistencia y resiliencia. Los procedimientos restauradores y las alteraciones en la integridad estructural de los dientes pueden destruir fácilmente este delicado equilibrio.



FIGURA 1-2: COMPONENTE RESILIENTE DE LOS DIENTES. Diente extraído especialmente tratado con ácido para eliminar la capa de esmalte (1-2a) y exponer el núcleo de dentina (vista proximal, izquierda, vista palatina, derecha). La pérdida de volumen del esmalte es evidente en 1-2b. El núcleo dentinario por sí solo es débil, y ya a simple vista puede percibirse la flexión cuando se le somete a una carga de 5 kg (1-2b, abajo izquierda, el desplazamiento del borde incisal es de unos 0.5 mm). La capa de esmalte da a la corona del diente la suficiente resistencia a la flexión (1-2b, abajo derecha, el desplazamiento del borde incisal es de unos 0.1 mm). (Los diagramas inferiores de la Fig 1-2b fueron realizados con el método del elemento finito.)

DENTINA

DENTINA + ESMALTE



DENTINA

DENTINA + ESMALTE

RACIONALIZACIÓN DE LA FORMA DE LOS DIENTES ANTERIORES

Desplazándonos desde el segmento posterior hacia el anterior siguiendo la arcada dental, observamos la progresiva “incisivación” de los dientes (Fig 1-3a), la tabla oclusal de los dientes posteriores es gradualmente reemplazada por un borde incisal que tiene una función obvia de corte.

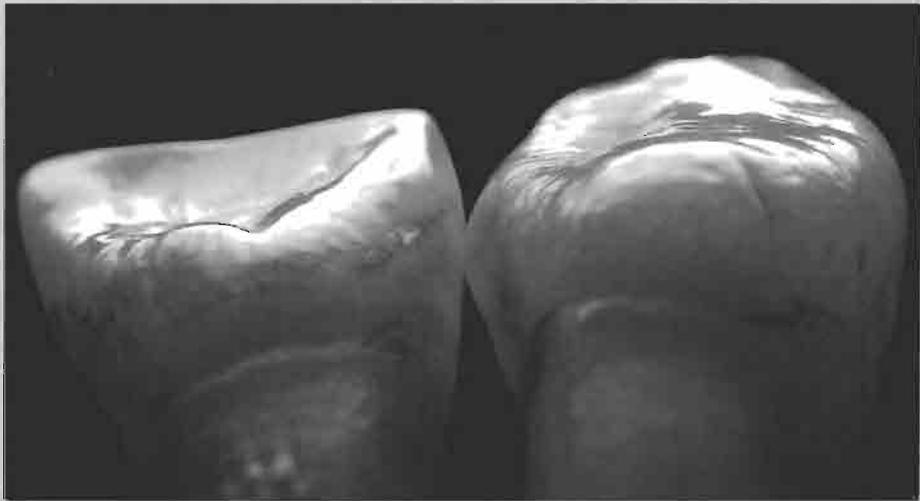
Anatómicamente, los incisivos muestran un claro contraste entre la forma de las superficies palatina y vestibular. La cara vestibular de la corona se caracteriza por contornos suaves y principalmente convexos, mientras que la superficie palatina muestra una profunda concavidad que se extiende axialmente desde el cingulo al borde incisal y lateralmente entre dos pronunciadas crestas proximales (Fig 1-3b). El borde incisal está, pues, diseñado como una cuchilla y tiene

indudablemente un papel importante en la eficacia del diente en el corte. A veces hay lóbulos verticales que emergen del cingulo interrumpiendo la concavidad palatina. La porción de la corona en la que la capa de esmalte es más delgada, el tercio cervical, es también el área de máximo grosor de la dentina. Inversamente, el mayor grosor del esmalte de la zona incisal está soportado por una fina pared dentinaria.

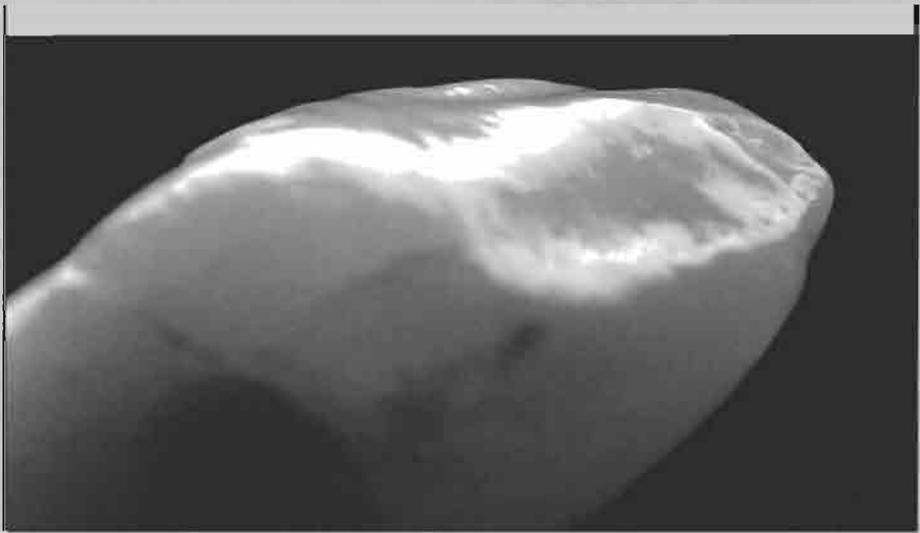
Los caninos muestran una morfología diferente. El cingulo es amplio y las crestas marginales están muy desarrolladas. Todos estos elementos convexos confluyen y no hay fosa palatina (Fig. 1-3b a 1-3d). La peculiaridad de dicha arquitectura se explicará más tarde a la vista de las exigencias funcionales específicas que soporta este diente estratégico.



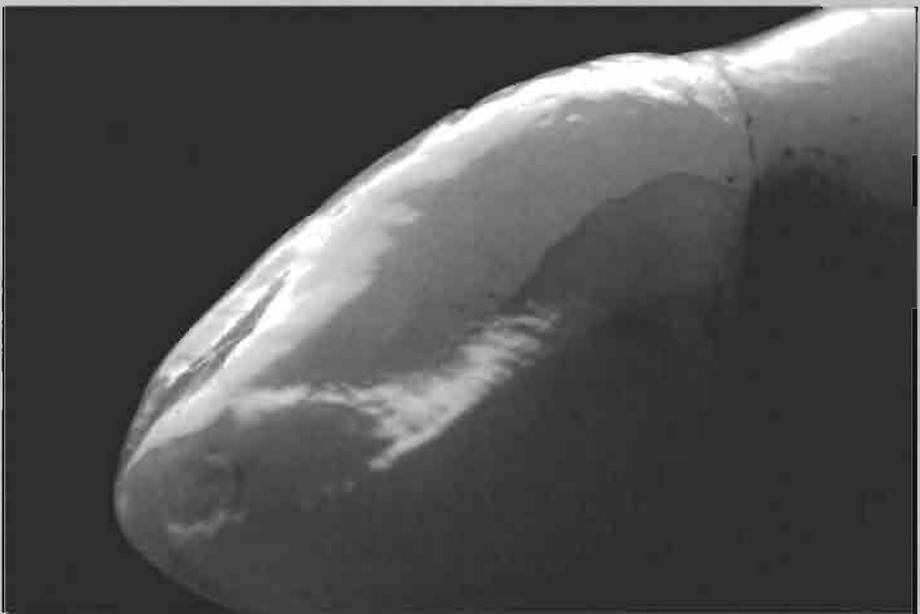
FIGURA 1-3: ANATOMÍA BÁSICA DE LOS DIENTES ANTERIORES. Imágenes comparativas que muestran las superficies funcionales de distintos dientes (especímenes extraídos). Las superficies palatinas de los caninos. (1-3a, *centro*; 1-3b, *derecha*; 1-3c; 1-3d) son suaves y con curvaturas convexas en comparación con las concavidades de los incisivos (1-3b, *izquierda*).



1-3b



1-3c



1-3d

MECÁNICA Y GEOMETRÍA DURANTE LA FUNCIÓN

Comprender el estrés y relacionarlo con la deformación que provoca permite optimizar las técnicas restauradoras. De entre la amplia gama de los posibles ensayos mecánicos los tests de carga hasta la fractura han sido los más populares. Sin embargo, estos estudios de fuerza “convencionales”, a pesar de que se efectúen bien, no siempre garantizan la correcta integridad estructural de un material o de los dientes en condiciones operacionales, es decir durante el uso clínico, con frecuencia el fracaso de estructuras con pequeñas grietas o fisuras ocurre a un estrés muy inferior de aquel que provoca el fracaso en los ensayos. Por ello, con un planteamiento moderno, los métodos de investigación deben incluir el uso de métodos no destructivos. Por ejemplo, el efecto de una carga funcional se determinará cuantitativamente valorando la flexión de la corona que provoca y que puede ser medida en condiciones simuladas con galgas

extensiométricas adheridas al diente (Fig 1-4a) y con métodos numéricos, como el Método del Elemento Finito (MEF, Figs 1-4b a 1-7).⁵⁹

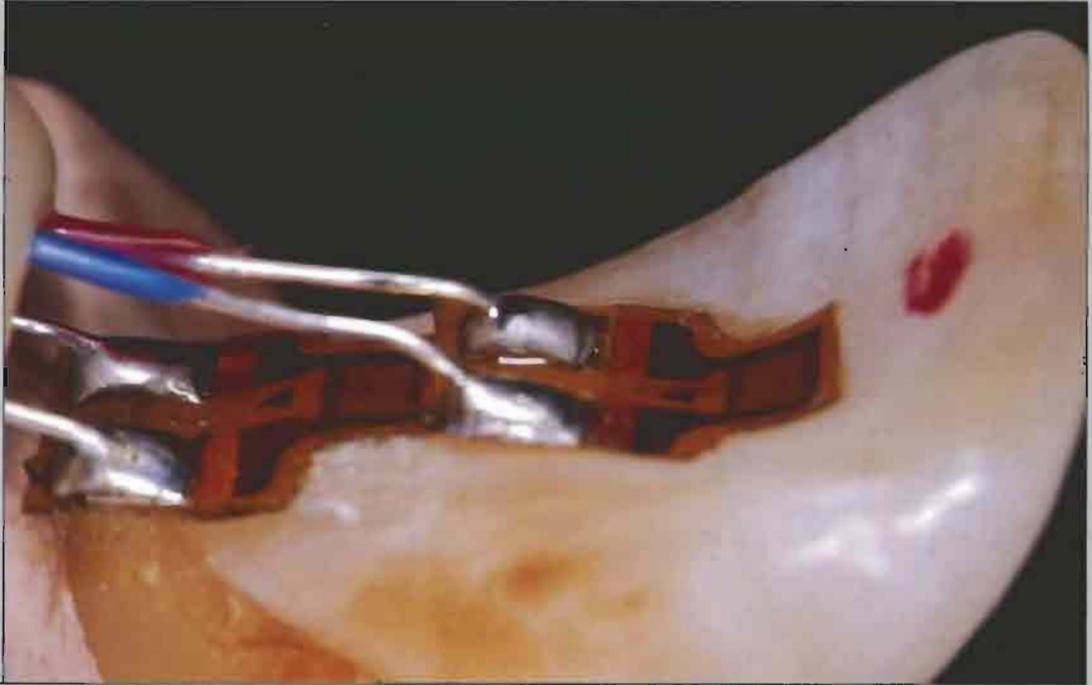
Estos instrumentos de investigación deben reproducir la distribución de la carga en los dientes anteriores, distribución ya establecida con claridad y que podemos definir como sigue:

- Debido a la alineación y la posición de los dientes anteriores, las cargas mecánicas actúan básicamente en el plano vestibulolingual de cada diente. Las áreas de contacto proximal frenan las cargas mesiodistales (Fig 1-4b).
- El componente horizontal de las cargas oclusales reales induce una flexión que es la principal exigencia que se les plantea a los incisivos.

FIGURA 1-4: MÉTODOS EXPERIMENTALES, NO DESTRUCTIVOS, DE ENSAYO MECÁNICO. Espécimen experimental (incisivo central intacto) con las galgas extensiométricas adheridas para poder comparar las tensiones en la fosa y en el cíngulo; las galgas se orientaron a lo largo del eje longitudinal del diente (1-4a). Se puede obtener un modelo numérico de los dientes anteriores, en este caso de un corte bucolingual bidimensional, con el método del elemento finito* (1-4b). (Figura 1-4a con autorización de Magne et al⁹.)

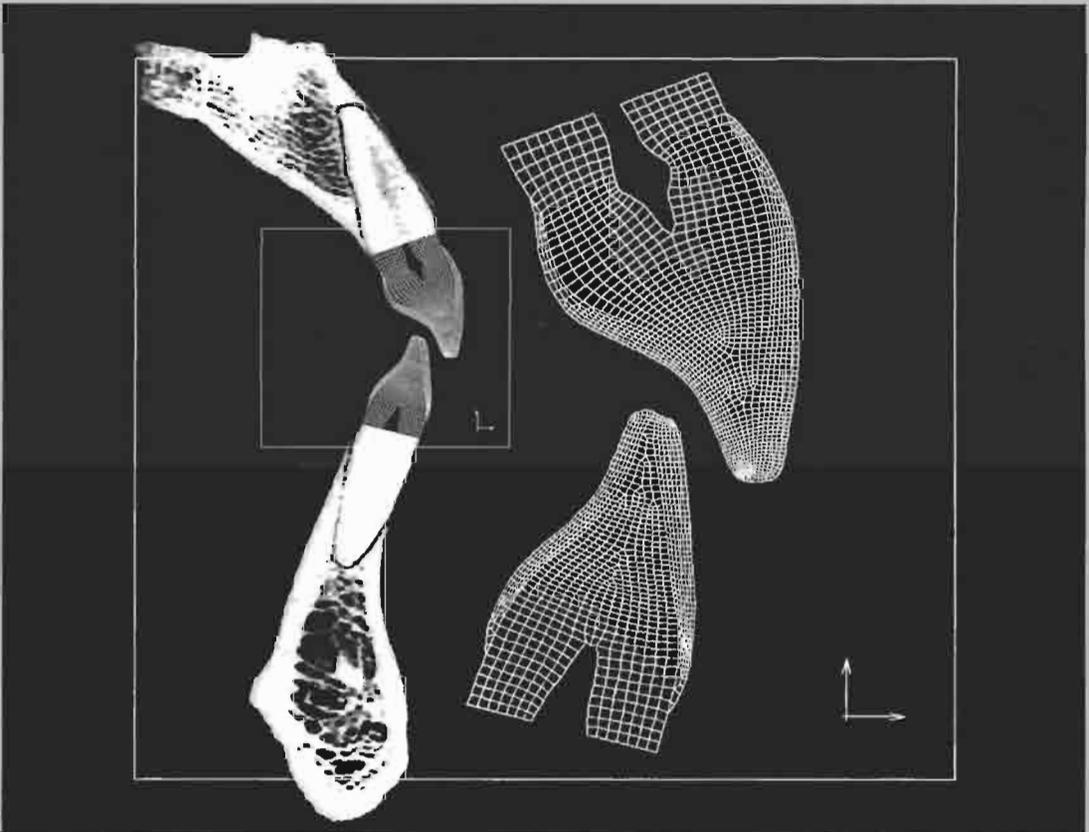
*En el análisis del elemento finito, una estructura amplia se divide en un número de pequeños elementos de formas más simples (Fig 1-4b), cuya deformación individual (tensión y estrés) se calcula más fácilmente que la de la estructura entera sin dividir. Determinando simultáneamente la deformación de cada uno de los pequeños elementos se podrá reconstruir la deformación de toda la estructura en conjunto. El método del elemento finito ha sido aceptado como prueba representativa, y las nuevas tendencias combinan en una misma investigación la medición experimental de las tensiones con el análisis del MEF.

EXPERIMENTAL



J-44

NUMÉRICO



J-45

Debemos saber que criterios aceptamos para predecir el fallo del material probado en los análisis numéricos. El criterio de Von Mises (VM), comúnmente usado, funciona bien cuando medimos los efectos del estrés en materiales que responden de igual forma ante la tensión no axial como ante la compresión. Sin embargo:

Tanto la dentina como el esmalte son materiales frágiles que presentan una mayor resistencia a la compresión que a la tensión.

Se ha incorporado el cociente entre fuerza compresiva y fuerza tensional para adaptar el criterio de fracaso en el caso de materiales frágiles: es el criterio modificado de Von Mises (VMm).¹⁰ Las Figuras 1-5a y 1-5b ilustran la distribución del estrés (usando el criterio VMm) a través de un incisivo central durante los movimientos protrusivos.

La dirección inicial del movimiento desde la posición de intercuspidación (Fig 1-5a) hace que este no cause un estrés significativo, tal como indica el VMm.

En esta posición la mayor parte de la corona del diente está sometida a fuerzas compresivas y la flexión es mínima.

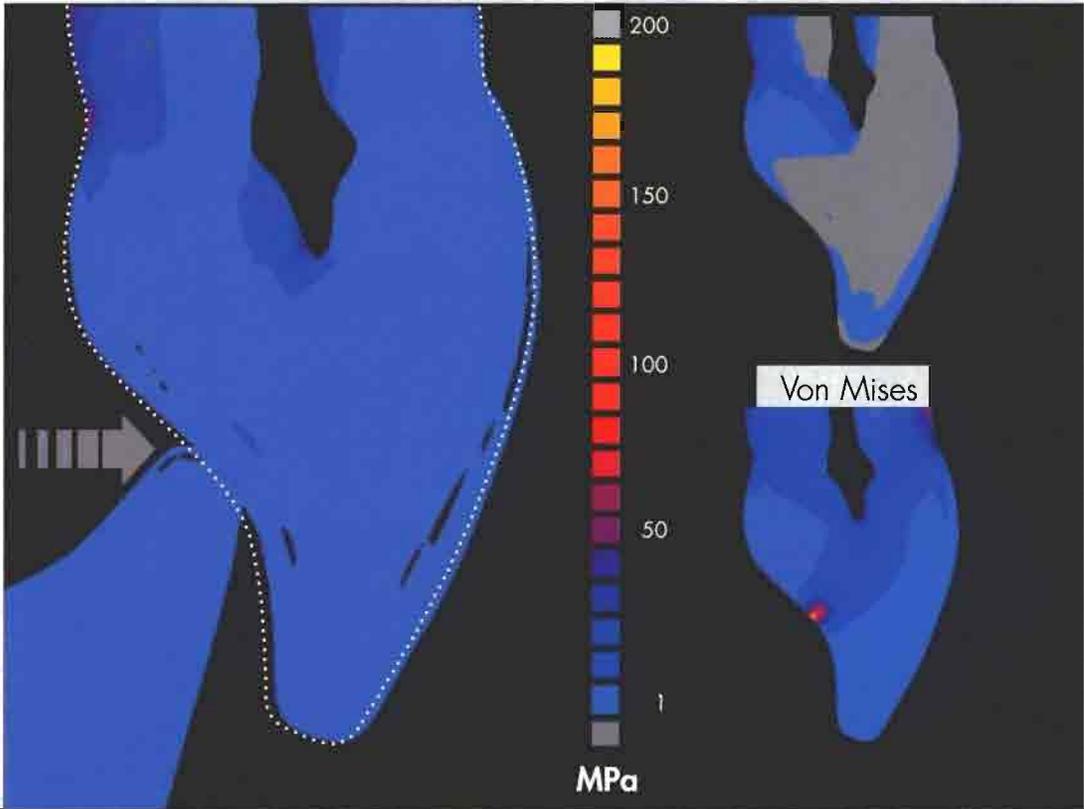
Durante el movimiento hacia la posición borde a borde (Fig 1-5b) se detecta una notable concentración de estrés tensional en la fosa palatina.

Incluso en esta exigente posición (que provocará la flexión máxima) la mitad vestibular del diente y el área del cíngulo no presentan todavía un estrés perjudicial. Es conveniente analizar el estrés de aquellas zonas en las que los componentes X e Y de la fuerza alcanzan sus máximos valores. El análisis resultante (arriba a la derecha de las Figs 1-5a y 1-5b) perfilará las áreas de mayor compresión y las de mayor tensión. Un incisivo superior ideal se divide en dos zonas diferentes cuando lo sometemos a la máxima flexión: la mitad palatina del diente mostrará valores positivos, llamados fuerzas de tensión, mientras que en la mitad vestibular el diente presentará fuerzas de compresión. Obsérvese la ausencia de tensiones de flexión en el cíngulo.

FIGURA 1-5: DISTRIBUCIÓN DEL ESTRÉS EN UN INCISIVO SUPERIOR TIPO DURANTE LA FUNCIÓN. Análisis del contacto en un elemento finito no lineal. El incisivo inferior se desliza hacia delante desde la posición de intercuspidación (1-5a) protruyendo hasta la posición de borde a borde (1-5b). La deformación real del diente se ha multiplicado por cinco en el gráfico para resaltar la flexión de la corona. En 1-5a, la mayor parte del área de la sección está sujeta a compresión (*superficie gris en las zonas de mayor estrés*) o a un inapreciable estrés tensional. En 1-5b, el diente se comporta como una viga en cantilever con una cara sometida a compresión (la mitad vestibular) y una cara sometida a tensión (la mitad palatina) separadas por un eje neutro. La máxima fuerza tensional se encontró en la fosa. La fuerza externa creada por el incisivo inferior es de aproximadamente 50 N y la deformación horizontal real del borde del incisivo superior es de unos 100 μm (1-5b, *distancia desde la línea discontinua*). La posición de desplazamiento cero corresponde a la posición de la corona del diente en el plano de corte de la raíz.

Von Mises modificado

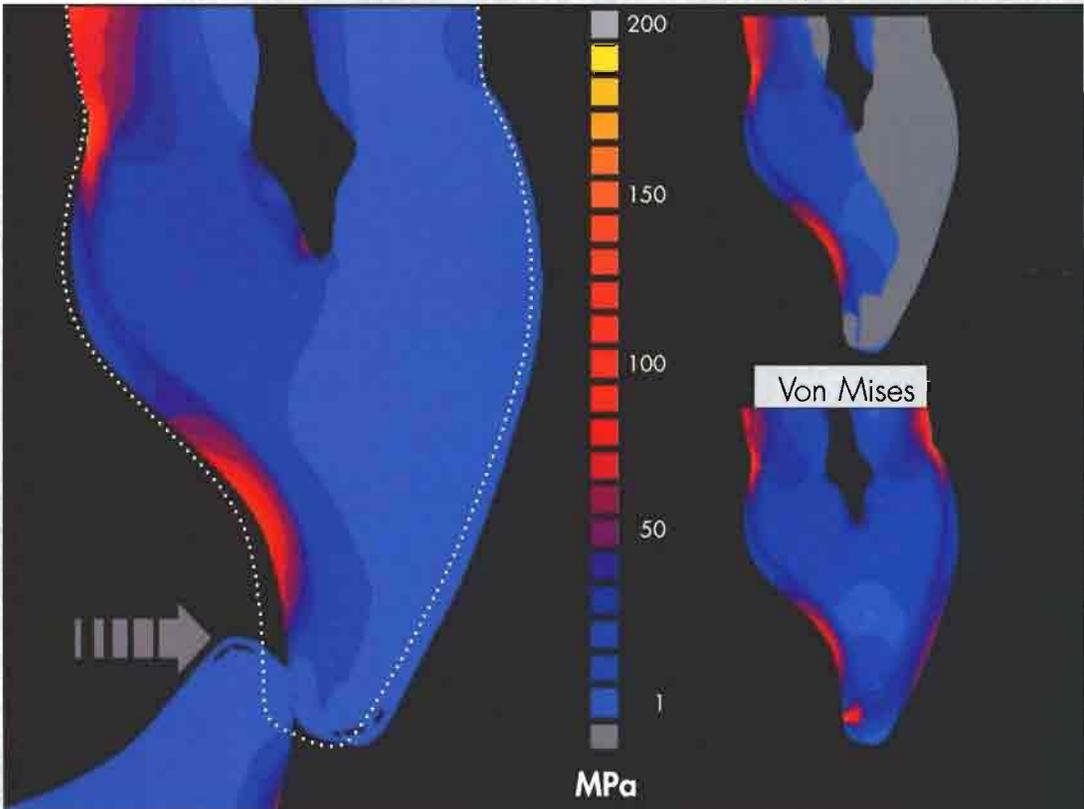
Mayor Estrés



1-5a

Von Mises modificado

Mayor Estrés



1-5b

Puede preguntarse qué les ocurre a los incisivos inferiores (Fig 1-6a) cuando se someten a condiciones de carga similares. Como en los incisivos superiores, el movimiento inicial desde la posición de intercuspidadación no produce un estrés VMm significativo. En esta posición la corona está sometida únicamente a fuerzas compresivas (Fig 1-6b). Cuando se desplaza hacia la posición borde a borde va aumentando el estrés en

la superficie vestibular (Fig 1-6c). Este patrón de estrés es exactamente el opuesto al del diente antagonista. Debido a la favorable geometría vestibular de los incisivos inferiores, su morfología muestra contornos planos o convexos (Fig 1-6a), el estrés tensional en la cara vestibular permanece moderado y es menos perjudicial comparado con el hallado en la fosa antagonista (ver Figs 1-5b y 1-6c).

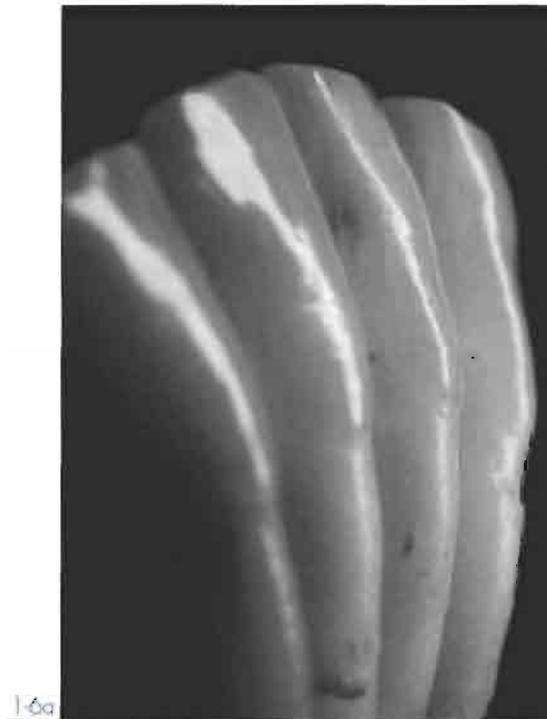
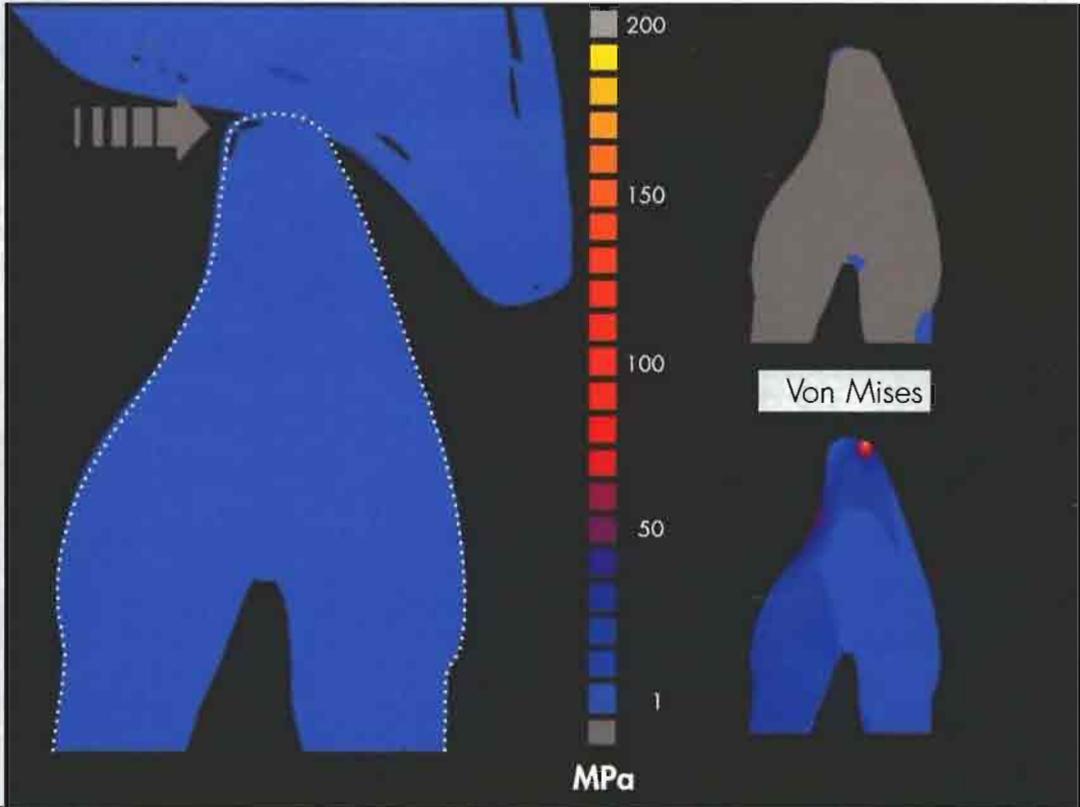


FIGURA 1-6: DISTRIBUCIÓN DEL ESTRÉS EN UN INCISIVO INFERIOR TÍPICO DURANTE LA FUNCIÓN. Análisis del contacto en un elemento finito no lineal. La cara vestibular del incisivo inferior muestra una morfología extremadamente simple con superficies casi planas o ligeramente convexas (1-6a). Tal y como se ve en la Fig 1-5, el incisivo inferior protuye desde la posición de intercuspidadación (1-6b) desplazándose a una posición borde a borde (1-6c). La deformación real del diente se ha multiplicado por cinco. En 1-6b, la mayor parte del área está sometida a compresión (*área de mayor estrés en color gris*). En 1-6c, el diente se comporta como una viga en cantilever con un lado sometido a compresión (lingual) y el otro sometido a tensión (vestibular) separados por un eje neutro. Las mayores fuerzas de tensión se hallaron en el tercio medio vestibular de la corona pero eran menores que las tensiones halladas en la fosa palatina del diente antagonista. La fuerza aplicada que supone el contacto de un diente con otro es de aproximadamente 50 N y la deformación horizontal real del borde incisal mandibular es de unas 60 μm (1-6c, *distancia desde la línea discontinua*). La posición de desplazamiento cero corresponde a la posición de la corona del diente en el plano de corte de la raíz.

Von Mises modificado

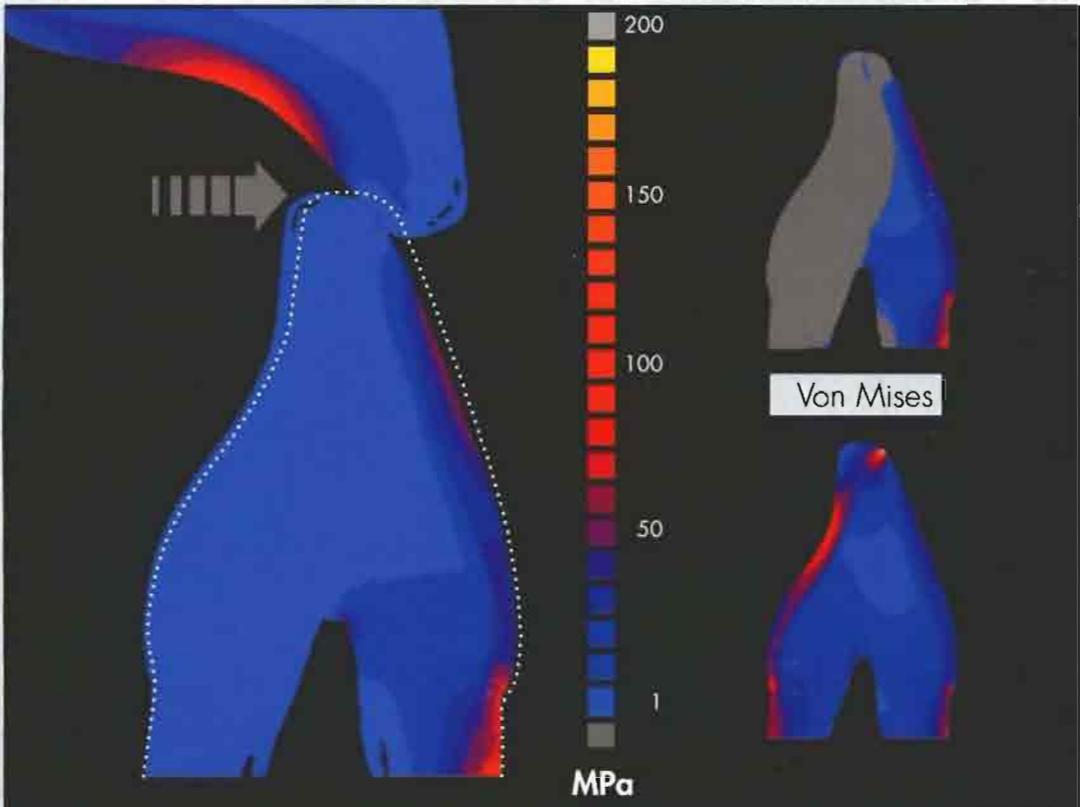
Mayor Estrés



16b

Von Mises modificado

Mayor Estrés



16c

Como ya señalábamos, la forma (es decir, la geometría) y la función son factores determinantes esenciales en la distribución del estrés.

Es importante recordar que los niveles de estrés más bajos se encuentran en las superficies de máxima convexidad, es decir, en el cingulo palatino y en el tercio cervical de la cara vestibular. Así pues, en las superficies convexas con esmalte grueso se produce menos concentración de estrés que en las zonas cóncavas que tienden a acumularlo⁹.

Esta afirmación está claramente reflejada en la Fig 1-7a, que muestra la influencia de la geometría y del grosor del esmalte después de modificar el contorno de la superficie palatina de un incisivo inferior. El contorno resultante se asemeja a la cara proximal de un incisivo (Fig 1-7b) con lóbulos verticales que se extienden desde el cingulo. La adición de esmalte revela aparentemente un mejor equilibrio y distribución del estrés. Teniendo en cuenta todo lo anterior puede suponerse que es posible la aparición de concentraciones moderadas de estrés, como las halladas en los caninos, en todas las superficies palatinas convexas. Los caninos presentan superficies vestibulares muy curvilíneas que pueden resistir mejor las fuerzas compresivas.

El canino con su acentuado contorno biconvexo (en un corte bucolingual) muestra un diseño casi perfecto que conlleva un favorable comportamiento mecánico.

Una superficie anatómica irregular, por ejemplo la superficie palatina de un incisivo (Fig 1-7b), lógicamente mostrará un patrón de estrés diferente. La concentración de estrés en la fosa palatina contrasta con el poco estrés observado en las áreas convexas y lisas (por ejemplo en las caras palatina y vestibular de la mitad cervical de una corona). De acuerdo con lo anterior podemos concluir que⁹:

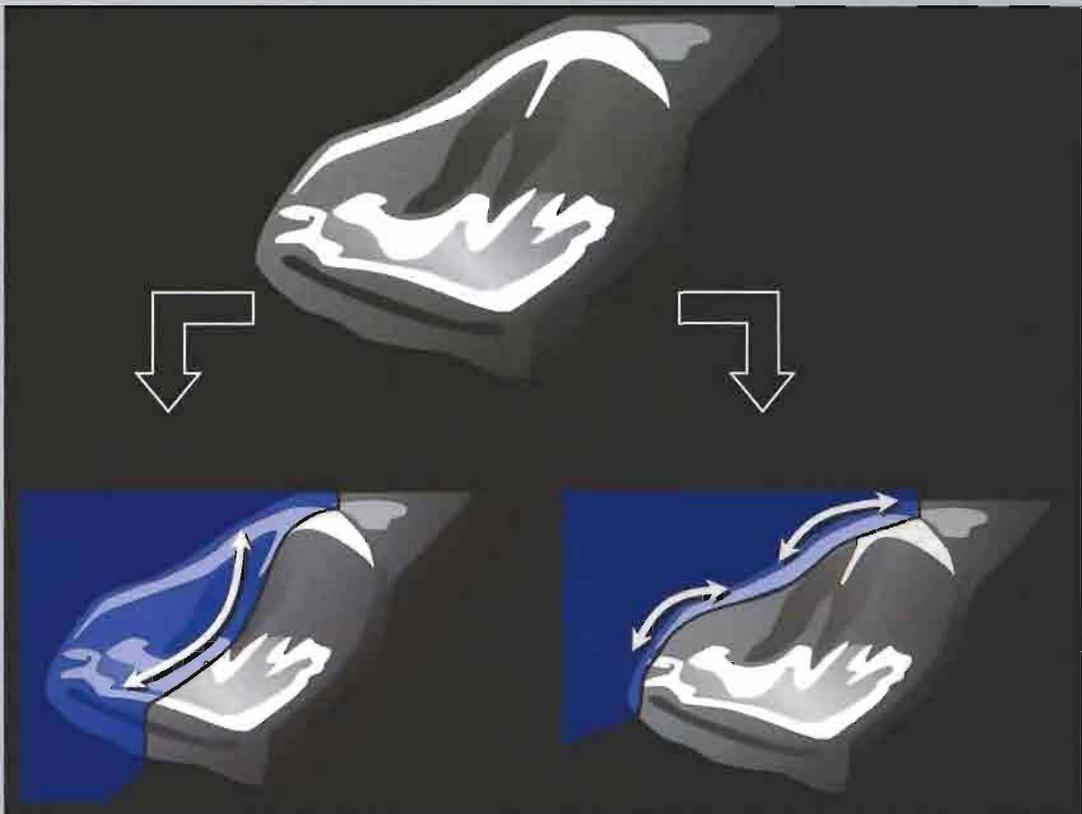
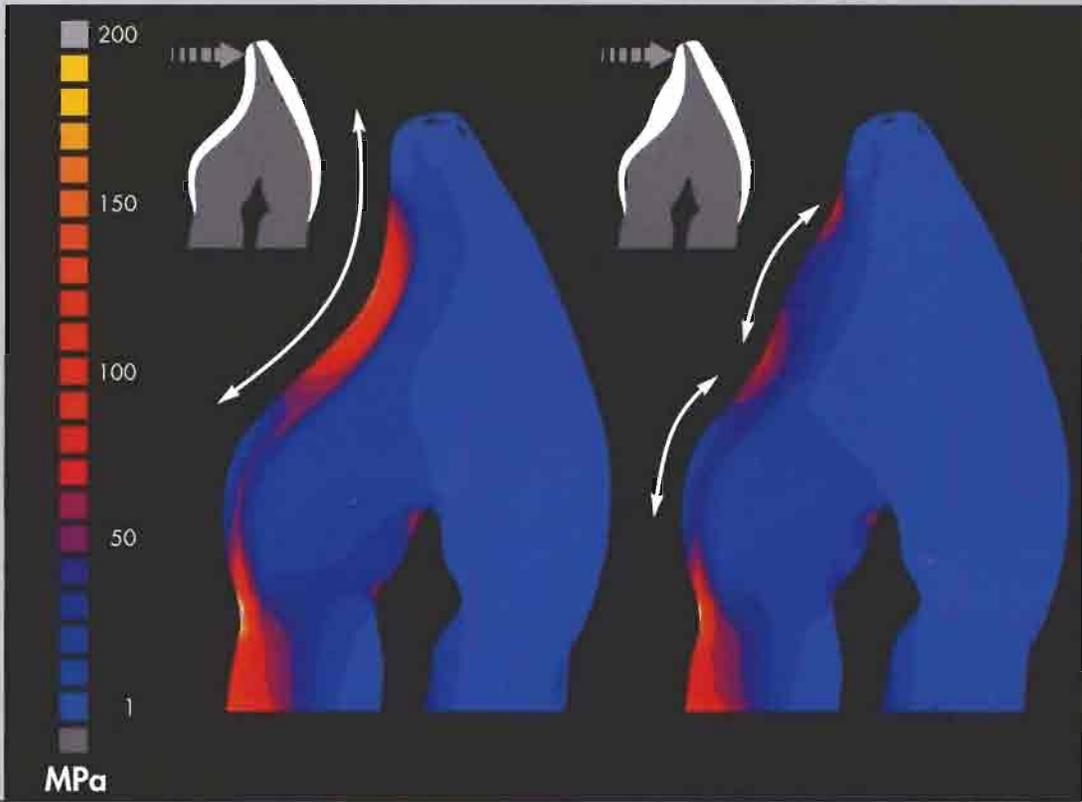
- La convexidad palatina proporciona al incisivo un borde incisal afilado con capacidad de corte pero resulta ser una zona de concentración de estrés.
- Las zonas provistas de esmalte grueso, como el cingulo y los rebordes marginales, pueden compensar este defecto y actuar como redistribuidores del estrés.

El cingulo y las crestas marginales son, también, los topes palatinos esenciales que permiten el mantenimiento de la dimensión vertical de la oclusión en el segmento anterior.

FIGURA 1-7: DISTRIBUCIÓN DEL ESTRÉS CON DIFERENTES GROSORES Y GEOMETRÍAS DEL ESMALTE. Comparación del corte bucolingual de un incisivo típico (1-7a, izquierda) con el corte de un incisivo modificado con un engrosamiento convexo del esmalte palatino (1-7a, derecha). El diente modificado es el que muestra el estrés más bajo en la superficie palatina. Dos pequeños picos de estrés subsisten todavía en la superficie palatina y corresponden a las zonas cóncavas que delimitan el engrosamiento del esmalte.* El elemento finito del incisivo modificado reproduce la prominencia de la cresta distal del diente (1-7b). Esta típica construcción de los incisivos contribuye ciertamente a mejorar la distribución del estrés a lo largo de la superficie palatina.

⁹Aunque la carga (carga palatina de 50 N) fue escogida para representar una situación real, debe aclararse que las conclusiones están basadas tan sólo en esta magnitud. Sin embargo, las deducciones acerca del efecto de la forma (convexa versus cóncava) y la composición (distribución esmalte-dentina) son universales y no dependen ni de la magnitud ni de la dirección exacta de la carga.

Von Mises modificado



AGRIETAMIENTO FISIOLÓGICO DEL ESMALTE Y LA UNIÓN ESMALTE DENTINA

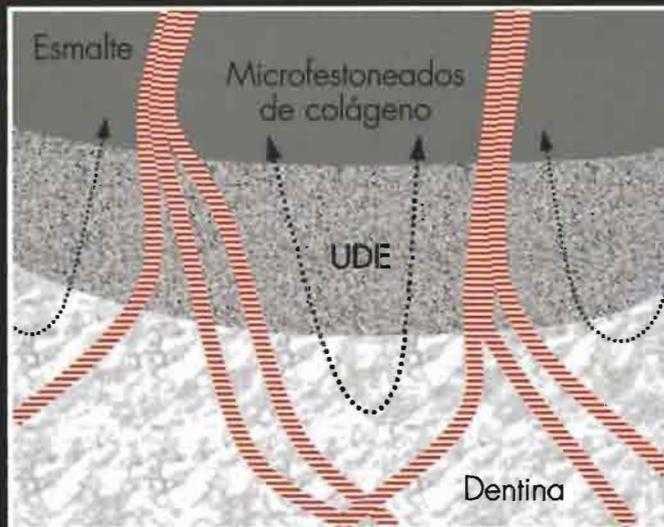
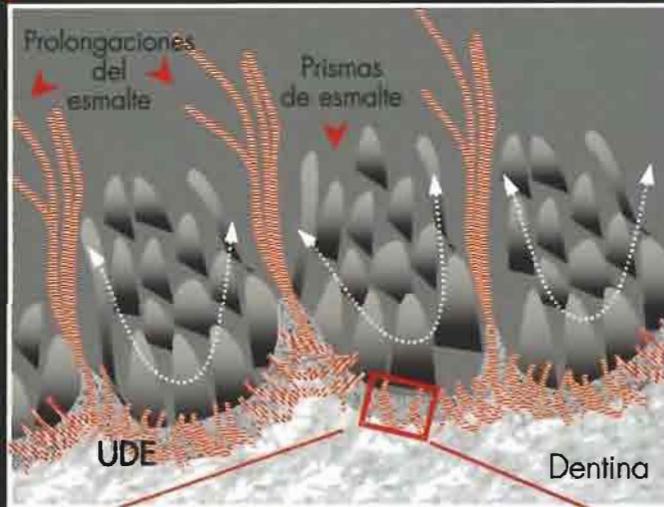
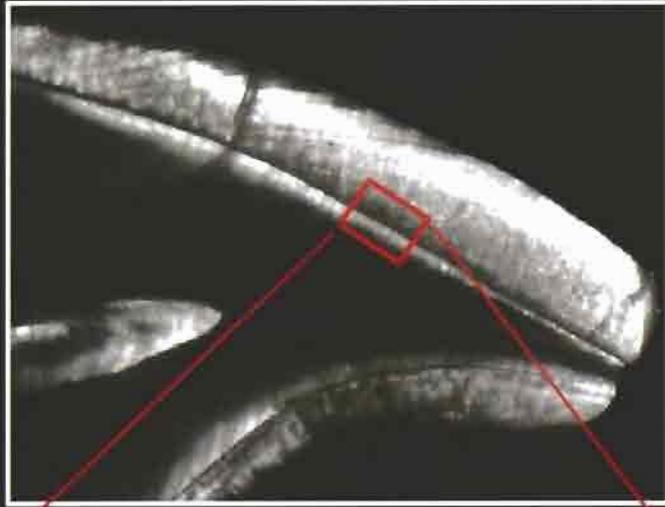
La unión de dos tejidos con módulos de elasticidad totalmente diferentes requiere una fusión compleja para tener éxito funcional a largo plazo. La transmisión del estrés en estructuras bilaminadas simples con propiedades divergentes suele dar lugar a un incremento local de la tensión en la interfase¹¹. Si el esmalte y la dentina de las superficies funcionales del diente se comportaran como una unión bilaminada simple las grietas iniciadas en el esmalte podrían cruzar fácilmente la unión dentina-esmalte (UDE) y propagarse a la dentina. En realidad, la situación parece ser completamente diferente. Aunque típicamente aparecen muchas grietas en el esmalte de los dientes envejecidos, éstas rara vez afectan la integridad estructural del complejo esmalte-dentina.

La explicación está en la característica más fascinante del diente natural, es decir en la compleja fusión de la UDE (Figs 1-8a a 1-8c), que puede ser considerada como una unión reforzada con fibras.¹²

La UDE es una interfase moderadamente mineralizada entre dos tejidos altamente mineralizados (esmalte y dentina). Los gruesos haces de colágeno orientados de forma paralela (probablemente las fibras de Von Korff de la capa dentinaria) forman sólidas sujeciones que pueden desviar y mitigar las fisuras del esmalte gracias a una considerable deformación plástica.

Fotografías de la UDE hechas con microscopio electrónico de barrido (SEM) han demostrado la desviación de la fisura hacia otro plano cuando se le fuerza a atravesar la zona de la UDE.¹⁴ La estructura de la UDE muestra dos capas festoneadas (Fig 1-8a), esto incrementa el área efectiva de interfase y refuerza la unión entre esmalte y dentina; la ondulación es más acusada allí donde esta unión está sometida a mayores tensiones funcionales.

FIGURA 1-8: ARQUITECTURA ESPACIAL Y FORMACIÓN DE LA UDE. Representación esquemática de la relación espacial de las fibrillas de colágeno (1-8a). Tupidos manojos y haces de colágeno refuerzan la unión de esmalte y dentina (en *medio*). Los haces gruesos de colágeno forman "micro festoneados" (*abajo, flechas punteadas negras*) dentro del festoneado de la UDE (en *medio, flechas blancas punteadas*). Estos haces, antes o después, se fusionan con otras fibrillas penetrando en la matriz del esmalte (*abajo*). (La figura superior es de Sieber¹³ con autorización. Figuras media e inferior modificadas con autorización de Lin y col¹².)



Curiosamente, la UDE se preforma en los estadios de desarrollo más tempranos de la formación de la corona del diente, al mismo tiempo que se inicia la mineralización y mucho antes que la diferenciación de la pulpa (Fig 1-8d). Esta cronología no es una coincidencia y con cualquier otra secuencia no sería posible crear la compleja fusión que es la unión dentina-esmalte.

Probablemente es más correcto considerar el crecimiento de la corona del diente como bidireccional desde la UDE más que originado en la pulpa.

En otras palabras, es la UDE y no la pulpa el "centro" del diente.

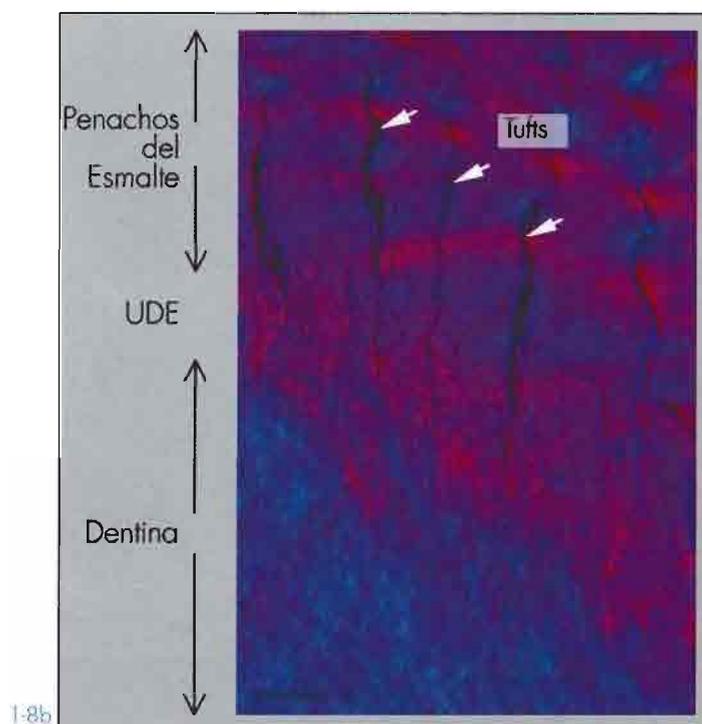
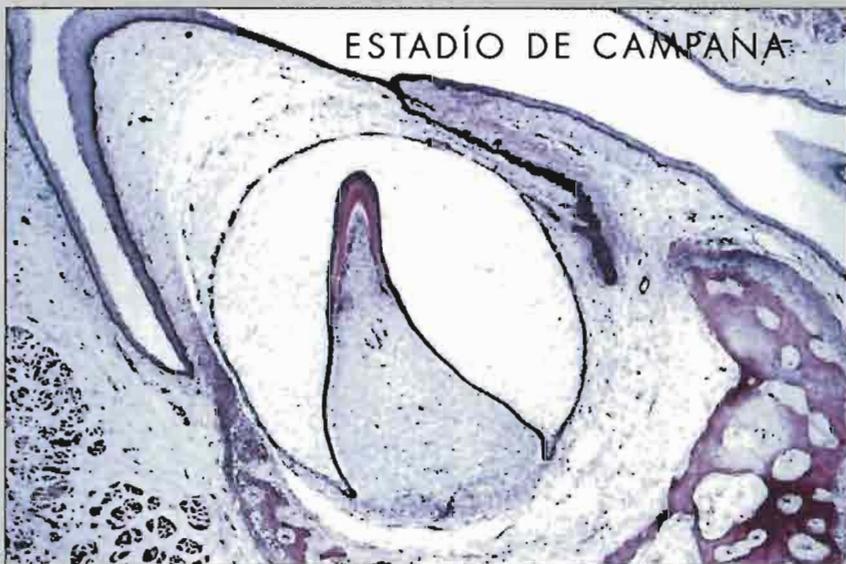
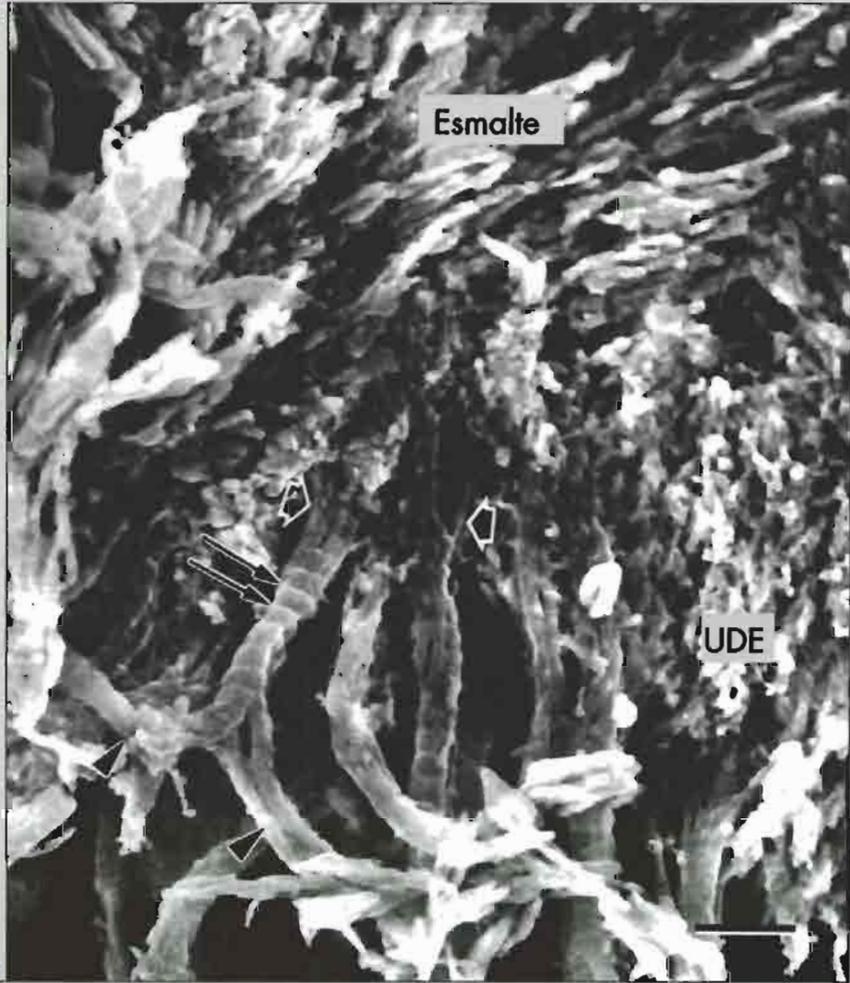


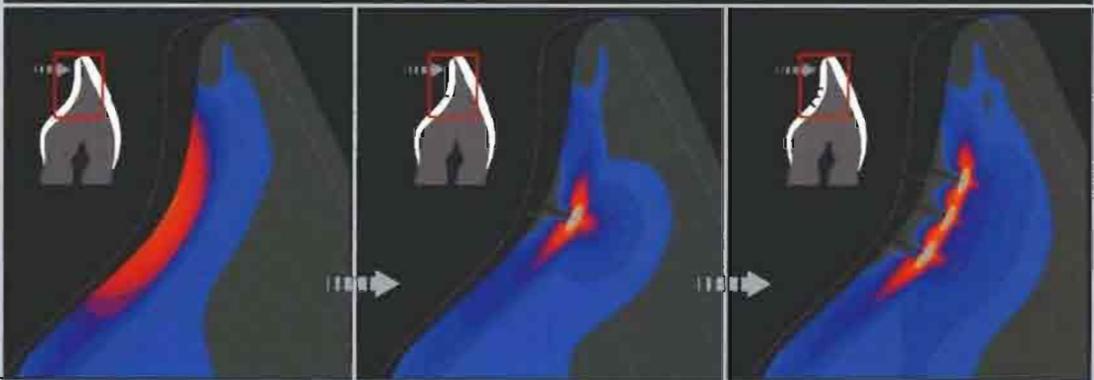
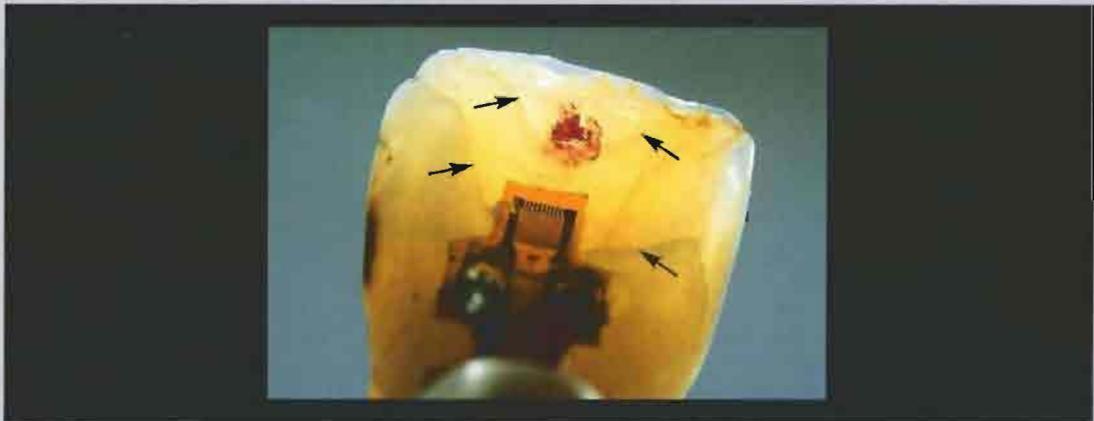
FIGURA 1-8 (CONTINUACIÓN). Corte delgado de un diente visto bajo luz polarizada que muestra los haces de colágeno en el esmalte (1-8b; magnificación original x250; cortesía de N. Allenspach, Universidad de Ginebra). Microfotografía electrónica de barrido con emisión de campo de bajo voltaje de la UDE decalcificada con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético neutro): fibrillas de colágeno de 80-120 nm de diámetro se fusionan con fibras de la matriz dentinaria (*flechas*) y se extienden hacia la matriz del esmalte (*flechas de bloque*) nótese el entramado de las bandas formadas por fibrillas de colágeno cada 600 ? (*flechas negras*) (1-8c; magnificación original x50,000). Esta penetración profunda del colágeno en el esmalte, que es la condición sine qua non de la UDE, no podría ocurrir con un esmalte completamente calcificado (mineral en el 99% de su peso). Esto indica la temprana formación de la UDE durante el desarrollo embriológico y su posterior calcificación. La UDE de un diente primario se forma en el último estadio de la formación del diente (estadio de campana, antes que el estadio de corona); la dentina y el esmalte comienzan a formarse en la cresta del epitelio dental interno del plegamiento. En este estadio y durante el continuo crecimiento inicial tiene lugar la penetración del colágeno en el esmalte contiguo. Al madurar queda formada una UDE completamente funcional que debe considerarse como una interfase más que como una unión (1-8d, por cortesía del Dr. W. H. Douglas, Universidad de Minnesota). (Figura 1-8c con autorización Lin y cols.¹²)



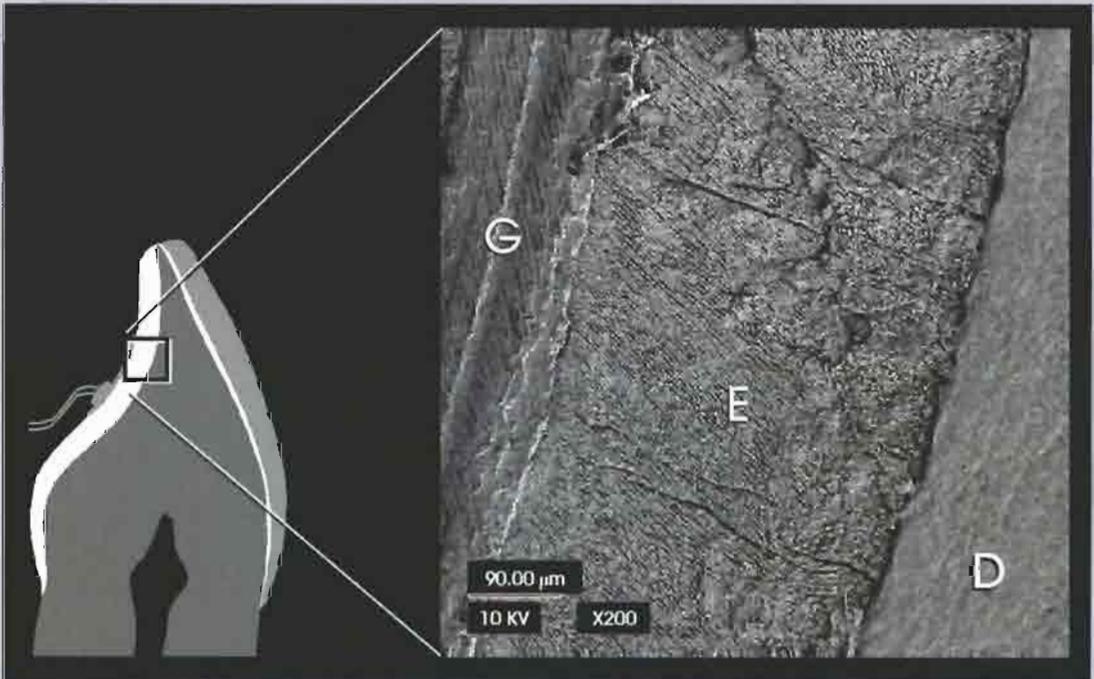
Debido a la fragilidad del esmalte, y a la sujeción proporcionada por el colágeno de la UDE, debemos considerar las grietas del esmalte como parte del proceso normal de envejecimiento. Además, hay otras consecuencias de las fisuras del esmalte que se visualizan en modelos de elemento finito. El estrés en el esmalte se redistribuye alrededor de la fisura gracias a la UDE, que crea una concentración de estrés en el extremo de la grieta y deja la superficie adyacente relativamente inactiva (Fig 1-8e).

Las fisuras del esmalte pueden considerarse como una característica propia de este, y la UDE juega un papel importante ayudando a transferir el estrés (oponiéndose a su concentración) y evitando la propagación de las fisuras (Fig 1-8f). Las fascinantes propiedades de la UDE deben ser una referencia para el desarrollo de nuevos agentes de unión a la dentina que consigan recobrar la integridad biomecánica de la corona restaurada.

FIGURA 1-8 (CONTINUACIÓN). Microfotografía de un diente que presenta múltiples fisuras en la superficie palatina, con una galga extensiométrica adherida (1-8e, arriba). Se observaron una o múltiples fisuras en un MEF en condiciones experimentales simuladas. El esmalte que rodea a los defectos parece estar totalmente inactivo con respecto a las fuerzas de tensión (las zonas grises corresponden a una tensión VMm de entre 0 y 1 MPa). Las tensiones en el extremo de la fisura están muy por encima de los 200 Mpa (1-8e, arriba; los dientes soportan una carga horizontal de 50 N aplicada en el borde incisal, la deformación resultante se ha multiplicado por 7 para hacerla más visible). Imagen al microscopio electrónico de barrido (SEM) (1-8f) de las fisuras palatinas del esmalte situadas por encima de la galga extensiométrica (G). Esta parece ser la zona de máximo estrés tensional en el modelo numérico. Todo el grosor del esmalte (E) está fisurado pero los desperfectos nunca se propagan hacia la dentina (D). (Figura 1-8e con autorización de Magne y cols⁹. Figura 1-8f con autorización de Magne y Douglas⁷.)



Equivalencias Von Mises modificado (MPa)



ENVEJECIMIENTO DE LOS DIENTES NATURALES Y ADELGAZAMIENTO DEL ESMALTE

Como ya mencionamos anteriormente, el esmalte y la dentina muestran unas propiedades físicas diferentes:

El esmalte puede resistir el desgaste oclusal pero es frágil y se fisura fácilmente. La dentina, sin embargo, es flexible y adaptable pero no resiste el desgaste y no evoluciona favorablemente cuando está expuesta al medio oral.

Debido a sus respectivas limitaciones, ni el esmalte ni la dentina pueden ser considerados por separado como materiales de restauración válidos. Sin embargo forman una estructura "composite" que confiere al diente unas características únicas¹⁵: la dureza del esmalte protege a la dentina blanda subyacente mientras que el efecto anti-fisura de la dentina y las gruesas fibras de colágeno de la UDE¹⁴ compensan la fragilidad natural inherente al esmalte. Esta interrelación estructural y física entre un tejido extremadamente duro y un tejido más blando y flexible le da al diente natural su original belleza y su capacidad para soportar durante toda la vida la masticación, los cambios térmicos y el desgaste.

La morfología y el grosor originales de la capa del esmalte (Fig 1-9a) parecen haber sido diseñados anticipando las exigencias de la función y el desgaste¹⁶: las áreas de máximo desgaste son justamente las que presentan un mayor grosor de esmalte, esto es, el borde incisal de los dientes anteriores. Aún así, esta arquitectura "preventiva" permite un desgaste fisiológico que dejará dentina expuesta en la zona incisal (Fig 1-9b a 1-9d). De la misma manera los molares, que soportan las fuerzas masticatorias más fuertes, tienen un grosor mayor que los dientes anteriores.¹⁷

El patrón dinámico de desgaste del borde incisal debe usarse como referencia en el desarrollo de materiales nuevos que deberían envejecer de forma similar a la dentina y al esmalte.

En el envejecimiento del diente natural también influye la interacción óptica entre el esmalte y la dentina (Figs 1-9e y 1-9f). También en este aspecto, el borde incisal será el más afectado (ver Fig 2-8).

FIGURA 1-9: ESTADIOS DEL DIENTE. Al erupcionar los dientes anteriores presentan unos mamelones y una textura superficial típicos (1-9a). Estos elementos se eliminan progresivamente con el desgaste. El continuo agrietamiento del esmalte y la consiguiente exposición de la dentina (1-9b a 1-9d) se vinculan a los evidentes cambios de color. El desgaste extremo permite comprender la interacción óptica entre el esmalte y la dentina, especialmente el papel crucial de la dentina para limitar la transmisión de la luz en el área incisal (1-9e, 1-9f). Se necesitan técnicas de estratificación de la cerámica, o del composite, perfeccionadas para reproducir la transmisión selectiva de la luz en el esmalte y la dentina.



1-9a



1-9b

1-9c

1-9d



1-9e



1-9f

Los cambios en la dentición relacionados con la edad son el principal problema de la odontología moderna, que se enfrenta con una población que envejece manteniendo cada vez más sus dientes naturales.

La sonrisa puede mostrar signos físicos y estéticos de envejecimiento. Entre otros, el desgaste excesivo del área incisal que implicará una pérdida de longitud de los dientes anteriores haciendo insuficiente la guía anterior, y generando nuevas responsabilidades para la odontología restauradora. Este fenómeno degenerativo está eclipsado por los cambios de color que siguen a la exposición de la dentina, o a la aparición de fisuras en el esmalte, con las consiguientes infiltraciones extrínsecas (Figs 1-10a y 1-10b). El extendido interés por el blanqueamiento vital para rejuvenecer la apariencia del diente con un coste limitado se ha convertido en la fuerza impulsora de la odontología estética. Sin embargo, este tratamiento químico ultraconservador va dirigido sólo al componente cosmético de un problema complejo.

Durante el proceso fisiológico de envejecimiento, el grosor inicial del esmalte se reduce progresivamente (Figs 1-10c a 1-10e).

El color y los problemas cosméticos relacionados con el envejecimiento del diente no deben ser únicamente tratados por el dentista conservador.⁵ Como ya mencionamos, la dentina juega un papel crucial confiriendo al diente ductilidad y flexibilidad, mientras que la capa de esmalte asegurará su rigidez y fuerza. El incremento de la flexibilidad de la corona de los dientes desgastados puede asociarse con problemas funcionales y mecánicos.

Es importante que el esmalte sea suficientemente grueso y uniforme para equilibrar las tensiones funcionales de la dentición anterior.⁹

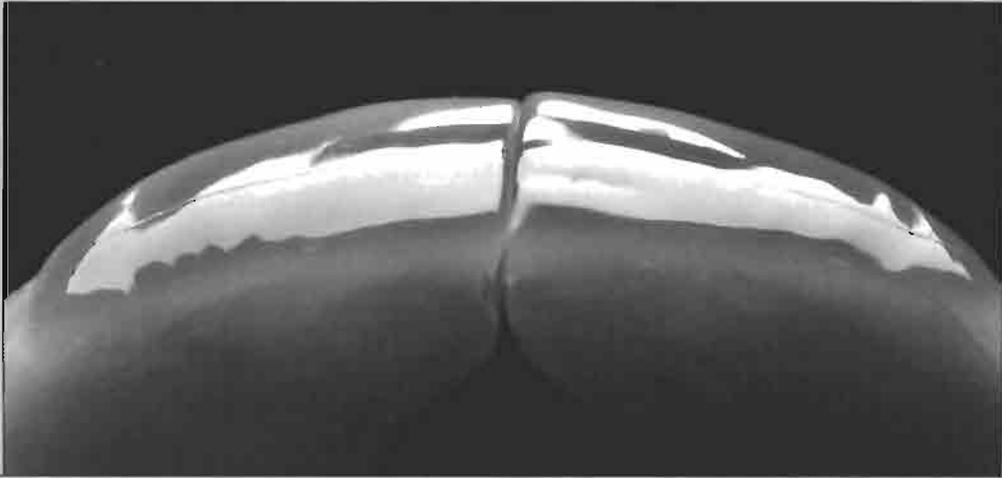


1-10a

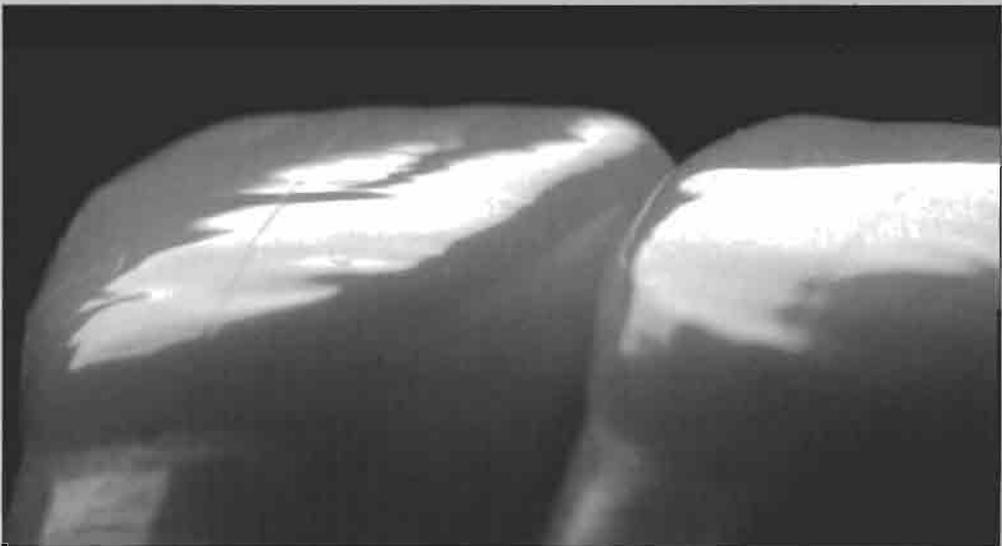


1-10b

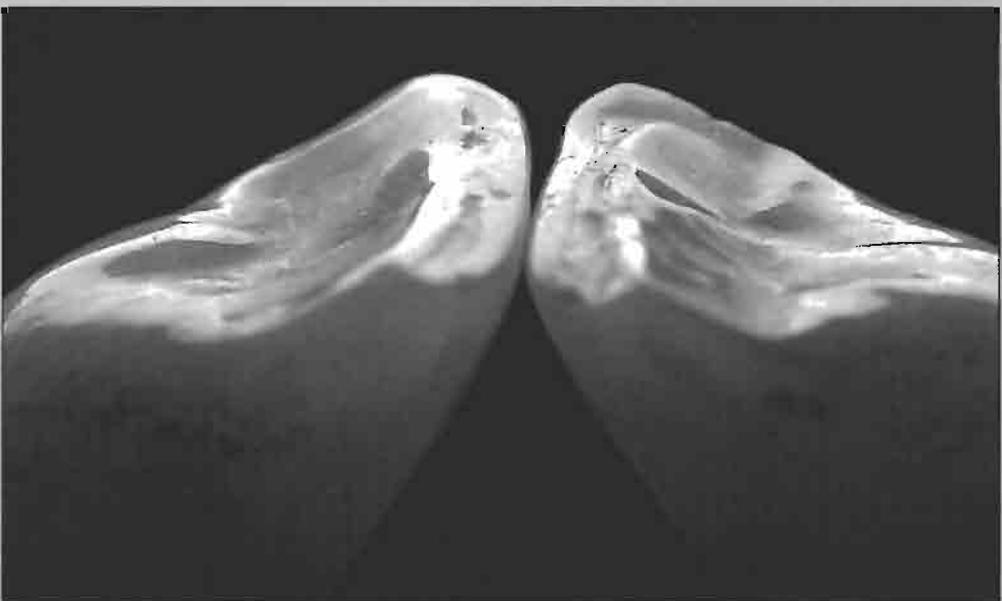
FIGURA 1-10: PROCESO DE ENVEJECIMIENTO DEL ESMALTE. Dentición de un paciente de 70 años con una relación evidente entre la edad y el desgaste, agrietamiento e infiltración extrínseca del esmalte de ambos incisivos centrales (1-10a, 1-10b). El blanqueamiento no va dirigido a los problemas biomecánicos, para solucionarlos se necesita recuperar la dureza de las coronas mediante restauraciones adecuadas (ver pasos del tratamiento en Figs 5-4 y 6-22). Incisivos centrales extraídos (1-10c a 1-10e). La luz tangencial evidencia la pérdida de la arquitectura superficial y de la forma y el desgaste palatoincisal del diente.



1102



1103



1104

El estudio conjunto de los resultados provenientes de diversas investigaciones proporciona una importante información sobre el efecto de los diferentes grados de reducción de tejido en la flexión de las coronas anteriores ⁷⁹:

La pérdida sustancial de esmalte vestibular o la presencia de cavidades de acceso endodóntico probablemente afectan más a la rigidez de la corona que la reducción del esmalte interdental causada por cavidades amplias de obturaciones de Clase III (Fig 1-11a).

En efecto, el esmalte vestibular envejecido puede sufrir una elevada concentración de estrés durante la función. Las típicas superficies agrietadas de los dientes longevos se relacionan con este problema. La importancia de la capa de esmalte en la distribución del estrés se ha demostrado experimentando con galgas extensiométri-

cas y con modelos de elemento finito (Figs 1-11b y 1-11c).⁷⁹ La pérdida total del esmalte vestibular afecta negativamente al comportamiento del esmalte palatino remanente. Igualmente, la pérdida de esmalte palatino afectará significativamente al esmalte vestibular remanente⁸.

Para conseguir el equilibrio biomecánico de la corona del diente es necesario recuperar el grosor original y la arquitectura del esmalte. En este aspecto, la elección del material restaurador es crítica (Fig 1-11d y 1-11e).

La restitución del grosor del esmalte es, pues, un intento de combinar biomecánica y estética. Los procedimientos de adhesión y restauración con cerámica adhesiva pueden revertir las manifestaciones estéticas del proceso de envejecimiento de los dientes (Fig 1-11b a 1-11e).

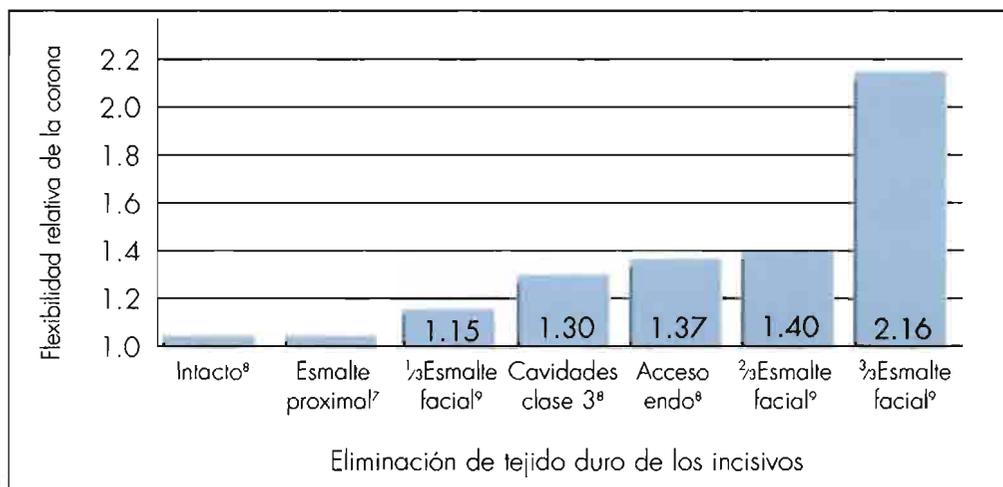
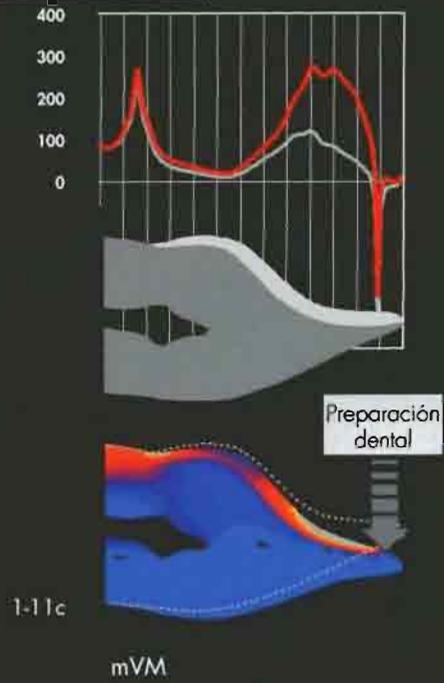
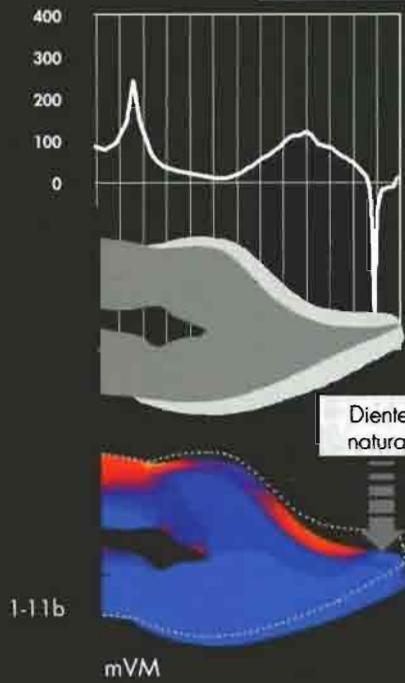
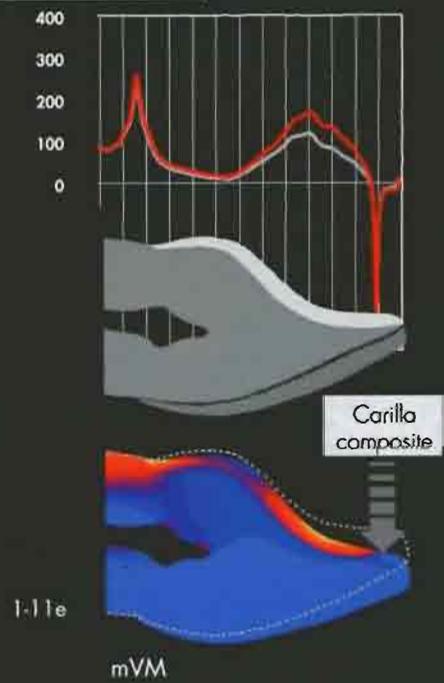
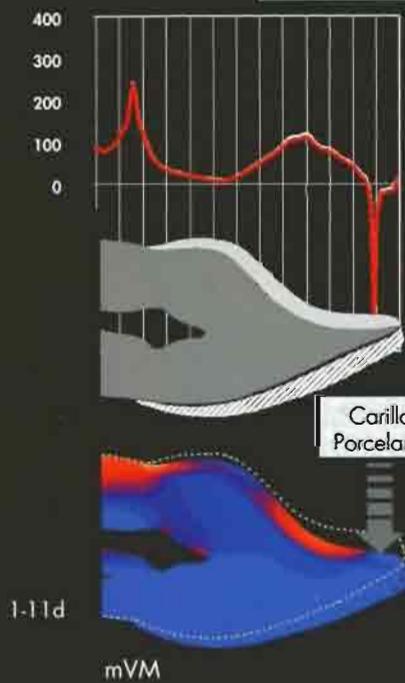


FIGURA 1-11: REPERCUSIONES DE LA PÉRDIDA DEL ESMALTE Y DE SU RESTITUCIÓN. Representación gráfica de la flexibilidad relativa (cambios en la flexibilidad inicial) de incisivos naturales después de eliminar parte del tejido coronal; la supresión total del esmalte proximal (segunda columna) no afecta a la rigidez de la corona, por el contrario, la eliminación total del esmalte vestibular (última columna) es la situación más adversa; 1/3, 2/3 y 3/3 indican la cantidad de esmalte vestibular retirado. Se analizó con el MEF una preparación dental que simulaba la eliminación total del esmalte vestibular (1-11b a 1-11e); el trazado de la tensión tangencial en la superficie palatina de cada diente (*líneas rojas*) va desde cervical a incisal; se comprobó un aumento dramático de la tensión en el esmalte remanente en la fosa palatina (la carga palatina fue de 50 N sobre el borde incisal del diente, la deformación en el gráfico de estrés VMm se multiplica x10) (1-11b, 1-11c). El perfil original del estrés tangencial se recupera totalmente tras la adhesión de una carilla de porcelana feldespática (1-11d); el uso de composite como material de carilla, en lugar de cerámica, permite una recuperación parcial de la rigidez (1-11e). Se utiliza la distribución original del estrés en el diente natural como referencia (*línea gris*).

Estrés tangencial en la superficie palatina (MPa)



Estrés tangencial en la superficie palatina (MPa)



BIOMIMÉTICA APLICADA A LA MECÁNICA

La capacidad única del diente natural para resistir las cargas masticatorias y los cambios térmicos durante su vida es el resultado de la interacción física y estructural entre un tejido extremadamente duro (el esmalte) y un tejido más flexible (la dentina). El reconocimiento de esta interrelación conduce al creciente interés por conocer la respuesta biomecánica de los tejidos duros intactos a los procedimientos restauradores. Lo ocurrido con los dientes posteriores es particularmente educativo. Se dio un paso importante cuando los investigadores centraron su atención en los efectos biomecánicos de las restauraciones de amalgama (es decir, las fracturas cuspidas y el síndrome del diente fisurado).¹⁸⁻²⁰ Como resultado, algunos estudios²¹⁻²⁴ que han analizado el estrés biofísico y la tensión indican que:

- Algunos procedimientos restauradores pueden hacer que la corona del diente sea más deformable.
- Los dientes pueden fortalecerse incrementando la resistencia a la deformación de la corona

Basándose en estos principios se consigue el refuerzo del diente mediante la cobertura total o parcial (reforzamiento extracoronal) apoyándose en la estructura remanente del diente.²⁵⁻²⁷ Actualmente, la tecnología adhesiva ha demostrado ser eficaz para, simultáneamente, restablecer la rigidez de la corona y permitir la máxima preservación de tejido duro remanente (reforzamiento intracoronal).²⁸⁻³⁰ Estos estudios comprobaron que las restauraciones de composite adherido permi-

ten recuperar la rigidez del diente, lo que no era posible con las obturaciones de amalgama.

Sin embargo, debe recordarse que las propiedades físicas de los composites de resina tienen limitaciones. Una de ellas es el módulo de elasticidad de los composites híbridos de microrrelleno (aproximadamente 10 a 20 GPa) que, de media, es un 80% más bajo que el módulo elástico del esmalte (que es de aproximadamente 80 GPa). Como dijimos antes, la capa de esmalte es la responsable de la redistribución de las tensiones a través de la corona.

Cuando un material más flexible que el esmalte lo sustituye, sólo puede esperarse una recuperación parcial de la rigidez de la corona.

Estudios dirigidos por Reeh y cols.²⁶ y Reeh y Ross⁶ mostraron una recuperación de entre el 76% y el 88% en la rigidez de la corona después de restaurar con composite o con carillas de composite. También demostraron que la rigidez de la corona puede recuperarse en un 100% cuando se usa como sustituto del esmalte una porcelana feldespática (con módulo de elasticidad aproximado de 70 GPa), como es el caso de las restauraciones con carillas de porcelana (ver Fig 1-11d).⁷ Los dientes restaurados con carillas de porcelana adherida a la dentina también confirman un comportamiento absolutamente biomimético cuando son sometidos a ensayos catastróficos después de soportar un acumulo de tratamientos restauradores⁸ (Fig 1-12).

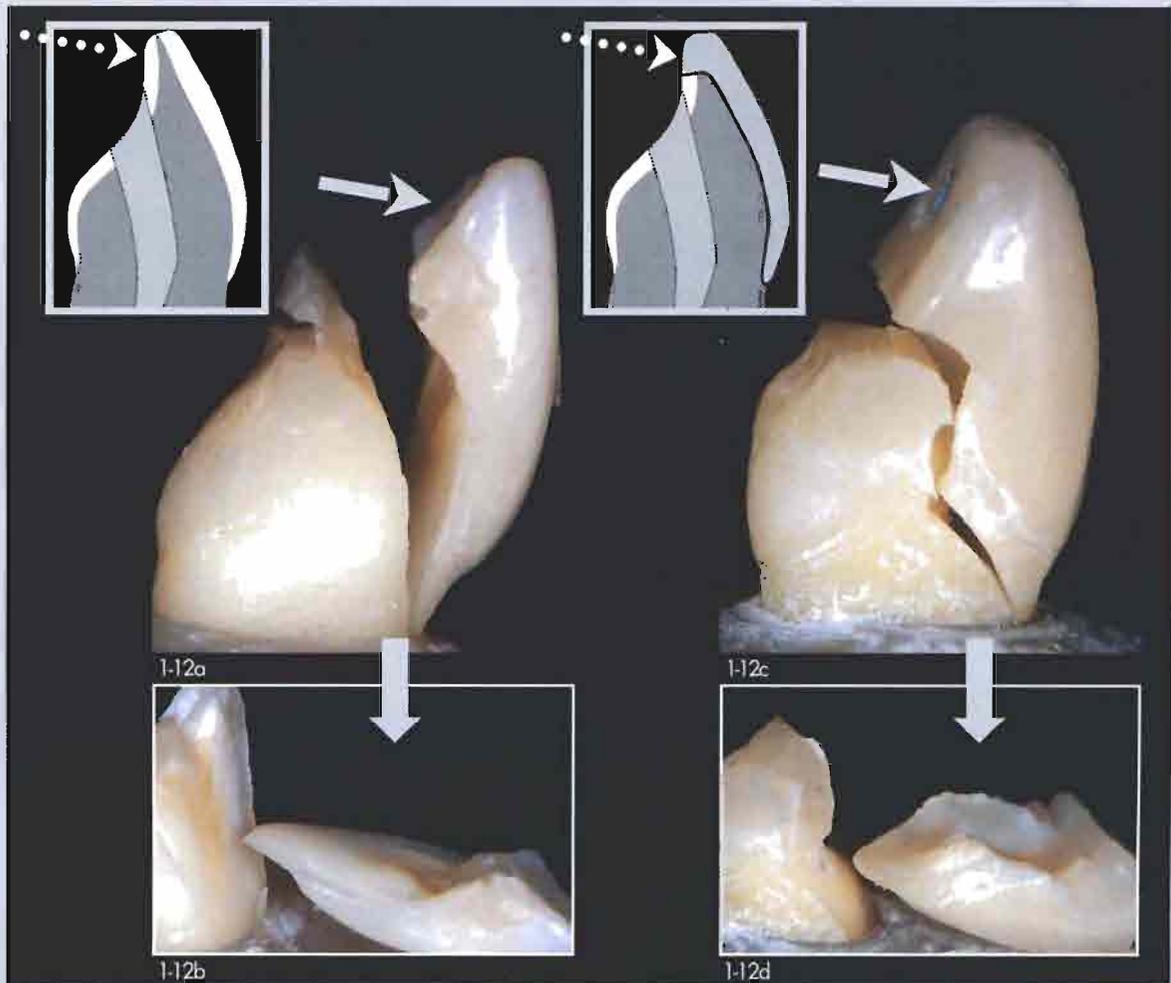


FIGURA 1-12: FRACASO CATASTRÓFICO DE INCISIVOS SANOS VERSUS INCISIVOS RESTAURADOS CON CARILLAS DE PORCELANA ADHERIDA A LA DENTINA. * Incisivos, natural (1-12a, 1-12b) y con carilla (1-12c, 1-12d) con procedimientos restauradores acumulativos (tratamiento endodóntico seguido de restauraciones de Clase III) sometidos a un envejecimiento simulado (termociclado 1000 ciclos a 5°C y 55°C) y a un test de fractura (carga catastrófica en el borde incisal hasta la fractura de la cara palatina). Se aprecia que el patrón de fractura es similar. Los dos dientes se comportaron como vigas en extensión. Debido a la distribución de la tensión dentro del diente, las fisuras no se propagan horizontalmente sino de forma oblicua respetando la cara vestibular que es la que soporta compresión (ver Fig 1-5b). Sin embargo, la propagación de la fisura en el diente restaurado (1-12c, 1-12d) sigue un camino característico que, precisamente, evita la carilla adherida a la dentina. La dentina sufrió un fallo cohesivo (1-12d), permaneciendo la restauración intacta y sin grietas. La carilla restauradora era de porcelana feldespática.

*El espécimen con la carilla, Figs 1-12c y 1-12d, se preparó eliminando la totalidad del esmalte de la superficie vestibular, reduciendo 1.5 mm a 2 mm el borde incisal, y dejando espacio para confeccionar una extensión cerámica interdental moderada (penetrando hasta la mitad de la superficie interproximal). Se utilizó un procedimiento especial de adhesión a la dentina.⁷ Esta extensa eliminación de esmalte con exposición de la dentina no es la preparación habitual para carillas. Se eligió un diseño experimental arriesgado para poner a prueba el complejo diente-restauración.

Al observar las Figs 1-11 y 1-12, es fácil comprender la influencia del principio biomimético; esto implica, lógicamente, analizar qué materiales pueden simular mejor el comportamiento del esmalte y la dentina. Una parte de esta investigación se presenta en la Tabla 1-1. Una sencilla porcelana feldespática puede compararse con el esmalte. Es importante mencionar que:

La mayoría de las cerámicas dentales presentan un límite superior de resistencia a la tensión mayor que el del esmalte natural. No parece que se necesiten materiales con una mayor resistencia, como las cerámicas reforzadas, para cumplir con los principios biomecánicos.

Persiste la preocupación sobre las propiedades de desgaste (abrasividad) de los materiales feldespáticos,⁴¹ especialmente en el caso de recubrimientos totales (overlays) en los segmentos laterales de la dentición, así como con los inlays y los onlays. A este respecto, las cerámicas bioactivas de grano fino aportarán mejoras significativas en un futuro no muy lejano. De todas formas:

Las carillas de porcelana no pueden causar problemas importantes de desgaste en los dientes antagonistas debido a la naturaleza conservadora del tratamiento: la cara palatina, y funcional, del diente con frecuencia permanece indemne.

El sustituto más parecido a la dentina es el composite híbrido debido a su parecido módulo de elasticidad. No obstante, la mayoría de los composites sufren contracciones de polimerización y presentan una expansión térmica elevada (alrededor de cuatro veces la expansión térmica de un diente natural o de la porcelana). Esto comporta problemas considerables cuando se combinan las finas capas de porcelana con composites fotopolimerizables como cemento, especialmente si el laboratorio dental ha colocado una capa gruesa de espaciador (>200 µm) al fabricar la restauración (ver Fig 8-13).^{42,44}

La variable más problemática es la simulación de la UDE, cuya complejidad parece estar fuera de duda.^{12,14} Sin embargo, los progresos en la adhesión han permitido mejorar la integridad de la interfase diente-restauración (Figs 1-12c y 1-12d; ver también Fig 8-11).

Si se aplica el principio biomimético, parece razonable concluir que con los nuevos métodos de restauración no debe buscarse la creación de restauraciones más fuertes sino que debe primar que estas sean compatibles con la mecánica, la biología y las propiedades ópticas de los tejidos dentales subyacentes.

FIGURA 1-12(CONTINUACIÓN). La simulación in Vitro vista en 1-12a a 1-12d es clínicamente relevante como así se manifiesta en este caso de fractura; la fisura comienza en la concavidad palatina y se propaga oblicuamente hacia la cara vestibular de la raíz (1-12e, 1-12f; por cortesía del Dr L. N. Baratieri Universidad de Santa Catarina). La similitud entre 1-12a y 1-12f es notoria. Tal situación clínica no es anecdótica como demostró Baratieri y cols.⁴⁵



Tabla 1-1 Propiedades físicas de los tejidos duros y los biomateriales correspondientes*

Tejido duro dental	Módulo elástico (GPa)	Coefficiente de expansión térmica ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	Resistencia máxima a la tensión (MPa)	Material correspondiente	Módulo elástico	Coefficiente de expansión térmica	Resistencia máxima a la tensión
Esmalte	80 ³¹	17 ³²	10 ³³	Cerámicas feldespáticas	60–70 ³⁴	13–16 ³⁵	25–40 ³⁶
Dentina	14 ³⁷	11 ³²	105 ³⁷	Composites híbridos	10–20 ³⁸	20–40 ³⁹	40–60 ⁴⁰

*Todos los valores son aproximados.

Bibliografía

1. Melcher AH, Holowka S, Pharoah M, Lewin PK. Non-invasive computed tomography and three-dimensional reconstruction of the dentition of a 2,800-year-old Egyptian mummy exhibiting extensive dental disease. *Am J Phys Anthropol* 1997;103:329–340.
2. Magne P, Magne M. Porcelain veneers at the turn of the millenium: A window to biomimetics [in French]. *Real Clin* 1998;9:329–343.
3. Stokes AAN, Hood JAA. Impact fracture characteristics of intact and crowned human central incisors. *J Oral Rehabil* 1993;20:89–95.
4. Gordon JE. Strain energy and modern fracture mechanics. In: Gordon JE (ed). *Structures: Why Things Don't Fall Down*. New York: Da Capo Press, 1978:70–109.
5. Douglas WH. The esthetic motif in research and clinical practice. *Quintessence Int* 1989;20:739–745.
6. Reeh ES, Ross GK. Tooth stiffness with composite veneers: A strain gauge and finite element evaluation. *Dent Mater* 1994;10:247–252.
7. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111–121.
8. Magne P, Douglas WH. Cumulative effect of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5–18.
9. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Rationalization of incisor shape: Experimental-numerical analysis. *J Prosthet Dent* 1999;81:345–355.
10. De Groot R, Peters MCRB, De Haan YM, Dap GJ, Plasschaert AJM. Failure stress criteria for composite resin. *J Dent Res* 1987;66:1748–1752.
11. Gere JM, Timoshenko SP. *Mechanics of Materials*, ed 3. London: Chapman & Hall, 1991:301–308.
12. Lin CP, Douglas WH, Erlandsen SL. Scanning electron microscopy of type I collagen at the dentin-enamel junction of human teeth. *J Histochem Cytochem* 1993;41:381–388.
13. Sieber C. *Voyage: Visions in Color and Form*. Chicago: Quintessence, 1994.
14. Lin CP, Douglas WH. Structure-property relations and crack resistance at the bovine dentin-enamel junction. *J Dent Res* 1994;73:1072–1078.
15. Kraus BS, Jordan RE, Abrams L. Histology of the teeth and their investing structures. In: Kraus BS, Abrams L, Jordan RE (eds). *Dental Anatomy and Occlusion: A Study of the Masticatory System*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1969: 135.
16. Luke DA, Lucas PW. The significance of cusps. *J Oral Rehabil* 1983;10:197–206.
17. Macho GA, Berner ME. Enamel thickness of human maxillary molars reconsidered. *Am J Phys Anthropol* 1993; 92:189–200.
18. Cameron CE. The cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1964;68:405–411.
19. Cameron CE. The cracked tooth syndrome: Additional findings. *J Am Dent Assoc* 1976;93:971–975.
20. Cavel WT, Kelsey WP, Blankenau RJ. An in vivo study of cuspal fracture. *J Prosthet Dent* 1985;53:38–42.
21. Hood JAA. Methods to improve fracture resistance of teeth [discussion]. In: Vanherle G, Smith DC (eds). *International Symposium on Posterior Composite Resin Restorative Materials*. St Paul: Minnesota Mining & Manufacturing, 1985:443–450.
22. Douglas WH. Methods to improve fracture resistance of teeth. In: Vanherle G, Smith DC (eds). *International Symposium on Posterior Composite Resin Restorative Materials*. St Paul: Minnesota Mining & Manufacturing, 1985: 433–441.
23. Morin DL, Douglas WH, Cross M, Delong R. Biophysical stress analysis of restored teeth: Experimental strain measurements. *Dent Mater* 1988;4:41–48.
24. Morin DL, Cross M, Voller VR, Douglas WH, Delong R. Biophysical stress analysis of restored teeth: Modeling and analysis. *Dent Mater* 1988;4:77–84.
25. Malcolm PJ, Hood JAA. The effect of cast restorations in reducing cusp flexibility in restored teeth. *J Dent Res* 1971; 56:D207.
26. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68:1540–1544.
27. Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endod* 1994;20:479–485.
28. Morin D, Delong R, Douglas WH. Cusp reinforcement by the acid-etch technique. *J Dent Res* 1984;63:1075–1078.
29. McCulloch AJ, Smith BG. In vitro studies of cusp reinforcement with adhesive restorative material. *Br Dent J* 1986;161:450–452.
30. MacPherson LC, Smith BG. Reinforcement of weakened cusps by adhesive restorative materials: An in-vitro study. *Br Dent J* 1995;178:341–344.
31. Craig RG, Peyton FA, Johnson DW. Compressive properties of enamel, dental cements, and gold. *J Dent Res* 1961;40:936–945.
32. Xu HC, Liu WY, Wang T. Measurement of thermal expansion coefficient of human teeth. *Aust Dent J* 1989;34: 530–535.
33. Bowen RL, Rodriguez MS. Tensile strength and modulus of elasticity of tooth structure and several restorative materials. *J Am Dent Assoc* 1962;64:378–387.
34. Seghi RR, Denry I, Brajevic F. Effects of ion exchange on hardness and fracture toughness of dental ceramics. *Int J Prosthodont* 1992;5:309–314.
35. Whitlock RP, Tesk JA, Widera GEO, Holmes A, Parry EE. Consideration of some factors influencing compatibility of dental porcelains and alloys. Part I. Thermo-physical properties. In: *Precious Metals 1981*. [Proceedings from the 4th International Precious Metals Conference, Toronto, June 1980]. Willowdale, Ontario: Pergamon Press Canada, 1981:273–282.

36. Leone EF, Fairhurst CW. Bond strength and mechanical properties of dental porcelain enamels. *J Prosthet Dent* 1967;18:155-159.
37. Sano H, Ciucchi B, Matthews WG, Pashley DH. Tensile properties of mineralized and demineralized human and bovine dentin. *J Dent Res* 1994;73:1205-1211.
38. Willems G, Lambrechts P, Braem M, Celis JP, Vanherle G. A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. *Dent Mater* 1992;8:310-319.
39. Versluis A, Douglas WH, Sakaguchi RL. Thermal expansion coefficient of dental composites measured with strain gauges. *Dent Mater* 1996;12:290-294.
40. Eldiwany M, Powers JM, George LA. Mechanical properties of direct and post-cured composites. *Am J Dent* 1993;6:222-224.
41. Magne P, Oh WS, Pintado MR, DeLong R. Wear of enamel and veneering ceramics after laboratory and chairside finishing procedures. *J Prosthet Dent* 1999;82:669-679.
42. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent* 1997;9:51-54.
43. Magne P, Kwon KR, Belser U, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operator evaluation. *J Prosthet Dent* 1999;81:327-334.
44. 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;81:335-344.
45. Baratieri LN, et al (eds). *Esthetics: Direct Adhesive Restoration on Fractured Anterior Teeth*. São Paulo: Quintessence, 1988:135-205.



CAPÍTULO 2

ESTÉTICA ORAL NATURAL

Únicamente si el clínico y el ceramista están perfectamente familiarizados con los principios básicos de la estética oral natural se pueden controlar todos y cada uno de los pasos de un procedimiento restaurador estético. En este capítulo se seleccionan y presentan de manera ordenada la mayoría de los criterios importantes para conseguir un buen resultado en las restauraciones estéticas. Esta revisión de los principios estéticos no se limita al diente de manera aislada, incluye la estética gingival y la integración estética global del diente en el marco de la sonrisa, la cara y las características individuales.

CONSIDERACIONES GENERALES

Criterios Estéticos fundamentales

En una exposición didáctica sobre estética oral se deben incluir, ante todo, los criterios fundamentales que rigen la relación entre los tejidos blandos y los duros, criterios de fácil inspección si usamos un protocolo estético (Fig 2-1).

La estética dental y gingival actúan conjuntamente para proporcionar una sonrisa armónica y equilibrada. Un defecto en los tejidos circundantes no podrá ser compensado por la calidad de la restauración dental y viceversa.

Los criterios fundamentales en relación con la estética gingival están bien definidos.^{1,3} La salud y la morfología gingival se incluyen entre los primeros parámetros a evaluar (criterios 1, 2, 4 y 5).

La importancia relativa que tienen las características de los dientes dentro de los criterios objetivos las sitúa como sigue:

1. Forma y dimensión (criterios 7 y 8)
2. Caracterización (criterio 9), especialmente opalescencia, translucidez y transparencia.
3. Textura superficial (criterio 10)
4. Color (criterio 11), especialmente fluorescencia y brillo

La observación analítica de los dientes naturales, tanto extraídos como in vivo, es primordial en este planteamiento didáctico. El vaciado con

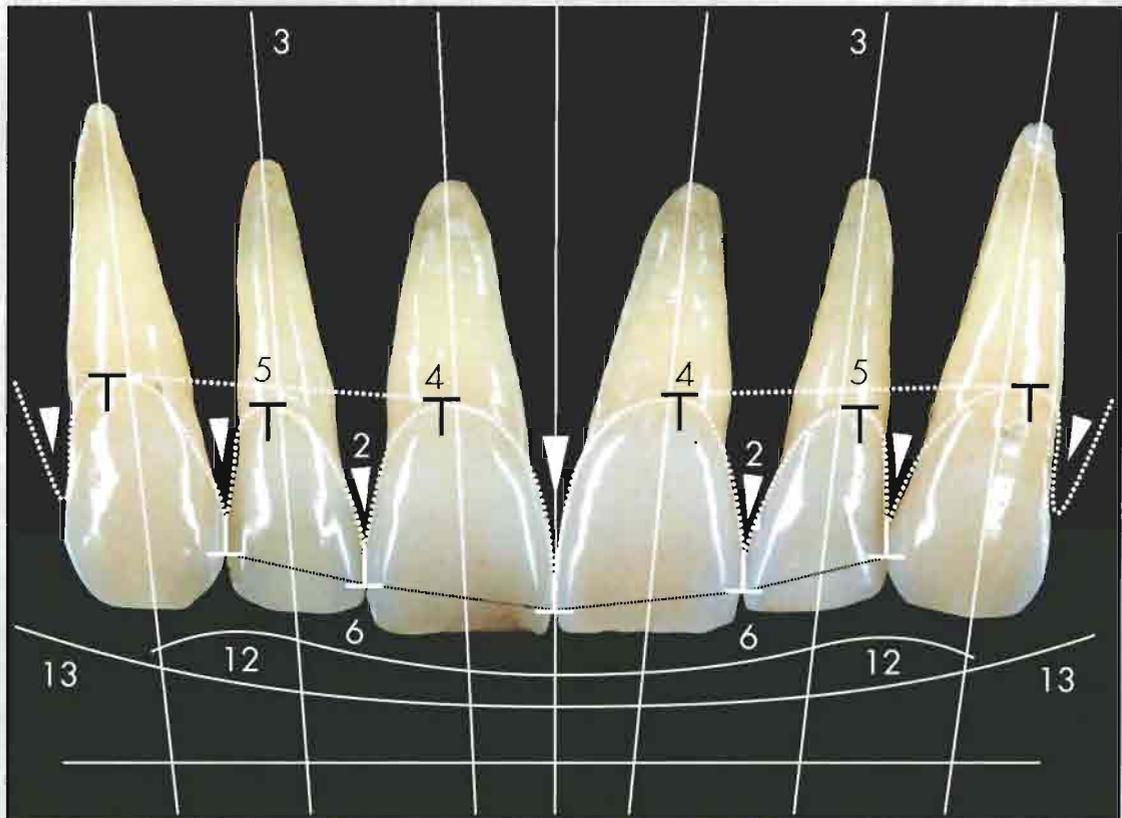
yeso de las impresiones facilita la apreciación de la forma y la textura de los dientes. Podemos observarlos por transiluminación para determinar los efectos de la reflexión de la luz. Finalmente, el tallado selectivo y los cortes dentales se utilizan para ver las estructuras internas y permitir una mejor comprensión de las zonas con coloraciones intensas como pueden ser los lóbulos de desarrollo de la dentina o las infiltraciones dentinarias.⁴

El perfil de los bordes incisales en conjunto así como su relación con el labio inferior, y la simetría de todo ello, son decisivos en la edad aparente de la sonrisa y se incluyen dentro de los criterios objetivos (12 a 14).

Integración estética subjetiva

Podemos controlar los factores mencionados anteriormente y aún así no lograr finalmente el éxito. El resultado estético depende también de la integración armónica de estos criterios estéticos fundamentales en la sonrisa y, por último, en las características individuales.⁵

Hay criterios complementarios que se deben considerar en este momento, como variaciones en la forma del diente, la alineación y posición del mismo, las diferencias de longitud entre las coronas y los espacios negativos.



Criterios objetivos fundamentales

- | | |
|---|--|
| 1. Salud gingival | 8. Rasgos básicos de la forma de los dientes |
| 2. Troneras gingivales o llenado gingival | 9. Caracterización del diente |
| 3. Ejes dentales | 10. Textura superficial |
| 4. Cenit del contorno gingival | 11. Color |
| 5. Equilibrio entre los márgenes gingivales | 12. Configuración del borde incisal |
| 6. Nivel del contacto interdental | 13. Línea del labio inferior |
| 7. Dimensiones relativas del diente | 14. Simetría de la sonrisa |

Criterios subjetivos (Criterios de integración estética)

Variaciones en la forma del diente
 Alineación y posición del diente
 Longitudes relativas de las coronas
 Espacios negativos

FIGURA 2-1: LISTADO ESTÉTICO (Belser¹, modificado con autorización)

CRITERIOS FUNDAMENTALES

Criterio 1: Salud gingival

Un tejido blando sano debe cumplir los siguientes requisitos (Fig 2-2a)⁶:

- La encía libre se extenderá desde el margen gingival libre (coronal) al surco gingival (apical), con un color rosado coral y una superficie sin brillo.
- La encía adherida se extiende desde el surco gingival (coronal) a la unión mucogingival, con un color rosado coral y una textura firme (queratinizada y unida al hueso alveolar subyacente); en el 30-40% de adultos presentará una apariencia de "piel de naranja".
- La mucosa alveolar apical a la unión mucogingival debe estar suelta (móvil) y de color rojo oscuro.

Podemos conservar la encía sana, a pesar del paso de los años, con una óptima higiene oral,⁷ asociada, si fuera necesario, a una adecuada terapia periodontal. Durante los tratamientos dentales podemos preservar la salud gingival utilizando procedimientos clínicos atraumáticos, tanto al preparar el diente como en la toma de

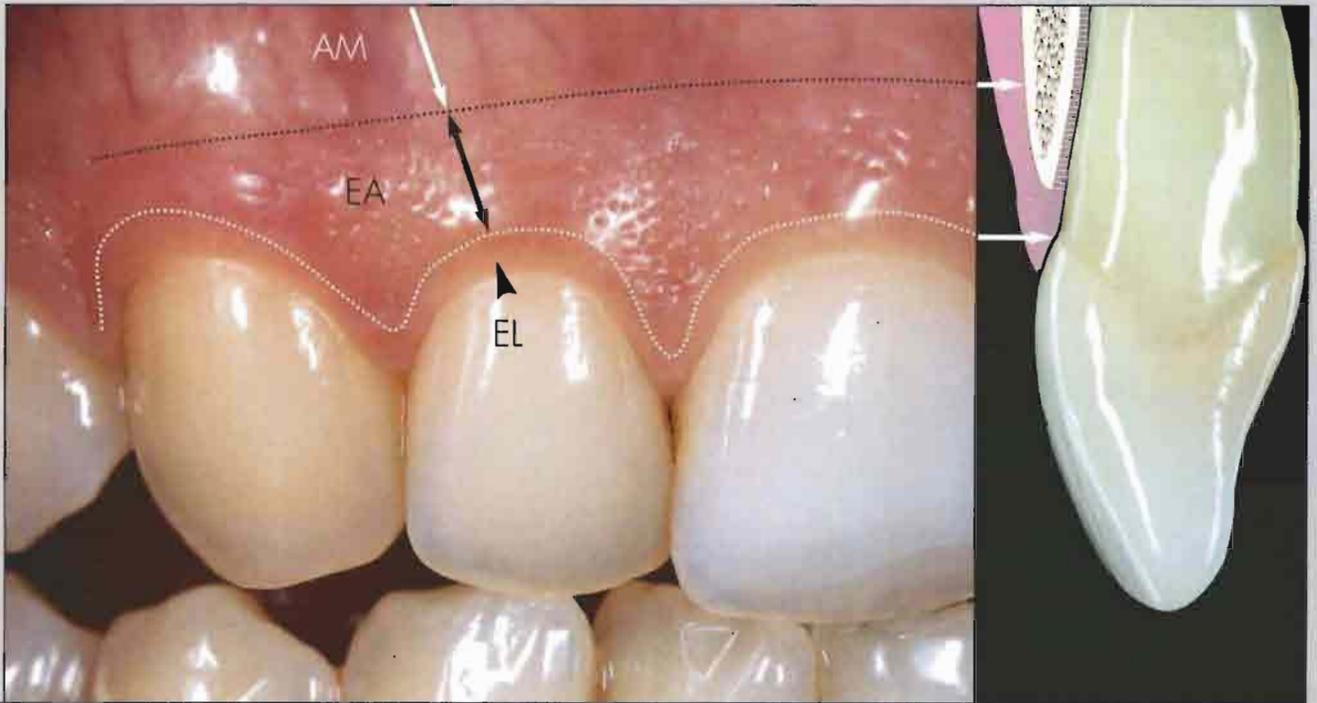
impresiones (ver Figs 6-4 y 6-23), respetando el llamado espacio biológico,⁸⁹ tallando los márgenes de las preparaciones de forma meticulosa y adaptando las restauraciones provisionales adecuadamente. Por último, los contornos del perfil de emergencia de las restauraciones finales y la naturaleza del material restaurador elegido influirán también en la conservación de la salud gingival.¹⁰⁻¹⁶

Criterio 2: Troneras gingivales o llenado interdental

En una encía joven y sana los espacios interdentes están ocupados por el festoneado de los tejidos blandos que forman la papila interdental (Fig 2-2b). El descuido, incluso transitorio, de la higiene oral y las enfermedades periodontales pueden alterar esta arquitectura gingival (p.ej. pérdida de las papilas interdentes, Figs 4-5, 5-4 y 6-22). Es posible compensar los efectos de la pérdida de inserción y la apertura de los espacios gingivales utilizando únicamente procedimientos restaurativos (Fig 4-5).

FIGURA 2-2: ESTÉTICA GINGIVAL Y RELACIONES ENTRE EL DIENTE Y LA ENCÍA. Componentes básicos de una encía sana: encía libre (EL), surco gingival (*línea blanca discontinua*), encía adherida (EA), unión mucogingival (*línea negra discontinua*), mucosa alveolar (MA)(2-2a). Debido a la presencia de la papila interdental, el margen de la encía libre sigue un curso festoneado que cierra el espacio gingival (2-2b, flechas).

1. SALUD GINGIVAL



2. TRONERAS INTERDENTALES O LLENADO INTERDENTAL



Criterio 3: Ejes dentales

Los ejes axiales de los dientes se inclinan distalmente en dirección incisoapical. Esta inclinación se acentúa de manera evidente desde los incisivos centrales hacia los caninos (Fig 2-2c). Este criterio se menciona en tercer lugar porque la posición y la morfología del diente son interdependientes con el contorno gingival, como se verá en el criterio 4.

Son frecuentes las variaciones en el eje dental y en la línea media y no siempre comprometen el resultado estético final (Fig 2-14c).

Criterio 4: Cenit del contorno gingival

El cenit gingival (el punto más apical del contorno gingival) normalmente se sitúa distal al eje medial del diente (Fig 2-2d), por ello el cuello del diente tiene el aspecto de un triángulo excéntrico. Según Rufenacht,² estas reglas no siempre se aplican a los incisivos laterales superiores ni a los incisivos inferiores, para los que el cenit gingival puede estar también centrado en el eje medial del diente.

Las preparaciones dentales para coronas o carillas deben respetar esta forma básica del contorno de la encía (ver Fig 6-7). La colocación cuidadosa de un hilo retractor contribuirá a ello.

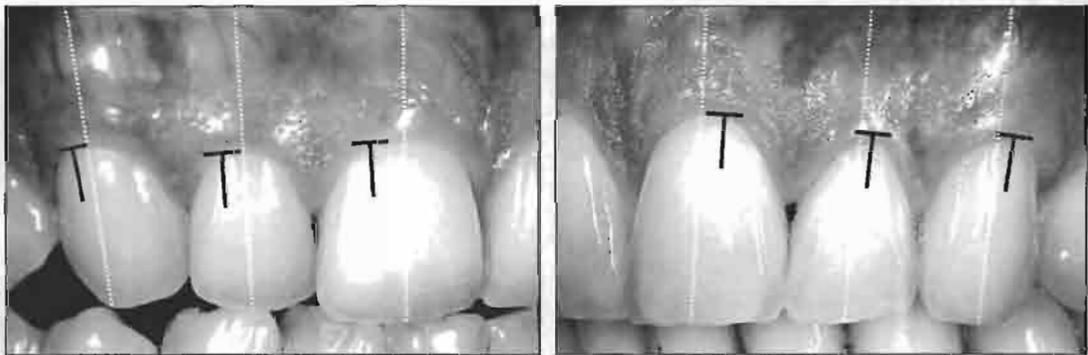
FIGURA 2-2 (CONTINUACIÓN). Cada criterio se muestra en una dentición de referencia (2-2c, izquierda) y en una dentición desgastada (2-2c, derecha). El eje del incisivo central (*línea blanca discontinua*) se compara con los ejes del incisivo lateral y el canino (*líneas negras*) la inclinación distoapical tiende a incrementarse desde los incisivos centrales a los caninos (2-2c). El cenit del margen gingival se sitúa distal al eje del diente (2-2d).

3. EJES DENTALES



22c

4. CENIT DEL CONTORNO GINGIVAL



22d

Criterio 5: Equilibrio entre los márgenes gingivales

El margen gingival de los incisivos laterales debe situarse un poco más coronal comparado con la situación del margen de los incisivos centrales y los caninos (Fig 2-2e). Esta situación ideal sería la altura gingival de Clase 1.²

Son frecuentes pequeñas variaciones de este criterio. En la altura gingival de Clase 2 el margen gingival de los incisivos laterales se sitúa apical con respecto al de los incisivos centrales y caninos; para que el conjunto quede bello, estos incisivos laterales con la encía más apical deberán presentar un borde incisal más corto de lo habitual con relación al incisivo central y al canino (Fig 2-2f). Al mismo tiempo, estos incisivos laterales deberían solapar ligeramente sobre los centrales, dando como resultado una variante válida de la composición dental (Ruf-nacht²).

En caso de alteraciones severas podemos retocar los contornos gingivales con cirugía plástica periodontal mejorando el resultado del tratamiento restaurador posterior.¹⁷

Criterio 6: Situación del punto de contacto interdental

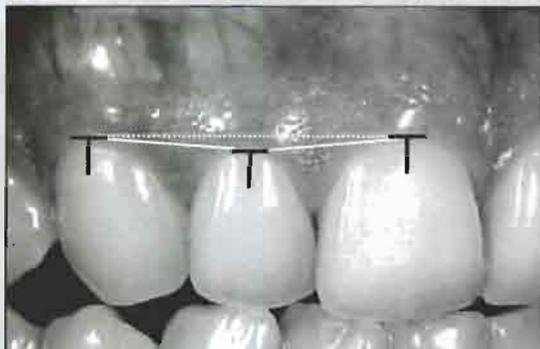
La posición del punto de contacto interdental está relacionada con la posición y la morfología del diente. Es más coronal (incisal) entre los incisivos centrales, y tiende a migrar apicalmente (hacia cervical) cuando nos movemos hacia la dentición posterior (Fig 2-2g).

Criterio 7: Dimensiones relativas de los dientes

Debido a las variaciones individuales, y al mayor o menor desgaste próximo-incisal, es difícil dar un "número mágico" que pueda ayudar definiendo la dimensión adecuada de los dientes. La proporción correcta de sus dimensiones se identificó durante mucho tiempo con los principios clásicos del arte y la arquitectura. Así, se propusieron teoremas matemáticos como "la proporción Áurea"^{18,19} y el "porcentaje dorado"²⁰ para poder determinar las llamadas distancias mesiodistales ideales (Fig 2-3b). Estas reglas se aplicaron al tamaño "aparente" de los dientes vistos desde el plano frontal.

FIGURA 2-2 (CONTINUACIÓN). La altura media del margen gingival es menor en los incisivos laterales que en los caninos o los incisivos centrales, definiendo la altura gingival de Clase 1 (2-2e). Son frecuentes las variaciones en este criterio, tal como ilustra este caso protético (2-2f) antes y después de la sustitución de las coronas totales de cerámica preexistentes en el maxilar: el contorno gingival del incisivo central derecho es normal (Clase 1), pero el margen gingival del incisivo lateral izquierdo es más alto (altura gingival Clase 2) y tiene que compensarse con un borde incisal más corto que el de la corona antigua. Los puntos de contacto interdentales se desplazan a cervical cuando nos movemos desde los incisivos centrales a los caninos (2-2g).

5. EQUILIBRIO ENTRE LOS MÁRGENES GINGIVALES

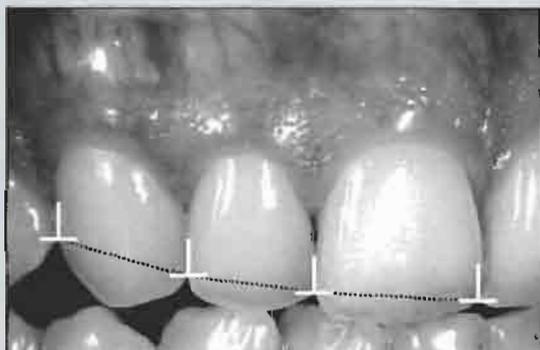


22e



22f

6. NIVEL DEL CONTACTO INTERDENTAL



22g



La percepción de la simetría, dominancia y proporción están, sin embargo, estrechamente relacionadas con la altura del diente, el cociente anchura-altura de la corona, las líneas de transición angular y con otros “efectos especiales” de la forma del diente (ver criterio 8). De hecho una estricta aplicación de la proporción Áurea en odontología resulta demasiado restrictiva, tal como ha declarado el mismo Lombardi, que fue el primero en mencionar la regla de los números dorados aplicada a los dientes anteriores.¹⁸ Mediciones hechas por Preston²¹ confirman la inexistencia en la naturaleza de la regla aurea. Una aplicación estricta de esta regla provocaría una estrechez excesiva de la arcada superior y “compresión” de los segmentos laterales, como puede verse en la Fig 2-3b.

De nuevo, debemos señalar que la anchura que percibimos de un diente está muy influenciada

por la forma y, especialmente, por los ángulos interincisivos. Aunque es raro observar la proporción aurea en los dientes anteriores (Fig 2-3a), los ángulos interincisales abiertos, característicos entre los incisivos laterales y los caninos, generan una sensación de estrechez: estos dientes parecen más estrechos de lo que en realidad son, proporcionando la ilusión de unas proporciones ideales con dominio de los centrales.

Como declaraba Lombardi¹⁸ “así como la armonía es el principal requisito de una buena composición, la dominancia es el primer requisito para proporcionar armonía”. La boca constituye el rasgo dominante de la cara en virtud de su tamaño. De la misma manera, el incisivo central es el diente dominante de la sonrisa. Esto no quiere decir que la dominancia dental deba ser medida conforme a la personalidad.

FIGURA 2-3: PROPORCIONES Y DIMENSIONES DE LOS DIENTES ANTERIORES. Visión frontal de la anchura “aparente” de los dientes, sobre la que se han efectuado las mediciones. La imagen original no modificada de los incisivos centrales y caninos no se ajusta a las proporciones ideales (2-3a). La misma imagen se modificó digitalmente hasta cumplir la proporción aurea (2-3b): la proporción del incisivo lateral con respecto al incisivo central es ahora de 1:1.618 (real sólo en el 17% de la población según Preston²¹); y de 1:0.618 con respecto al canino (esta proporción no se encontró en nadie según Preston²¹). El tamaño del incisivo central se mantuvo igual que en 2-3a. La proporción ideal no es factible porque su aplicación conllevaría un maxilar anormalmente estrecho (endognático o micrognático)



2-3a



2-3b

El promedio de las medidas halladas en sujetos blancos, situados dentro de la curva normal, es una ayuda importante para la definición de las dimensiones dentales relativas.²² Podemos usar los hallazgos de Sterrett y cols.²² para determinar una aproximación válida de la anchura y la longitud del diente (Fig 2-3c). Parece que, en general, las dimensiones del diente no están relacionadas con la estatura (altura) del sujeto. El mismo estudio²² revelaba una mayor anchura y longitud de los dientes anterosuperiores masculinos en

comparación con los femeninos. La proporción anchura - altura de la corona parece ser la referencia más estable ya que presenta menos variaciones debido al género o al tipo de diente (Fig 2-3c). Esta proporción es importante en la percepción de las dimensiones dentales, tal como se ilustra en la Fig 2-3d. Otro factor que puede afectar significativamente la percepción de las dimensiones y de la posición en el plano frontal es la luminosidad del objeto (Fig 2-3e; ver también criterio 11).

7. DIMENSIONES RELATIVAS DE LOS DIENTES

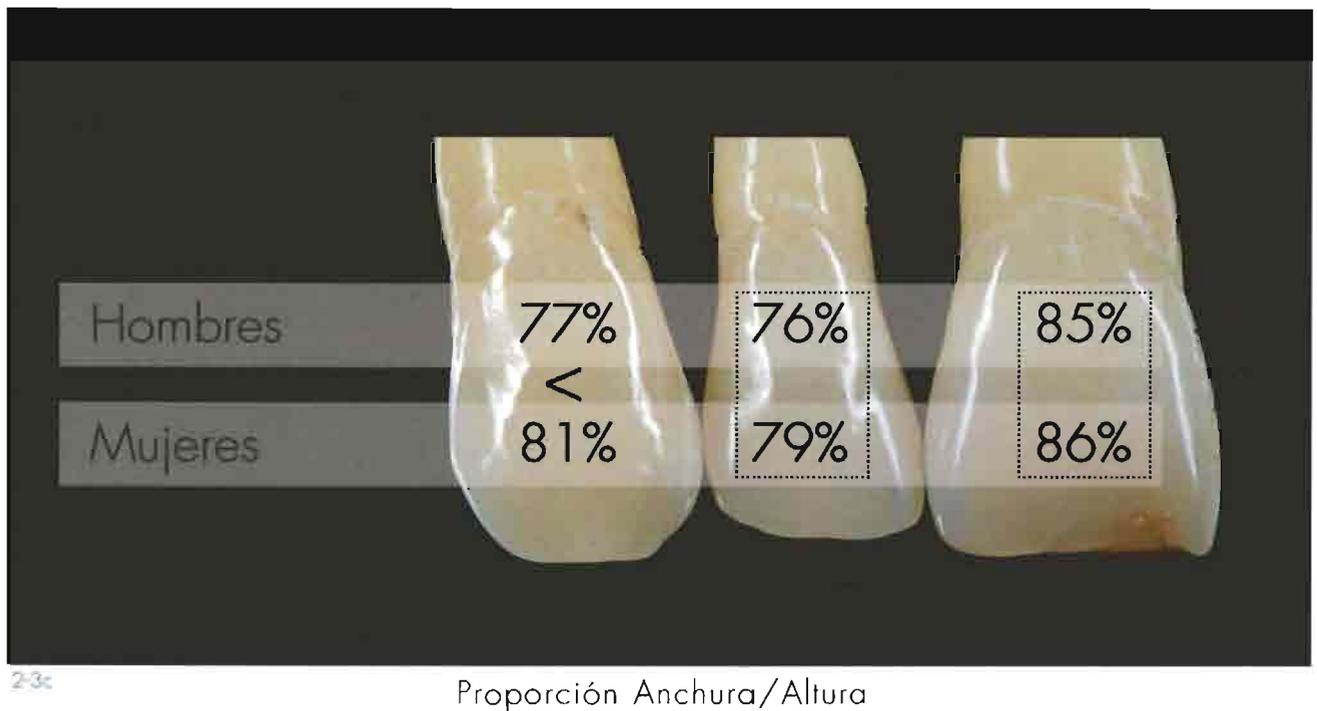


FIGURA 2-3 (CONTINUACIÓN). El cociente entre anchura y altura (anchura / altura) en incisivos y caninos es idéntica en ambos sexos.²² No se hallaron diferencias en la comparación de estas proporciones entre hombres y mujeres, excepto para los caninos (2-3c), que son más largos en los hombres (ver también 2-3f). Dientes de igual anchura pero diferente proporción parecen tener diferentes anchuras (2-3d). En dos dientes del mismo tamaño, el más luminoso aparecerá más amplio y más cercano que el más oscuro (2-3e).



Más resultados que hallados por Sterrett y otros.²² (Fig2-3f) junto con otras conclusiones^{2,23} nos dan estos valores guía para los dientes superiores anteriores:

- Las coronas de incisivos y caninos tienen la misma relación anchura / longitud (entre un 77-86%).²²
- Los incisivos centrales son de 2 a 3 mm. más anchos que los incisivos laterales
- Los incisivos centrales son de 1 a 1.5 mm más anchos que los caninos.
- Los caninos son de 1 a 1.5 mm más anchos que los incisivos laterales.

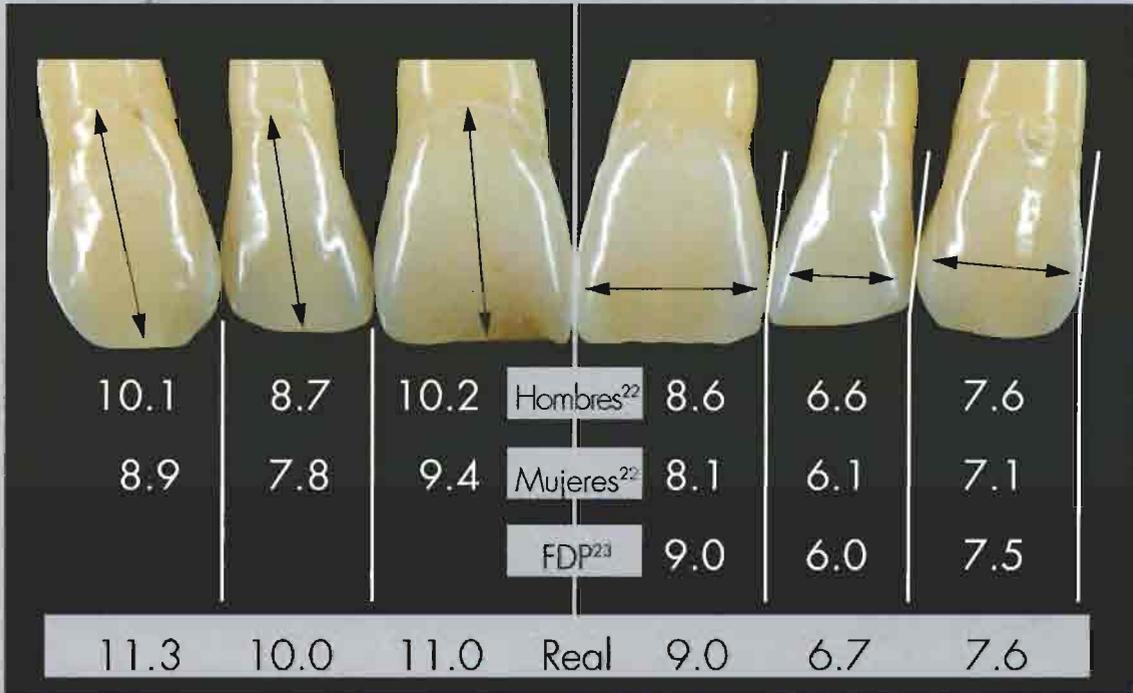
- Los incisivos centrales y los caninos tienen una altura de corona similar (varía sólo en 0.5 mm), que será, de media, unos 1-1.5 mm más larga que la corona de los incisivos laterales.

Con frecuencia, los pacientes con alteraciones en los dientes maxilares conservan los incisivos mandibulares en buenas condiciones y serán de ayuda para redefinir las dimensiones de los incisivos centrales superiores, tal como se ve en la Figura 2-3g.

FIGURA 2-3 (CONTINUACIÓN) Anchura y altura promedio de las coronas según Sterrett y otros²²(2-3f, *fila 1 y 2*), y anchura de la corona propuesta por Reynolds²³ para la selección de pilares en prostodoncia fija (2-3f, *fila 3*). Medidas reales de la altura y la anchura de las coronas anatómicas (2-3f, *fila 4*) de los dientes exodonciados que se muestran (los seis dientes son del mismo paciente). Los dientes mandibulares ayudan a definir la anchura aproximada del incisivo superior: la anchura del central superior se obtiene sumando el diámetro mesiodistal del incisivo central inferior y la mitad del diámetro del incisivo lateral inferior (2-3g).

Altura media de la corona

Anchura media de la corona



231



232

Criterio 8: Rasgos básicos de la forma de los dientes.

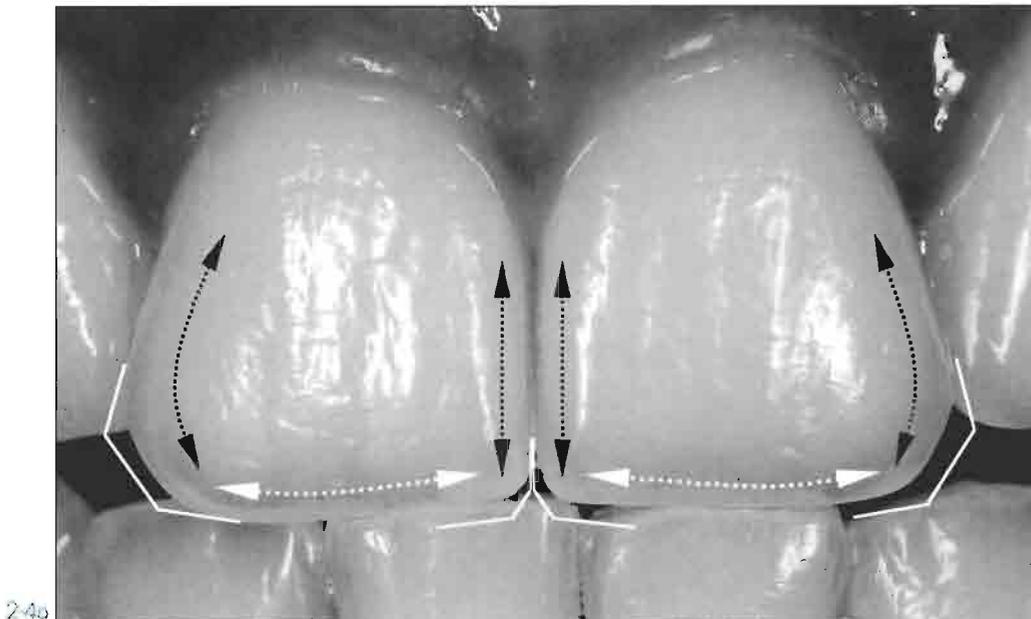
Incisivos Centrales. Los incisivos centrales y laterales superiores son anatómicamente y funcionalmente parecidos, se usan para desgarrar y cortar. Los incisivos se caracterizan por lo siguiente²⁴ (Fig 2-4):

- El borde mesial de la corona en los incisivos superiores puede ser recto o ligeramente convexo, con el ángulo mesioincisal más redondeado en los incisivos laterales.
- El borde distal de la corona es más convexo comparado con el borde mesial. Su curvatura e inclinación pueden variar mucho según la forma del diente (Fig 2-5). El ángulo distoincisal es redondeado.
- El borde incisal de la corona puede ser irregular o redondeado pero se hará más regular y recto debido al desgaste funcional.

La forma real del incisivo también tiene relación con la anatomía de los rebordes interproximales, llamados líneas de transición angular, que son zonas estratégicas de reflexión de la luz (Fig 2-4b y 2-4c). Estas crestas verticales y oblicuas no influyen en la silueta de la corona, sin embargo, la longitud y anchura aparentes del diente dependen de la longitud, posición y dirección de estas líneas de transición angular (ver Fig 7-10).

La erosión y el desgaste tienden a acelerar el envejecimiento, borrando las características arquitectónicas de la superficie vestibular y causando una importante pérdida de volumen de la corona con las consiguientes devastación estética y alteración mecánica (ver Fig 5-7).

8 . F O R M A D E L D I E N T E



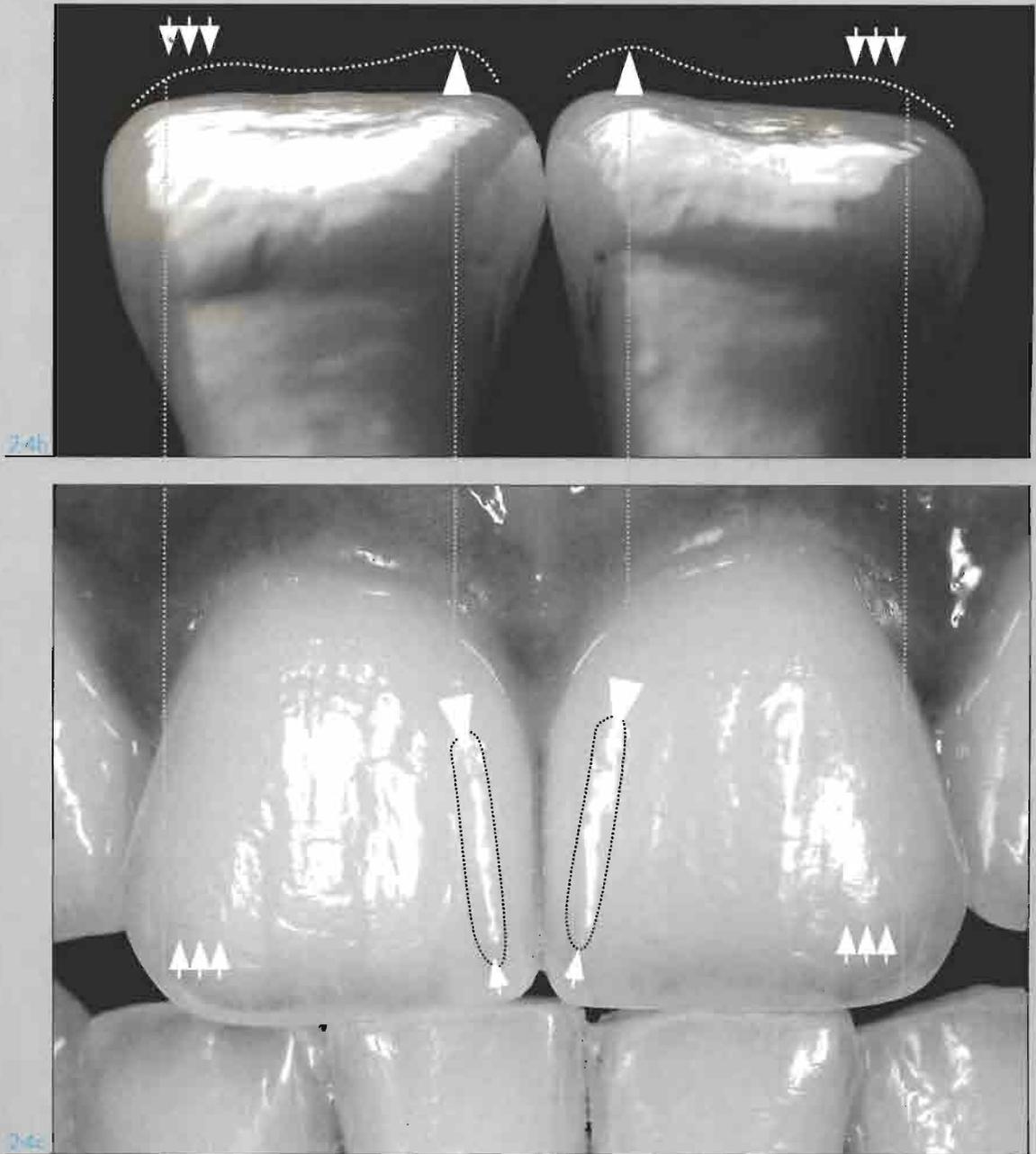


FIGURA 2-4: INCISIVO CENTRAL. BORDES Y LÍNEA DE TRANSICIÓN ANGULAR. Cara vestibular típica de un incisivo central (2-4a): borde mesial recto (*flechas negras rectas*), borde incisal ligeramente redondeado (*flechas blancas rectas*), borde distal curvo (*flechas negras curvas*). Los ángulos distoincisales son más abiertos que los ángulos mesioincisales (*líneas blancas continuas*). Vista coronal tangencial de las superficies vestibulares de los incisivos centrales (2-4b): las líneas de transición angular mesiales (*flechas únicas*) son más prominentes comparadas con el borde distal más suave (*triple flecha*). Fotografía intraoral iluminada desde dos puntos (ver Fig 5-14e) límites de la cresta mesial (2-4c, *flechas individuales*, *líneas discontinuas*).

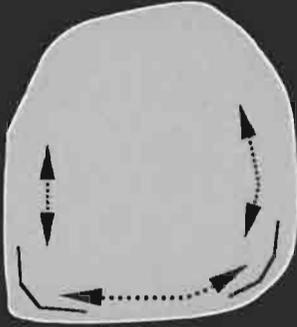
Debido a las numerosas variaciones individuales (Fig 2-5), la forma del incisivo que vayamos a restaurar dependerá de los dientes vecinos y de los antagonistas, así como de la observación de los modelos de estudio previos. Por todo lo dicho, por la subjetividad en la forma del diente, debemos comprobar el montaje final de los dientes con un encerado diagnóstico y la correspondiente maqueta intraoral,^{25,26} y someterlo a la aprobación del paciente (ver Figs 5-7 a 5-12).

Hay tres tipos básicos en la forma de los dientes (Fig 2-5):²⁷

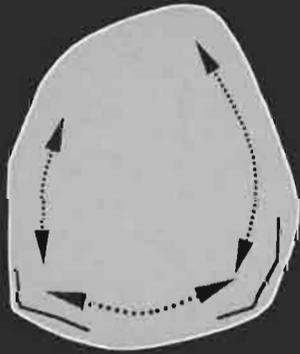
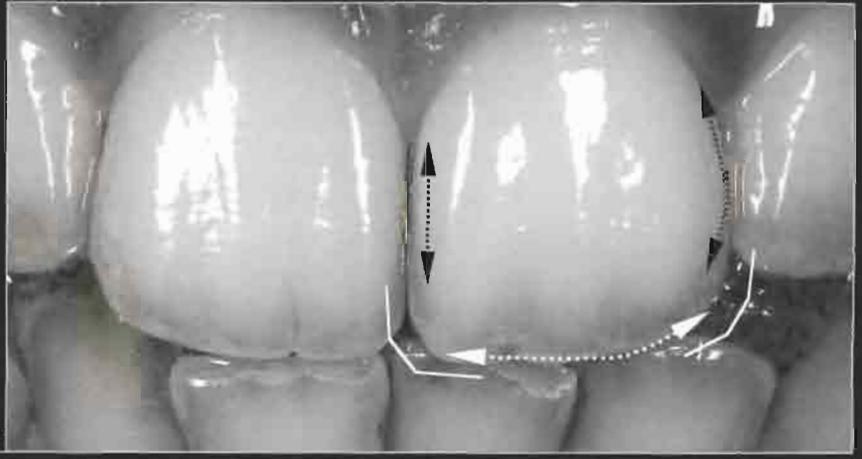
- Tipo cuadrado (Fig 2-5a): Bordes rectos con los lóbulos y las líneas de transición angular acentuados y paralelos
- Tipo ovoide (Fig 2-5b): Bordes redondeados con líneas de transición angular suaves (sin lóbulos) que convergen en incisal y cervical (forma de "barril").
- Tipo triangular (Fig 2-5c): silueta recta con las líneas de transición angular marcadas y lóbulos convergentes hacia cervical (inclinación característica del borde distal).

En caso de coronas de recubrimiento total, se pueden utilizar carillas de cera prefabricadas basadas en estos tipos de formas naturales (por ejemplo, Form-up, Schuler Dental) para facilitar y mejorar la técnica de encerado de dientes anteriores. Este método ("encerado con carillas") permite la confección de un encerado muy bien acabado en un tiempo récord (unos 25 minutos para seis dientes anteriores).²⁵ En las carillas de porcelana, la forma inicial de estas con frecuencia depende del remanente dental preexistente; por ello el encerado diagnóstico generalmente se limita a la adición de cera sobre el modelo de estudio preliminar (ver Figs 5-7 a 5-7k).

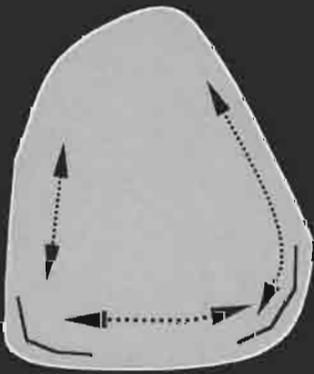
FIGURA 2-5: AMPLIA VARIABILIDAD EN LOS CONTORNOS DE LOS INCISIVOS_ FORMAS DENTARIAS TIPO. En el diente de tipo cuadrado, los lados mesial y distal son rectos y paralelos y delimitan una zona cervical amplia; el borde incisal es recto o ligeramente curvo (2-5a). En el tipo ovoide ambos lados, mesial y distal, son curvos y definen un área cervical estrecha; el borde incisal es también estrecho y a veces redondeado (2-5b). En el tipo triangular, el borde distal no es paralelo al mesial sino que se inclina claramente, lo que delimita un área cervical estrecha; el borde incisal es amplio y ligeramente curvo (2-5c).



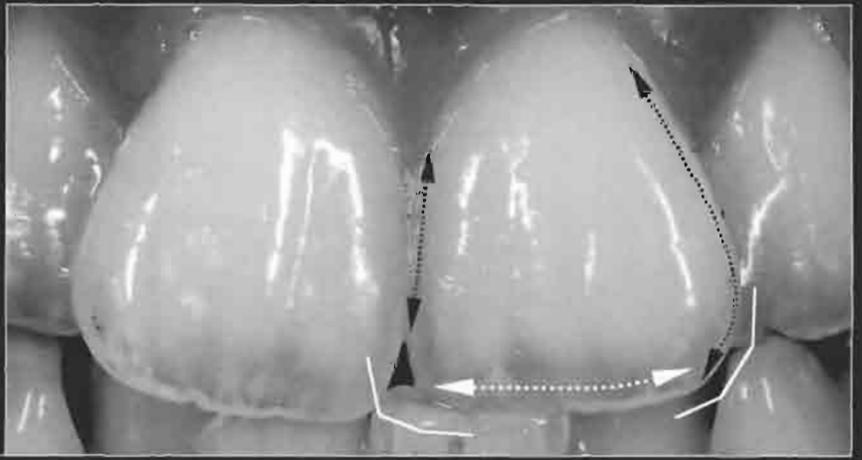
2-5a



2-5b



2-5c



Incisivos laterales. Como ya hemos mencionado, son muy parecidos a los incisivos centrales (en sus perfiles básicos y en las líneas de transición angular) y los complementan funcionalmente. Difieren principalmente en su reducido tamaño (ver Fig 2-3f) y en que el ángulo mesioincisal es más redondeado (Fig 2-6). No obstante, los incisivos laterales son los dientes que presentan más variaciones en la forma y no es raro encontrar formas conoides (ver 4-4a) u otras anomalías, como tubérculos agudos o profundos surcos de desarrollo que se extienden por palatino hacia la raíz.²⁴

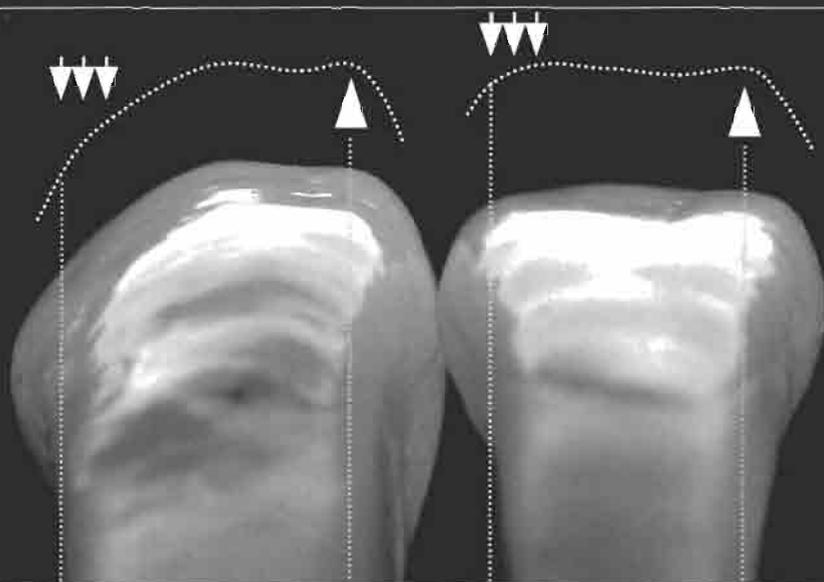
Caninos. Los caninos superiores se caracterizan por las curvas o arcos²⁴ que los constituyen (Fig 2-6). Son "dientes originariamente reforzados", gruesos en sentido vestibulolingual, debido al gran desarrollo del cingulo comparando con el cingulo de los incisivos (ver Fig 1-3).

Esta anatomía especial (en forma de cuña) parece contrarrestar las fuerzas funcionales y le confiere una capacidad única para resistir las fuerzas no axiales.

- El contorno mesial de la corona puede ser ligeramente convexo y se parece al del incisivo lateral. La línea de transición angular mesial está bien desarrollada formando un pequeño lóbulo mesial.
- El contorno distal de la corona es plano o cóncavo y recuerda al del premolar.
- En el contorno incisal de la corona destaca el vértice de la cúspide, que está alineada en el eje radicular (en el diente no desgastado). En el canino desgastado, la vertiente distal del vértice es convexa y curvada y difiere de la vertiente mesial más corta y cóncava.

FIGURA 2-6: CONTORNOS DEL INCISIVO LATERAL Y DEL CANINO Y LÍNEAS DE TRANSICIÓN ÁNGULAR. Vista coronal de las superficies vestibulares del canino (izquierda) y del incisivo lateral (derecha) (2-6a). Como en los incisivos centrales, está presente la cresta mesial (*flechas únicas*) que es prominente en ambos dientes; el borde distal es más suave (*flechas triples*). La fotografía intraoral con un flash de doble punto de luz (ver mecanismo en la Fig 5-14e) destaca el desarrollo de las crestas mesiales (2-6b, *flechas únicas* y *áreas punteadas*).

2-6a



2-6b



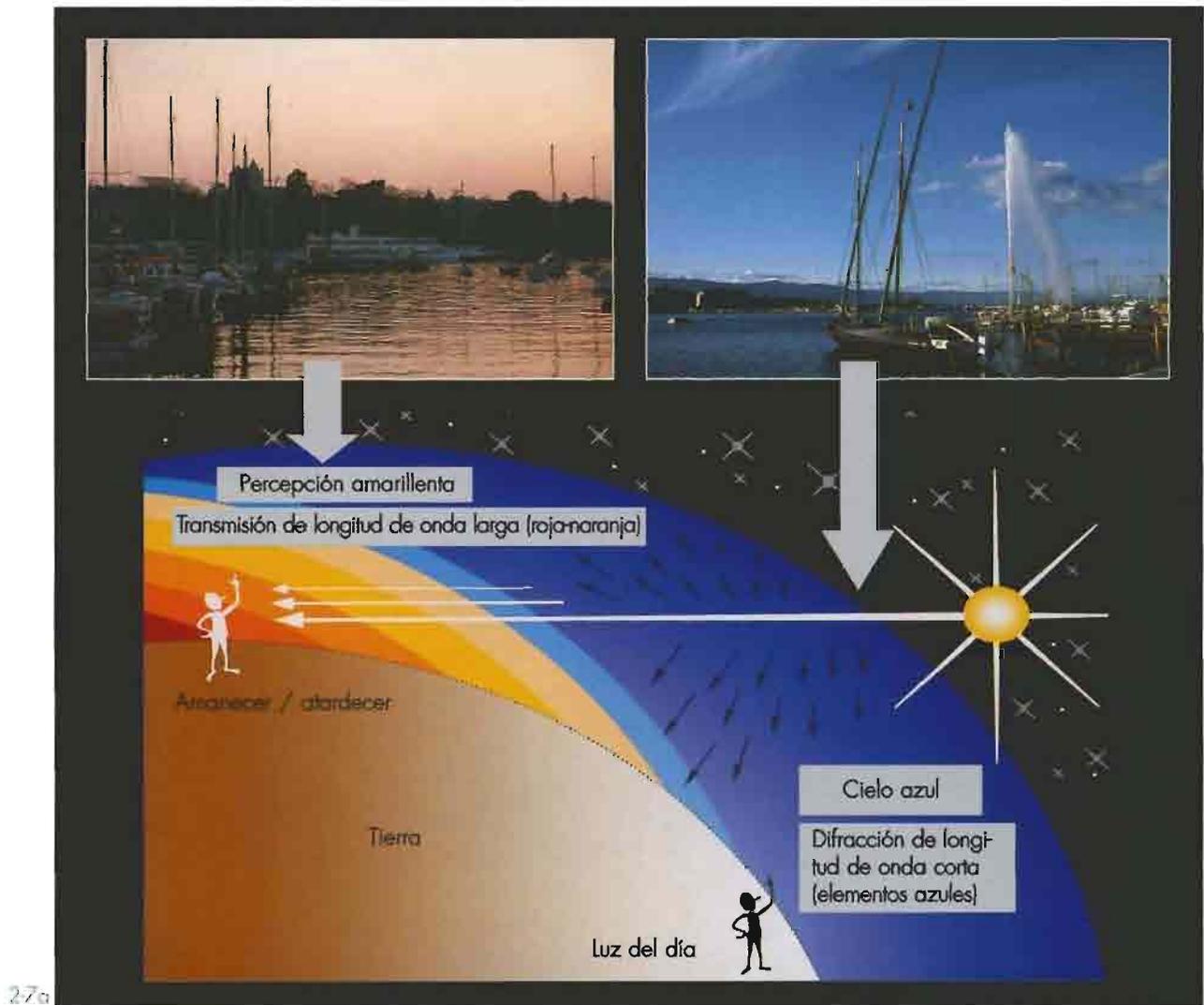
Criterio 9: Caracterización de los dientes

La caracterización incluye tanto los fenómenos de reflexión/transmisión de la luz (opalescencia, transparencia, translucidez) como las coloraciones intensas (manchas, fisuras, lóbulos dentinales, zonas de la dentina infiltradas) y los efectos específicos de la conformación (atrición, abrasión). Todo ello determina la sensación de edad y carácter del diente.

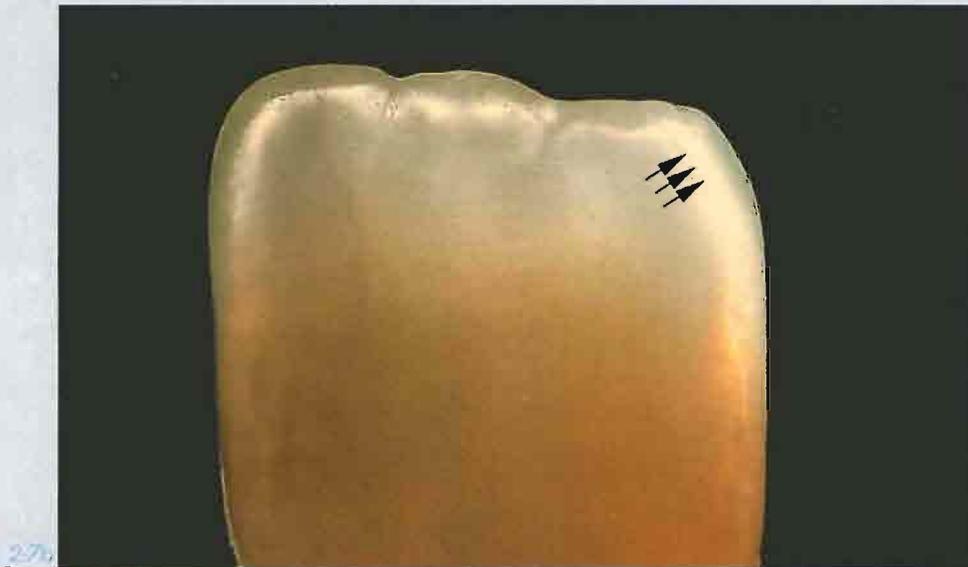
La opalescencia es una propiedad óptica del esmalte y se refiere a la capacidad de transmitir

una determinada gama de longitud de onda de la luz natural (los tonos rojo-anaranjados) y reflejar otras (los tonos azul-violeta).

La opalescencia se comprende fácilmente si comparamos el esmalte con la atmósfera de la tierra (Fig 2-7a). A causa de la presencia de pequeñas partículas, como las gotas de agua, que interactúan con la luz solar el cielo puede aparecer azul (de noche) o rojo (al amanecer y al atardecer). Un efecto similar ocurre en el borde incisal, debido a la dispersión de la luz al incidir en los microscópicos cristales de hidroxiapatita (Fig 2-7b).



OPALESCENCIA



TRANSPARENCIA



FIGURA 2-7: OPALESCENCIA Y TRANSPARENCIA (SEGÚN YAMAMOTO28). El cielo aparece rojo-anaranjado por la mañana o al atardecer y azul durante el día (2-7a). La presencia de pequeñas partículas suspendidas en la atmósfera (gotas de agua) explica el mecanismo físico por el que se produce este fenómeno al permitir la difracción de la luz del sol, especialmente la luz de longitud de onda corta (azul-violeta) (*derecha*). La mayoría de estas longitudes de onda corta no son capaces de penetrar la amplitud de la capa atmosférica resultante de la incidencia oblicua de la luz solar al amanecer y al atardecer. Solo las longitudes de onda largas (rojo-naranja) pueden "viajar" tangencialmente a la tierra (*izquierda*). El esmalte, especialmente en el borde incisal y en la UDE, actúa exactamente como la "atmósfera del diente" (2-7b). Normalmente exhibe un efecto transparente azulado bajo la luz directa (2-7c, *flechas*) y un tono naranja opalescente bajo luz indirecta (2-7b, *flechas*).

La translucidez es el aspecto resultante de la combinación entre la opacidad completa (como el marfil) y la transparencia completa (como el cristal).²⁹ Los dientes, especialmente los bordes incisales, muestran rasgos distintivos al incorporar una amplia gama de efectos causados por la combinación de la translucencia y la transparencia.

En un extremo del espectro, como ilustran las figuras 2-7b y 2-7c, encontramos áreas de trans-

parencia azulada, y zonas de opalescencia notable. Existen porcelanas especiales que simulan estos efectos del "esmalte" (ver Capítulo 7). En el otro extremo del espectro encontramos el efecto "dentina", más opaco en el borde incisal en casos de abrasión y/o atrición. La estructura interna del núcleo dentinario y su compleja arquitectura se hacen visibles en forma de rayas, mamelones, infiltraciones en la dentina, etc (Fig 2-8). La fluorescencia propia de la dentina (ver criterio 11) es la base de este tipo de efectos.

E F E C T O S D E N T I N A R I O S



2-8a

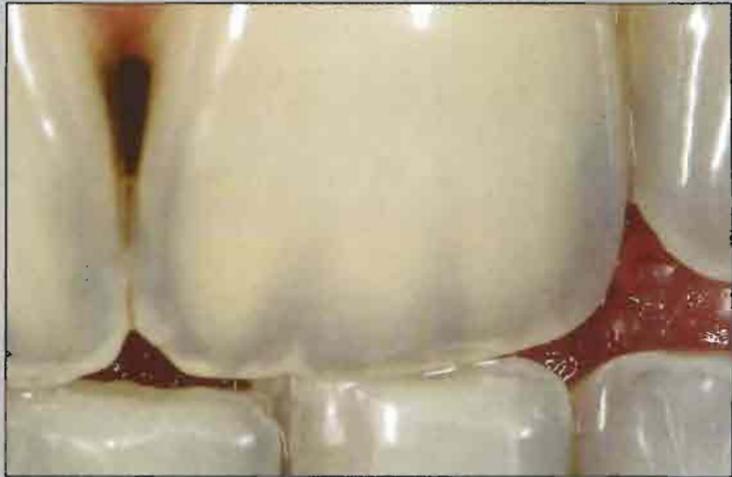


2-8b

MAMELONES DENTINARIOS



2-8c



2-8d

INFILTRACIÓN DENTINARIA



2-8e

FIGURA 2-8: EFECTOS DE LA DENTINA. La mayoría de los complejos elementos estructurales del borde incisal se comprenden mejor observando las facetas de desgaste presentes en el esmalte palatino de dientes extraídos (2-8a, 2-8b, 2-8e). La atrición vertical palatina del borde incisal pone de relieve las rayas de la dentina subyacente (2-8a, 2-8b). Habitualmente la arquitectura dentinaria presenta tres mamelones bien diferenciados (2-8c, flechas). Con frecuencia, estas estructuras se ven cuando el esmalte es transparente (2-8d). Vemos también el efecto de la infiltración a través de la dentina en dirección medial y apical, claramente definida por la convergencia de las rayas dentinales; la coloración externa de la dentina es el resultado del desportillado del esmalte en el borde incisal (2-8e, flecha) o de un desgaste progresivo.

Criterio 10: Textura superficial

La textura superficial está íntimamente relacionada con el color a través del brillo, un factor que influye directamente. Los dientes jóvenes presentan una topografía superficial muy acentuada (Fig 2-9a), por ello reflejan más la luz que les incide y aparecen más brillantes. La textura se atenúa al envejecer, con el resultado de una menor reflexión de la luz y un oscurecimiento de los dientes.

Los relieves de la textura en la superficie labial del diente están orientados sobre todo horizontal y verticalmente.

- El componente horizontal es resultado directo de las líneas de crecimiento (estrías de Retzius) que dejan unas finas franjas en la superficie del esmalte, también llamadas periquimatías (Fig 2-9a, 2-9b y 2-9d).

- El componente vertical está definido por la segmentación superficial del diente en los diferentes lóbulos de desarrollo (Figs 2-9c y 2-9e).

Al restaurar los dientes (en el acabado tanto de los composites como de la cerámica), la reproducción de estos detalles requiere una cronología especial: se deben recrear primero las características verticales, las líneas horizontales de crecimiento serán reproducidas sólo al final del acabado de la superficie. Frotar una hoja de papel de articular contra la superficie del diente nos ayudará a visualizar estos efectos (Fig 2-9d y 2-9c). Con la textura superficial y la morfología también pueden lograrse efectos ilusorios de tamaño (comparar Figs 2-9b y 2-9c). Destacar los componentes horizontales hará que el diente parezca más ancho (o más corto); acentuar los componentes verticales alargará (o estrechará) la apariencia dental.

10 . T E X T U R A S U P E R F I C I A L



HORIZONTAL

VERTICAL

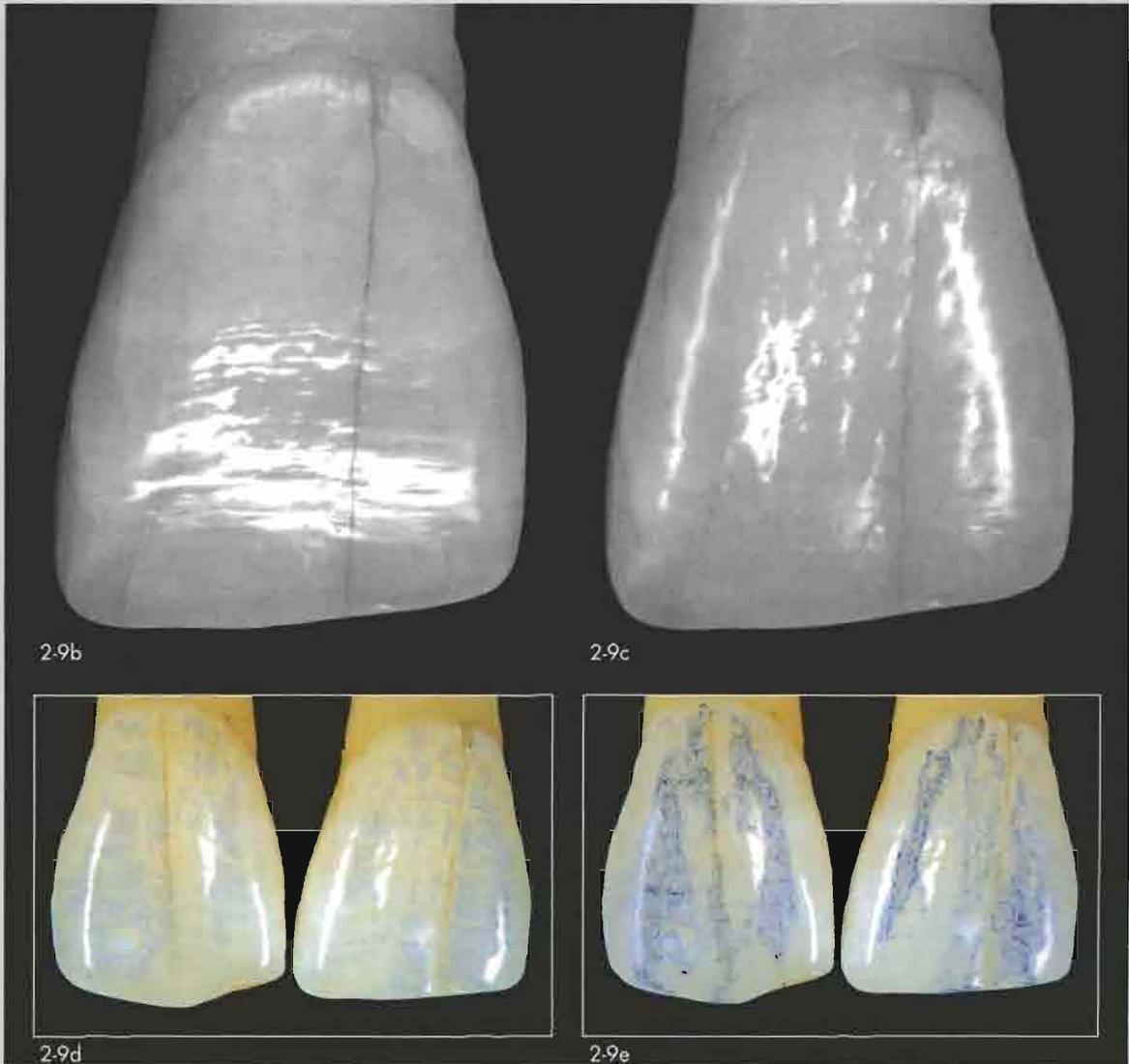


FIGURA 2-9: COMPONENTES BÁSICOS DE LA TEXTURA SUPERFICIAL. Los componentes horizontales de la textura de la superficie están claramente marcados en los incisivos en el momento de su erupción (2-9a) y con frecuencia persisten en los dientes envejecidos (2-9b). Una inclinación diferente del foco de luz revela una arquitectura vertical bien definida en este mismo diente envejecido (2-9c). Nótese que el diente en 2-9b parece más ancho que el diente en 2-9c (ilusión debida al efecto de segmentación). El uso de papel articular ayuda a visualizar la textura horizontal (2-9d) (frotando ligeramente), así como los lóbulos verticales (2-9e, friccionando con mayor fuerza).

Criterio 11: Color

A menudo se considera el color como el factor más importante del éxito estético de una restauración. Sin embargo, pequeños errores en el color pasarán inadvertidos si se respetan el resto de criterios.

De los tres componentes del color³⁰ el valor (también llamado luminosidad o brillo) es el más influyente,^{18,31} seguido del chroma (o saturación o intensidad del color) y el hue (el tono o matiz, es el color mismo o "nombre" del color).

Matiz. El matiz no tiene una importancia crítica debido a la escasa y parecida gama de colores que presentan los dientes. No obstante, la percepción del matiz está influenciada por factores ambientales. Por ejemplo Lombardi sugería que la prueba de color en pacientes femeninas debía hacerse con los labios pintados, a causa del importante efecto que causan los colores complementarios:¹⁸ por ejemplo un rojo intenso resaltará el verde; por ese motivo los dientes con los labios pintados de rojo se verán verdes (Figs 2-10a y 2-10b). Para contrarrestar el indeseado tinte verdusco deberán contener suficientes pigmentos rojos o rosas que lo neutralicen.

Valor. Como ya mencionábamos, puede que el brillo sea el componente más importante del color^{18,31} y en el momento del registro de este tendrá prioridad sobre los otros componentes. (Figs 5-15 a 5-17). Además, está íntimamente relacionado con la textura superficial.

Es muy habitual observar una amplia gama de brillos en una misma corona (Figs 2-10c a 2-10e). Generalmente, el tercio medio es el más brillante, seguido por el tercio cervical. El tercio incisal tiene con frecuencia el valor más bajo, hecho que se explica por la mayor transparencia y absorción de la luz que existe en esta zona.

Podemos usar el brillo para crear efectos de tamaño y posición: los dientes más brillantes, en general, aparentan ser más grandes y estar más cercanos (ver Fig 2-3e).

Hay que destacar que valor y cromas (brillo y saturación) están inversamente relacionados. Un incremento en el cromas (por ejemplo la dentina radicular) provoca una disminución del brillo. Esto ocurre en el tercio cervical, comparándolo con el tercio medio, por la presencia de la dentina radicular.

FIGURA 2-10: MATIZ Y BRILLO DEL DIENTE NATURAL. Un pintalabios rojo hará que los dientes parezcan verdes (comparar 2-10a y 2-10b). Con frecuencia el tercio medio de la corona es el de mayor brillo, seguido por el tercio cervical; el tercio incisal normalmente se caracteriza por el valor más bajo debido a la absorción de la luz en las zonas de transparencia y translucidez (2-10c). Los dientes sanos *in vivo* muestran una amplia gama de brillos en la corona; el tercio medio es el más brillante (2-10d, 2-10e).

11. COLOR

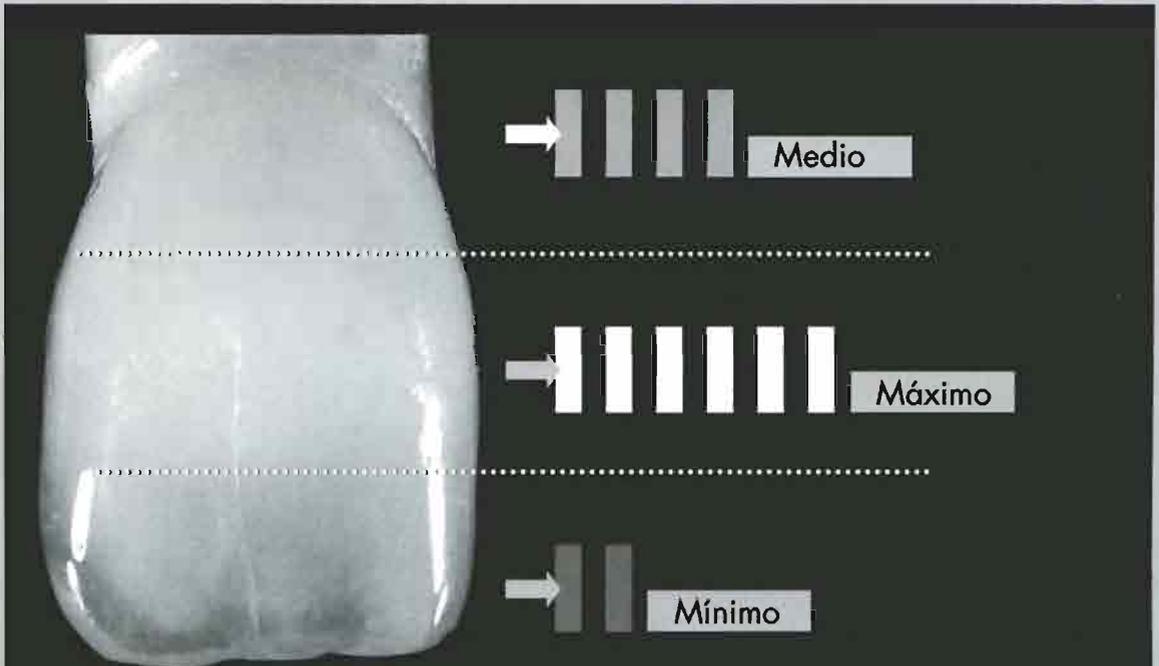


2-10a



2-10b

BRILLO



2-10c



2-10d



2-10e

Fluorescencia. La fluorescencia es un parámetro complementario que hemos de considerar puesto que hace que el diente se vea más brillante y blanco con la luz del día.³² Se define como la capacidad de absorber la energía luminosa y reemitirla en una longitud de onda diferente.²⁹ La dentina parece ser tres veces más fluorescente que el esmalte, esto provoca una "luminiscencia interior". Por último es un medio para conseguir una apariencia de diente natural vivo, también se le conoce como "vitaescencia" (Fig 2-10f). Algunas cerámicas se han perfeccionado en este aspecto concreto (Creación, Klema; ver Figs 7-9p a 7-9r y 7-9q).

Sin embargo, es muy difícil reproducir fielmente el espectro luminiscente (color e intensidad) del esmalte y la dentina (Fig 2-10g a 2-10i), como demuestran los estudios espectrales *in vitro*.^{33,34} Se usan habitualmente las Tierras Raras como luminóforos (p. ej europio, terbio, cerio e iterbio) pero ninguna de ellas reproduce fielmente la fluorescencia azul malva de los dientes naturales (Fig 10-8). Para el clínico, un método simple y eficaz de comprobar la fluorescencia de una restauración (o de un material) *in vivo* es observar su interacción óptica con un foco de luz modificada: luz negra (Sylvania S18W/BLB u Osram L18W/73, Figs 2-10f, 2-10i y 2-10j).³⁵ Este tipo de luz se usa a menudo para crear efectos luminosos especiales.



FIGURA 2-10. [CONTINUACIÓN]. A pesar de tener una menor saturación de color y un mayor brillo que la dentina (2-10f, izquierda), el esmalte, efectivamente, muestra una menor luminiscencia que la raíz (2-10g, derecha). Paciente que presenta unos dientes con manchas y restauraciones (2-10g). Las fotografías en blanco y negro (2-10h) y con luz negra (2-10i) son muy útiles para la valoración rápida de las restauraciones. La deficiente restauración de resina de composite Clase IV en el incisivo central superior derecho es evidente, como lo son las manchas no-fluorescentes de las superficies cervicales. El siguiente paciente presenta una corona de metal-porcelana en el incisivo central superior derecho, el incisivo central izquierdo es un diente natural y en el incisivo lateral izquierdo lleva una carilla de porcelana (2-10j); aunque la luminiscencia de los materiales de cerámica parece más fácil de controlar, todavía es perceptible la diferente fluorescencia azul-malva de los dientes naturales.

FLUORESCENCIA



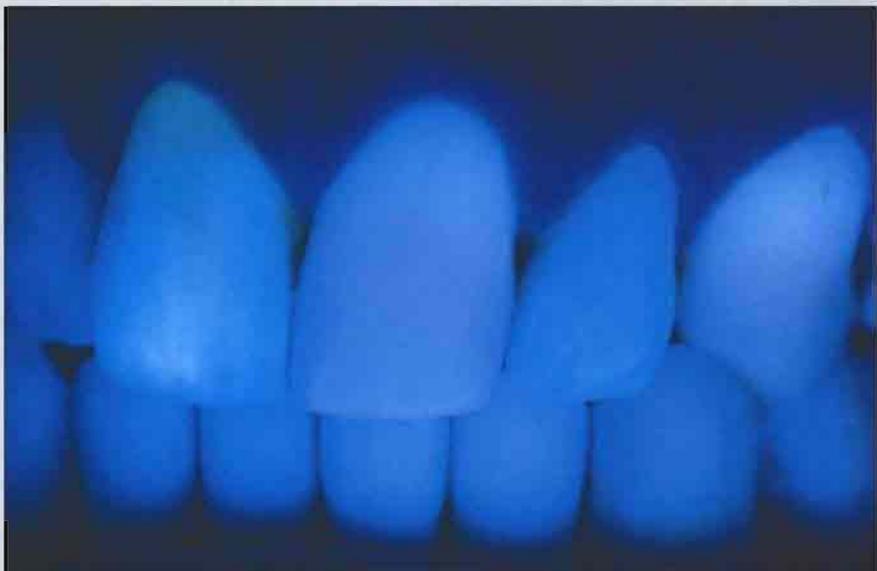
2-10g



2-10h



2-10i



2-10j

Criterio 12: Configuración del borde incisal

La configuración de los bordes incisales es un factor crítico. Si no están bien diseñados, los dientes parecerán artificiales. Hay tres componentes en este criterio:

Contorno Global. En los pacientes de mediana y avanzada edad, el borde incisal es, con frecuencia, una línea recta o una curva invertida que uniformiza y aplana la sonrisa (2-11a, dere-

cha). En los pacientes jóvenes, los bordes incisales configuran una forma de "gaviota" debido a las diferentes dimensiones de los dientes (Fig 2-11a, izquierda, y 2-11b). Es muy importante observar los bordes incisales de los dientes mandibulares, que con frecuencia están intactos y pueden ayudarnos mucho para configurar los dientes superiores, por ejemplo creando facetas de desgaste compatibles (Fig 2-11c). Como se puede ver en la Fig 2-11a es posible rejuvenecer o envejecer la sonrisa transformando el borde incisal

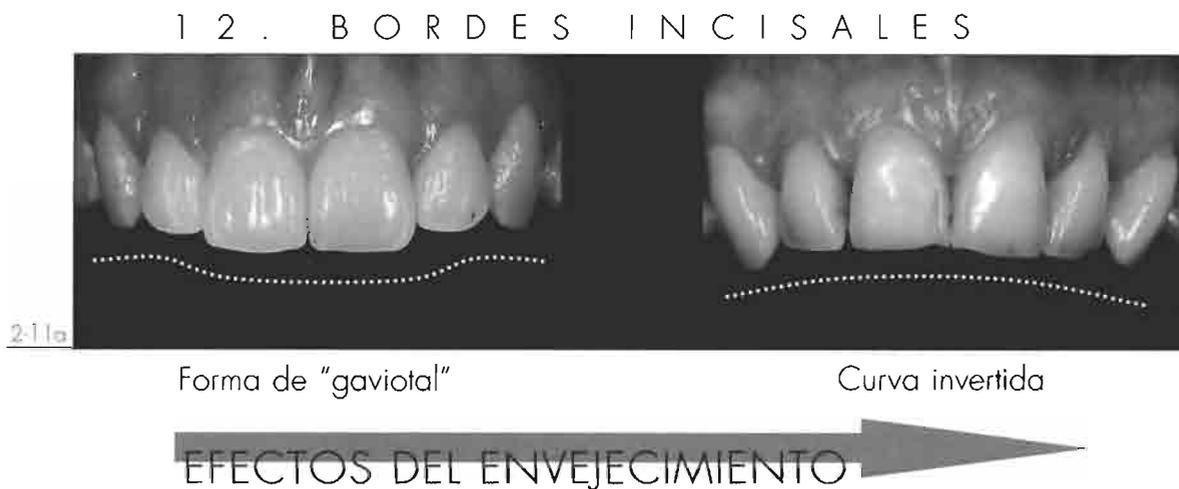
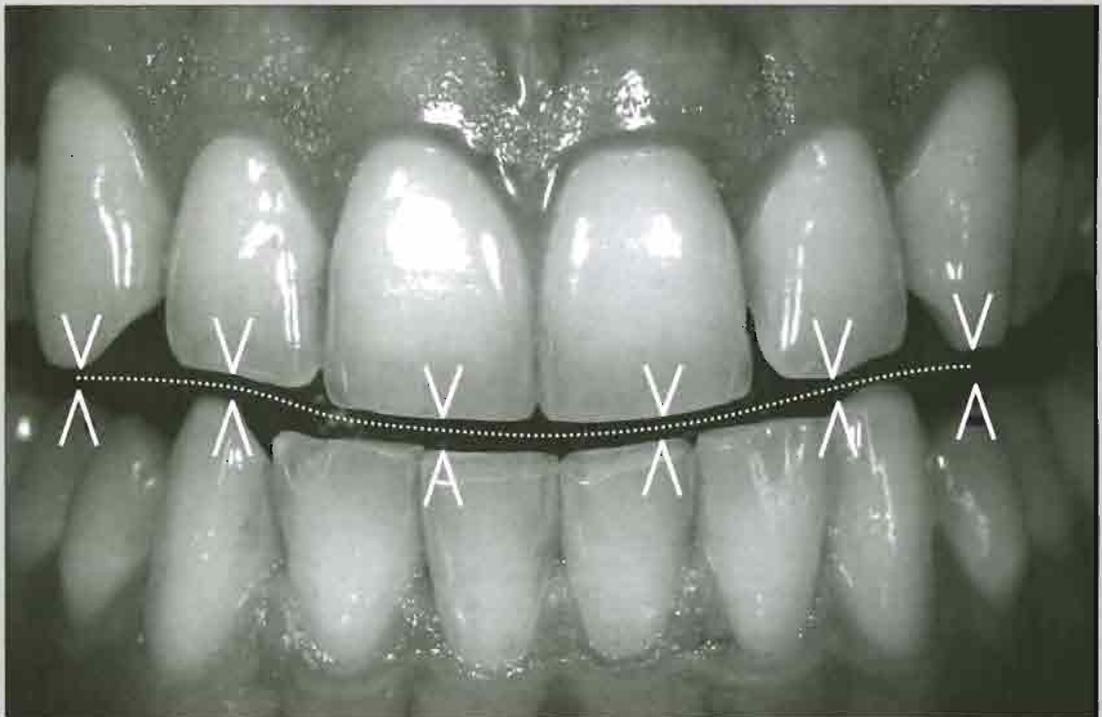


FIGURA 2-11: CONTORNO GLOBAL DE LOS BORDES INCISALES. Las denticiones envejecidas tienen los incisivos planos, desgastados (2-11a, derecha), al contrario que las denticiones jóvenes que presentan una configuración de los bordes incisales en forma de gaviota (2-11a, izquierda). Los bordes incisales de los incisivos laterales están de 0.5 a 1.5mm por encima de la línea recta que une los puntos más incisales de incisivos centrales y caninos (2-11b). El patrón de desgaste incisal de los dientes antagonistas se utiliza también como guía: queda un espacio armónico entre los dientes mandibulares y maxilares cuando el paciente abre la boca ligeramente desde una posición borde a borde (2-11c).



2.11b



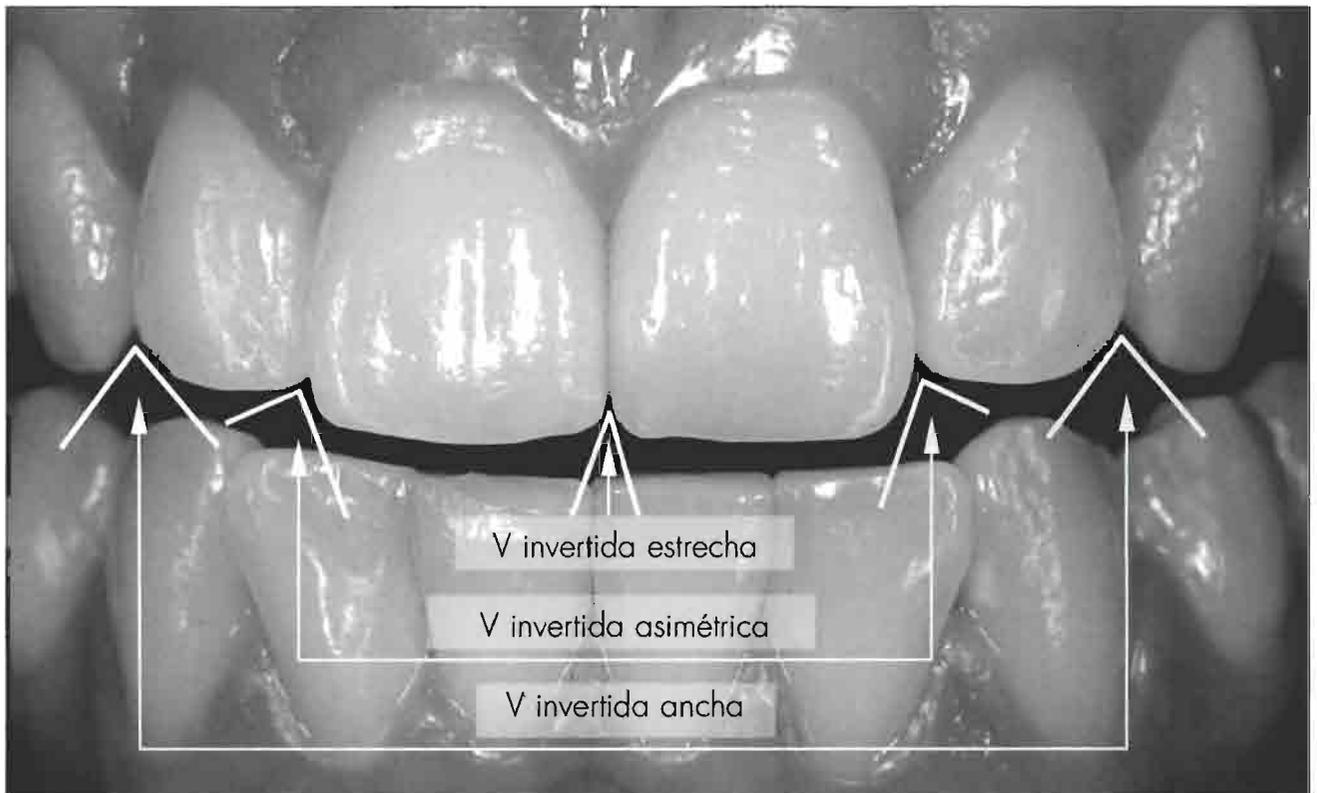
2.11c

Ángulos Interincisales (ver también el criterio 8): los ángulos mesioincisal y distoincisal tienen una gran influencia en la definición del llamado espacio negativo, es decir, el espacio negro que aparece entre los dientes superiores e inferiores durante la sonrisa y en la apertura bucal. Se describe una regla objetiva en la Fig 2-11d ("regla de la V invertida"). Los ángulos interincisales pueden usarse para crear efectos ilusorios de cambios de dimensión: bordes incisivos redondeados compensarán dientes demasiado largos y

unos bordes rectos desgastados (a veces desportillados) están indicados en caso de incisivos demasiado estrechos. Sin embargo, es importante recordar que la valoración de los espacios negativos tiene un componente subjetivo evidente (ver Fig 2-14).

Grosor. Estéticamente, los incisivos resultan agradables si el borde incisal es fino y delicado. Los bordes incisales gruesos dan al diente un aspecto viejo, artificial y abultado.

ANGULOS INTERINCISALES



2-11d

FIGURA 2-11 (CONTINUACIÓN): REGLA DE LA V INVERTIDA. Relaciones interincisivas. Advértase el espacio negro ("negativo") entre los dientes maxilares y mandibulares (2-11d).

Criterio 13: Línea labial inferior

El control definitivo de la forma de las coronas, su longitud y la configuración del borde incisal lo da la asociación armoniosa del conjunto con el labio inferior al sonreír suavemente; los incisivos laterales quedan a una distancia de 0.5-1.5 mm del labio, mientras que los centrales y caninos contactan con la línea labial (Fig 2-12a).

La coincidencia entre los bordes incisales y el labio inferior es esencial para obtener una sonrisa agradable. Los puntos de contacto interproximales, los bordes incisales y el labio inferior definen respectivamente unas líneas paralelas entre sí (Fig 2-12a) que, por regla general, denotan que el conjunto es armónico.¹⁸

Cuando el contorno global está invertido por un proceso de envejecimiento acelerado, es típica la presencia de un feo espacio entre el labio inferior y los incisivos centrales (Fig 2-12b), que conlleva la pérdida de la cohesión visual (armonía) de la composición dentofacial²

El contorno del labio superior puede variar mucho y no parece ser tan importante para el aspecto agradable de la sonrisa. Las personas con un labio superior alto mostrarán mayor cantidad de tejido gingival, y requieren más

esfuerzo para respetar y optimizar la relación dentogingival. En pacientes con un labio superior bajo los posibles defectos dentogingivales no se verán, pudiendo convertirse en la tapadera de una odontología deficiente.

Criterio 14: Simetría de la sonrisa

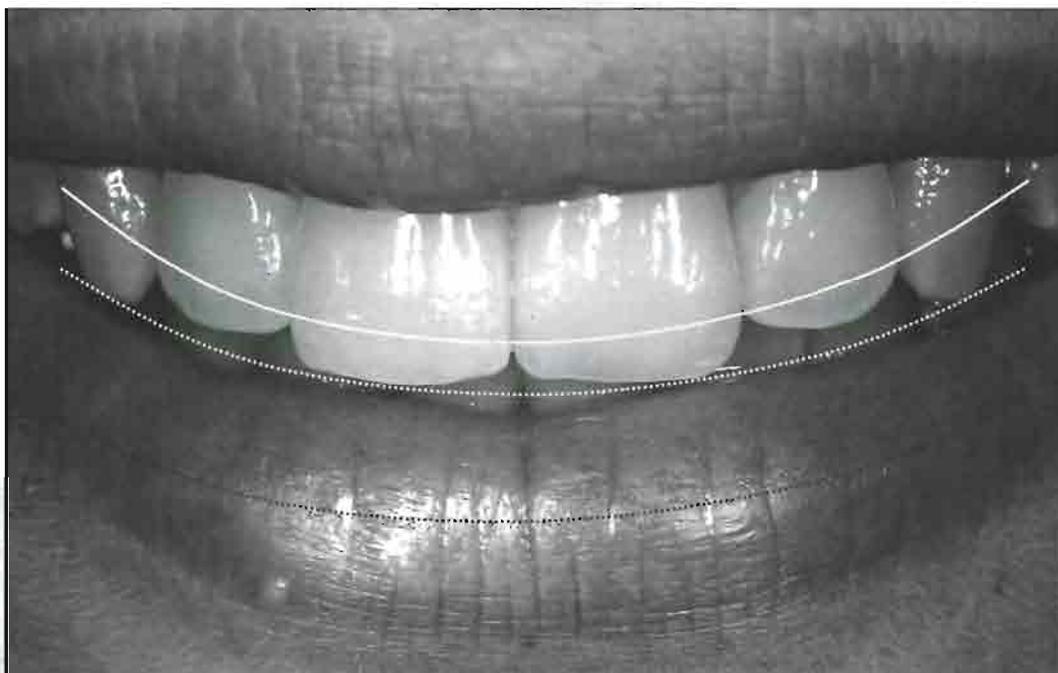
La simetría en la sonrisa se refiere a la colocación, relativamente simétrica, de las comisuras de la boca en un plano vertical que deriva directamente de la línea bipupilar (Fig 2-13a).² Es un prerrequisito para valorar la estética de una sonrisa.

La línea oclusal debe seguir a la línea comisural, consiguiéndolo, incluso, mediante ligeras asimetrías en el componente dental (Fig 2-13b); Siempre hay variaciones entre ambos lados del rostro y es contrario a la naturaleza creer que se requiera una absoluta simetría.

Lo mismo se puede decir acerca de la línea media, cuyo emplazamiento preciso está, con frecuencia, sobrevalorado: las líneas medias dental y facial coinciden en el 70% de la población; las líneas medias maxilar y mandibular no coinciden en casi tres cuartas partes de la población.³⁶

FIGURA 2-12 (PÁGINA SIGUIENTE): EL LABIO INFERIOR COMO GUÍA DE LA COMPOSICIÓN DENTO-FACIAL. Coinciden la dirección de los contactos interdentes (*línea blanca fina*), de los bordes incisales (*línea blanca punteada*, también llamada línea de sonrisa) y del labio inferior (*línea punteada negra*) proporcionando armonía a la composición dentofacial según la definición Rufenacht² (2-12a). Este equilibrio se rompe si la configuración global del borde incisal se invierte, lo que producirá una "tensión visual" (2-12b; ver Figs 6-23, 6-28 y 8-2 para el tratamiento de este caso).

13. LÍNEA DEL LABIO INFERIOR



2/13a



2/13b

14. SIMETRÍA DE LA SONRISA



2-13a



2-13b

FIGURA 2-13: COINCIDENCIA DE LAS REFERENCIAS FACIALES. La línea comisural (*línea negra punteada*, definida por las esquinas de la boca) y la línea oclusal (*línea negra*, definida por las puntas cuspídeas) deben coincidir con la línea bipupilar (*línea blanca punteada*); esta última es una referencia importante cuando definimos la simetría de la sonrisa (2-13a). Ligeras asimetrías en la morfología del labio y en la posición y alineación de los dientes no afectan al equilibrio de la sonrisa, si que influirán otros criterios objetivos fundamentales del listado estético (2-13b, es la misma paciente que en 2-13a).

INTEGRACIÓN ESTÉTICA

Goldstein³⁷ describió la posibilidad de realizar diversos "efectos especiales" extremadamente útiles para resolver problemas estéticos difíciles,³⁷ demostrando que se puede crear una sonrisa armónica "objetiva" teniendo en cuenta los criterios objetivos fundamentales descritos en este capítulo.

Sin embargo, la armonía global final es subjetiva y dependerá también de la integración de estos parámetros dentales con la sonrisa labial del paciente, forma de la cara, edad y carácter.²⁵ La alineación final del diente, la posición y la longitud relativa, tanto como los ángulos interincisales y el espacio negativo, son importantes en la integración subjetiva de la restauración. Cada una de estos factores puede variar en un mismo paciente de acuerdo con el ambiente cultural. Con frecuencia es difícil definir con precisión cuál de los numerosos componentes es clave para conseguir una integración estética total, que se puede definir como aquella conforme con

la personalidad individual (Fig 2-14). Por tanto, es necesario combinar los esfuerzos técnicos y artísticos y esto depende no sólo de la intuición y sensibilidad del operador, sino también de su capacidad para percibir perfectamente el carácter único y dinámico de cada paciente.

Los pacientes portadores de restauraciones dentales deficientes son los más difíciles de orientar porque han perdido su propia percepción de la estética. Deben ser "reprogramados" con diferentes encierados diagnósticos que les permitirán una progresiva recuperación de las referencias estéticas (ver Capítulo 5). Los clínicos y técnicos de laboratorio no deben temer el integrar los diferentes componentes subjetivos de la sonrisa, sabiendo que:

El objetivo final del tratamiento es siempre una combinación de ciencia y de aplicación de los criterios objetivos antes mencionados, de tiempo y de la información dada por el paciente.

FIGURA 2-14: AMPLIA VARIABILIDAD EN LOS CRITERIOS ESTÉTICOS OBJETIVOS EN RELACIÓN CON LA PERSONALIDAD. Estos tres pacientes presentan sonrisas agradables y estéticas acordes con su personalidad; algunos elementos de su sonrisa, sin embargo, difieren ampliamente de los antedichos criterios objetivos: diferencias considerables entre los bordes del incisivo central y lateral (2-14a), espacios negativos irregulares y rotaciones dentales (2-14b), y convergencia de los ejes radiculares y centrales prominentes (2-14c).

S E N S U A L I D A D



C A R Á C T E R



F A N T A S Í A



Bibliografía

1. Belser UC. Esthetics checklist for the fixed prosthesis. Part II: Biscuit-bake try-in. In: Schärer P, Rinn LA, Kopp FR (eds). *Esthetic Guidelines for Restorative Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1982:188-192.
2. Rufenacht CR. *Fundamentals of Esthetics*. Berlin: Quintessence, 1990:67-134.
3. Chiche G, Pinault A. Artistic and scientific principles applied to esthetic dentistry. In: Chiche G, Pinault A. *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago: Quintessence, 1994:13-32.
4. Sieber C. *Voyage: Visions in Color and Form*. Berlin: Quintessence, 1994.
5. Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part I: Rationale and basic strategies for successful esthetic rehabilitations. *J Esthet Dent* 1993;5:161-173.
6. Lindhe J, Karring T. Anatomy of the periodontium—Gingiva. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP (eds). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Copenhagen: Munksgaard, 1997:21-24.
7. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal diseases in adults. *J Clin Periodontol* 1981;8:239-248.
8. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261-267.
9. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The "biologic width": A concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977;10:62-65.
10. Løe HL, Silness JS. Tissue reactions to string packs used in fixed restorations. *J Prosthet Dent* 1963;13:318-323.
11. Silness J. Fixed prosthodontics and periodontal health. *Dent Clin North Am* 1980;24:317-330.
12. Goodacre CJ. Gingival esthetics. *J Prosthet Dent* 1990;64:1-12.
13. Kopp FR. Esthetic principles for full crown restorations. Part I: Tooth preparation. *J Esthet Dent* 1993;5:25-28.
14. Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part III: Fixed partial dentures. *J Esthet Dent* 1994;6:14-21.
15. Magne P, Magne M, Belser U. Impressions and esthetic rehabilitation. The preparatory work, clinical procedures and materials. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;105:1302-1316.
16. Reeves WG. Restorative margin placement and periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991;66:733-736.
17. Hess D, Magne P, Belser U. Combined periodontal and prosthetic treatment. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1994;104:1109-1115.
18. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29:358-382.
19. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978;40:244-252.
20. Snow SR. Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: The golden percentage. *J Esthet Dent* 1999;11:177-184.
21. Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent* 1993;5:247-251.
22. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999;26:153-157.
23. Reynolds JM. Abutment selection for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1968;19:483-488.
24. Ash MM. *Wheeler's Dental Anatomy*, ed 7. Philadelphia: Saunders, 1993.
25. Magne P, Magne M, Belser U. The diagnostic template: Key element of a comprehensive esthetic treatment concept. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:561-569.
26. Magne P, Douglas WH. Additive contour of porcelain veneers: A key element in enamel preservation, adhesion and esthetic for the aging dentition. *J Adhesive Dent* 1999;1:81-91.
27. Baratieri LN, et al (eds). *Esthetics: Direct Adhesive Restorations on Fractured Anterior Teeth*, ed 2. São Paulo: Quintessence, 1998:33-53.
28. Yamamoto M. Une nouvelle évolution: La céramique Opal. *Enjeux cliniques et considération de l'indice de réfraction relative*. *Art Technique Dentaires* 1990;1(1):7-16.
29. *The Glossary of Prosthodontic Terms*, ed 7. St Louis: Mosby, 1999.
30. Sproull RC. Color matching in dentistry. I. The three-dimensional nature of color. *J Prosthet Dent* 1973;29:416-424.
31. Sproull RC. Color matching in dentistry. II. Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent* 1973;29:556-566.
32. Burdairon G. *Abrégé de matériaux dentaires*, ed 2. Paris: Masson, 1989:214-215.
33. Monsénégo G, Burdairon G, Clerjaud B. Fluorescence of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1993;69:106-113.
34. Monsénégo G, Burdairon G, Porte C, Naud C. Etude de la fluorescence de la porcelaine dentaire. *Les Cahiers Prothèse* 1990;70:79-85.
35. Magne P, Belser U. Esthetic improvements and in vitro testing of In-Ceram alumina and spinell ceramic. *Int J Prosthodont* 1997;10:459-466.
36. 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;41:657-660.
37. Goldstein RE. *Esthetics in Dentistry*. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1976:425-455.



TRATAMIENTO ULTRACONSERVADOR

Aunque las cerámicas adheridas parecen ser el tratamiento restaurador definitivo en los dientes anteriores en todos los aspectos, biológico, funcional, mecánico y estético (ver Fig 1-11), siguen desarrollándose otros tratamientos más conservadores. El clínico se encuentra actualmente con numerosos tipos de tratamiento estético. La gran desventaja de esta evolución es la dificultad para elegir la técnica apropiada en cada situación clínica concreta. Por otro lado, la presencia de diversos tratamientos alternativos, con frecuencia, permite la selección de un planteamiento que preserve la máxima cantidad de tejido sano, cumpliendo así con el principio de la biomimética. Las opciones de tratamiento deberían siempre contemplar en primer lugar los procedimientos más simples, como los tratamientos químicos y los composites directos, y reservar los más sofisticados, como las carillas estéticas y las coronas de recubrimiento total, sólo para cuando el caso lo requiera.¹ El propósito de este capítulo es determinar qué situaciones clínicas específicas no precisan carillas de cerámica y pueden resolverse con las llamadas técnicas ultraconservadoras.

TRATAMIENTOS QUÍMICOS Y BIOMIMÉTICA

De entre todos los métodos ultraconservadores, el más "biomimético" es el tratamiento químico de las coloraciones dentales debido a que permite la total conservación de la sustancia remanente del diente.

El conocimiento profundo de estas técnicas, combinado con la selección adecuada de las indicaciones, con frecuencia nos permite evitar tratamientos más invasivos, y, por esta razón, soslayar cualquier riesgo de dañar la biomecánica del diente.

A menudo, el tratamiento químico se propone como una alternativa semidefinitiva permitiendo posponer un tratamiento más radical. Un ejemplo clásico es el del paciente joven con un traumatismo que afecte a uno o varios dientes anteriores permanentes. Pueden aparecer coloraciones como resultado de una hemorragia postraumática de la pulpa o, a veces, debidas a la retracción fisiológica de la misma, coronal o radicular, por la aposición de dentina secundaria. Tanto el blanqueamiento externo (factible en el caso de que el diente lesionado no presente síntomas y no hayan signos radiográficos de patología) (Fig 3-1) como la técnica de blanqueamiento interno

(si está indicado el tratamiento endodóntico) podrán repetirse para restablecer y mantener una estética aceptable durante varios años. Cuando los métodos descritos no aseguren unos resultados estéticos y mecánicos, buenos y perdurables, se pueden adoptar otras modalidades de tratamiento más invasivas como son las carillas de porcelana o las coronas de recubrimiento total. Estas últimas opciones no son recomendables en los niños debido a la inmadurez tanto de la posición del diente como del periodonto.

El tratamiento químico está indicado, en la mayoría de los casos de dientes vitales, como terapia definitiva para el tratamiento de las manchas y los moteados idiopáticos o causados por distintos grados de fluorosis (Fig 3-2). Las manchas blanquecinas o pardas, a veces, se eliminarán permanentemente combinando el blanqueamiento químico con tratamientos de abrasión mecánica.

Los tratamientos químicos han reducido significativamente las antiguas indicaciones de restauraciones de cerámica adherida u otros tratamientos más invasivos.

FIGURA 3-1: BLANQUEAMIENTO DE UN DIENTE VITAL CON COLORACIÓN POSTRAUMÁTICA. Imagen preoperatoria (3-1a). El color del diente se recupera totalmente después de aplicar peróxido de carbamida con una cubeta nocturna (3-1b). Para asegurar el blanqueamiento en el área cervical se efectúa una técnica especial (ver detalles descritos en la Fig 3-3). La radiografía muestra la regresión fisiológica del canal radicular como consecuencia del traumatismo (3-1c). El diente puede no reaccionar a los test de vitalidad tradicionales pero da positivo en el test eléctrico con un scanner² de vitalidad (3-1d, 3-1e).

FIGURA 3-2: ELIMINACIÓN PERMANENTE DE MANCHAS MARRONES DE FLUOROSIS. Las tinciones marrones difusas (3-2a) han desaparecido prácticamente después de 2-3 semanas de blanqueamiento ambulatorio. El paciente está completamente satisfecho y, de momento, no desea más tratamiento (3-2b). Paciente tratado en colaboración con el Dr. Olivier Duc, Universidad de Ginebra)



3-1a



3-1c



3-1b



3-1d



3-1e



3-2a



3-2b

BLANQUEAMIENTO VITAL AMBULATORIO

El blanqueamiento vital es el tratamiento estético más conservador en un diente vital decolorado.

Puede usarse en caso de coloraciones orgánicas intrínsecas del esmalte y la dentina, entre otros, en pacientes a los que se les administró tetraciclinas durante la formación del diente.^{3,4} En la literatura están descritas diferentes técnicas, incluida la inicial de blanqueamiento en la clínica dental⁴ que implicaba permanecer mucho tiempo en el sillón dental y el inconveniente del uso del calor.

Se logró un avance en los tratamientos químicos a finales de la década de los 80, cuando los Drs. Van B. Haywood y Harald O. Heyman comenzaron a investigar el ahora bien conocido

blanqueamiento vital con cubeta nocturna,⁵ obteniendo un blanqueamiento químico más accesible y económico.

Hoy en día, esta técnica ha demostrado su eficacia.⁶ El agente blanqueante, peróxido de carbamida al 10%, ya conocido como antiséptico oral, se aplica con una consistencia de gel viscoso usando una cubeta blanda, proporcionando una liberación continua y lenta de O₂. Es posible la aparición de una respuesta inflamatoria pasajera y reversible de los tejidos blandos y de la pulpa. Es una técnica muy versátil que permite blanquear tanto una arcada dental completa (Fig 3-2) como un solo diente, en cuyo caso la aplicación del peróxido se hace de manera localizada (Fig 3-3).

FIGURA 3-3: PASOS DEL BLANQUEAMIENTO AMBULATORIO PARA UN MÁXIMO RESULTADO EN EL ÁREA CERVICAL. Decoloración postraumática más intensa cervicalmente (3-3a, es el mismo paciente de la Fig. 3-1). Después de dos semanas de blanqueamiento ambulatorio en este único diente, se recupera el tono del borde incisal pero el área cervical sigue oscura (3-3b). Se modifica la cubeta mediante un rebase para evitar blanquear más el área incisal. Se perfora un agujero retentivo en la cara vestibular de la cubeta (3-3c). Aplicación de una pequeña cantidad de composite no polimerizado dentro de la zona del borde incisal de la cubeta (3-3d), Se reposiciona en boca y se polimeriza (3-3e). La cubeta está estrechamente adaptada al diente excepto en el área cervical donde se aplica selectivamente el agente blanqueador (3-3f).



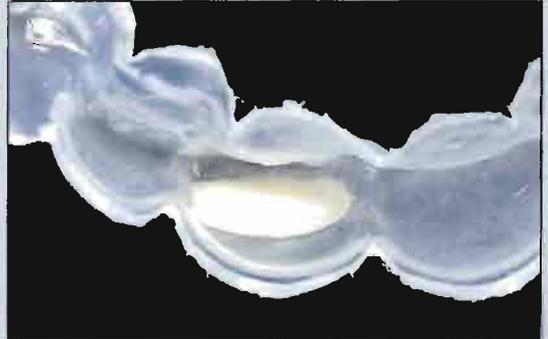
3-3b



3-3h



3-3i



3-3d



3-3e



3-3f

Blanqueamiento vital como tratamiento único

Puede ser eficaz en casos de coloración por tetraciclina⁷ y de decoloración traumática endógena derivada de la esclerosis fisiológica de la pulpa de dientes vitales (Fig 3-3). También es útil para eliminar coloraciones pardas de fluorosis (Fig 3-2)^{1,8} o, muy típico, para blanquear una dentición sana a petición del paciente. Las manchas blanquecinas debidas a fluorosis pueden tratarse de manera eficaz sólo con el blanqueamiento, sin necesidad de microabrasión (Fig 3-4). No obstante, en los casos de tinción severa si solamente se realiza el blanqueamiento vital, puede necesitarse más tiempo en conseguir el color deseado; más de 6 meses si es por tetraciclinas y más de 3 meses en el caso de que se trate de manchas de nicotina; igual ocurre en las coloraciones por infiltración de la dentina, a menudo a partir del borde incisal desgastado.

Blanqueamiento de dientes vitales asociado a otros tratamientos

Va dirigido a otro tipo de problemas. La restauración directa con un composite puede complementar el blanqueamiento en casos de coloraciones traumáticas, cuando se ha perdido parte del diente, o para tratar la hipoplasia de un diente definitivo causada por un traumatismo o por una infección del diente deciduo correspondiente. En caso de coloraciones severas resistentes al blanqueamiento (p.ej. tetraciclina) estarían indicadas las carillas. Pero incluso en estos casos difíciles, está indicado blanquear primero para aclarar el color de base del diente y conseguir que la restauración final sea más natural.

Hay que hacer una advertencia. Como ya demostraron en un estudio Titley y otros,⁹ el blanqueamiento con peróxido reduce las fuerzas de adhesión al esmalte. Un efecto similar ocurre con las fuerzas de adhesión a la dentina.¹⁰ En cualquier caso, los procedimientos que requieran adhesión se deben posponer como mínimo a dos semanas después de completar el blanqueamiento, tiempo durante el cual se eliminarán los restos de peróxido, especialmente de la dentina, y se estabilizará el color.

FIGURA 3-3 (CONTINUACIÓN). Resultado final del blanqueamiento cervical suplementario (3-3g). La imagen superior muestra la situación preoperatoria.

FIGURA 3-4: MOTEADO BLANCO POR FLUOROSIS TRATADO ÚNICAMENTE CON BLANQUEAMIENTO. Estos dientes "de leopardo" serían una indicación ideal de microabrasión. Sin embargo, fue suficiente un blanqueamiento vital para eliminar el contraste entre las zonas inicialmente oscuras y las más claras. La principal expectativa del paciente se ha cumplido y no desea más tratamiento complementario.



3-4g



3-4a



3-4b

MICROABRASIÓN Y MEGABRASIÓN

Microabrasión

La técnica original de la microabrasión estaría indicada en las lesiones causadas por fluorosis moderada¹¹ que involucren las capas más superficiales del esmalte. No obstante, hay que tener en cuenta que esta microabrasión ligera modifica la textura superficial del esmalte. La microabrasión del esmalte, aunque suave, provoca que este absorba más la luz y, en consecuencia, disminuye el brillo de los dientes y aumenta el cromatismo. Si la microabrasión se combina con un blanqueamiento vital estos efectos negativos se compensan fácilmente. En dientes que presenten una fluorosis ligera, puede que no se necesite abrasionarlos, ya que solamente con el blanqueamiento se consigue un buen resultado al disminuir el contraste entre el moteado blanco y el tejido dental circundante. (Tabla 3-1; ver Fig 3-4)

Megabrasión

La técnica de la megabrasión (también llamada macroabrasión por Heymann¹²) es otro tipo de tratamiento combinado útil y predecible para suprimir las manchas blancas opacas de esmalte (Fig 3-1).^{12,13} No obstante, en presencia de decoloraciones profundas causadas por lesiones durante la formación de los dientes, la zona opaca puede hacerse más visible después del tratamiento, dejando ver el aspecto interno de la mancha. A los clínicos generalmente les intimida la idea de quitar mecánicamente dichas áreas. El camino más eficiente, sin embargo, para erradicar semejantes manchas blancas del esmalte es la eliminación mecánica total de la lesión y restaurarla seguidamente con un composite neutro y translúcido (Fig 3-5).



FIGURA 3-5: MEGABRASIÓN PARA ELIMINAR MANCHAS BLANCAS DEL ESMALTE. Imagen preoperatoria (3-5a, 3-5b; es el mismo paciente que en las Figs 3-1 y 3-3). Con una fresa de diamante de grano grueso a baja velocidad (aproximadamente 5000 rpm) se realiza la retirada suave y controlada del esmalte manchado (3-5c). El pulido final está contraindicado porque la superficie rugosa del esmalte es un mejor sustrato para la adhesión. Se coloca un composite neutro (Herculite Incisal, Kerr) en la superficie con la técnica del grabado ácido (3-5d). Imagen postoperatoria después de la rehidratación (3-5e).



3-5b



3-5c



3-5d



3-5e

La megabrasión está indicada en aquellas manchas de esmalte cuya opacidad blanca denota que no son un buen sustrato para la adhesión. Respecto a esto, un estudio de Andreassen y otros ¹⁴ sostiene que el origen de las manchas es una alteración ocurrida durante el estadio de maduración de la mineralización del diente.

Debido a que habitualmente las lesiones no se extienden a la dentina, solo se deberá reemplazar con composite una pequeña cantidad de esmalte. Es decir, la dentina intacta subyacente proporciona los efectos ópticos naturales del diente (color, intensos lóbulos dentinales, fluores-

cencia etc.); la simple aplicación de una capa de composite neutro translúcida y ligeramente fluorescente permite restaurar la morfología de la superficie del esmalte sin sobrecontornearla, consiguiendo una apariencia más natural del diente. Como se explica más arriba, el aspecto marrón que, eventualmente, se asocia a este tipo de lesión puede eliminarse eficazmente con un procedimiento preliminar de blanqueamiento.

Ha de recordarse que la aplicación de materiales de restauración adhesivos debe posponerse dos semanas (tiempo de seguridad) después de efectuado un blanqueamiento.⁶

Tabla 1: Procedimientos ultraconservadores y sus respectivas indicaciones

Situación clínica	Microabrasión ¹¹	Blanqueamiento ⁵	Megabrasión ^{12,13}
Fluorofis ligera, blanca y marrón	Si*	Si	No
Fluorofis ligera, blanca	Si*	Si	No
Lesiones durante la formación, manchas blancas y marrones y defectos en superficie	No	Si†	Si
Lesiones durante la formación, manchas blancas y marrones	No	Si†	Si
Lesiones durante la formación, manchas blancas	No	No	Si

* Sólo si un blanqueamiento previo no ha dado los resultados deseados.

† Previo a la megabrasión debe hacerse un blanqueamiento para eliminar las coloraciones amarillo-marrones.

FIGURA 3-5: (CONTINUACIÓN). Resultado final después de la rehidratación (3-5F). La imagen superpuesta muestra la situación preoperatoria. Otro paciente tratado con la misma técnica, es decir, sin el uso de tintes, sólo con la aplicación de un composite translúcido que permite visualizar los efectos ópticos internos de la dentina. (La figura 3-5g se ha impreso con la autorización del Dr. Magne¹³).



TÉCNICA DEL BLANQUEAMIENTO INTERNO

Las coloraciones internas, debidas a la extravasación de sangre o a los materiales endodónticos utilizados, pueden eliminarse mediante la aplicación de una pasta oxidante, una mezcla de perborato sódico y peróxido de hidrógeno al 3-30%, directamente introducida en la cámara pulpar. Previamente se habrá efectuado el tratamiento endodóntico adecuado.

La corona de los dientes endodonciados tiene una menor dureza debido a la pérdida estructural de tejido duro (ver Capítulo 1);^{15,17} en estas condiciones se debería utilizar el tratamiento más conservador y evitar así una mayor pérdida de esmalte y dentina

El método más fiable y antiguo es la técnica del blanqueamiento interno ambulatorio que consiste en la introducción dentro de la cámara pulpar, durante 1 semana, de una pasta oxidante (cubierta por bolitas de algodón) y después sellar la cavidad con IRM (Caulk/Dentsplay) (Fig 3-6a). El proceso de blanqueamiento requerirá normalmente varias sesiones. El agente blanqueador se reemplaza en cada visita hasta obtener el color deseado. Está indicado sobre blanquear ligeramente para prevenir la pequeña recidiva inmediata.

El resultado a largo plazo del blanqueamiento interno puede ser decepcionante.¹⁸ El porcentaje de éxitos se sitúa por debajo del 50%. En este tipo de tratamiento existe el riesgo de reabsorción externa de la raíz, cuyos factores etiológicos sugieren que:

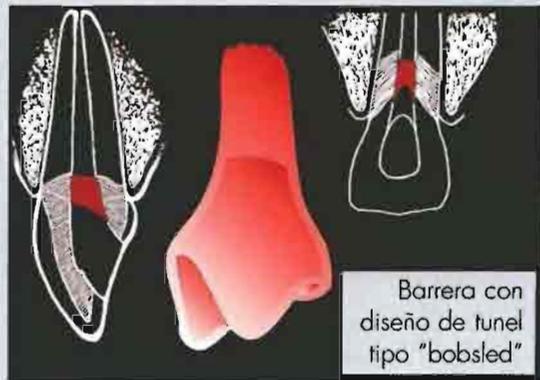
- 1- Deberían evitarse el calor y el peróxido de hidrógeno al 30%. También es posible realizar el blanqueamiento interno usando perborato sódico mezclando con agua o con peróxido de hidrógeno al 3-10%.
2. No hay que introducir el agente blanqueante demasiado profundamente en el canal radicular. Un elemento protector importante es la colocación de una barrera de fosfato de zinc para prevenir la difusión del agente oxidante al área del ligamento periodontal proximal (Fig 3-6).^{19,20}

En la figura 3-7 se describe una típica sesión de blanqueamiento. Las coloraciones recurrentes y pigmentaciones que no responden (p.ej. metálicas) se enmascaran con restauraciones cerámicas adheridas (ver Figs 4-3 y 4-13) o, en casos graves, con coronas de recubrimiento total.

FIGURA 3-6: TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO INTERNO- APLICACIÓN DE UNA BARRERA ADECUADA. Estratificación de los productos usados en la técnica del blanqueamiento interno (3-6a; ver también 3-7g a 3-7i). El material de obturación endodóntico se retira no más de 2mm por debajo de la encía (asterisco). Se construye una barrera de fosfato de zinc^{19,20} (3-6b) reproduciendo la configuración espacial de la membrana periodontal o unión cemento-esmalte (es decir, contorno bucal festoneado y "alas" proximales). Para crear esta barrera, el fosfato de zinc se aplica con una consistencia "como de IRM" (3-6c) y se condensa dentro del canal. Después de fraguar, el exceso de material de barrera se retira con una fresa de diamante a baja velocidad con un ligero movimiento bucolingual (3-6d). Finalmente, la barrera se inspecciona con una sonda (3-6e a 3-6g). Este procedimiento debería arrastrar el exceso de cemento (barrera con alas, 3-6h, flechas) contra las paredes proximales (3-6h a 3-6j) y evitar la difusión del agente blanqueador a la crítica zona proximal. (las Figuras 3-6b, 3-6b, 3-6f, y 3-6i son modificaciones autorizadas de Steiner y West.¹⁹)



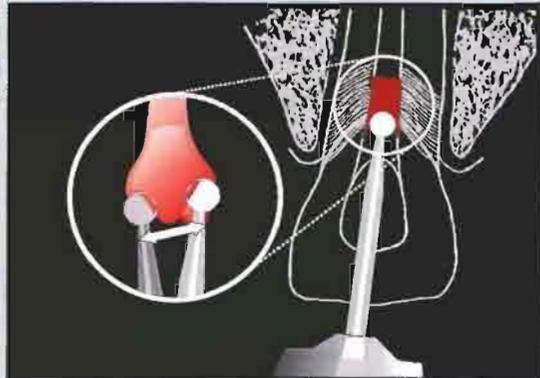
3-6a



3-6b



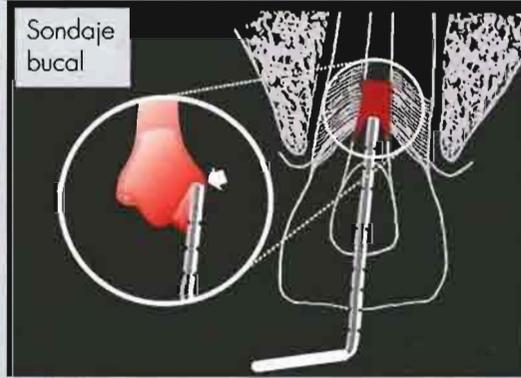
3-6c



3-6d



3-6e



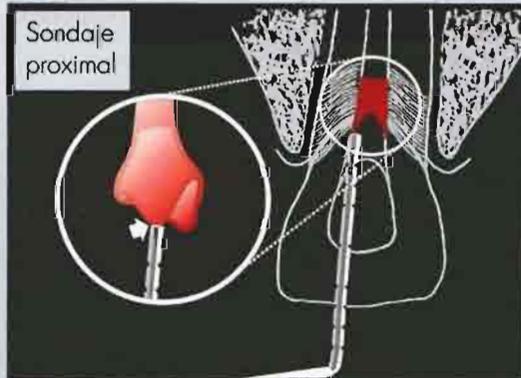
3-6f



3-6g



3-6h



3-6i



3-6j

Ya acabado el blanqueamiento, la cámara pulpar se irriga abundantemente. La barrera de Oxifosfato de Zinc se puede dejar.

Después de un blanqueamiento, la aplicación de materiales de restauración adhesivos debe posponerse 2 semanas ⁶ a causa del efecto inhibidor de los residuos de oxígeno en las fuerzas de adhesión de los composites.^{9,10} Durante este tiempo, se recomienda aplicar hidróxido de calcio²¹ o catalasa²² para neutralizar e inactivar el peróxido que podría haberse filtrado dentro del canal radicular. Esta dilación también es necesaria para la liberación del oxígeno residual retenido en la dentina.

Finalmente la dentina se acondiciona con hipoclorito sódico, NaOCl, al 5%^{23,24} o EDTA más hipoclorito sódico al 1%²⁵, para incrementar la adhesión del Ionómero de Vidrio, y se rellena la

cámara pulpar con este. La capa superficial de Ionómero de Vidrio se elimina y se reemplaza por una capa de composite adherido al esmalte grabado (Figs 3-7 y 3-8).

No se recomienda rellenar la totalidad de la cámara pulpar con composite. Esto se debe a que, con frecuencia, a los 3-5 años se necesitará repetir el tratamiento; y mantener una base de ionómero de vidrio dentro de la cámara pulpar facilitará la reapertura.

Debido a que los dientes no vitales coloreados con frecuencia presentan la pérdida de parte de la estructura incisal del diente, el blanqueamiento no vital deberá ir seguido de una restauración directa de composite (Fig 3-7). Ocurre a menudo en niños, en quienes es aconsejable posponer el uso de restauraciones adheridas de cerámica.

FIGURA 3-7. CASO LÍMITE DE BLANQUEAMIENTO INTERNO SEGUIDO DE LA COLOCACIÓN DE UN COMPOSITE. El paciente fue visitado inicialmente por un odontólogo general para tratar prostodónticamente el incisivo central izquierdo (3-7a). Pero se realizó con éxito un blanqueamiento interno combinado con una restauración de composite directa en el borde incisal (3-7b y 3-7c). Pasos detallados del tratamiento: imagen preoperatoria (3-7d y 3-7e) que muestra una importante alteración del color de la dentina. Se lleva a cabo el blanqueamiento después de la eliminación del poste radicular preexistente, del retratamiento endodóntico del diente (Dr. Jean-Pierre Ebner, Universidad de Ginebra) y de la colocación de una barrera adecuada de Oxifosfato de zinc. Cada sesión de blanqueamiento consiste en irrigación y limpieza de la cámara pulpar (3-7f) que después se rellena parcialmente con el agente blanqueador (3-7g). Se coloca una torunda de algodón apretada, seguido por el cierre hermético de la cavidad con IRM (3-7i). Durante la colocación del IRM conviene bruñir intensamente los márgenes para asegurar un sellado perfecto, paso obligatorio para asegurar el éxito del procedimiento. Cinco o seis sesiones, con intervalos de 5-10 días entre ellas, permiten una recuperación completa del color original (3-7j). Después de la última sesión de blanqueamiento es recomendable aplicar hidróxido de calcio durante un mes para neutralizar y liberar el peróxido remanente. Transcurrido este tiempo, la cámara pulpar se irriga con hipoclorito sódico al 5% (3-7k) y se rellena con el tradicional ionómero de vidrio. En la última sesión, se retiran de 1 a 2 mm de la capa de ionómero de vidrio. Los instrumentos oscilantes (3-7m; ver también Fig 6-9) constituyen el instrumental más conservador para tallar unos márgenes gingivales limpios y precisos (3-7n). Se aplica la técnica del grabado ácido, seguida de la aplicación de la resina adhesiva y de un composite de tipo esmalte para rellenar la cavidad palatina. El borde incisal se reconstruye con la técnica de los "tres incrementos", que consiste, primero en aplicar un incremento de composite de tipo dentina (3-7o, y 3-7p), después cubrir con un composite simulador de esmalte, y, finalmente, masas incisales (ver también Figs 3-14 y 3-15). Se labra una ligera concavidad en el borde incisal (3-7q) que permitirá añadir manchas amarillentas para simular la exposición de dentina. El resultado final se muestra en las figuras 3-7r y 3-7s. Está indicada la colocación de una restauración de cerámica adherida para recuperar la fuerza original de la corona y compensar una eventual involución en el color resistente al blanqueamiento.



37a



37b



37c



37d



37e



37f



37g



37h



37i



37j



37k



37i



37n



37n



37o



37p



37q



37r



37s

Hay que resaltar que en el momento de cerrar la cámara pulpar con composite, debido a la pérdida de rigidez de la corona de los dientes tratados endodónticamente,¹⁵⁻¹⁷ se recomienda crear una superficie palatina no demasiado cóncava.

Cuando la oclusión lo permita, se debe modelar el composite palatino con una especie de crestas palatinas (Fig 3-9, ver también Fig 3-7s y Fig 1-7a) que puedan compensar, en parte, el comportamiento más "flexible" de los dientes endodonciados.

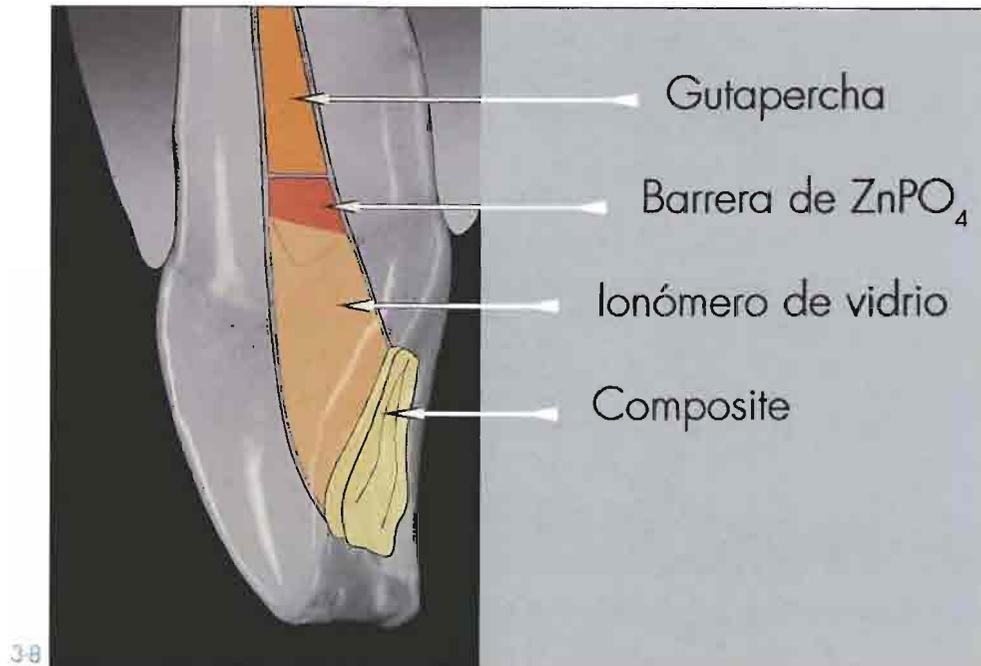


FIGURA 3-8: ESTRATIFICACIÓN TRAS EL BLANQUEAMIENTO INTERNO. Obsérvese que la mayor parte de la cavidad está rellena con ionómero de vidrio, y la simulación de crestas palatinas en la restauración de composite.

FIGURA 3-9: RESTAURACIÓN PALATINA DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO INTERNO. Imagen clínica preoperatoria palatina (3-9a). Después de conseguido el blanqueamiento interno, la cámara pulpar se rellena con ionómero de Vidrio y se restaura la superficie palatina con composite (3-9b). Se ha de prestar una atención especial y crear elementos mas bien aplanados o convexos (crestas) para reforzar el tejido dental remanente (3-9c).



39a



39b



39c

ADHESIÓN DE UN FRAGMENTO DE DIENTE

En los casos de fracturas dentales siempre se debe considerar como un posible tratamiento la adhesión del fragmento a la corona porque simplificará el proceso, facilitando el resultado estético y disminuyendo la cantidad de material artificial restaurador.^{26, 27} Puede tener éxito incluso en caso de exposición pulpar (ver Fig 1-1). La experiencia clínica, sin embargo, pronto demostró que el 50% de los fragmentos se pierden en los primeros dos años y medio después de la adhesión.²⁸ Por este motivo, Andreassen y otros propusieron mejorar la adhesión con una carilla con la que, además, demostró que se recuperaba o incluso se aumentaba la resistencia original del diente (ver Fig 4-9).^{29,30} No obstante, en niños no se recomiendan las restauraciones adheridas de porcelana debido a inestabilidad en la posición del diente y a la continua maduración de los tejidos blandos.

Para incrementar la longevidad de los dientes con fragmentos adheridos en el niño, parece útil dejar un "excedente controlado" de composite (un overlap) sobre la línea de fractura (Fig 3-10).^{31,32}

Hacer los contornos más gruesos y exagerar la morfología del diente (crestas y líneas de transición angular) es un método de refuerzo aceptado universalmente. Este principio se discutirá en el Capítulo 5 (ver Fig 5-7) y se recomienda en las restauraciones directas de composite, especialmente en restauraciones de Clase IV (ver Fig 3-15) y en las obturaciones palatinas tras el blanqueamiento interno (ver Fig 3-9).

FIGURA 3-10: TRAUMATISMO EN EL JOVEN -TRATAMIENTO PROVISIONAL. Paciente de 15 años. Se han fracturado el incisivo central derecho (ya tratado endodónticamente antes del traumatismo) y el incisivo lateral izquierdo (3-10a). Se recuperó el fragmento de este último diente (3-10b) que se adhiere mediante la técnica del grabado ácido con aplicación de un agente adhesivo dentinario y un composite regular fotopolimerizable (3-10c y 3-10d). Sobre ambos fragmentos se coloca una capa de composite como refuerzo: se pasa una fresa por el esmalte de la cara mesial del diente para darle rugosidad y se graba con ácido; se añade resina adhesiva y composite para sobrecontornear la línea de transición angular mesial (3-10e, superficie del diente frotada con papel articular para destacar la adición del composite por mesial). La transición entre la restauración y el diente es invisible (3-10f). El mismo principio (aumento del grosor del contorno mediante la adhesión de composite) se utiliza para reforzar el incisivo central izquierdo fisurado; el incisivo central derecho se blanquea y restaura con composite (3-10g, imagen postoperatoria). La luz tangencial destaca la translucidez de los lóbulos vestibulares y las crestas, que contribuirán a mejorar el resultado estético y mecánico del tratamiento (3-10h). Este tratamiento solo se pretende como provisional; el paciente debe dirigirse al ortodoncista. Estos dientes deben controlarse cuidadosamente porque pueden requerir, en la edad adulta, restauraciones de porcelana adherida.



3-10r



3-10b



3-10c



3-10d



3-10e



3-10f



3-10g



3-10h

SIMPLIFICACIÓN DE LA TÉCNICA DIRECTA PARA COMPOSITES

De acuerdo con los principios biomiméticos, la pérdida localizada de tejido dental no es una indicación de carillas de cerámica. Por el contrario, este tejido puede reemplazarse con composite dado que estos dientes no soportarán cargas funcionales importantes (Fig 3-11).

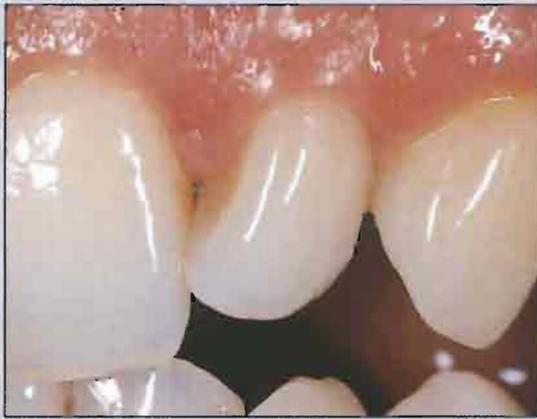
Las restauraciones de porcelana adherida están indicadas cuando sean varios los dientes anteriores que presenten una pérdida importante de tejido. Desde los primeros estudios de Bowen³³ y Buonocure³⁴, las propiedades fisicoquímicas y estéticas de los composites de resina han mejorado considerablemente. En particular, con algunos composites híbridos fotopolimerizables (p.ej. Herculite XRV, Kerr; Enamel Plus HFO, Mycerium; Miris, Coltene) se consiguen restauraciones anteriores directas con un mejor pronóstico en cuanto al resultado y con unos sorprendentes efectos ópticos.³⁵⁻³⁹ La mejoría estética conseguida se basa en el desarrollo de materiales con diferentes opacidades (Figs 3-12 y 3-13).

Los composites directos tienen limitaciones. Se obtiene un resultado idóneo en niños, pero en adultos sólo cuando el volumen, la extensión o el número de las restauraciones es limitado.

Hay dos razones para estas limitaciones: 1) es extremadamente difícil realizar simultáneamente una buena adaptación marginal, forma y color en varias restauraciones amplias y 2) la sustitución extensa de esmalte por composite, que es más flexible, no permiten recobrar la rigidez de la corona.¹⁷ Existe una asociación directa entre el desgaste incisal (astillamientos, fracturas) de la restauración y el módulo elástico y resistencia a la fractura de los materiales con los que está elaborada. Las cerámicas adheridas se comportan mejor en este aspecto, especialmente en grandes reconstrucciones del borde incisal de dientes desgastados.⁴⁰

FIGURA 3-11: TRATAMIENTO DE UN DIENTE MEDIANTE LA APLICACIÓN DIRECTA DE COMPOSITE. Este incisivo lateral rotado y malformado (3-11a) es el caso ideal para la aplicación directa de composite. La corrección de la forma y la posición se consiguen fácilmente con un composite directo (3-11b); además, el material restaurador está totalmente soportado por el esmalte subyacente intacto y este diente no estará sometido a cargas funcionales importantes.

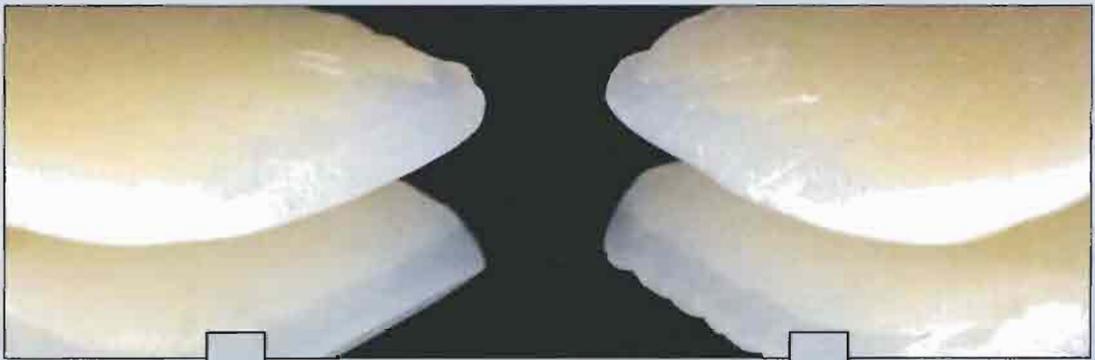
FIGURA 3-12: MODELADO ANATÓMICO Y DIFERENTES OPACIDADES DE LOS COMPOSITES. Estas muestras ponen de manifiesto que el potencial estético de los composites actuales radica en la óptima combinación de un núcleo de composite dentinario, con forma anatómica, cubierto por un material incisal translúcido. La clave está en el modelado del borde incisal: base plana para un simple efecto de halo (3-12a; y 3-12b, izquierda) o tallado anatómico siguiendo la morfología de la dentina subyacente en dientes más jóvenes (3-12a y 3-12b, derecha.). No se usó ningún tinte. (Figura 3-12b fotografía hecha combinando luz negra y transparencias.).



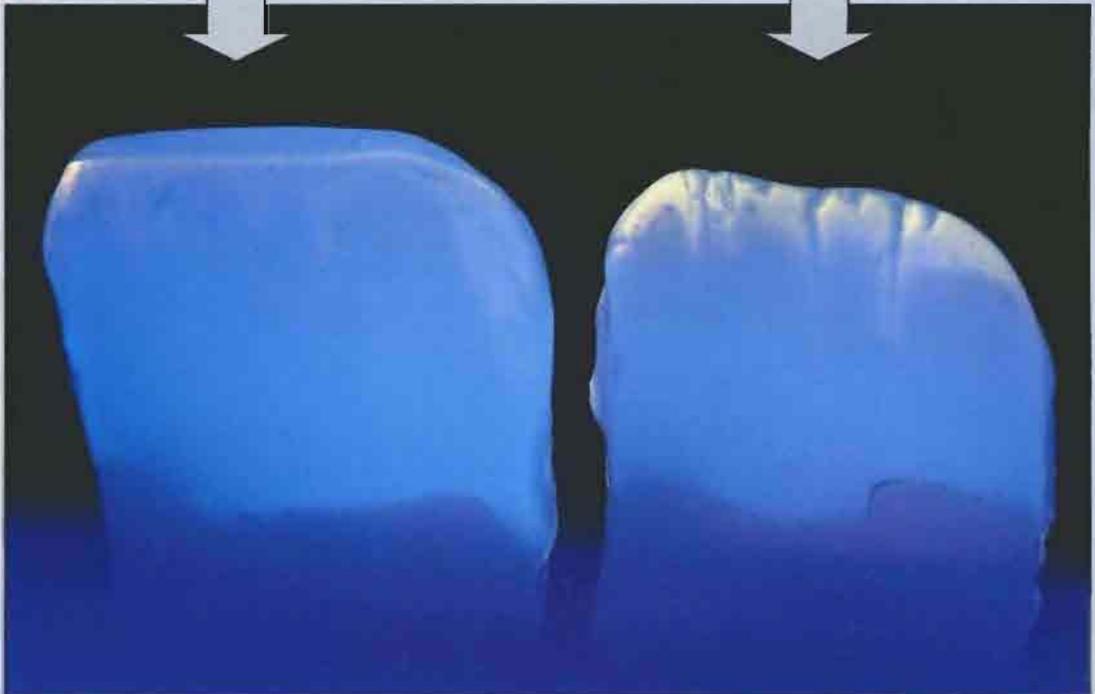
3-11a



3-11b



3-12a



3-12b

Técnica de los tres incrementos.

Las propiedades ópticas de los composites actuales pueden evaluarse rápidamente usando unas platinas de cristal (Fig 3-13). La técnica directa con composites fotopolimerizables no permite una estratificación muy sofisticada. Se puede usar una técnica simplificada de colocación del composite en tres veces o incrementos (técnica Dentina-Esmalte-Incisal o DEI) (Fig 3-14 y 3-15)³⁶. Un núcleo anatómico hecho con un composite que imita la dentina (Herculite XRV, dentin, Kerr; o Enamel Plus HFO dentin, Mycerium) se cubre con un composite translúcido que remeda el esmalte y que se extenderá sobre el bisel del esmalte dental. En incisal, el núcleo de la dentina

se cubre con composites tipo esmalte transparentes y translúcidos (Herculite XRV Incisal Light) o con materiales más opalescentes incisales (Enamel Plus HFO). La forma incisal del núcleo de la dentina debe estar adaptada a la edad del diente, afilado para los dientes jóvenes sin desgastar (Fig 3-14a), aplanado y más grueso para el diente desgastado (Fig 3-14b). El resultado estético y mecánico también puede mejorar mucho aumentando el grosor mesial de la restauración, simulando las líneas de transición angular de las caras vestibular y proximal del diente (Fig 3-15, ver también Fig 3-10). Finalmente, algunos casos particularmente difíciles se harán en dos fases usando la conocida técnica de sandwich.³⁶

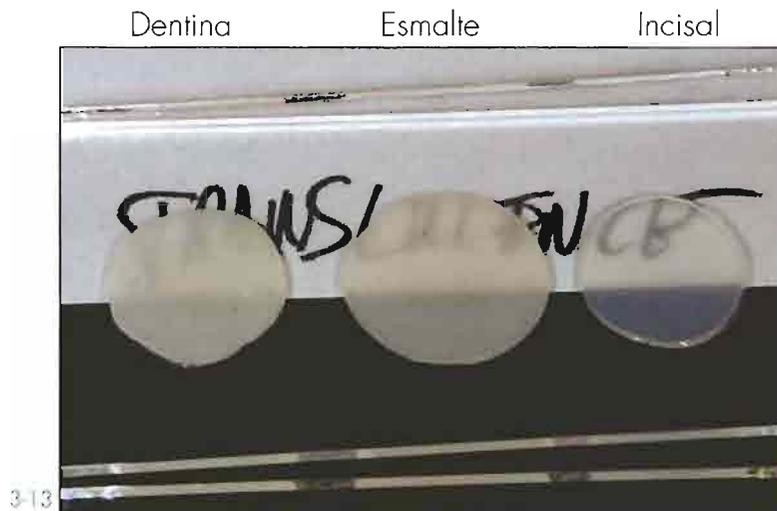
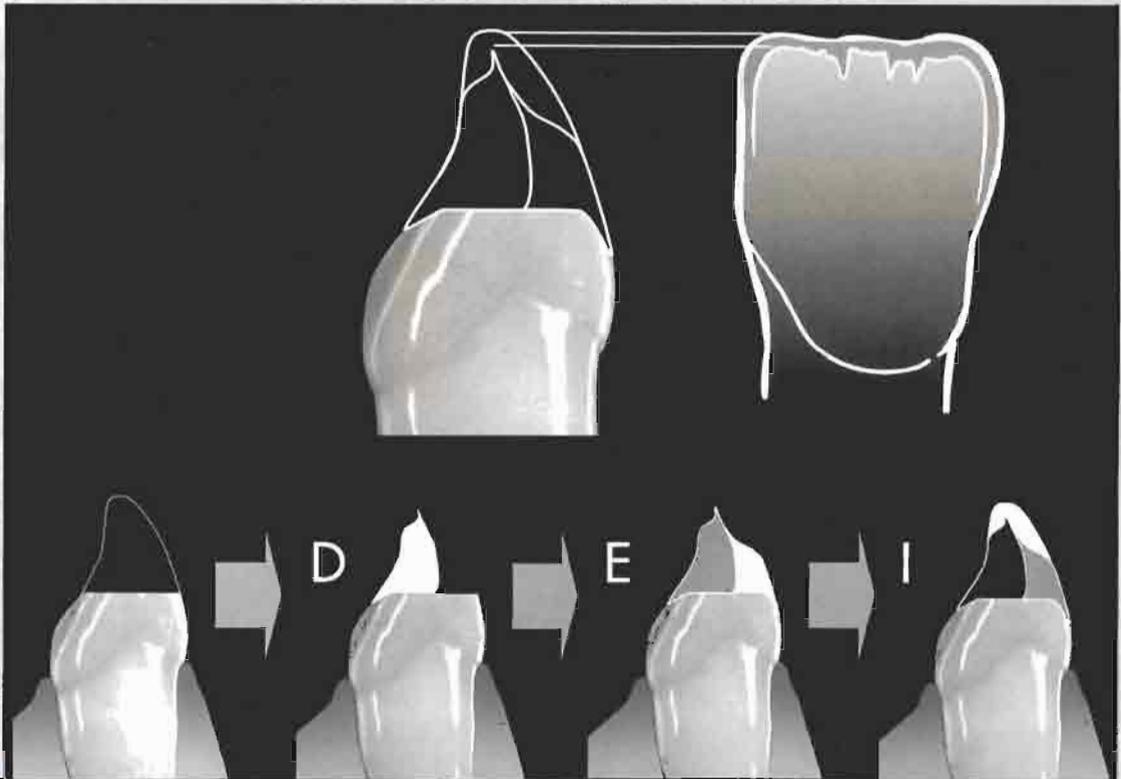


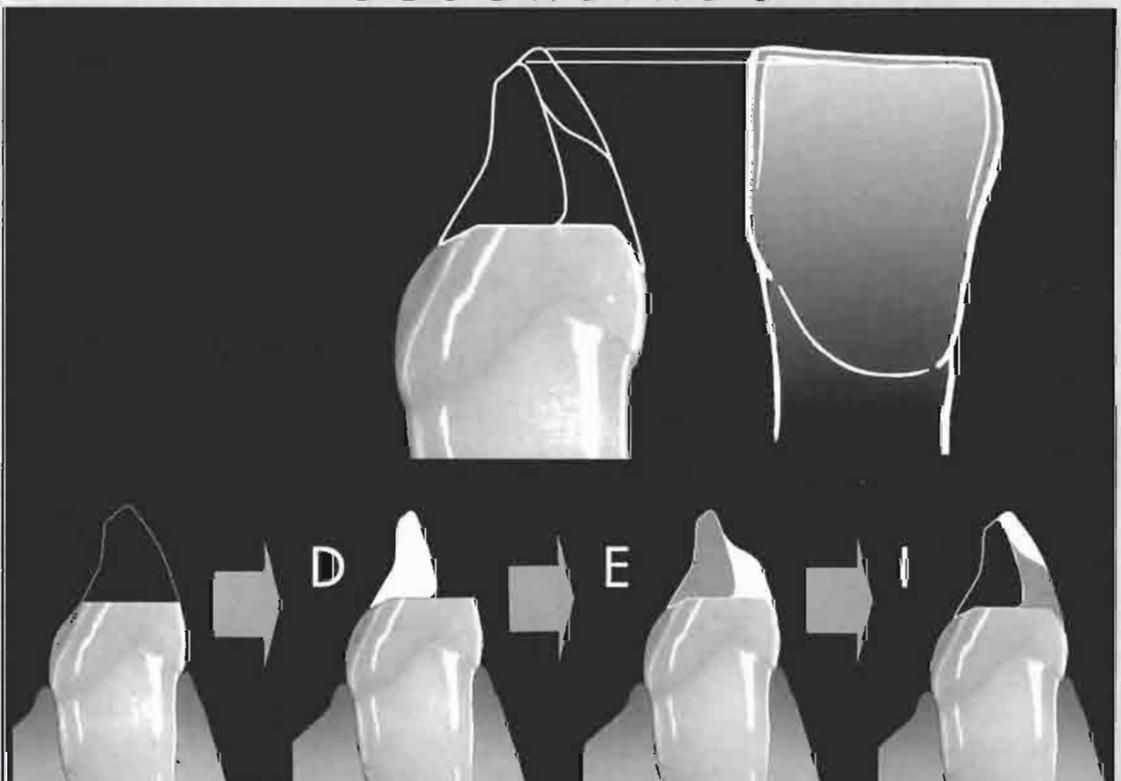
FIGURA 3-13: EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA TRANSLUCIDEZ DE LOS COMPOSITES. Presionando y fotopolimerizando pequeñas cantidades de material entre dos platinas puede hacerse una rápida evaluación de los materiales: Herculite Dentina (izquierda), Herculite Esmalte (centro) y Herculite Incisal Light (derecha). Se requieren estos tres grados de opacidad para la estratificación natural del composite. Es visible la ligera opalescencia (reflejos azulados y amarillentos) del material Incisal Light.

FIGURA 3-14: TÉCNICA SIMPLIFICADA Y EFICAZ DE ESTRATIFICACIÓN EN TRES INCREMENTOS. Dientes no desgastados (3-14a) y desgastados (3-14b) que difieren en la forma incisal del núcleo de la dentina (D) y en la cantidad de color incisal (I). El composite simulador de esmalte (E) siempre cubre el bisel vestibular y se adelgaza progresivamente sobre la dentina incisal. La forma y la arquitectura del borde incisal crea un diferente efecto de halo (también ilustrado en la Fig 3-12).

NO DESGASTADO



DESGASTADO



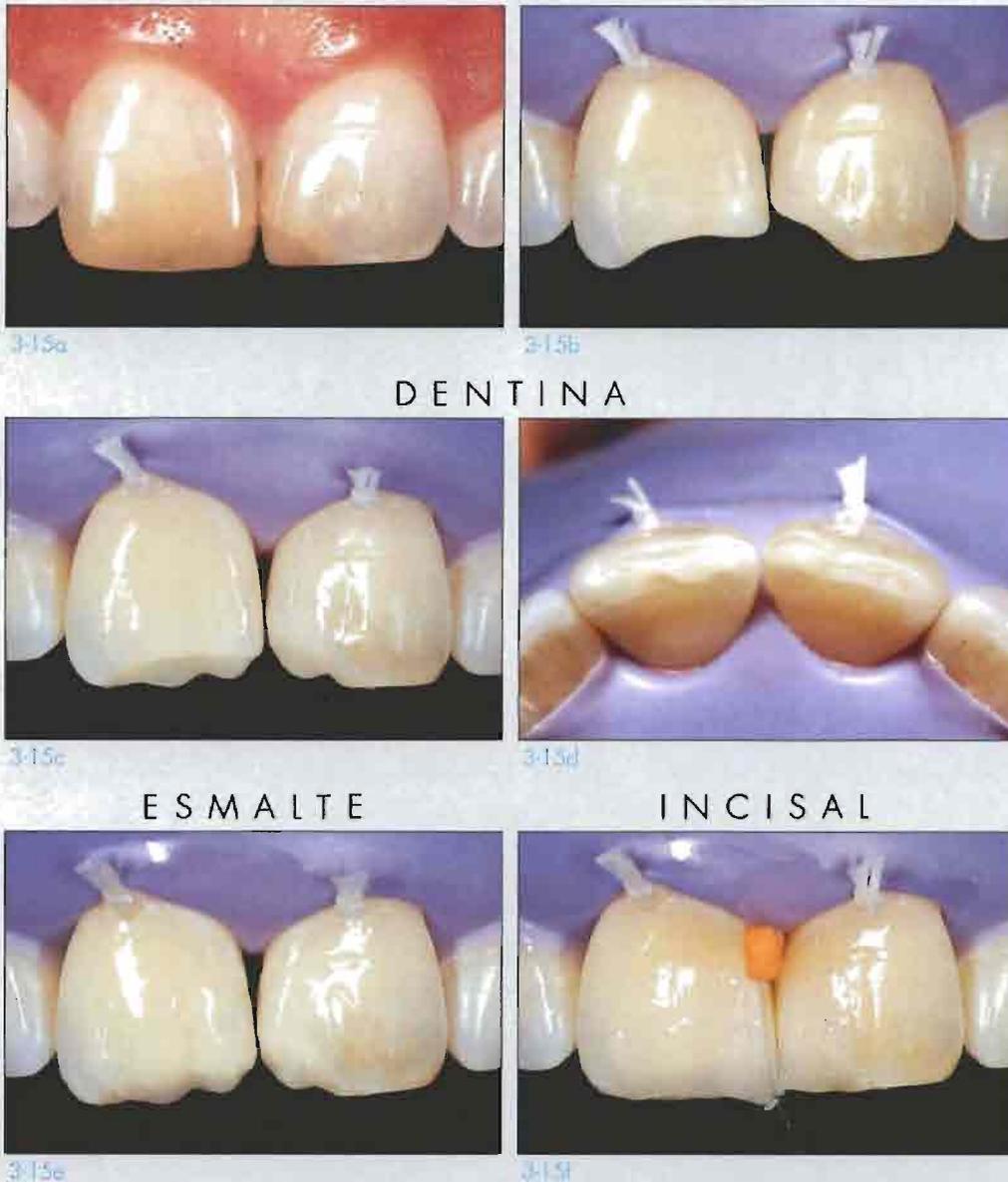
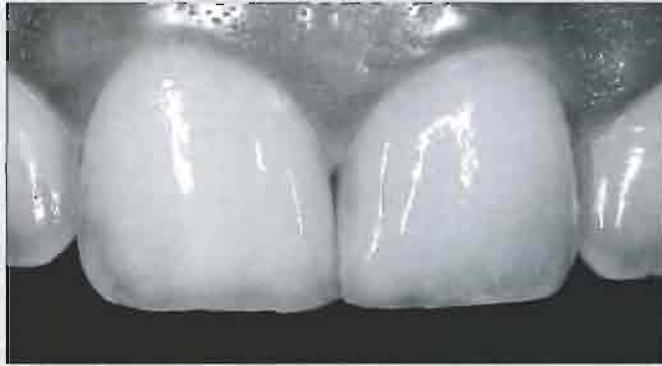


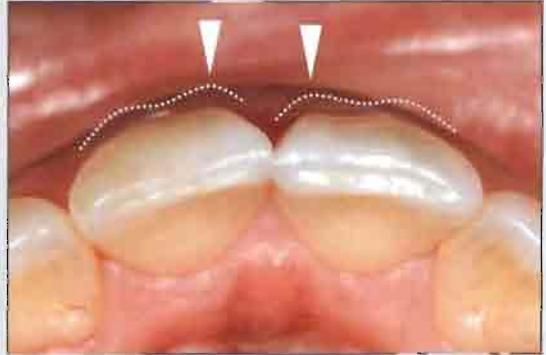
FIGURA 3-15: RESTAURACIÓN DE DEFECTOS MENORES, OBTURACIONES CLASE IV, CON LA TÉCNICA DE LOS TRES INCREMENTOS. El paciente se quejó del aspecto amarillento de los dos composites de microrrelleno de los incisivos centrales (3-15a). Después de retirar la resina antigua, se prepara un bisel convexo suave (3-15b). Se aplica la técnica DEI, comenzando por los lóbulos de la dentina (3-15c, 3-15d) y continuando con incrementos de esmalte que cubran el área biselada (3-15e, apenas visible). Finalmente, se utiliza un material más translúcido para restaurar el borde incisal (3-15f). Este último incremento, para crear una línea de transición angular marcada (ver Fig 3-15i, flechas), debería extenderse más cervicalmente (más allá del bisel, por lo que con frecuencia se requiere el uso de cuña y matriz, como en 3-15f). Resultado clínico después de proceder al pulido y acabado (3-15g a 3-15j). Nótese la translucidez incisal y las marcadas crestas mesiales en la superficie vestibular de ambos incisivos centrales (ver los reflejos del flash en 3-15g y 3-15j, flechas en 3-15i), que mejoran la morfología del diente y favorecen la transición óptica entre el diente y la restauración. Estos rebordes también refuerzan la restauración por el aumento del grosor buco-lingual que suponen, ayudando a prevenir astillamientos del borde incisal que podrían ocurrir debido a los bajos módulo de elasticidad y resistencia a la fractura de los composites.



3-15g



3-15h



3-15i



3-15j

Reconocimiento

Al Profesor Van B Haywood (Department of Oral Rehabilitation, Medical College of Georgia, Augusta) por la revisión de las secciones relacionadas con el blanqueamiento.

Referencias

- Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part II: Esthetic treatment modalities. *J Esthet Dent* 1993;5:239-246.
- Dal Santo FB, Throckmorton GS, Ellis E III. Reproducibility of data from a hand-held digital pulp tester used on teeth and oral soft tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:103-108.
- Jordan RE, Boksmán L. Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. *Compend Contin Educ Dent* 1984;5:803-808.
- Feinmann RA, Goldstein RE, Garber DA. *Bleaching Teeth*. Chicago: Quintessence, 1987.
- Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989;20:173-176.
- Haywood VB. Achieving, maintaining and recovering successful tooth bleaching. *J Esthet Dent* 1996;8:31-38.
- Haywood VB, Leonard RH, Dickinson GL. Efficacy of six months of nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth. *J Esthet Dent* 1997;9:13-19.
- Haywood VB, Leonard RH. Nightguard vital bleaching removes brown discoloration for 7 years: A case report. *Quintessence Int* 1998;29:450-451.
- Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 1988;67:1523-1528.
- Spyrides GM, Perdigo J, Pagani C, Amelia M, Spyrides SM. Effect of whitening agents on dentin bonding. *J Esthet Dent* 2000;12:264-270.
- Croll THP. Enamel microabrasion: The technique. *Quintessence Int* 1989;20:35-46.
- Heymann HO, Sockwell SL, Haywood VB. Additional conservative esthetic procedures. In: Sturdevant CM (ed). *The Art and Science of Operative Dentistry*, ed 3. St. Louis: Mosby, 1995:647.
- Magne P. Megabrasion: A conservative strategy for the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:389-395.
- Andreasen JO, Sundstrom B, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors. I. A clinical and histologic study of 117 injured permanent teeth. *Scand J Dent Res* 1971;79:219-283.
- Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68:1540-1544.
- Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endod* 1994;20:479-485.
- Magne P, Douglas WH. Cumulative effect of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5-18.
- Friedman S. Internal bleaching: Long-term outcomes and complications. *J Am Dent Assoc* 1997;128(Suppl):51S-55S.
- Steiner DR, West JD. A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier. *J Endod* 1994;20:304-306.
- Goldstein RA, Garber DA. *Complete Dental Bleaching*. Chicago: Quintessence, 1995.
- Baratieri LN, Ritter AV, Monteiro Jr S, Caldera de Andrada MA, Cardoso Vieira LC. Nonvital tooth bleaching: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1995;26:597-608.
- Rotstein I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993;19:567-569.
- Negm MM, Beech DR, Grant AA. An evaluation of mechanical and adhesive properties of polycarboxylate and glass ionomer cements. *J Oral Rehabil* 1982;9:161-167.
- Van Dijken JW. The effect of cavity pretreatment procedures on dentin bonding: A four-year clinical evaluation. *J Prosthet Dent* 1990;64:148-152.
- Weiger R, Heuchert T, Hahn R, Lost C. Adhesion of a glass ionomer cement to human radicular dentine. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:214-219.
- Baratieri LN. Tooth fragment reattachment. In: Baratieri LN et al (eds). *Direct Adhesive Restorations on Fractured Anterior Teeth*. São Paulo: Quintessence, 1998:135-205.
- Munksgaard EC, Hoytved I, Jorgensen EH, Andreasen JO, Andreasen FM. Enamel-dentin crown fractures bonded with various bonding agents. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:73-77.
- Andreasen FM, Andreasen JO, Rindum JL, Munksgaard EC. Preliminary clinical and histological results of bonding dentin-enamel crown fragments with the GLUMA technique. Presented at the Nordic Association of Pedodontiology, Bergen, Norway, June 1988.
- Andreasen FM, Dugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:78-83.
- Andreasen FM, Flugge E, Dugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Treatment of crown fractured incisors with laminate veneer restorations. An experimental study. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:30-35.
- Silva AR, Francci C, Rodrigues Filho LE, Exposito CL, Prado JH. Restoration of anterior tooth fracture: Bonding tooth fragment vs. composite restoration [abstract 3145]. *J Dent Res* 2000;79:537.

32. Reis A, Francci C, Loguercio AD, Carrilho MR, Rodrigues Filho LE. Re-attachment of anterior fractured teeth: Fracture strength using different techniques. *Oper Dent* 2001;26:287-294.
33. Bowen RL. Dental filling material comprising vinyl silane-treated fused silica and a binder consisting of a reaction product of bisphenol and glycidylmethacrylate. US patent 3,066,112. 1962.
34. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-853.
35. Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: A key to anterior esthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:15-25.
36. Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: Systematic and durable replication of natural aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:61-68.
37. Vanini L. Light and color in anterior composite restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:673-682.
38. Dietschi D. Free-hand bonding in the esthetic treatment of anterior teeth: Creating the illusion. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:156-164.
39. Dietschi D. Layering concepts in anterior composite restorations. *J Adhesive Dent* 2001;3:71-80.
40. 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;20:441-457.



CAPÍTULO 4

EVOLUCIÓN DE LAS INDICACIONES PARA LAS RESTAURACIONES ANTERIORES DE PORCELANA ADHERIDA

Tal como se explicó en el Capítulo 1, el gran potencial de las restauraciones de cerámica adherida puede entenderse porque los parámetros científicos y clínicos pertinentes asocian biología, función y mecánica. Las carillas de cerámica también proporcionan al odontólogo una modalidad eficaz de tratamiento estético. Incluso aunque la estética no sea el objetivo primordial, deberá tenerse en cuenta. La modificación de la forma, posición y color de los dientes anteriores provoca cambios importantes en la sonrisa, lo que, a su vez, puede contribuir a mejorar la personalidad y la vida social de los pacientes. Las carillas de porcelana, inicialmente usadas para tratar los diferentes tipos de decoloración del diente, han sido progresivamente sustituidas en estos casos por tratamientos más conservadores como el blanqueamiento químico y las micro y megabrasión (Capítulo 3). No obstante, esta evolución no implica una disminución de las indicaciones de estas restauraciones de cerámica adherida, ya que se han propuesto otros usos que se detallarán en este capítulo.

PERSPECTIVA HISTÓRICA

Parece que fue el Dr. Charles Pincus el primero en utilizar unas delgadas carillas temporales para mejorar el aspecto de los actores en los primeros planos, en la industria del cine de los años 30.¹ El recubrimiento de los dientes anteriores con láminas de cerámica adherida aplicando los principios de adhesión, desarrollados en primer lugar por Buonocure y Bowen, no fue descrito hasta principios de la década de los 80,^{2,3} pero fue Rochette, en Francia, el primero en proponer en 1975 el uso de restauraciones de cerámica adherida en la dentición anterior.⁴ Describió una técnica para tratar incisivos fracturados con restauraciones de porcelana, siempre que no hubiera interferencias funcionales. En el laboratorio se cocía la cerámica en un molde matriz de oro de 24 quilates. Se trataba la cerámica con silano y el esmalte con grabado ácido y se adhería con una resina. Vistas las actuales técnicas, es evidente que el enfoque de Rochette no fue una quimera. Las actuales carillas de porcelana adheridas al esmalte grabado derivan de esta técnica inicial y se hicieron populares en Europa a través de los trabajos de Touati y Miara.^{5,7} En Norteamérica, la indispensable investigación (por ejem-

plo para mejorar la adhesión) la llevaron a cabo Horn, Calamia, Simonsen, Christensen, Garber, Goldstein, Feinman y Friedman.^{2,3,8-13} Sorprendentemente, el método no ha evolucionado demasiado desde 1980, aunque es bien conocido el potencial de la cerámica adherida debido a su capacidad para cumplir los principios biomiméticos (ver Capítulo 1).

El éxito de las porcelanas laminadas no se ha conseguido gracias al uso de los llamados materiales de alta tecnología o avanzados sino, simplemente, asociando dos materiales tradicionales, esto es, los composites híbridos y las porcelanas.

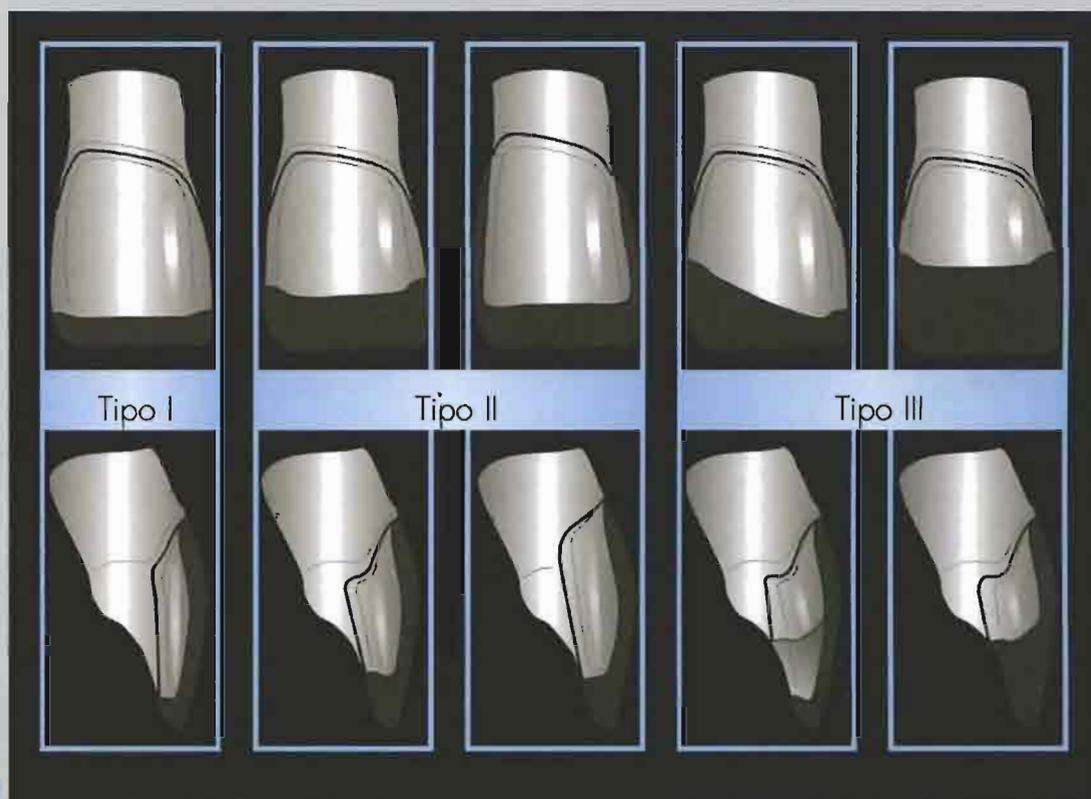
Tal conclusión se apoya directamente en el hecho de que sólo se utilizan las ventajas específicas de estos materiales (Tabla 4-1). Las respectivas desventajas se evitaran, en el composite usando finas capas, y en la porcelana dándole el suficiente grosor. Una vez adherida al diente, la porcelana ya no debería presentar los problemas relacionados con su fragilidad estructural.

FIGURA 4-1:EVOLUCIÓN EN LA CONFIGURACIÓN DE LAS CARILLAS DE CERÁMICA. Debido a la aparición del blanqueamiento y de la odontología mínimamente invasiva, han disminuido las indicaciones iniciales de las carillas de porcelana (tipo I). Sin embargo, recientemente se han añadido otras (tipo II y tipo III) que corresponden a situaciones más comprometidas, haciéndose posible la extensión del recubrimiento cerámico al borde incisal y a las caras proximales.

Tabla 4-1: Características clínicas de las resinas de composite y la porcelana.

	Ventajas	Desventajas
Resinas Composites	<ul style="list-style-type: none"> • Adhesión • Preservación del tejido dental • Dureza similar a la dentina 	<ul style="list-style-type: none"> • Contracción polimerización • Coeficiente de expansión térmica
Porcelana	<ul style="list-style-type: none"> • Estética • Durabilidad • Dureza parecida a la del esmalte 	<ul style="list-style-type: none"> • Fragilidad • Características del desgaste

ESPECTRO ...



DE INDICACIONES

Por último, las cerámicas adheridas permiten conservar una mayor cantidad de diente no dañado, fundamentalmente la superficie palatina, que es la zona más sofisticada de la corona de un diente intacto (ver Capítulo 1).

Aunque Rochette⁴ ya había propuesto el uso de cerámica adherida para el tratamiento de dientes fracturados, el potencial real de las porcelanas laminadas se ha subestimado hasta hace poco. La comprensión de la particular configuración y geometría de cada una de las partes del diente permite que resurjan las restauraciones de porcelana adherida.

La evolución en las indicaciones muestra una tendencia hacia una posible sustitución de mayores cantidades de estructura dental (Fig. 4-1 y Tabla 4-2).

Se distinguen tres grandes grupos de indicaciones: cubrir coloraciones dentales resistentes a los procedimientos de blanqueamiento (tipo I), cuando sean necesarias amplias modificaciones morfológicas en dientes anteriores (tipo II) y las restauraciones extensas y comprometidas de dientes anteriores (tipo III). Muchas de las indicaciones tipo I y tipo II corresponden al espectro original y son en su mayoría las indicaciones tradicionales de las porcelanas laminadas.^{2,3,8-10} Algunas indicaciones tipo II y tipo III (y especialmente tipo III A) se han añadido recientemente.¹⁴⁻²⁴

Tabla 4-2. Nueva Clasificación de la Indicaciones de las Carillas de Porcelana

TIPO I	
DIENTES RESISTENTES AL BLANQUEAMIENTO	
GRUPO IA	Coloración por tetraciclina de grado III y IV
GRUPO IB	Cuando no hay respuesta al blanqueamiento interno o externo
TIPO II	
MODIFICACIONES MORFOLÓGICAS MAYORES	
GRUPO IIA	Dientes conoides
GRUPO IIB	Cierre o reducción de diastemas y espacios interdentes
GRUPO IIC	Aumento de la longitud y del relieve incisal
TIPO III	
RESTAURACIONES EXTENSAS (ADULTOS)	
GRUPO IIIA	Fracturas extensas de la corona
GRUPO IIIB	Pérdida extensa de esmalte por erosión y desgaste
GRUPO IIIC	Malformaciones generalizadas congénitas y adquiridas

TIPO I: DIENTES RESISTENTES AL BLANQUEAMIENTO

Ejemplos de las indicaciones de tipo I son los dientes coloreados intensamente debido a tratamientos con tetraciclinas (grados III y IV de acuerdo con Jordan y Boksman,²⁵ grupo IA), y dientes anteriores con un desgaste severo de los bordes incisales que permita la infiltración de la dentina expuesta (grupo IB, Fig 4-2)

Tipo IA: Coloración por tetraciclinas

Las indicaciones en el grupo IA se han reducido últimamente debido a los nuevos métodos de blanqueamiento vital ambulatorio, que permiten ampliar el tiempo de tratamiento químico a periodos superiores a los 6 meses.²⁶ En estos pacientes se puede, incluso, blanquear por debajo de carillas de porcelana preexistentes.²⁷ Los casos del tipo I, en los que a menudo solo se necesita una mínima preparación del diente, son los más difíciles de tratar si el color es muy intenso. El

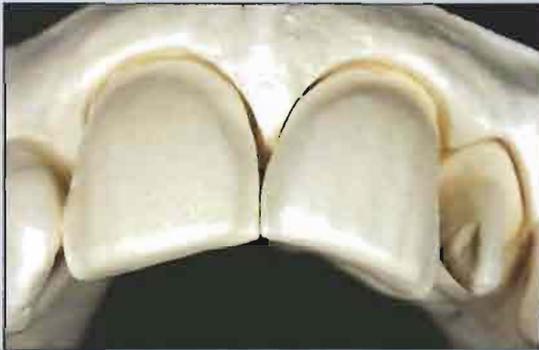
ceramista ha de tapar de manera eficaz la coloración subyacente y a la vez crear la ilusión de una intensidad natural del color del diente. En el caso de dientes envejecidos añadir algún rasgo distintivo y característico, como coloraciones intensas, manchas y grietas, puede facilitar la integración estética de las carillas a pesar del escaso grosor del material restaurador.²⁰ Algunos aspectos de los procedimientos de laboratorio relacionados con el problema del enmascaramiento se ilustran con la Fig 7-11.

Incluso en estos casos difíciles está indicado blanquear primero para aclarar el color del diente y así obtener unas restauraciones más naturales. Debido al continuo perfeccionamiento de los adhesivos dentinarios la preparación del diente podrá en el futuro incluir el tallado de dentina, de esta manera facilitaremos el trabajo del técnico dental.

FIGURA 4-2: DIENTES ENVEJECIDOS RESISTENTES AL BLANQUEAMIENTO VITAL AMBULATORIO. Coloración debida supuestamente al desgaste incisal con la consiguiente infiltración de la dentina expuesta. Tras varias semanas de blanqueamiento ambulatorio con peróxido de carbamida no se obtienen cambios en el color del diente (4-2a). A pesar de que la preparación es demasiado conservadora (4-2b), las dos carillas quedan estéticamente correctas con los dientes antagonistas debido a la incorporación de artificios como grietas y otras manchas internas (4-2c, 4-2-d). En el incisivo lateral izquierdo se reemplazó la corona total tradicional por una nueva.



4-2a



4-2b



4-2c



4-2d

Tipo IB: Dientes sin respuesta al blanqueamiento interno ni externo

Esta categoría incluye, entre otros, los dientes con dentina expuesta (Fig. 4-2) y los dientes desvitalizados (Fig. 4-3) No parece que las carillas de porcelana y la endodoncia sean incompatibles. Los dientes con carillas se caracterizan por un comportamiento "natural", por ejemplo, al soportar una carga, la distribución de las tensiones en los incisivos portadores de carillas no se diferencia de la distribución que aparece en los incisivos intactos²⁸ (ver Fig 1-11d). Esto es en esencia la biomimética²⁹—cuando las restauraciones se comportan funcionalmente como los dientes naturales en cuanto a la deformación y la transferencia de la tensión, al contrario de lo que ocurre en dientes restaurados con extensas obturaciones de composite. Sin embargo, y a pesar de que es difícil encontrar pruebas claras para realizar tal afirmación, se dice habitualmente que las porcelanas laminadas no están indicadas en dientes desvitalizados. En un ensayo in vitro, los incisivos sin pulpa y con carillas se comportaban igual que los dientes endodunciados originales.³⁰ En el tratamiento prostodoncico tradicional de dientes sin

pulpa (al contrario que en la más conservadora técnica de carillas), se recomiendan por lo común diversos tipos de postes y muñones. Esto, a su vez, puede generar numerosas complicaciones, tales como grietas y fracturas radiculares. Hoy día, está demostrado que los dientes endodunciados no difieren significativamente de los dientes vitales en cuanto a las propiedades biomecánicas y el contenido de humedad.^{31,32} De este modo, la pérdida de la estructura del diente se convierte en la causa principal del fracaso y no el hecho de retirar la pulpa.

Exceptuando los casos de dientes endodunciados con una gran pérdida de estructura, no hay, actualmente, pruebas que contraindiquen la colocación de carillas en dientes no vitales; es importante recordar que:

Las láminas de porcelana pueden aumentar sustancialmente la resistencia mecánica coronal^{14,15,30} y recuperar la dureza original del diente,²⁸ especialmente cuando la cerámica es suficientemente gruesa y reproduce el volumen y la longitud original de la corona²¹ (ver Fig 5-7). Parece razonable asumir que un efecto similar se encontrará en un diente endodunciado.

FIGURA 4-3: DIENTES RESISTENTES A LA TÉCNICA DEL BLANQUEAMIENTO AMBULATORIO. Los incisivos central y lateral derechos están desvitalizados y no respondieron al blanqueamiento interno (4-3a, 4-3b). La intensa coloración interna residual es más evidente después de la preparación del diente (4-3c). El incisivo central izquierdo se incluye en el proceso para permitir la redefinición de la forma y la longitud de la corona de ambos incisivos centrales (ver también la sección siguiente relativa a las indicaciones tipo II). La imagen postoperatoria muestra la forma ya mejorada del diente, se ha recuperado el color y la línea de sonrisa (4-3d; caso realizado en colaboración con Drs. O. Duc, R. Perroud y Prof. I. Krejci, Universidad de Ginebra).



43a



43b



43c



43d

TIPO II: MODIFICACIONES MORFOLÓGICAS CONSIDERABLES

En este grupo de indicaciones se encuentran aquellos pacientes con expectativas muy altas, y que, consecuentemente, tienen muy desarrollada la percepción estética. Estos casos clínicos son difíciles de corregir, con buen pronóstico, mediante restauraciones adhesivas directas de composite. En el niño estas situaciones si que se tratan mejor con la aplicación directa de un composite (que funcionará como una restauración provisional), ya que es mejor colocar las restauraciones de cerámica adherida definitivas en la edad adulta. Hay tres subcategorías.

Tipo IIA: Dientes conoideos

Los dientes conoideos tienen, de por sí, la configuración ideal para las carillas de porcelana (Fig 4-4).^{16,17,20} La preparación que necesita el diente

es mínima y consiste tan sólo en la creación de un ligero margen de tipo chamfer que permita al protésico dental hacer un trabajo cerámico exacto. Teóricamente, es posible fabricar la carilla sin esta preparación marginal del diente, pero el borde marginal de la cerámica resultaría delicado y frágil y no permitiría una adaptación periférica adecuada ni en el laboratorio ni durante la cementación clínica.

En el caso de un único incisivo lateral malformado, como en la Fig. 3-11, no están indicadas las carillas de porcelana. Dicho problema puede resolverse fácilmente con la aplicación directa de un composite, dado que el material restaurador se apoyará en el esmalte subyacente intacto y que este diente no estará sometido a fuerzas funcionales importantes.

FIGURA 4-4: INDICACIÓN TIPO IIA- TRATAMIENTO TÍPICO DE UN DIENTE CONOIDE. El paciente presenta ambos incisivos laterales conoideos y en el incisivo central derecho hay una corona de resina (4-4a). Se controla la preparación de los dientes con dos guías de silicona, palatina y vestibular, obtenidas de los modelos de encerado diagnóstico (4-4b, control incisal; 4-4c, control axial). Aspecto final después de la cementación adhesiva de una corona de metal cerámica en el incisivo central y dos carillas de porcelana en los laterales (4-4d). (Las figuras 4-4a, 4-4b y 4-4d se han impreso con la autorización de Belser et al ²⁰.)



4-2a



4-2b



4-2c



4-2d

Tipo IIB: Cierre de diastemas y triángulos negros interdientales

Como en el caso de las malformaciones dentales, un único problema aislado puede solucionarse fácilmente con la aplicación directa de composite. Sin embargo, en caso de diastemas múltiples (Fig 4-5) esta aplicación directa de composite es un procedimiento aburrido que no permite un control adecuado y simultáneo de la forma, el perfil de emergencia, la adaptación cervical y el color. El composite puede tener, además, efectos adversos en la salud periodontal marginal, habrá un aumento de la retención de placa, inflamación gingival y destrucción periodontal.³⁷ Por el contrario, la técnica indirecta de carillas de porcelana evita estos problemas, siempre que se realice una adecuada preparación del diente.²⁰ Es imprescindible la suficiente penetración hacia el espacio interdental y un

meticuloso trazado de la trayectoria de inserción de las carillas (ver Fig 6-20). El examen detallado de las figuras 4-2b a 4-2d revela una preparación interdental insuficiente. Como consecuencia, el espacio interdental aún queda abierto tras la cementación de las carillas.

Debemos recordar que los espacios negros interdientales constituyen una secuela común tras el realineamiento ortodóncico de los incisivos apiñados³⁸ o de la enfermedad periodontal.

Los espacios cervicales abiertos plantean el mismo dilema que los diastemas y han centrado el interés de numerosos periodoncistas que han ideado sofisticados procedimientos quirúrgicos para corregirlos.³⁹ Parece que la presencia de hueso interdental es un requisito primordial para el éxito a largo plazo de dichos procedimientos.

FIGURA 4-4 (CONTINUACIÓN). La preparación del diente es mínima tanto para la corona tradicional como para la carilla (4-4e a 4-4g). No se necesitan provisionales para los incisivos laterales excepto para pronosticar el resultado final. En el incisivo central derecho la preparación es ultraconservadora gracias a la elaboración de un margen vestibular de porcelana muy extenso con una reducida estructura de metal ³³⁻³⁶ (4-4h, derecha) que permite la interacción óptima de la luz con los tejidos blandos (4-4i).



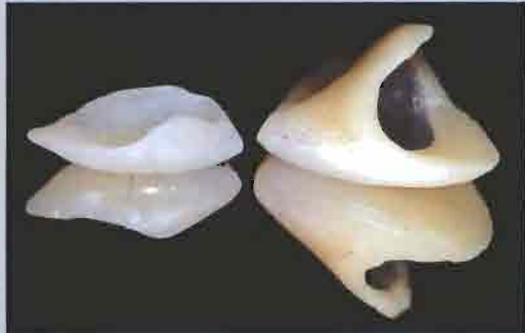
4-40



4-41



4-42



4-43



4-44

Los espacios negros interdentes se pueden resolver también con un método no quirúrgico muy sensato utilizando un diseño de "mini-aletas" interdentes (Fig 4-5j, ver también Fig 6-22).³⁵ Las carillas de porcelana compensaran razonablemente bien las deficiencias interdentes de los tejidos blandos. Pero se deberá modificar la convexidad natural de la superficie proximal del diente. Para ello la cerámica se extiende ligeramente al espacio interdental, respetando el perfil de emergencia de la corona. El punto de contacto interdental se convierte en una línea de contacto (Fig 4-5n). Es imprescindible un modelo maestro especial (que conserve la impresión de los tejidos blandos), que proporcionará al ceramista la morfología completa de la encía (ver Fig

7-6). Es importante mencionar que en el área interdental se debe utilizar una cerámica con una mayor intensidad de color (fig 4-5m). Esta precaución es incluso más ineludible en el diseño de las mini aletas interdentes. Si el color y la saturación del color de la extensión interdental difiere del resto de la corona, la forma anatómica se preservará "ópticamente" a pesar de la presencia de un "exceso" de cerámica interdental. El cierre completo del espacio interdental requiere situar la preparación del margen en posición intrasulcular (ver Fig 6-21). Teóricamente esta modificación del diseño interdental no afecta a las fibras del aparato gingival⁴⁰ y se mantiene una buena estética a largo plazo (Fig 4-5r a 4-5t).

FIGURA 4-5: INDICACIÓN TIPO IIB – TRATAMIENTO GLOBAL DE LAS GRAVES SECUELAS DE UNA PERIODONTITIS DE RÁPIDA EVOLUCIÓN. El paciente fue remitido por el periodoncista (Dr. Bertrand Dubrez, práctica privada, Lausanne, Suiza) después del tratamiento de una periodontitis de rápida evolución. La situación era estable pero había sufrido una pérdida severa de tejido blando, migraciones dentarias, aparición de diastemas y una longitud excesiva de las coronas clínicas. (los cocientes anchura / altura de las coronas eran disparatados) con un evidente compromiso estético (4-5a, 4-5b). Después de los pasos diagnósticos adecuados, que incluyeron un set-up ortodóncico (4-5c, 4-5d), se redistribuyeron los espacios (4-5e; tratamiento ortodóncico realizado por el Prof. Ali Darendeiler, Universidad de Sydney, Australia). Tras la ortodoncia se pasa inmediatamente a la preparación de los dientes (4-5f). Se profundiza al máximo en el espacio interdental (4-5g, 4-5h). Se controla cuidadosamente la reducción facial utilizando la sección transversal de una llave de silicona obtenida a partir del encerado (4-5i). Y se le da una trayectoria de inserción horizontal (vestíbulo palatina) con tope en el margen palatino para evitar una pérdida excesiva de sustancia dental y permitir la máxima preservación de esmalte (4-5h). Las carillas de cerámica presentan una arquitectura especial con unas mini aletas interdentes que compensan la pérdida de las papilas (4-5j).

FIGURA 4-5 (CONTINÚA EN LAS PÁGINAS SIGUIENTES). A pesar del excesivo grosor de los bordes incisales remanentes, si se aumenta la curvatura facial junto con un ligero infracontorneado del margen palatino, el borde incisal de las carillas se mantendrá fino y delicado (4-5k). Tras la adhesión, el exceso de composite de tipo esmalte se elimina con una fresa de diamante de grano fino (4-5l) y se pule con puntas de silicona; un alambre adherido con composite a las superficies palatinas feruliza y estabiliza los dientes (ver 4-5s). La imagen postoperatoria inmediata muestra aún ligeras aberturas interdentes (4-5m), pero están limitadas por las largas líneas de contacto proximales (4-5n). Obsérvese el sofisticado resultado de la estratificación de la porcelana, que reproduce los diferentes colores y la translucidez de los dientes antagonistas (4-5o), y la relación armónica de los bordes incisales con el labio inferior (4-5p, 4-5q). El resultado permanece estable después de seis años (4-5r a 4-5t). El fino y delicado periodonto muestra una excelente tolerancia a las restauraciones (4-5i). (Las figuras 4-5f y 4-5m se han impreso con la autorización de Belser et al.²⁰.)



4-5a



4-5b



4-5c



4-5d



4-5e



4-5f



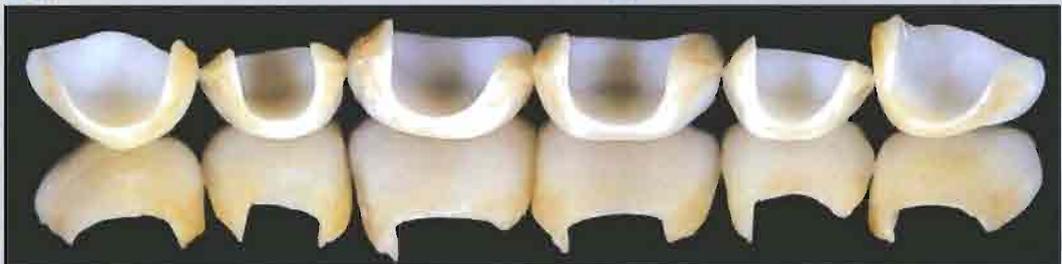
4-5g



4-5h



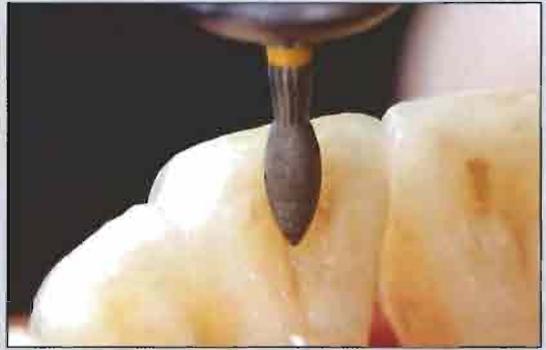
4-5i



4-5j



4-5k



4-5l



4-5m



4-5n



4-5o



4-5p



4-5q



4-5r

6y



4-5s



4-5t

6y

Tipo IIC: Aumento de la longitud y el relieve incisal

Como se mencionaba en el Capítulo 2, el envejecimiento acelerado tiende a anular la llamada cohesión visual de la sonrisa. Por esto, no es infrecuente tratar pacientes que quieren recobrar el tamaño de los incisivos, en especial aquellos que se dejan influenciar fácilmente por los modelos de las revistas de moda. Es fácil de entender esta tendencia a sonrisas más juveniles y blancas que cumplen lógicamente con el principio de la dominancia descrito por Lombardi⁴¹ (la dominancia de la boca en la cara, la dominancia de los incisivos centrales en la sonrisa).

Se pueden utilizar materiales de restauración directa para conseguir este objetivo, pero siendo conscientes de que los composites, en restauraciones del borde incisal, presentan pronto signos de fatiga (desgastes y desportillados) (Figs 4-6a a 4-6d)^{42,43} No se puede garantizar el resultado estético a largo plazo con la técnica de la adhesión directa de composite.⁴⁴ Una alteración típica es el progresivo aumento del cociente entre la anchura y la altura de la corona clínica (que perderá la forma anatómica) resultado del desgaste incisal.

En los casos en que se debe tratar toda la sonrisa del paciente, a los defectos mencionados se le suma la dificultad para controlar las formas y longitudes de los dientes afectados. Es por todo esto que, para asegurar un buen resultado, están más indicadas las carillas de porcelana (Fig 4-6e a 4-6h).^{18-20,24,45} Al paciente se le deben explicar las razones que justifican el moderado sacrificio de estructura dental sana y los costes que implica el tratamiento. La restauración de la longitud incisal y del resalte no son sólo un tratamiento estético. Con la restauración del volumen original del diente (con la porcelana simulando el grosor del esmalte original) se asegura también la recuperación de la rigidez de la corona.^{21,23,28,46} Es importante poner de relieve que al restaurar la longitud y el resalte se recupera una guía anterior clara. Parece haber una asociación entre los desórdenes temporomandibulares y la ausencia de guía anterior (por ejemplo en casos de mordida abierta),⁴⁷ la guía incisal es, por lo tanto, un elemento primordial para obtener una oclusión armónica^{48,49} y el grado de inclinación de esta guía no parece ser importante para el equilibrio neuromuscular.⁴⁸

FIGURA 4-6: RECUPERACIÓN DE LA ESTÉTICA Y LA FUNCIÓN DE LOS DIENTES ANTERIORES A PETICIÓN DE LA PACIENTE. La paciente se quejaba repetidamente de la forma de los dientes anteriores, en especial de la insuficiente longitud (cociente anchura / altura > 90%) y de que la guía anterior era inestable (4-6a a 4-6d). En un primer tratamiento se utilizó composite para restaurar los bordes incisales de los dientes maxilares anteriores (4-6c). El método diagnóstico incluía una máscara acrílica hecha en el laboratorio (ver Fig. 5-10). Se obtiene una mejoría importante con las carillas (voladizo incisal de cerámica de unos 3mm): armonía de los bordes incisales con la línea labial inferior (4-6e), mejor cociente anchura / altura de las coronas clínicas (4-6f; ahora es del 84%) y recuperación de la función (4-6h). Con frecuencia se observan signos evidentes de un mejor cuidado de la apariencia general, como un cambio en el peinado (6-8). Los cambios específicos relativos a la línea del borde incisal se detallan en las figuras 4-6i y 4-6j. (Las Figuras 4-4b, 4-4e, 4-4i y 4-4j se han impreso con la autorización de Magne y Douglas²⁹.)



4-6a



4-6b



4-6c



4-6d



4-6e



4-6f



4-6g



4-6h

Algunos clínicos rebajan la longitud de dientes estéticamente correctos con el objetivo de minimizar las tensiones que aparecen durante los movimientos guiados en protrusiva. Este tratamiento inadecuado provoca una sonrisa invertida que puede envejecer considerablemente al paciente.⁴⁹ Como se comprueba clínicamente,²⁴ no hay que temer el rejuvenecer la sonrisa del paciente incrementando el resalte y la longitud de los incisivos centrales porque la oclusión ideal se refiere tanto a una estética correcta como a una fisiología idónea.^{48, 50}

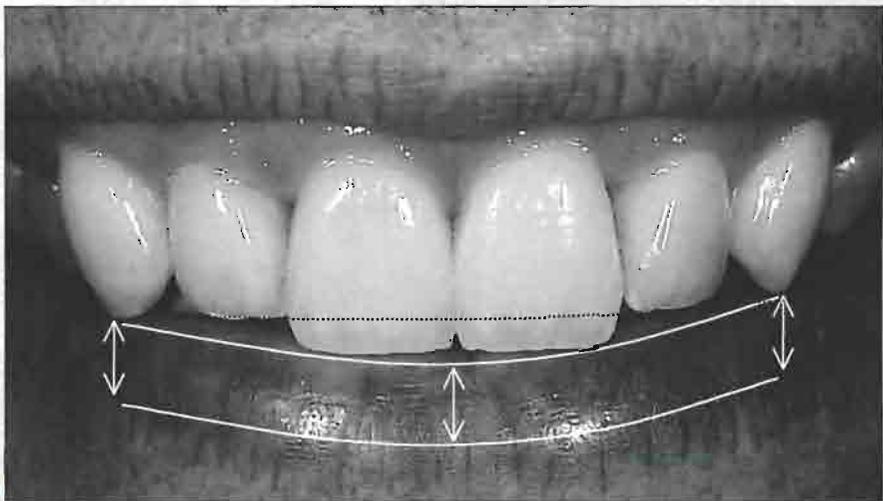
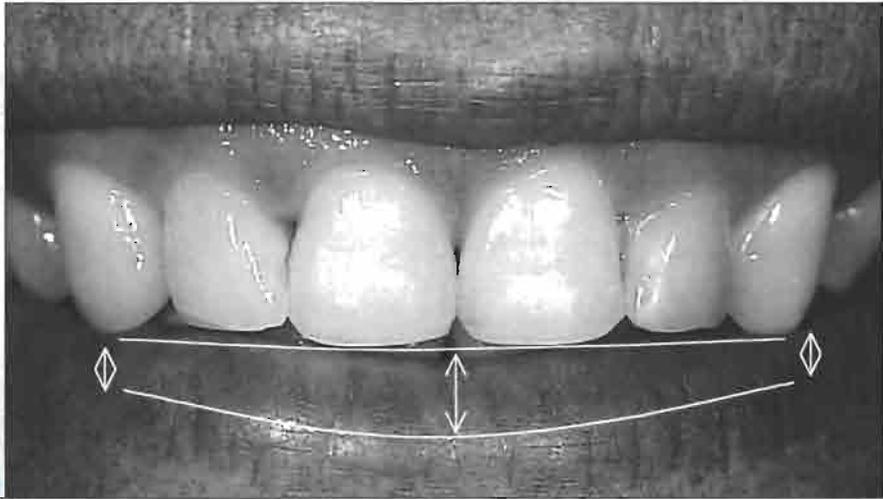
Otra razón para no distribuir sistemáticamente la guía anterior sobre el máximo número de dientes, es el comportamiento mecánico favorable de las restauraciones de porcelana adherida (RPAs).

Es decir, las características funcionales de los dientes restaurados con porcelana adherida pueden considerarse idénticas a las de los dientes naturales intactos. Como quiera que sea, debe mantenerse o restablecerse una guía anterior apropiada y funcional independientemente de si esta guía involucrará o no las nuevas restauraciones.

No hay pruebas científicas que indiquen que el patrón ideal de oclusión no se pueda aplicar a denticiones desgastadas o a pacientes con parafunciones. De hecho, las RPAs colocadas a principios de los años 90 en dientes desgastados y fracturados, con un seguimiento de más de cinco años, se comparan favorablemente con las carillas de porcelana clásicas y con los inlays.¹⁹ Las preparaciones mínimamente invasivas, que deberían ser siempre de primera elección en pacientes con dientes desgastados, permiten este porcentaje de éxitos.

Especialmente en las indicaciones del tipo IIC y IIIA (ver próxima sección), puede preverse el resultado, en cuanto a confort y estética, gracias a la aplicación de un protocolo de diagnóstico y pronóstico especialmente diseñado²¹ (se describe en el Capítulo 5) para redefinir, de forma reversible, una línea de sonrisa adecuada que armonice con el carácter y la personalidad propia del paciente (Fig 4-6i y 4-6j). En muchos casos, la recuperación del resalte del diente anterior tiene un impacto social y personal positivo del que a la larga nos informará el paciente (compárense las Figs 4-6a y 4-6h).²⁴

FIGURA 4-6 (CONTINUACIÓN): La línea del labio inferior confirma su importancia en el diseño de la nueva configuración del borde incisal (ver Fig 2-12). La línea del labio inferior y la línea del borde incisal no se complementaban una a la otra, provocando una tensión visual (4-6i). Al añadir dos milímetros aproximadamente a los incisivos centrales se obtiene una disposición más armoniosa (4-6j). A veces, unas restauraciones inadecuadas remodelan el labio inferior. En tales circunstancias, es muy recomendable "desprogramar" el labio usando por ejemplo una férula acrílica durante 1-2 semanas (ver Figs 5-8k a 5-8m).²¹



Tal y como se dijo para las indicaciones tipo I, no hay razones que impidan colocar carillas en dientes no vitales con indicaciones de tipo II (Fig 4-7), excepto en caso de fracturas graves del diente. Generalmente, no se recomienda que la carilla cerámica cubra la cavidad palatina de acceso endodóntico ni tampoco el uso de postes. Estas precauciones facilitarían la reentrada a la cámara pulpar en caso de que se necesite repetir el blanqueamiento.

Algunos ensayos que aconsejan escoger el tipo de margen de acabado de la línea incisal palatina en función del tipo y de la cantidad del recubrimiento incisal. El minichámfer palatino que se traza de forma rutinaria debería ser reemplazado, en ocasiones, por una línea de acabado más simple como un margen de gran grosor en hombro o un chamfer profundo,^{23,51} especialmente en incisivos desgastados. La justificación científica de este cambio radica en la distribución funcional del estrés durante los movimientos protrusivos de la mandíbula (ver Figs 6-11 a 6-16).

FIGURA 4-7: RECUPERACIÓN DEL RELIEVE DEL INCISIVO CENTRAL EN UNA SONRISA ENVEJECIDA. La principal queja de la paciente era la pérdida de volumen y longitud en ambos incisivos centrales (4-7a, 4-7b). El incisivo central izquierdo está desvitalizado y coloreado (4-7c). Los pasos preparatorios consisten en el blanqueamiento interno del incisivo central izquierdo y el reemplazamiento de los composites interdetales preexistentes (4-7d). El acceso endodóntico a la cavidad se rellena parcialmente con ionómero de vidrio, que se recubrirá con una capa de composite (ver Fig 3-7 a 3-9). Las carillas de porcelana permiten recuperar sustancialmente el volumen y la longitud vestibular de las coronas (4-7e a 4-7g). El labio inferior se ha "remodelado" a sí mismo hasta adaptarse perfectamente a los nuevos bordes incisales (4-7f). Fotografía intraoral después de más de cuatro años (4-7h). Los dientes han envejecido y oscurecido pero en los incisivos centrales las carillas y el periodonto permanecen inalterables. Los pasos de preparación del diente de este caso específico se detallan en la Fig 6-4.



47a



47b



47c



47d



47e



47f



47g



47h

INDICACIONES TIPO III: RESTAURACIONES EXTENSAS EN EL ADULTO

Este tipo de restauraciones de porcelana adherida está indicado en el caso de fracturas amplias de la corona (tipo IIIA, Fig 4-8), pérdidas extensas de esmalte (tipo IIIB) y malformaciones (tipo IIIC).

Son alteraciones dentales problemáticas porque, a veces, afectan la mayor parte del volumen o la superficie de la corona.



4-8a



4-8b



4-8c

FIGURA 4-8: TRATAMIENTO CONSERVADOR DE FRACTURAS GRAVES DE LA CORONA. Imagen vestibular preoperatoria (4-8a). Debido al traumatismo, se ha perdido una parte importante de los incisivos centrales (4-8b, vista palatina). La línea de fractura termina paragingivalmente en la cara mesial del incisivo central derecho. Es evidente la pérdida de tejido duro, estimada en más 5 mm de altura (llave de silicona tomada del encerado) (4-8c). (Las Figuras 4-8a y 4-8d se han impreso con la autorización de Magne y Magne.⁵²)



4-8d



4 y

4-8e



4 y

4-8f



4 y

4-8g



4 y

4-8h

FIGURA 4-8 (CONTINUACIÓN): Carillas de porcelana ya adheridas (4-8d). El detalle de los pasos diagnósticos se muestra en la Fig 5-5 y las preparaciones dentarias en la Fig 6-3. Las restauraciones se adherieron sólo al esmalte puesto que los adhesivos dentinarios estaban en experimentación en el momento de la cementación. La situación no ha variado cuatro años después. (4-8e). Se detectan ligeras manchas en el esmalte de la cara palatina, pero no están alterados ni la adaptación marginal clínica ni el sellado (4-8f). No se observan fallos en la porcelana a pesar de la evidente y acentuada guía anterior. (4-8g). La integración estética es óptima: se respetaron la línea de sonrisa (4-8h) y la personalidad del paciente gracias al protocolo diagnóstico.

Tipo IIIA – Fracturas coronarias amplias

Las carillas de porcelana permiten mantener la vitalidad de los dientes a pesar de que la fractura coronaria sea de una extensión considerable. En el niño este tipo de fracturas se tratará preferiblemente mediante la colocación de un composite directo, a modo de restauración provisional, en lugar de una restauración de porcelana, que se debería utilizar básicamente en adultos. Sólo recientemente se ha investigado el comportamiento de voladizos extensos de cerámica en el borde incisal,²³ posteriormente se han utilizado con éxito en la clínica.²⁴ En el caso de incisivos gravemente fracturados (Fig 4-8) el diseño exagerado de las restauraciones indica que la terminología debe cambiarse: ¿Podemos llamar todavía a estas restauraciones “laminadas” o “carillas”? por ello se propone el término de “restauraciones de porcelana adherida” (RPAs).²⁴

Un escaso número de estudios científicos ha investigado este grupo de indicaciones. Wall y cols.⁴⁵ demostraron que se podía elaborar un borde incisal de cerámica de cerca de 2mm de largo en los incisivos inferiores sin afectar la resistencia final de la corona de cerámica. Pero fueron Andreasen y cols.¹⁵ los primeros autores en estudiar el tratamiento de los incisivos con coronas fracturadas con las RPAs de tipo laminar al comienzo de la década de los 90. Sus investi-

gaciones in vitro mostraron, sorprendentemente, que la resistencia coronaria de los dientes restaurados superaba con mucho la de los dientes intactos (Fig 4-9a). Esta conclusión será, incluso, más cierta considerando el progreso actual de los adhesivos dentinarios. Aunque la adhesión a la dentina puede que no sea tan importante como inicialmente se pensó en este tipo de indicaciones; se ha demostrado claramente que las posibilidades del tratamiento residían en el diseño de la restauración, que se explica por la favorable distribución de las fuerzas, la geometría y por la adaptación a los tejidos blandos de los incisivos maxilares (Fig 4-9b y 4-9c).^{23,46} En consecuencia, la resistencia de la corona parece ser suficiente incluso cuando usamos RPAs con amplias extensiones de cerámica en el borde incisal: en una evaluación clínica no se detectaron problemas en el uso de voladizos de unos 5 mm de media, independientemente del material feldespático usado.²⁴

Las coronas restauradas con RPAs con un amplio voladizo de cerámica en el borde incisal se caracterizan por su diseño de “bajo estrés” y por el incremento de la rigidez cuando se comparan con dientes intactos.⁵³ Pero, como se mencionaba en el Capítulo I, la flexibilidad es, sin embargo, una cualidad esencial en cualquier estructura. Si no sería incapaz de absorber la energía de un traumatismo. En este aspecto, cuanto más resiliente sea una estructura, mejor.^{53,54}

FIGURA 4-9: RESISTENCIA DE INCISIVOS SANOS Y FRACTURADOS RESTAURADOS CON DIFERENTES MODALIDADES DE TRATAMIENTO. Se han combinado en este gráfico los resultados de los distintos estudios de Andreasen y cols (barra blanca¹⁴ y barras grises¹⁵) y de Munksgaard y cols (barras negras⁵⁵). Las restauraciones de cerámica consistían en carillas vestibulares tradicionales (no de cubrimiento incisal) excepto el último grupo (fractura restaurada con una carilla gruesa sustitutiva), este último grupo mostró la resistencia media más elevada y correspondía a los dientes en los que las carillas comprendían tanto la superficie vestibular como la parte del borde incisal perdida. Los grupos sin diferencias estadísticas entre ellos están conectados por líneas verticales, a la izquierda. (4-9a). Se utilizaron fuerzas vestibulares (flechas de color gris claro).

RESISTENCIA MÁXIMA (MPa)

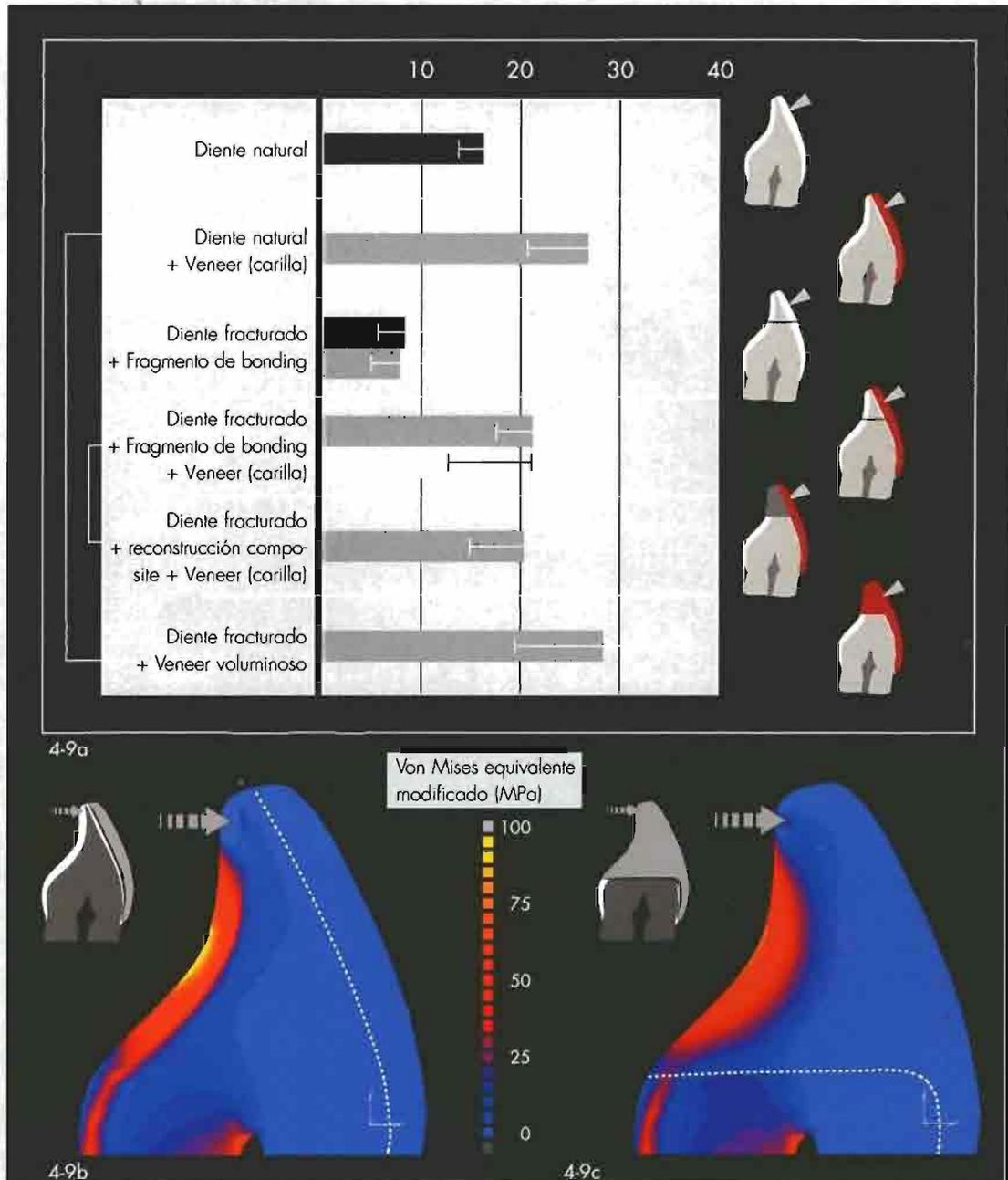


FIGURA 4-9 (CONTINUACIÓN): DISTRIBUCIÓN DEL ESTRÉS, VON MISES MODIFICADO, EN UNA SECCION BUCO-LINGUAL DE INCISIVOS RESTAURADOS (ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS). Las flechas punteadas gruesas muestran la localización y la dirección de una fuerza de 50 N. La línea blanca discontinua representa el cemento de composite. A pesar de las diferencias extremas en el diseño de la restauración, la interfase diente restauración y la misma restauración no están sometidas a tensiones elevadas ni en el caso de carillas mínimas (4-9b) ni en el de carillas amplias que restauren dientes fracturados (4-9c). En ambos casos, la interfase no atraviesa la concavidad palatina. Las tensiones en el esmalte remanente palatino son incluso mayores en 4-9b comparadas con las tensiones en la misma localización en la concavidad de la pieza de cerámica en 4-9c. Los dos incisivos se han restaurado con la misma cerámica feldespática (ver también Fig 6-12).

Se necesita investigar si diseños que proporcionen una mayor ductilidad pueden modificar la resistencia, por ejemplo las reconstrucciones de composite bajo la cerámica. Este tipo de tratamiento se incluyó en el estudio de Andreasen y cols.¹⁵ (ver Fig 4-9a) y se comprobó que proporcionaba una resistencia final de la corona muy favorable. Se calculó la distribución del estrés asociado con un programa informático de elementos finitos.²³ Se aprecia una notable variación en el resultado si existe una restauración de composite, ya que permitirá, simultáneamente, una disminución de la tensión en la concavidad palatina (la mayor flexibilidad del composite permite una redistribución del estrés en él) y admite la colocación del margen de la carilla dentro del área incisal, zona que se considera más "segura". No obstante, hay que estudiar cuidadosamente este tipo de reconstrucciones de composite. Es necesario ampliar las investigaciones sobre la gran expansión térmica que sufren ciertos composites de resina. Se ha comprobado que los composites tienen una influencia notable en la aparición de grietas en la cerámica ya cementada cuando se aplican como una capa gruesa de cemento⁵⁶⁻⁵⁸ o en forma de restauraciones de Clase III preexistentes.⁵⁹

Hoy por hoy está indicada, siempre que sea posible, la readhesión del fragmento fracturado,^{55,60} puesto que ha demostrado dar un buen resultado cuando se complementa con una carilla (ver Fig 4-9a).¹⁴ De hecho, esta técnica se

considera conveniente si ha de cementarse una carilla de porcelana debido a la parecida expansión térmica de ambos materiales y a la ausencia de expansión higroscópica del fragmento readherido.

Si no tenemos el fragmento de diente fracturado, se recomienda un diseño más simple de "sólo cerámica" (Figs 4-8 y 4-10) ya que es sencillo y ofrece un resultado estético óptimo. Los técnicos dentales disponen de porcelanas específicas con las que reproducir fielmente las características anatómicas y ópticas de la dentina, es decir dentina opaca para una adecuada translucidez y manchas de fluorescencia para una luminiscencia adecuada (ver Figs 7-8 y 7-9). Muchos composites no permiten una caracterización tan precisa.

Los dientes mandibulares fracturados se pueden tratar del mismo modo (Fig 4-10). Aunque el estrés funcional pueda generar fuerzas tensionales en la superficie vestibular de los incisivos inferiores (ver Fig 1-6), esto no constituye una contraindicación para las RPAs: debido a la geometría vestibular favorable de los incisivos inferiores, su morfología es de contornos planos o suavemente convexos, dichas fuerzas tensionales permanecen moderadas. La forma en que se aplica la carga en los dientes mandibulares (es decir, carga vestibular) se reprodujo en los estudios de Wall y cols⁴⁵ y Andreasen y cols^{14, 15} y revelaron unos resultados favorables al compararlos con los resultados de dientes no dañados.

FIGURA 4-10: INCISIVOS INFERIORES PREVIAMENTE FRACTURADOS. Este caso muestra una combinación de indicaciones de RPAs: recuperación del relieve incisal en los dientes maxilares y restauraciones definitivas en los incisivos central y lateral derechos mandibulares, previamente restaurados con composites (4-10a). Detalle de la preparación dental (4-10b) y restauraciones cerámicas finales (4-10c). La acentuada guía anterior asegura una adecuada función; la situación permanece estable después de tres años (4-10d, esta fotografía también muestra las carillas de porcelana existentes desde el incisivo central derecho hasta el canino izquierdo). La revisión ampliada de este caso, así como el procedimiento diagnóstico detallado puede verse en la Fig 5-8.



410a



410b



410c



410d

3y

Tipo IIIB – Pérdida extensa de esmalte

En el grupo de población de más edad se encuentran, típicamente, abrasiones amplias en los dientes maxilares, los anteriores son a menudo los que presentan un mayor desgaste (Fig 4-11). Sin embargo, la pérdida de volumen dental entre los pacientes más jóvenes es un problema que va creciendo.⁶¹ Se ha incrementado la presencia de ácido en la dieta (especialmente por las bebidas refrescantes) y la bulimia, el consumo de alimentos ácidos, el reflujo ácido gastroesofágico, y la ingesta de cloro (al nadar) constituyen otros factores etiológicos típicos en el paciente joven.

La erosión del diente, particularmente en gente joven, constituye uno de los problemas importan-

tes de la operatoria dental. En cualquier caso, son fundamentales tanto las estrategias preventivas como las conservadoras. Se recomienda el uso de colutorios neutralizantes (p.ej. soluciones de bicarbonato) y la aplicación tópica de geles de flúor neutros. En el caso de necesitar restauraciones está indicada la odontología adhesiva siempre que esta sea posible.

La pérdida localizada de esmalte se trata fácilmente mediante la aplicación directa de composite. En el caso de un desgaste más amplio, se pueden proponer restauraciones de porcelana adherida, incluso en dientes posteriores. Las indicaciones tipo III B pueden parecer las mismas que las del tipo IIC, pero las primeras se caracterizan por tratar defectos más generalizados,



FIGURA 4-11: ESMALTE EROSIONADO EN DIENTES MAXILARES ANTERIORES: El paciente presentaba desgaste vestibular grave en los dientes anteriores maxilares con obturaciones de composite de Clase III infiltradas (4-11 a 4-11c). Obsérvese la delimitada exposición de dentina en las superficies vestibulares de los incisivos centrales (4-11b). El plan de tratamiento incluye la sustitución de las obturaciones preexistentes, la preparación dental se realiza de acuerdo a la maqueta diagnóstica; obsérvese los márgenes proximales extendidos dentro de las nuevas obturaciones interdental (especialmente entre los centrales y laterales) para minimizar el volumen del composite remanente del material restaurador interdental (4-11d). Las restauraciones de porcelana finales muestran cambios mínimos en la forma y longitud del diente aunque si una sustancial recuperación del volumen vestibular (4-11e a 4-11h).



4.11g



4.11h

con frecuencia más de cuatro dientes, mientras que estas últimas con frecuencia involucran tan solo dos dientes. Otro paciente típico de tipo IIIB se muestra en las Figs 8-8g a 8-8j.

Tipo IIIC – Malformaciones congénitas y adquiridas generalizadas

Algunas malformaciones de la superficie de las coronas localizadas se tratan mejor con métodos conservadores, incluso con técnicas de aplicación directa de composite (ver Figs 3-5 y 3-11).^{62,63} Sin embargo, las displasias generalizadas del esmalte (Fig 4-12) requieren un tratamiento más completo pudiendo tratarse con éxito y de forma conservadora con RPA_s, siempre que la unión dentina esmalte no esté afectada.²⁹ Como ya se dijo para el tipo IIIA, los composites

directos se pueden utilizar como restauraciones provisionales en el niño antes de colocar unas restauraciones de porcelana definitivas, utilizadas preferiblemente en el adulto. La colocación prematura de restauraciones de porcelana (antes de los 16 ó 18 años) no es conveniente porque todavía se producirán cambios importantes en la dentición (por ejemplo, erupción pasiva y crecimiento residual de la cresta alveolar).

La displasia generalizada del esmalte debe diferenciarse de la amelogénesis imperfecta. Esta última requiere una prudencia especial: la mayoría de las veces el tratamiento de elección son las coronas de recubrimiento total.⁶⁴ Antes de determinar si la amelogénesis imperfecta puede ser tratada mediante porcelanas adheridas son necesarias más investigaciones.



4-12a



4-12b

FIGURA 4-12: TRATAMIENTO GLOBAL DE UNA DISPLASIA GENERALIZADA DEL ESMALTE. Los dientes superiores se trataron en un principio con PMC (Prótesis de Metal Cerámica), alterando la autoestima de la paciente: sus ojos evitaban la cámara y con los labios intentaba ocultar los dientes (4-12a, 4-12b). Los dientes mandibulares todavía presentan la superficie original dañada (4-12c). El acentuado apiñamiento mandibular complica la situación (4-12d). La fase preprotésica incluye la confección de provisionales en los dientes superiores y la extracción de un incisivo mandibular seguida de tratamiento ortodóncico (4-12e). (la Fig 4-12c es de Magne y Magne³² reimpressa con autorización)



4-12f



4-12g



4-12h



4-12f



4-12g



4-12h



4-12i



4-12k

FIGURA 4-12 (CONTINUACIÓN). Una vez alineados (4-12f), se preparan los incisivos mandibulares, los caninos y los primeros premolares (4-12g), y se restauran con carillas de porcelana (4-12h) estabilizándolos con un retenedor lingual adherido. En una segunda fase se realizan las restauraciones definitivas de los dientes superiores (4-12i), lo que permite la reproducción exacta del color de las carillas mandibulares ya integradas (4-12j, 4-12k). Es de esperar una repercusión importante en la autoconfianza y la vida social de la paciente (4-12l a 4-12k). Estas restauraciones llevan más de siete años de uso sin problemas. Los pasos detallados de la fabricación de las carillas mandibulares se muestran en la Figura 7-11.

INDICACIONES MIXTAS

No es frecuente encontrar pacientes en los que la indicación de RPAs se deba a un único motivo. La mayor parte de los pacientes de este libro presentan una combinación de factores que finalmente conducen a la decisión de usar cerámica y métodos indirectos.

El paciente de la figura 4-13 ilustra particularmente este hecho porque había al menos tres razones principales para el uso de RPAs, las restauraciones permitieron resolver, simultáneamente, el problema de las coloraciones de los dientes no vitales, el cierre de los diastemas y la redefinición de la forma y longitud del diente.

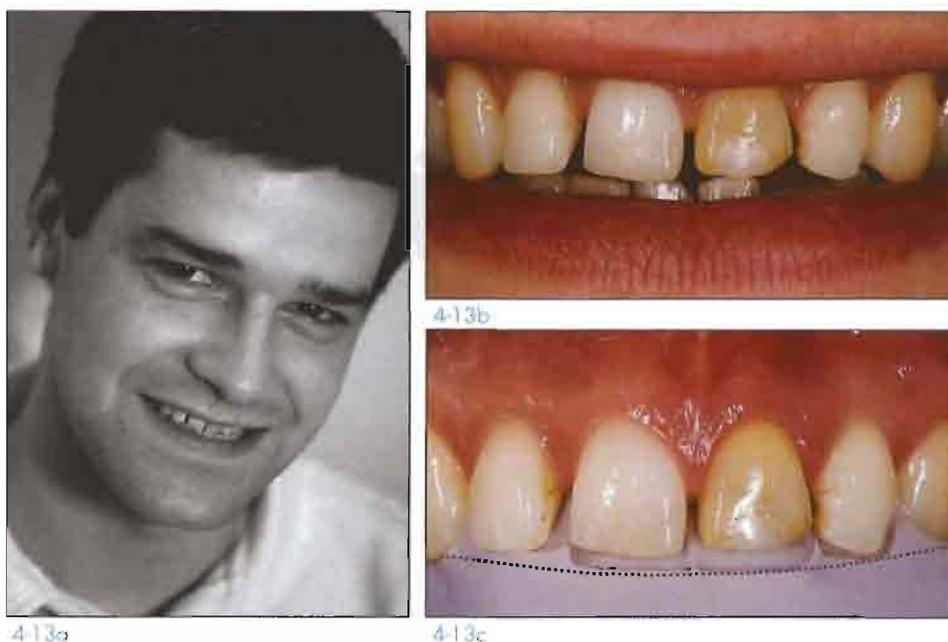


FIGURA 4-13: PACIENTE TÍPICO CON INDICACIÓN MIXTA DE RPAS. Fotografía preoperatoria: el paciente quería cerrar los espacios interdentes entre los incisivos superiores (4-13a). Además, el incisivo central izquierdo presenta una coloración resistente al blanqueamiento y el análisis de la sonrisa revela la existencia de un espacio negro entre el labio inferior y los incisivos superiores (4-13b). El volumen y la longitud de los dientes se redefinieron siguiendo aproximadamente la curvatura del labio (*curva punteada*) que se utiliza como referencia (4-13c; dientes sin preparar y llave de silicona tomada del encerado). Estado inicial (4-13d), imágenes de las preparaciones dentales (4-13e y 4-13f) y de las RPAs finales (4-13g a 4-13i). Se ha recuperado la armonía entre los dientes superiores y el labio inferior (13-8) y la composición dentofacial del paciente ha mejorado notablemente (13-9). Paciente tratado en colaboración con Valérie Favez, Universidad de Ginebra).



4-13d



4-13e



4-13f



4-13g



4-13h



4-13i

CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS

El análisis de las nuevas indicaciones para RPA, debe incluir ciertas consideraciones biológicas. En los pacientes con indicaciones de tipo II y III los tratamientos tradicionales (coronas de recubrimiento total) implican la eliminación de grandes cantidades de tejido dental sano, con posibles efectos adversos sobre la pulpa y las encías y en la biomecánica de la corona, a parte de las notables consecuencias económicas. Por el contrario, el uso de la tecnología adhesiva permite la preservación máxima de los tejidos (e incluso la vitalidad del diente) y a un coste limitado, lo que contribuye también a la total satisfacción del paciente.

Una consecuencia importante es la excelente respuesta periodontal (ver fotografías de control en Figs 4-5r, 4-7h, 4-8e a 4-8i, 4-10d, y 4-14), ya observada por Calamia a finales de los 80.⁹ La estética intrínseca de la cerámica es providencial en la zona marginal, las restauraciones de cerámica adherida no necesitan esconderse dentro del surco gingival, así se evitan posibles lesiones en los tejidos periodontales. Kourkouta y cols⁶⁵ demostraron, incluso, una significativa reducción

en el índice de placa y en la vitalidad de esta placa bacteriana después de la colocación de carillas de porcelana. Estos resultados cuestionan la extendida idea de que las llamadas restauraciones adhesivas con el margen localizado en la zona gingival (high-end) no están indicadas en pacientes con mala higiene oral. De hecho, debido a su "favorable" comportamiento, las cerámicas adheridas son las restauraciones mejor toleradas en los pacientes con una higiene oral deficiente (Fig 4-14a). Puede anticiparse que el periodonto de estos pacientes responderá mejor con materiales cerámicos, ya que la porcelana dental es menos susceptible de acumular placa bacteriana en comparación con el oro, las resinas o incluso las estructuras mineralizadas del diente.^{66, 67} No hay prácticamente degradación de la superficie de la cerámica, hecho que se corrobora por la ausencia de placa acumulada (Fig 4-14b).²⁴ Otra ventaja de las restauraciones de porcelana adherida, desde el punto de vista periodontal, es el ahorro de procedimientos de alargamiento de corona puesto que permiten el tratamiento sobre coronas clínicas muy cortas (ver Fig 4-8).

FIGURA 4-14: FOTOGRAFÍAS DE CONTROL DE LOS TEJIDOS BLANDOS PERIODONTALES ALREDEDOR DE RPAS TRAS SEIS y CINCO AÑOS DE USO SIN UN MANTENIMIENTO ESPECÍFICO. Imagen posoperatoria seis años después de cementar una carilla de porcelana en el incisivo lateral, muestra una situación periodontal favorable a pesar de la mala higiene oral; la lesión cervical del canino progresó notablemente (4-14a). Este caso se detalla en la figura 4-4 (estado inicial del incisivo lateral en la Fig 4-4g). Imagen ampliada de otro caso cinco años después de la colocación de la RPAs (4-14b). La superficie de la porcelana está todavía brillante, el margen es invisible y no hay acumulación de placa a pesar del hecho que no se ha efectuado ningún mantenimiento específico profesional (lo mismo se puede decir del paciente de la Fig 4-14a).



4-14a

6y



4-14b

5y

Por último, la óptima estética del margen periodontal en el caso de las RPAs se asegura gracias a la llamada amplitud estética inherente a este tipo de restauraciones (Fig 4-15)³⁵. En el caso de las restauraciones convencionales de recubrimiento total, las extensas estructuras de metal y los núcleos opacos de cerámica aluminosa provocan efectos ópticos desagradables en los tejidos blandos circundantes. Este problema

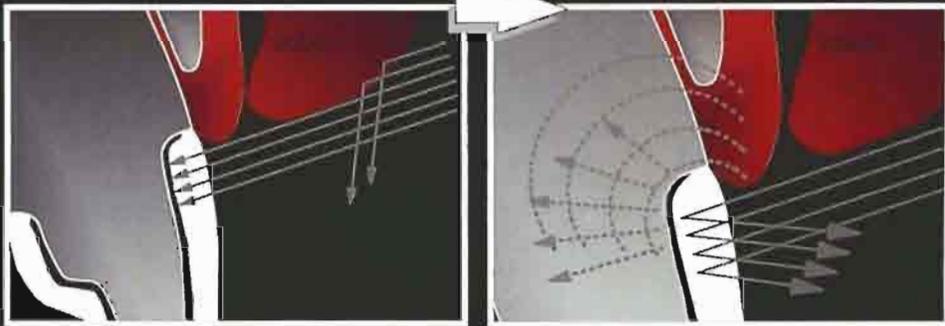
aumenta en el labio superior: la proximidad del mismo puede generar un "efecto sombrilla" (sombreado) dando un margen gingival gris y unas papilas interdentes oscuras (Fig 4-15b y 4-15d ver también Fig 4-12b). Las RPAs, al contrario, tienen un comportamiento óptico excelente que favorece la apariencia natural de los tejidos blandos marginales (Figs 4-15c y 4-15d).



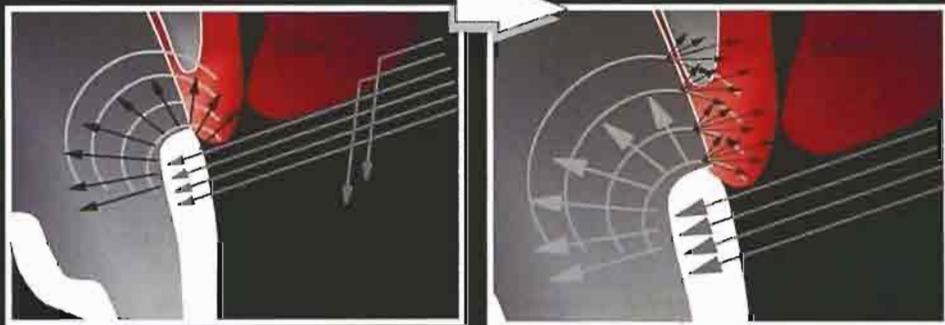
FIGURA 4-15: AMPLITUD ESTÉTICA Y EFECTO SOMBRILLA EN LOS TEJIDOS BLANDOS. Las restauraciones son demasiado opacas (coronas cerámicas de recubrimiento total desde el canino derecho hasta el canino izquierdo) y provocan el color grisáceo de la papila que se constata sólo en presencia del labio (comparar 4-15a y 4-15b; y 4-15d *parte superior*). Por el contrario, el tejido periodontal adyacente a una RPAs (desde incisivo central derecho hasta canino izquierdo) o a una corona jacket aparece sano y con una luminosidad natural (4-15c y 4-15d *parte inferior*). (la Fig 4-15d reimpresa con autorización de Magne y Magne³⁵)



Efecto sombrilla (papila oscura)



Redistribución de la luz (papila brillante)



PERSPECTIVAS EN EL RECUBRIMIENTO DE DIENTES POSTERIORES

La demanda de los pacientes y el interés del clínico por las restauraciones estéticas no se limita a los dientes anteriores. Por ello, durante la década pasada evolucionaron considerablemente las técnicas adhesivas restauradoras de color dental para dientes posteriores.

Los principios biomiméticos expuestos para los dientes anteriores son igualmente aplicables a los molares y a los premolares. Debe recordarse la siguiente consideración biomecánica: como en el caso de la flexión de la corona en los dientes anteriores, la flexión de las cúspides en los dientes posteriores es la actividad biomecánica característica más importante.

Los principales avances provienen del estudio y la comprensión de la flexión cuspidéa y de la deformación plástica, que son los factores clave en el comportamiento del complejo diente-restauración.^{68, 69} La micro deformación cuspidéa subclínica, por ejemplo, inferior al umbral de lo que podemos observar a simple vista en la consulta, fue identificada a comienzos de los años 80 por Douglas⁶⁸ y Morin y cols.^{70,71} y hoy en día se acepta que en los dientes posteriores sanos se

produce una flexión cuspidéa debido a su morfología y a la oclusión. Las restauraciones permiten un mayor movimiento cuspidéo ante las fuerzas oclusales,^{68,72} lo que a su vez provoca alteraciones de la resistencia, fracturas por fatiga y síndrome del diente fisurado.^{73,75} Conocer estos hechos permite perfeccionar considerablemente los métodos para incrementar la resistencia a la fractura de los dientes^{76,77} a través de diversos tipos de recubrimiento total o parcial^{78,80} y, más recientemente, mediante el uso de las técnicas adhesivas conservadoras.^{69,81,82}

La cresta marginal es una característica anatómica importante que limita la flexión cuspidéa y, cuando está íntegra, es la que más contribuye a la rigidez y resistencia de la corona del diente posterior.⁸³

Tal como mencionamos en el Capítulo 3 para los dientes anteriores, también algunos dientes posteriores podrán ser tratados ultraconservadoramente con composites de aplicación directa,^{84,85} especialmente si los rebordes marginales están intactos y aseguran la integridad biomecánica de la corona del diente (Fig 4-16 y 4-17).

FIGURA 4-16: OBTURACIÓN DE CAVIDADES DE TAMAÑO PEQUEÑO A MEDIANO MEDIANTE LA APLICACIÓN DIRECTA DE COMPOSITE. Los rebordes proximales están intactos en este molar, es la indicación ideal para una restauración de composite directo (4-16a). Cuidad preparada después de retirar el tejido afectado de caries (4-16b) y biselar los márgenes (4-16c). El composite se estratifica utilizando la técnica de sandwich⁸⁶ que consiste en una base del color del esmalte (4-16d) caracterizada con manchas intensas que se recubren con material más transparente (4-16e). Cada cúspide y lóbulo anatómico se polimerizan separadamente (4-16f) lo que permite la elaboración de una morfología extremadamente sofisticada con una superficie masticatoria funcional (4-16g a 4-16i). El acabado de la restauración se simplifica notablemente, los contornos finales y el pulido se obtienen fácilmente con discos de Soflex (3M) recortados caseramente. (4-16j a 4-16l).



FIGURA 4-17: SEGUIMIENTO DURANTE SIETE AÑOS DE UN COMPOSITE DIRECTO. Imagen preoperatoria de una obturación de amalgama antigua (4-17a) imagen postoperatoria siete años después (4-17b). El coloreado de la restauración imita muy bien los surcos oclusales naturales de los dientes vecinos. Detalle de la imagen que muestra un excelente comportamiento del material, sin alteraciones en los márgenes (4-17c). El éxito clínico se atribuye a la escasa cantidad de tejido dental reemplazado.

Sin embargo, el bajo módulo elástico de los composites nunca podrá compensar completamente la pérdida de estos fuertes rebordes proximales de esmalte, especialmente en restauraciones de Clase II amplias. En estos casos, y sobre todo cuando se requiera sustituir cúspides, la mejor opción serán las restauraciones indirectas de cerámica tipo inlays u onlays.^{84,85} La suficiente dureza de la cerámica permite recuperar completamente la rigidez de la corona. Los composites actuales tienen un bajo módulo de elasticidad, una resistencia limitada y una expansión térmica elevada; en estas circunstancias, es discutible su uso como material restaurador en rehabilitaciones oclusales extensas sometidas a estrés.

Los overlays de cerámica están indicados en aquellos casos de dientes vitales con corona clínica corta en los que se necesite un recubrimiento oclusal total (Fig 4-18 y 4-19).^{84,85}

Los procedimientos de adhesión de estas RPAs en dientes posteriores seguirán los mismos pasos que se describen en el Capítulo 8 para las RAPs en anteriores, por ejemplo, aplicación inmediata de un agente adhesivo dentinario (antes de tomar la impresión) y uso de un composite común, de obturación, fotopolimerizable como agente adhesivo; con este método se puede prescindir de los cementos de composite de polimerización dual puesto que las RPAs²⁸ tienen suficiente transparencia para que la fotopolimerización sea efectiva.⁸⁷ Es obligatoria la aplicación rigurosa de esta secuencia para evitar sensibilidades postoperatorias.

Como ya se explicó en las indicaciones tipo III para las RAPs en dientes anteriores, la realización de RAPs en posteriores, sean onlays u overlays, es efectivamente un método discreto que evita procedimientos protéticos tradicionales que implicarían terapias endodónticas y alargamientos coronarios quirúrgicos. Permite la máxima preservación de tejido y cumple con la biomimética, que son los principios directores de la odontología moderna restauradora.

FIGURA 4-18: OVERLAY EN UN DIENTE VITAL DE CORONA CLÍNICA CORTA. SEGUIMIENTO DURANTE CINCO AÑOS. Comparación de una corona de metal porcelana y un overlay cerámico (4-18a). La ventaja del overlay en este molar con corona clínica corta es obvia: el diente mantiene su vitalidad y funciona sin problemas pasados cinco años (4-18b y 4-18c, actualmente lleva ocho años en servicio). Hay que tener en cuenta que los agentes de adhesión a la dentina disponibles en su día no eran eficaces. El éxito clínico se debe únicamente a la adhesión al margen de esmalte.

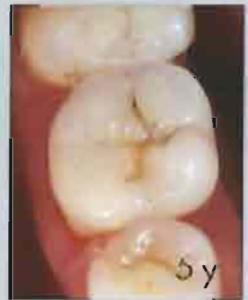
FIGURA 4-19: SUSTITUCIÓN CONSERVADORA DE UNA AMALGAMA POR UN OVERLAY CERÁMICO – SIETE AÑOS DE SEGUIMIENTO. El grosor insuficiente de las cúspides remanentes (4-19a) justificaba la cobertura completa del diente, que se mantuvo vital. Imagen del overlay de cerámica acabado, en el muñón desmontable (4-19b) y después de la adhesión. (4-19c). Primer plano de la restauración después de más de siete años de servicio clínico sin intervención ninguna (4-19d, actualmente lleva diez años). Tampoco aquí los agentes de adhesión a la dentina disponibles en su momento eran eficaces. La adhesión al esmalte marginal es la única responsable de este éxito clínico.



4-18a



4-18b



4-18c



4-19a



4-19b



4-19c



4-19d

Bibliografía

1. Pincus CR. Building mouth personality. *J South Calif Dent Assoc* 1938;14:125-129.
2. Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am* 1983;27:671-684.
3. Calamia JR. Etched porcelain facial veneers: A new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *N Y J Dent* 1983;53:255-259.
4. Rochette AL. A ceramic restoration bonded by etched enamel and resin for fractured incisors. *J Prosthet Dent* 1975;33:287-293.
5. Touati B, Pissis P, Miara P. Bonded single restorations and the concept of pellicular preparations. *Cah Prothese* 1985;13:95-130.
6. Touati B, Bersay L. Enameling of teeth using glass ceramic veneers. *Cah Prothese* 1987;15:167-189.
7. Touati B, Plissart-Vanackere A. Ceramic bonded veneers. Toward a minimal prosthesis. *Real Clin* 1990;1:51-66.
8. Calamia JR. Etched porcelain veneers: The current state of the art. *Quintessence Int* 1985;16:5-12.
9. Calamia JR. Clinical evaluation of etched porcelain veneers. *Am J Dent* 1989;2:9-15.
10. Calamia JR. The current status of etched porcelain veneer restorations. *J Indiana Dent Assoc* 1993;72:10-15.
11. Christensen GJ. Veneering of teeth: State of the art. *Dent Clin North Am* 1985;29:373-391.
12. Garber AD, Goldstein RE, Feinman RA. *Porcelain Laminate Veneers*. Chicago: Quintessence, 1988.
13. Friedman MJ. Augmenting restorative dentistry with porcelain veneers. *J Am Dent Assoc* 1991;122:29-34.
14. Andreasen FM, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:78-83.
15. Andreasen FM, Flugge E, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Treatment of crown fractured incisors with laminate veneer restorations: An experimental study. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:30-35.
16. Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part II: Esthetic treatment modalities. *J Esthet Dent* 1993;5:239-246.
17. Magne P, Holz J. Restauration des dents antérieures. Principe, indications et limites des techniques de traitement. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 1994;104:1247-1254.
18. Walls AV. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 1. Clinical technique. *Br Dent J* 1995;178:333-336.
19. Walls AV. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2. Clinical results after 5 years of follow-up. *Br Dent J* 1995;178:337-340.
20. Belser UC, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: Continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 1997;9:197-207.
21. Magne P, Douglas WH. Additive contour of porcelain veneers: A key element in enamel preservation, adhesion and esthetic for the aging dentition. *J Adhes Dent* 1999;1:81-91.
22. Magne P, Douglas WH. Optimisation des concepts mécanique en médecine dentaire esthétique. *Inf Dent* 1999;81:373-381.
23. Magne P, Douglas WH. Design optimization and evolution of bonded ceramics for the anterior dentition: A finite element analysis. *Quintessence Int* 1999;30:661-672.
24. 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;20:441-457.
25. Jordan RE, Boksman L. Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. *Compend Contin Educ Dent* 1984;5:803-808.
26. Haywood VB, Leonard RH, Dickinson GL. Efficacy of six months of nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth. *J Esthet Dent* 1997;9:13-19.
27. Haywood VB, Parker MH. Nightguard vital bleaching beneath existing porcelain veneers: A case report. *Quintessence Int* 1999;30:743-747.
28. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111-121.
29. Magne P, Douglas WH. Rationalization of esthetic restorative dentistry based on biomimetics. *J Esthet Dent* 1999;11:5-15.
30. Magne P, Douglas WH. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5-18.
31. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 1992;18:332-335.
32. Papa J, Cain C, Messer HH. Moisture content of vital vs endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:91-93.
33. Prince J, Donovan T. The esthetic metal-ceramic margin: A comparison of techniques. *J Prosthet Dent* 1983;50:185-192.
34. Wohlwend A, Strub JR, Scharer P. Metal-ceramic and all-porcelain restorations: Current considerations. *Int J Prosthodont* 1989;2:13-26.
35. Magne P, Magne M, Belser U. The esthetic width in fixed prosthodontics. *J Prosthodont* 1999;8:106-118.
36. Schoeneberg AJ, Di Felice A, Cossu M. The esthetic potential of the ceramic-fused-to-metal technique. In: Fischer J (ed). *Esthetics and Prosthetics: An Interdisciplinary Consideration of the State of the Art*. Chicago: Quintessence, 1999:31-70.
37. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G, Quirynen M. The influence of direct composite additions for the correction of tooth form and/or position on periodontal health: A retrospective study. *J Periodontol* 1998;69:422-427.

38. Burke S, Burch JG, Tetz JA. Incidence and size of pre-treatment overlap and posttreatment gingival embrasure space between maxillary central incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:506-511.
39. Allen EP, Kois J, Tarnow D, Takei H. Progress in interdental papilla construction. Presented at the 21st Annual Meeting of the American Academy of Esthetic Dentistry, Aspen, August 8, 1996.
40. Kopp FR: Esthetic principles for full crown restorations. Part II: Provisionalization. *J Esthet Dent* 1993;5:258-264.
41. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29:358-382.
42. Walls AW, Murray JJ, McCabe JF. Composite laminate veneers: A clinical study. *J Oral Rehabil* 1988;15:439-454.
43. Tyas MJ. Correlation between fracture properties and clinical performance of composite resins in Class IV cavities. *Aust Dent J* 1990;35:46-49.
44. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. The 5-year clinical performance of direct composite additions to correct tooth form and position. I. Esthetic qualities. *Clin Oral Investig* 1997;1:12-18.
45. Wall JG, Reisbick MH, Johnston WM. Incisal-edge strength of porcelain laminate veneers restoring mandibular incisors. *Int J Prosthodont* 1992;5:441-446.
46. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Rationalization of incisor shape: Experimental-numerical analysis. *J Prosthet Dent* 1999;81:345-355.
47. Okeson JP (ed). *Orofacial Pain*. Chicago: Quintessence, 1996:122-123.
48. Ramfjord S, Ash MM. *Occlusion*, ed 3. Philadelphia: Saunders, 1983:166-168.
49. Dawson PE. *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*, ed 2. St Louis: Mosby, 1989:274-297.
50. Beyron H. Optimal occlusion. *Dent Clin North Am* 1969;13:537-354.
51. Castelnuovo J, Tjan AH, Phillips K, Nicholls JL, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent* 2000;83:171-180.
52. Magne P, Magne M. Porcelain veneers at the turn of the millenium: A window to biomimetics [in French]. *Real Clin* 1998;9:329-343.
53. Magne P, Douglas WH. Optimization of resilience and stress distribution in porcelain veneers for the treatment of crown-fractured incisors. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:543-553.
54. Gordon JE. *Structures: Why Things Don't Fall Down*. New York: Da Capo, 1978:70-109.
55. Munksgaard EC, Hojtvad L, Jorgensen EH, Andreasen JO, Andreasen FM. Enamel-dentin crown fractures bonded with various bonding agents. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:73-77.
56. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent* 1997;9:51-54.
57. Magne P, Kwon KR, Belser U, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operatory evaluation. *J Prosthet Dent* 1999;81:327-334.
58. 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;81:335-344.
59. Magne P, Douglas WH. Interdental design of porcelain veneers in the presence of composite fillings: Finite element analysis of composite shrinkage and thermal stresses. *Int J Prosthodont* 2000;13:117-124.
60. Baratieri LN et al (eds). *Direct Adhesive Restorations on Fractured Anterior Teeth*. São Paulo: Quintessence, 1998: 135-205.
61. Deery C, Wagner ML, Longbottom C, Simon R, Nugent ZJ. The prevalence of dental erosion in a United States and a United Kingdom sample of adolescents. *Pediatr Dent* 2000;22:505-510.
62. Magne P. Megabrasion: A conservative strategy for the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:389-395.
63. Dietschi D, Krejci I. Traitements chimiques des dyschromies dentaires. *Real Clin* 1999;10:7-24.
64. Bouvier D, Duprez JP, Pirel C, Vincent B. Amelogenesis imperfecta—A prosthetic rehabilitation: A clinical report. *J Prosthet Dent* 1999;82:130-131.
65. Kourkouta S, Walsh TT, Davis LG. The effect of porcelain laminate veneers on gingival health and bacterial plaque characteristics. *J Clin Periodontol* 1994;21:638-640.
66. Chan C, Weber H. Plaque retention on teeth restored with full-ceramic crowns: A comparative study. *J Prosthet Dent* 1986;56:666-671.
67. Koidis PT, Schroeder K, Johnston W, Campagni W. Color consistency, plaque accumulation, and external marginal surface characteristics of the collarless metal-ceramic restoration. *J Prosthet Dent* 1991;65:391-400.
68. Douglas WH. Considerations for modeling. *Dent Mater* 1996;12:203-207.
69. Morin D, Delong R, Douglas WH. Cusp reinforcement by the acid-etch technique. *J Dent Res* 1984;63:1075-1078.
70. Morin DL, Douglas WH, Cross M, Delong R. Biophysical stress analysis of restored teeth: Experimental strain measurements. *Dent Mater* 1988;4:41-48.
71. Morin DL, Cross M, Voller VR, Douglas WH, Delong R. Biophysical stress analysis of restored teeth: Modeling and analysis. *Dent Mater* 1988;4:77-84.
72. Assif D, Marshak BL, Pilo R. Cuspal flexure associated with amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 1990;63:258-262.
73. Cameron CE. The cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1964;68:405-411.
74. Cameron CE. The cracked tooth syndrome: Additional findings. *J Am Dent Assoc* 1976;93:971-975.
75. Cavel WT, Kelsey WP, Blankenau RJ. An in vivo study of cuspal fracture. *J Prosthet Dent* 1985;53:38-42.

76. Hood JAA. Methods to improve fracture resistance of teeth [discussion]. In: Vanherle G, Smith DC (eds). *International Symposium on Posterior Composite Resin Restorative Materials* [sponsored by 3M]. St Paul: Minnesota Mining & Manufacturing, 1985:443-450.
77. Douglas WH. Methods to improve fracture resistance of teeth. In: Vanherle G, Smith DC (eds). *International Symposium on Posterior Composite Resin Restorative Materials* [sponsored by 3M]. St Paul: Minnesota Mining & Manufacturing, 1985:433-441.
78. Malcolm PJ, Hood JAA. The effect of cast restorations in reducing cusp flexibility in restored teeth. *J Dent Res* 1971;56:D207.
79. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68:1540-1544.
80. Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endod* 1994;20:479-485.
81. McCulloch AJ, Smith BG. In vitro studies of cusp reinforcement with adhesive restorative material. *Br Dent J* 1986;161:450-452.
82. MacPherson LC, Smith BG. Reinforcement of weakened cusps by adhesive restorative materials: An in-vitro study. *Br Dent J* 1995;178:341-344.
83. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod* 1989;15:512-516.
84. Magne P, Dietschi D, Holz J. Esthetic restorations for posterior teeth: Practical and clinical considerations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:105-119.
85. Dietschi D, Spreafico R. *Adhesive Metal-Free Restorations*. Berlin: Quintessence, 1997:60-77.
86. Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: Systematic and durable replication of natural aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:61-68.
87. Besek M, Mormann WH, Persi C, Lutz F. The curing of composites under Cerec inlays. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;105:1123-1128.



CAPÍTULO 5

PLAN DE TRATAMIENTO INICIAL Y MÉTODO DIAGNÓSTICO

Los capítulos previos han destacado que a) Tanto la estética como la función están involucradas, por un igual, cuando restauramos los dientes anteriores y b) El concepto actual de odontología restauradora aporta nuevas soluciones con las restauraciones de porcelana adherida (RPAs) que al redistribuir el estrés permiten a la corona del diente actuar como un todo al soportar las fuerzas oclusales y en la función masticatoria. Los efectos de la naturaleza biomimética de las RPAs son particularmente interesantes cuando estudiamos las posibilidades de restauración de una dentición envejecida; tanto la función como la apariencia de los dientes están afectadas por las consecuencias físicas del envejecimiento. La erosión y el desgaste de la superficie adelgazan progresivamente el esmalte, causando un aumento en la flexibilidad de la corona y más tensión en su superficie. La reposición del volumen del diente no sólo restituirá la apariencia juvenil inicial de la sonrisa sino que también permitirá, en todos los aspectos, la recuperación biomimética de la corona. El resultado de este tratamiento depende mucho de la modalidad terapéutica elegida, cuya directriz debe ser la conservación del escaso esmalte remanente. Hay técnicas que implican una mayor exposición de dentina, mientras que con determinados métodos se cumplirá el principio de preservación máxima del esmalte. En este capítulo se describe un tratamiento racionalizado, que incorpora el uso de maquetas pronósticas, resultado de la interacción entre el clínico, el paciente y el laboratorio dental. Este tipo de estrategia de trabajo, que se documenta con casos clínicos, se compone de encerados diagnósticos y maquetas acrílicas. Todo ello proporciona mucha información diagnóstica y pronóstica y permite el ahorro de un tejido dental valiosísimo al elaborar la restauración final.

RELACIONES INTERACTIVAS PACIENTE – OPERADOR – LABORATORIO

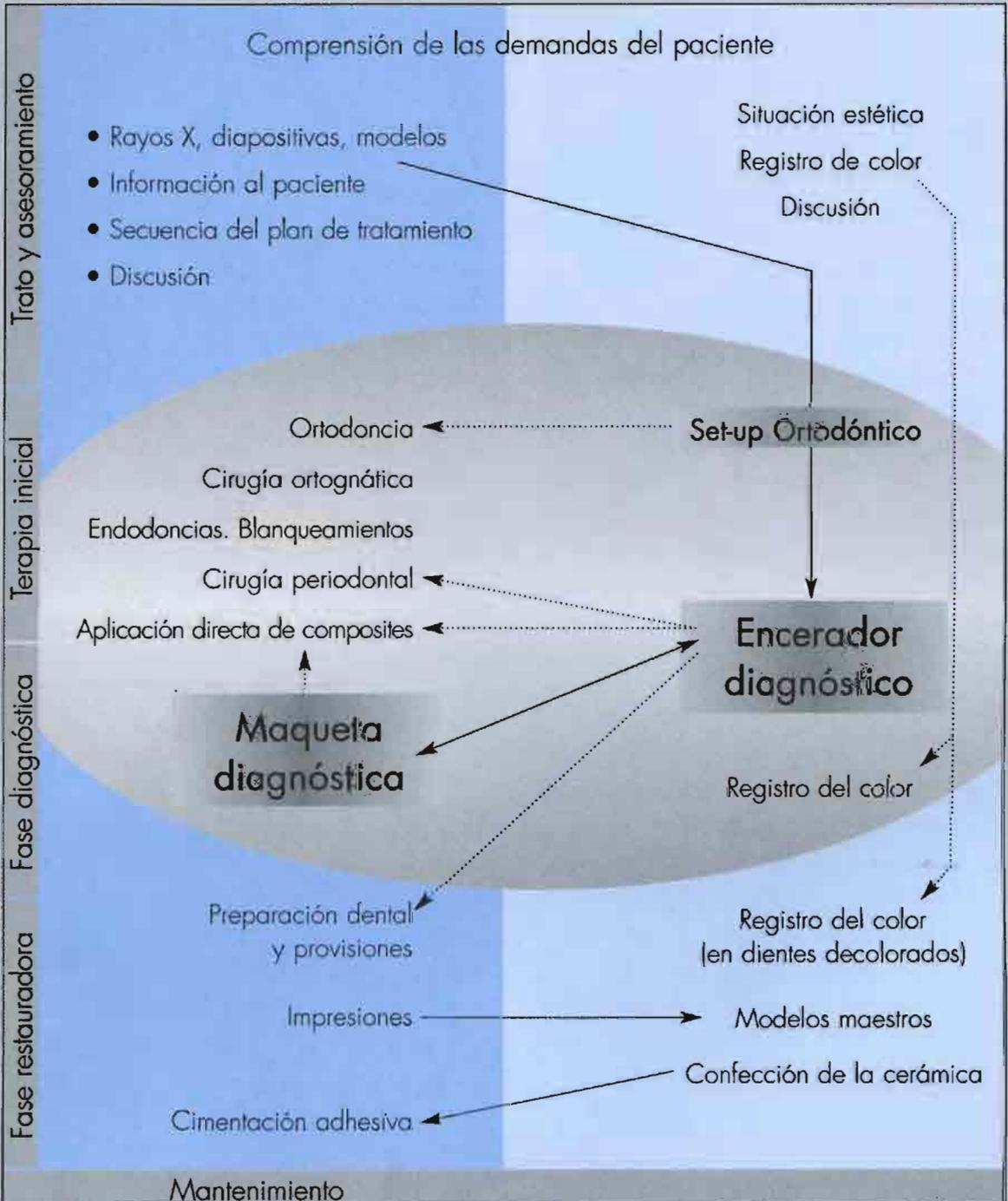
En la mayoría de las rehabilitaciones estéticas, sabremos objetivamente cual es el tratamiento gracias al resultado del análisis diagnóstico del caso.¹

El plan de tratamiento se establecerá en dos pasos: primero la elaboración de un encerado diagnóstico y, segundo, la fabricación de la correspondiente maqueta para evaluar, entre el clínico y el paciente, el resultado que ofrece el encerado colocado en la boca. Ha sido necesario desarrollar un método específico para las restauraciones de porcelana adheridas (RPAs). En este capítulo se exponen unos instrumentos simples pero fundamentales: el encerado diagnóstico por adición y la máscara o maqueta acrílica, que se usaran en el diseño de las restauraciones y durante la preparación del diente para conseguir una restauración óptima de la dentición envejecida con RPAs. Se subrayan dos elementos: primero, la objetividad y la sencillez del método y, en segundo lugar, la gran cantidad de información diagnóstica y pronóstica que permitirá el obligado ahorro de tejido dental, obteniendo un pronóstico favorable para la restauración final.

Esta estrategia depende totalmente del adecuado asesoramiento al paciente y de una relación estrecha e interactiva con el laboratorio dental.

El dominio de las técnicas restauradoras, el control óptimo de los parámetros estéticos, así como la adecuada elección terapéutica aumentan las probabilidades de éxito de manera importante. Pero la restauración final solo tendrá un aspecto natural si la comunicación entre los equipos clínico y técnico es efectiva. Este intercambio de conocimientos también incluye al paciente,^{2,3} que es evaluado entre el clínico y el técnico y que participará activamente con ellos formando la "tríada del éxito" (Fig 5-1). Por ello en las primeras secciones de este capítulo se explican el asesoramiento, o manejo, del paciente y las terapias previas

FIGURA 5-1: TRÍADA DE ÉXITO Y DIAGRAMA DE DECISIONES PARA EL MANEJO Y EVALUACIÓN SISTEMÁTICA DEL PACIENTE. La tríada del éxito viene definida por la relación armónica entre el paciente, el equipo operador y el equipo de laboratorio. El dentista restaurador sólo representa un "dedo" de la "mano" que es el equipo de operadores, de este círculo. Otros "dedos" son el periodoncista, el ortodoncista etc. Se propone un método sistematizado. Ambos, el clínico y el técnico dental, deben comprender las peticiones del paciente. Se recomienda, por lo tanto, que el paciente visite el laboratorio dental incluso antes de confeccionar cualquier plan de tratamiento. El técnico de laboratorio registra la situación estética inicial en imágenes y notas. El color puede inspeccionarse en esta fase, pero se recomienda planificar una visita futura del paciente al laboratorio, especialmente cuando se prevean realizar blanqueamientos y otros procedimientos preliminares. En caso de coloraciones dentales, se tomará más información sobre el color después de la preparación (del tallado) de los dientes. De entre los procedimientos preliminares de laboratorio, el encerado diagnóstico es el primordial para decidir si hay que efectuar terapias iniciales. La fase de diagnóstico (o fase de diseño de las restauraciones) representa la parte más creativa e interactiva del tratamiento y la maqueta diagnóstica debe permitir ver con antelación el resultado final en la boca del paciente. De esta manera, el esfuerzo creativo durante la fase restauradora es mínimo ya que nos limitaremos a reproducir las formas de la maqueta en las RPAs definitivas.



TRATO DEL PACIENTE POR EL EQUIPO OPERADOR

El manejo y asesoramiento adecuado de los pacientes con problemas estéticos es indudablemente la parte más crítica del tratamiento. La empresa puede ser particularmente difícil si hemos de recuperar la confianza del paciente (si ha padecido fracasos terapéuticos previos). El asesoramiento coordinado y estructurado del paciente por parte del odontólogo y del laboratorio dental proporcionará las bases para la total colaboración de un paciente plenamente confiado. En la fase inicial, el clínico debe respetar la siguiente secuencia (ver Fig 5-1):

1. Conocer al paciente. Este primer paso busca entender la petición principal del paciente. Es por tanto fundamental que el clínico escuche cuidadosamente las explicaciones del paciente para determinar cuales son las expectativas más importantes para él. El paciente no debe sentarse en el sillón dental en esta fase (Fig5-2). Usar modelos de denticiones sanas, fotografías y revistas de moda puede ayudar mucho en la comunicación.

2. Documentación inicial. Después de que el paciente ha expresado sus deseos el clínico recoge los elementos básicos iniciando la documentación del caso, por ejemplo, con la exploración radiográfica y un examen clínico sistemático (condiciones periodontales y endodónticas, análisis de las restauraciones existentes, etc.). Fotografías y modelos de estudio, si es posible montados en articulador, completarán esta documentación inicial.

3. Información al paciente. Basándose en los documentos anteriormente mencionados, el clínico explicará al paciente que problemas aparecen, para ello puede ayudarse con las radiografías, las fotografías y los modelos de estudio. Es importante usar un lenguaje sencillo y comprensible. Un paciente que ha entendido bien la información comprenderá mejor las posibilidades y las limitaciones del tratamiento. Finalmente, se le explican los rasgos principales de las diferentes opciones de tratamiento. Aquí los modelos de demostración (Fig 5-2) y/o fotografías clínicas de otros pacientes pueden ayudar a explicar los diferentes tipos de restauración.

4. Secuencia del plan de tratamiento. En este momento el clínico elabora la secuencia de un plan de tratamiento que incluya las posibles alternativas. Se determinarán la duración y los costes. Los honorarios del laboratorio se deben presentar por separado. Cuando el tratamiento y el trato del paciente se reparten por igual entre el clínico y el técnico no es infrecuente que los honorarios de ambos sean similares.

5. Fase final del asesoramiento inicial del paciente. Esta etapa no es clínica, se trata de debatir con el paciente los factores que afectaran al tratamiento (objetivos, secuencia, duración, coste, limitaciones, pronóstico y alternativas). Una vez que el paciente da su consentimiento informado se planifican los aspectos concretos del tratamiento.



FIGURA 5-2: PRIMER CONTACTO CON EL PACIENTE. El paciente con frecuencia se siente dominado y coaccionado al sentarse en el sillón dental. La comunicación mejora si se siente "al mismo nivel" (*medio*). La utilización de fotografías y revistas de moda ayudan al clínico a comprender el estilo de vida y los gustos del paciente (*arriba*). Los modelos de simulación, ejemplos de restauraciones y denticiones sanas ayudan a optimizar la información del paciente (*abajo*).

TRATO DEL PACIENTE POR EL LABORATORIO

La aparición de técnicas sofisticadas de elaboración de restauraciones estéticas implica una cooperación más estrecha con el laboratorio dental. El paciente debe visitar al ceramista tan pronto como sea posible, en las primeras etapas del asesoramiento (ver Fig 5-1). Esta primera visita al laboratorio dental es importante por dos razones: primero porque teniendo conocimiento de los aspectos técnicos, el paciente comprenderá mejor el tratamiento que se le ha propuesto, y segundo porque ofrece al ceramista la oportunidad de completar la documentación inicial, que será la base para la planificación del trabajo. El trato del paciente por el laboratorio debe ser totalmente igual al trato dado por el odontólogo. La documentación que recopila el ceramista consiste en las fotografías del estado inicial y la selección del color.

El primer contacto entre el paciente y el laboratorio dental es muy importante. Por desgracia, con frecuencia se omiten estos encuentros en la práctica diaria. Muchos clínicos dudan en enviar sus pacientes al laboratorio dental porque temen que se les reciba de forma inadecuada y con falta de higiene. Por esta razón, los técnicos de laboratorio deberían saber como atender al paciente. En el laboratorio dental tiene que haber una zona especial para los pacientes que incluya unos detalles básicos: una silla confortable, desinfectante para las manos, guantes de látex y servilletas protectoras (Fig 5-3).

FIGURA 5-3: AMBIENTE RECOMENDADO PARA EL LABORATORIO. Este laboratorio comercial (Centro de Diseño Oral, Montreux, Suiza) tiene una zona especial para el paciente (5-3a). El técnico dental no debe tocar la cara o la boca del paciente sin guantes. Mecanismo "touch-free" de desinfección (5-3b, *flecha*) que ayuda a manipular las guías de color y otros objetos sin contaminarlos. Ver el laboratorio del ceramista, con la multitud de polvos cerámicos y tintes (5-3c, 5-3d), ayuda al paciente a comprender el proceso de fabricación y a valorar el hecho de que cada una de las restauraciones de cerámica es única. El índice de aceptación de tratamientos mejora mucho con la visita al laboratorio.



53a



53b



53c



53d

PLAN DE TRATAMIENTO Y TERAPIAS PREVIAS

El plan de tratamiento consiste en determinar los pasos que se necesitarán y la secuencia de estos coordinando las intervenciones del clínico y del técnico. El odontólogo calcula el número de sesiones clínicas correspondientes a este plan. Con esta base, informa al laboratorio acerca del plan de tratamiento ideado y de las fechas de las principales fases restaurativas: encerado, impresiones definitivas, pruebas clínicas y cementación de la restauración.

La fase inicial del tratamiento comprende propiamente los aspectos preventivos, periodontales y conservadores, con frecuencia se actúa negligentemente en esta fase. Son "retoques", algunas veces sólo pequeñas correcciones, que tendrán efectos significativos en el resultado final. El encerado diagnóstico y la maqueta correspon-

diente que se describirán en los siguientes apartados pueden influenciar mucho esta fase. Las intervenciones más frecuentes, cuando la estética importe mucho, son: Cirugía mucogingival, Blanqueamientos, Ortodoncia y Restauraciones directas de composite.

Cirugía mucogingival

La salud y morfología del periodonto son responsables del 50% de la estética final. Ni siquiera la mejor restauración será capaz de compensar los defectos periodontales. En algunos casos, un injerto (Fig 5-4) o un ligero remodelado de los contornos gingivales (ver Fig 5-6) aseguran que el resultado final de la restauración sea el correcto.

FIGURA 5-4: INJERTO DE TEJIDO CONECTIVO PARA MEJORAR EL CONTORNO GINGIVAL ANTES DE LA CONFECCIÓN DE LAS RPAS. Envejecimiento importante con adelgazamiento del esmalte en los incisivos superiores centrales y en el lateral izquierdo, con presencia de un indeseable triángulo negro entre ambos incisivos centrales (5-4a y 5-4b). La progresiva recesión alrededor del central y del lateral izquierdo ha originado un contorno gingival asimétrico (5-4b). Primero se realizó un injerto de tejido conectivo procedente del paladar utilizando la técnica del "sobre"^{4,5} (clínico: Dr. Jean-Pierre Ebner, Universidad de Ginebra). Mediante incisiones subepiteliales se obtiene un injerto de espesor parcial. No fue necesario efectuar incisiones de descarga vertical (5-4c). El injerto, de tejido conectivo y epitelial, se coloca sobre las áreas expuestas y se reposiciona el colgajo con una sutura de 7-0 de polypropylene, asegurándolo con dos suturas adicionales (5-4d). Imagen una semana después de la operación (5-4e). Al comparar la imagen preoperatoria (5-4f) con la imagen tomada tres meses después (5-4g) se observa una mejoría considerable en el contorno gingival. La antigua obturación de composite de clase V se mantuvo en su parte más coronal para que, provisionalmente, mantuviera y soportara el perfil gingival. Se lleva a cabo la fase específica de diseño de las carillas, seguida de la preparación de los dientes afectados, algunos aspectos de esta fase se detallan en la Fig. 6-22. Una preparación interdental amplia permitió la extensión de la cerámica en "mini-aletas" interdentales para cerrar los triángulos interdentales negros (5-4h, ver también Figs 6-20 y 6-21).



S-4a



S-4b



S-4c



S-4d



S-4e



S-4f



S-4g



S-4h

Blanqueamiento

Las condiciones ópticas de los tejidos dentales subyacentes pueden influir negativamente en la estética final; los procedimientos de blanqueamiento permitirán recuperar el color inicial de los tejidos de manera que se facilite la integración de las RPAs en el conjunto (ver Fig 4-7). Se recomienda aplicar el tratamiento descrito en el Capítulo 3 a los dientes desvitalizados y teñidos antes de su rehabilitación con RPAs. La fase restauradora se deberá retrasar de 2 a 4 semanas después de finalizar el blanqueamiento porque los residuos de oxígeno interfieren en la adhesión de los composites. El mismo protocolo se aplica en casos de blanqueamientos vitales.

Ortodoncia y cirugía ortognática.

El realineamiento de los dientes en los que se colocarán carillas se efectúa generalmente antes de la fase restauradora. Sin embargo, a veces se colocan coronas temporales (ver Fig 4-12) o se realizan algunos "retoques" de composite para mejorar la forma de la corona y facilitar así el posicionamiento preciso de cada diente. El ortodontista, a su vez, se guía con un set-up orto-

dónico (ver Fig 4-5). En casos especiales estará indicado efectuar cirugía ortognática junto al tratamiento ortodónico, entonces se requiere un plan de tratamiento especial (ver Fig 5-12).

Composites de aplicación directa

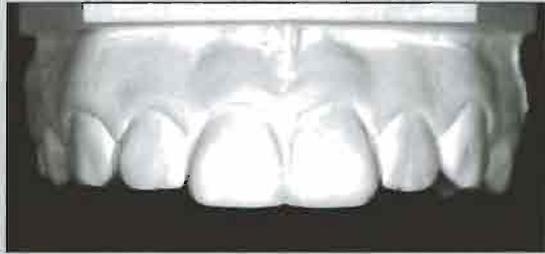
A menudo son necesarias modificaciones menores de los dientes vecinos antes de cementar las carillas. Una situación típica es la optimización de la forma y el volumen de los incisivos laterales antes de colocar carillas en los incisivos centrales (Fig 5-5 y 5-6). Los incisivos laterales son los dientes ideales para la aplicación directa de composites. La corrección de su forma y de su posición se consigue fácilmente con esta técnica, el composite estará completamente soportado por el esmalte subyacente intacto y además estos dientes normalmente no están sometidos a cargas funcionales importantes.

El encerado diagnóstico y la maqueta acrílica correspondiente ayudan a detectar y corregir pequeños problemas en la forma y longitud, tanto de la corona a tratar como de los dientes vecinos (Fig 5-5 y 5-6).

FIGURA 5-5: APLICACIÓN DIRECTA DE COMPOSITE PARA MEJORAR LA FORMA DE LA CORONA DE LOS DIENTES VECINOS ANTES DE CEMENTAR LAS CARILLAS. En los modelos preliminares (5-5a y 5-5b; situación inicial y encerado diagnóstico, respectivamente) se observa la recuperación de la longitud de la corona de ambos incisivos centrales. La situación se examinó in vivo usando una maqueta removible de acrílico realizada a partir del encerado (5-5c a 5-5e) (la técnica se describe más adelante). La longitud de los incisivos centrales es adecuada en relación al labio inferior pero la maqueta revela que la longitud del incisivo lateral izquierdo es insuficiente (5-5e), y su corona clínica presenta también un cociente anchura / altura incorrecto (5-5f). Con la llave de silicona tomada del encerado se ve la cantidad de tejido dental necesario (5-5g). Después de grabar el esmalte y aplicar el adhesivo, se coloca una pequeña cantidad de composite simil dentina y se polimeriza (5-5h), se cubre con un esmalte translúcido de tonalidad incisal y usando la llave de silicona como molde se presiona sobre el borde incisal (5-5i a 5-5j). La forma de la corona mejora considerablemente mediante este procedimiento (5-5k). Este detalle resulta esencial para que las carillas de porcelana sobre los incisivos centrales estén en armonía con el labio inferior y con el conjunto (5-5l). Otros aspectos y el seguimiento de este caso se ven en las Figs 4-8 y 6-3).



7.0m



5.5m



5.5c



5.5d



5.5e



5.5f



5.5g



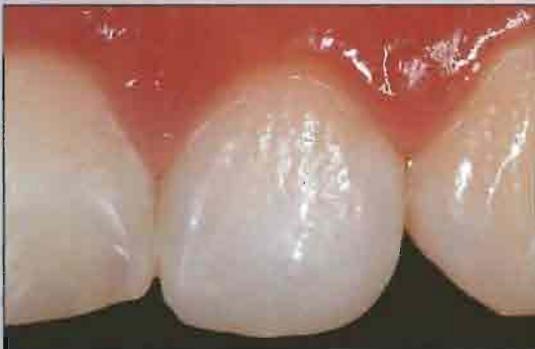
5.5h



5.5i



5.5j



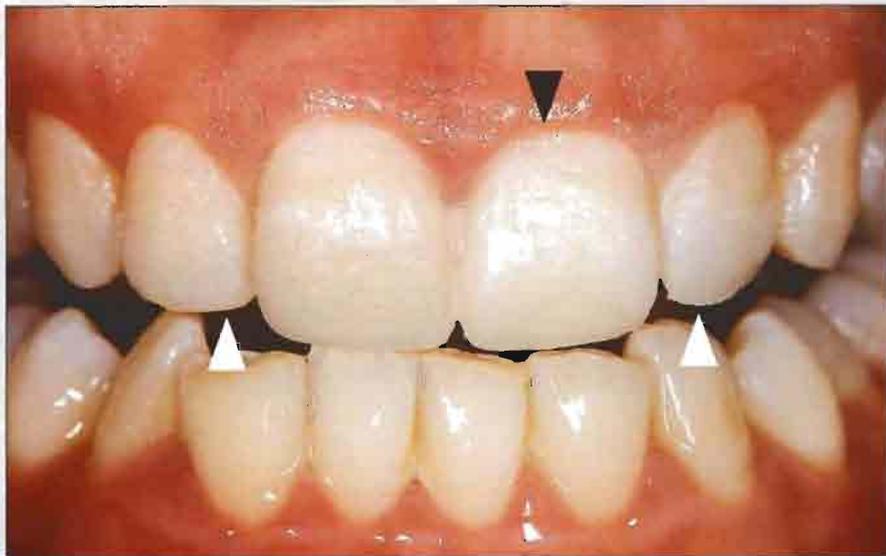
5.5k



5.5l



5-6a



5-6b

FIGURA 5-6: DEFECTOS MENORES E IRREGULARIDADES EN LOS DIENTES VECINOS Y EN EL CONTORNO GINGIVAL DESVELADOS POR LA MAQUETA. Vista clínica preoperatoria (Fig. 5-6a) la paciente pedía la redefinición del volumen y la longitud de los incisivos centrales y el cierre del diastema. Se confecciona el encerado diagnóstico (detalles en Figs 5-7e a 5-7k) y la correspondiente maqueta (detalles en Figs 5-7l a 5-7t) Se observa que los incisivos laterales deben modificarse (*flechas blancas* en 5-6b); el festoneado de la encía alrededor del incisivo central izquierdo también tiene que acentuarse (*flecha negra* en 5-6b). La aplicación directa de composites en los incisivos laterales y la gingivectomía sobre el incisivo central izquierdo se efectuaron en una misma sesión clínica (ver páginas siguientes) en dos sesiones posteriores se prepararon y cementaron las carillas de ambos incisivos centrales. Vista postoperatoria (5-6c).



50x



FIGURA 5-6 (CONTINUACIÓN): DETALLE DE LOS PASOS. La primera sesión clínica, en la que se efectúan las preparaciones preliminares, se describe en las Figs 5-6d a 5-6m. Se frota la superficie del incisivo lateral derecho con papel articular para desvelar el déficit de volumen y de la línea de transición angular de la parte mesial (5-6d). Tras colocar un hilo de retracción y efectuar el grabado ácido se procede a la aplicación del adhesivo y el composite (5-6e). Se ensancha el diente añadiéndole composite de tipo esmalte e incisal (5-6f). Las modificaciones realizadas en la forma consiguen que la cresta mesial y el volumen sean los adecuados (5-6g). El incisivo lateral izquierdo es demasiado corto (5-6h) y se alarga con la técnica descrita en la figura 5-5 usando la llave de silicona tomada del encerrado (5-6i). En el postoperatorio inmediato, el diente está todavía deshidratado, (5-6j) vemos que la forma ya está acorde con la longitud prevista para el incisivo central. Finalmente, el contorno gingival del incisivo central izquierdo es demasiado plano (5-6k) y se corrige con una pequeña gingivectomía (5-6l). Dos semanas más tarde (5-6m) ya se pueden preparar los dientes. La preparación de los dientes, paso a paso, de este caso se puede encontrar en la Fig 6-10 y la confección del modelo maestro y la estratificación de la cerámica en las Figs 7-4 a 7-8. Paciente tratada en colaboración con la Dra. Julieth González, Universidad de Ginebra.



56h



56i



56j



56k



56l



56m



FIGURA 5-6 (CONTINUACIÓN)
Vista intraoral final en que se aprecia la armonía entre los dientes y los tejidos blandos (5-6n y 5-6o).
Aspecto preoperatorio de la cara y la sonrisa (5-6p y 5-6q) comparado con la nueva situación (5-6r y 5-6s).



58



59



60

ENCERADO DIAGNÓSTICO. DISEÑO DE LAS RESTAURACIONES

Consideraciones generales

El esmalte es un tejido altamente especializado, particularmente apreciado por el clínico a partir de que Buonocuore, en 1955, demostró que era el elemento fundamental para la adhesión.⁶ Actualmente, el éxito a medio y largo plazo de las carillas de cerámica atestigua el valor de la adhesión al esmalte, tal y como se predijo en su día.⁷⁻¹⁰

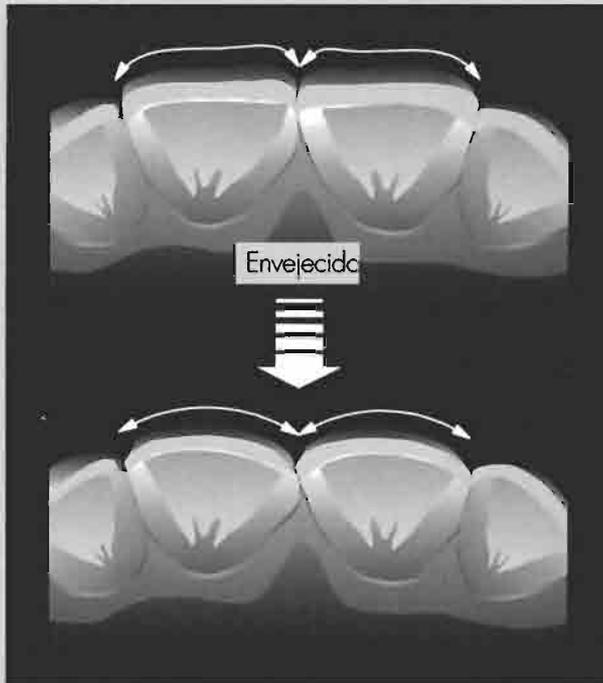
El esmalte es quebradizo, su integridad depende de la capacidad de las fibras gruesas de colágeno, longitudinalmente orientadas en la unión dentina-esmalte, para contrarrestar la propagación de las fisuras¹¹ (UDE) (ver Figs 1-8a a 1-8c). Por ello, tanto el esmalte como la Unión Dentina Esmalte (UDE) se deben conservar cuidadosamente durante la preparación de los dientes.

Es muy importante identificar el tipo de desgaste vestibular que ha sufrido el esmalte de los dientes que se van a restaurar (Figs 5-7a a 5-7d). Cuando el esmalte remanente es delgado, como ocurre en los incisivos desgastados o envejecidos, los métodos que, a partir de esa superficie vestibular adelgazada, reducen el volumen del diente como preparación están absolutamente contraindicados. También lo está la técnica de "preparación simplificada para carillas" en la que fresas de corte específicas pautan el espesor a tallar evitando el trabajo sin guías, a mano

alzada.¹² Con este procedimiento, se efectúa una reducción uniforme del diente de al menos 0.5 mm mediante el uso de fresas de diamante con anillos calibrados. Otro método clásico de preparación es el que utiliza la superficie preexistente del diente como guía y consiste en tomar una llave de silicona de la superficie labial de los dientes no preparados. Tal como demostraron Nattress y cols.¹³ estos procedimientos directos comportan una exposición significativa de dentina incluso en incisivos centrales intactos, sin desgastar. La situación es más crítica en denticiones envejecidas en las que el esmalte está adelgazado.

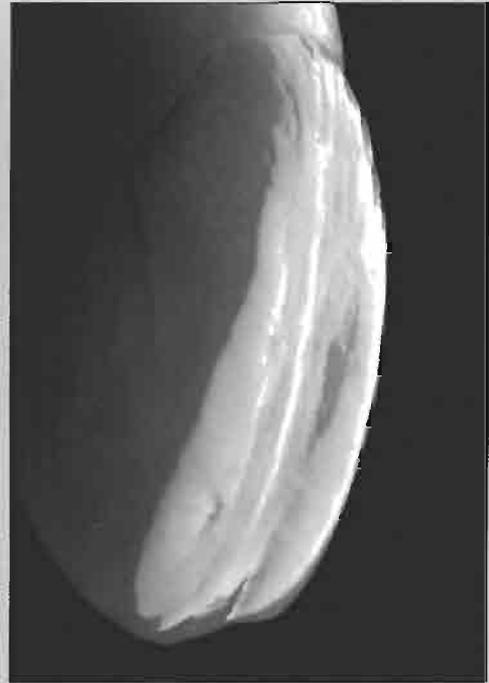
Es necesario determinar previamente el volumen final del diente ya restaurado para conservar la máxima cantidad de esmalte durante la preparación dental.

Cuando se ha perdido un grosor importante de esmalte a causa del desgaste o de la erosión (Fig 5-7d), la futura restauración debe restituir el volumen original del diente. Esto dará a la corona del diente el relieve adecuado y un comportamiento biomimético.¹⁴ Y sobre todo, permitirá una importante preservación del esmalte y de la UDE que lo soporta durante la preparación del diente.¹⁵ Por lo tanto, es fundamental usar como referencia en la reducción dentaria una llave de silicona tomada del encerado por adición. (ver Figs 6-2 a 6-5).



57a

DESGASTE MENOR



57b



57c

DESGASTE SEVERO



57d

FIGURA 5-7: ESMALTE ENVEJECIDO TÍPICO - EFECTOS EN LA ARQUITECTURA DE LA CORONA.

Perspectiva incisal esquemática que revela la pérdida de volumen y el "redondeamiento" de la arquitectura de la cara vestibular (5-7a). Los incisivos centrales poseen originariamente unos rebordes de esmalte robustos y unas líneas de transición angular acentuadas (5-7b, visión tangencial vestibular). Ejemplos de dientes que muestran diferentes tipos de desgaste: poco desgaste vestibular con una superficie abrupta (5-7c) o desgaste vestibular severo con una suave superficie brillante (5-7d). El esmalte adelgazado requiere un método de preparación especial en el que se utilice un encerado por adición.

Bases del encerado por adición

En esta primera fase en la que se diseñará la restauración, la intuición y sensibilidad del técnico y una buena percepción de la personalidad del paciente permitirán establecer el objetivo primario del tratamiento. Como ya se ha dicho para los casos de envejecimiento, el encerado diagnóstico* se obtiene principalmente añadiendo cera al modelo de estudio (Figs 5-7e a 5-7k). Este procedimiento requiere un conocimiento preciso de los elementos decisivos en la anatomía del diente. Es fundamental para el aprendizaje la observación sistemática de dientes naturales (Figs 5-7b y 5-7c, ver también el Capítulo 2):

La forma básica de los dientes la dan las crestas proximales verticales. Constituyen las llamadas líneas de transición angular entre las caras vesti-

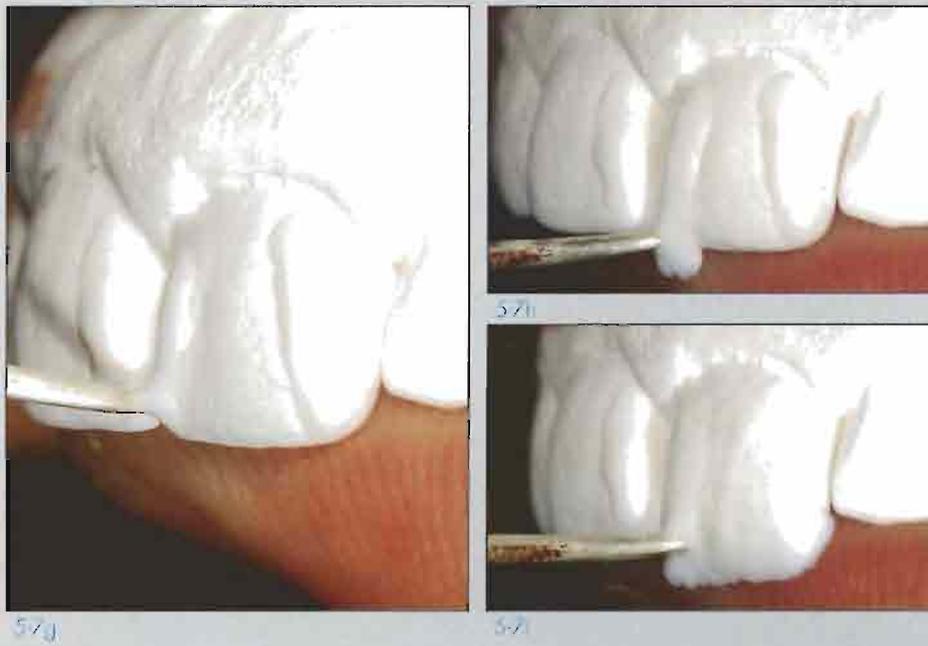
bular y proximal. Debido a su relieve estos rebordes son los primeros en desgastarse y, por esta razón, será lo primero que se repondrá en el modelo de estudio mediante la adición de cera (Fig 5-7g).

La posición y la alineación de estos lóbulos influyen en la forma del diente. Variando la situación y el contorneado de las líneas de transición angular se puede crear fácilmente la impresión óptica de que un diente es más corto o más ancho. En el Capítulo 7 (Fig 7-10) se incluye un apartado que trata de estos efectos.

El segundo paso del proceso de encerado consiste en reproducir la topografía de la superficie, con el desarrollo superficial de los lóbulos y de los componentes horizontales resultantes de las líneas de crecimiento.

FIGURA 5-7 (CONTINUACIÓN): ENCERADO “MANUAL” POR ADICIÓN (PACIENTE DE LA FIG 5-6). Los modelos de estudio demostraban que el volumen vestibular y la longitud eran insuficientes (5-7e y 5-7f, ver también Figs 5-6a y 5-6q). El encerado por adición se lleva a cabo fácilmente con una espátula eléctrica, se empieza diseñando las crestas proximales y las líneas de transición angular (5-7g). El pulgar apoyado en la superficie palatina se utiliza como guía para prolongar las crestas y el borde incisal (5-7h a 5-7i). Las imágenes muestran el volumen y la forma final (5-7j y 5-7k) Compárense con el estado inicial (5-7e y 5-7f). Si bien los incisivos centrales eran el objetivo principal, se mejora también la forma de los incisivos laterales resaltando la cresta mesial del incisivo lateral derecho y alargando ligeramente el incisivo lateral izquierdo (5-7l).

Nota de los traductores: * Es decir el diseño de la restauración.



MAQUETA DIAGNÓSTICA

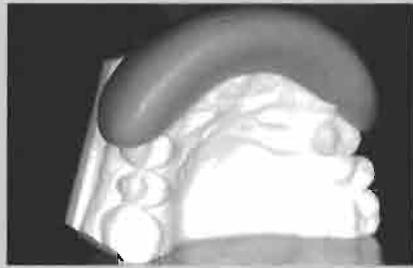
Al planificar una rehabilitación estética amplia es muy importante predecir cual será el resultado.¹ El tratamiento a efectuar se basará en el análisis diagnóstico y en el diseño previo de las restauraciones sobre el modelo de estudio, con todo, este procedimiento debería ser simple y racional. Si se prevé realizar cambios sutiles, es conveniente comunicarlos al paciente con la máxima precisión para evitar el menor malentendido.

Al llegar a esta fase, el nuevo volumen de los dientes se somete a la aprobación del paciente, y debe llegarse a un total acuerdo en cuanto a la forma, tamaño y longitud de los mismos. En la prostodoncia tradicional (coronas de recubrimiento total), la preparación previa del diente precede normalmente a la realización de la plantilla diagnóstica que se usará como restauración provisional.^{1,2,16,17} Este planteamiento no es posible con las RPAs.

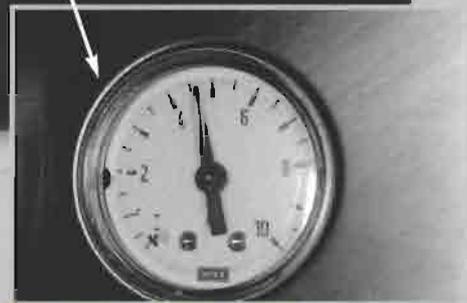
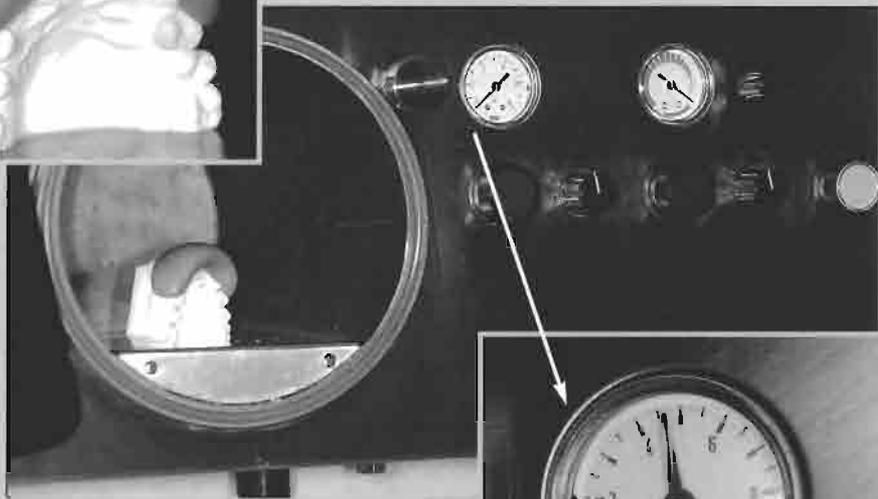
Debido al reducido grosor de la carilla y al método intrínsecamente conservador, la preparación del diente está íntimamente relacionada con el volumen final de la restauración. La evaluación in vivo de la máscara o maqueta, y la total aprobación por parte del paciente debería, pues, preceder a los procedimientos de preparación.

El método más simple consiste en fabricar una maqueta acrílica directamente en boca del paciente (o en un modelo de estudio) utilizando resinas autopolimerizables que se modelarán sobre la superficie del diente sin preparar, con una matriz de silicona tomada del encerado diagnóstico (Figs 5-7l a 5-7r). El paciente puede evaluar fácilmente esta máscara o maqueta removible. Se puede fabricar una llave de silicona muy precisa si el material se aplica con firmeza sobre el encerado diagnóstico y se le somete a una presión de 4 atmósferas mientras endurece (Fig 5-7m). De este modo, la matriz de silicona presentará también una mayor rigidez, que facilitará la manipulación y reposición (lo que, a su vez, permitirá un menor excedente de resina).

FIGURA 5-7 (CONTINUACIÓN): CONFECCIÓN DIRECTA DE UNA MAQUETA ACRÍLICA (PACIENTE DE LA FIG. 5-6). Primero se obtiene una llave rígida y precisa adaptando la silicona putty al encerado diagnóstico (5-7l) y aplicándole inmediatamente una presión de 4 atm con una prensa hidráulica, un compactador (5-7m) o una olla a presión. La silicona debe extenderse como mínimo un diente a cada lado del segmento modificado, sin embargo no debe ampliarse al paladar para permitir una vía de escape al exceso de resina en esta zona (5-7n). Los dientes y los tejidos adyacentes se cubren con una capa gruesa de vaselina para evitar que la resina acrílica se adhiera a las restauraciones existentes y a la encía (5-7o), los espacios palatinos e interdentes se bloquean con cera. La matriz de silicona se rellena parcialmente con resina líquida (p.ej. New Outline, Anaxdent) y se espera a que la superficie de esta se vuelva mate (5-7p). Se aplica la llave a los dientes y se mantiene en esa posición (5-7q) hasta que la resina polimerice totalmente (normalmente la maqueta es delgada y se deformaría si se retira prematuramente), el campo operatorio debe enfriarse con abundante irrigación.



57j



57m



57n



57o



57p



57q

Ocurre con frecuencia que cuando el paciente ve la maqueta colocada por primera vez, se queje del volumen excesivo de los dientes. Esta reacción es normal y comprensible porque el proceso que ha llevado al desgaste y a la erosión es lento y sucede a lo largo de años; progresivamente tienen lugar pequeños cambios en la longitud y forma de los dientes, sin provocar modificaciones repentinas en la sonrisa del paciente. Al contrarrestar este largo proceso degenerativo con una restauración instantánea (la maqueta) se provocan cambios importantes en la sonrisa que pueden sorprender al paciente. Por lo tanto hay que informarle de que la evaluación objetiva de la estética requiere ir probando la maqueta durante varios días, y se le entrega durante 1-2 semanas, dándole instrucciones específicas para la manipulación de la delgada máscara acrílica (ver Figs 5-9k y 5-9l). Si fuese necesario también se puede adherir la máscara al esmalte en un punto. En la siguiente visita el paciente generalmente está más cómodo y analizará los cambios a realizar más objetivamente.

En algunos casos se observa que la maqueta remodela el labio (Fig 5-8), lo que subraya la importancia de esta cronología.

Puesto que su elaboración no requiere mucho tiempo, pueden efectuarse modificaciones en el diseño inicial e integrarlas en una nueva máscara. Se pueden analizar con el paciente fotografías de la sonrisa con la máscara posicionada (Figs 5-8n y 5-8o). Sólo después de la aprobación formal del diseño por el paciente se tallarán los dientes.

Las maquetas también pueden confeccionarse indirectamente en el laboratorio permitiendo entonces realizar caracterizaciones con un resultado más sofisticado (ver Fig 5-10).

En las dos técnicas, directa e indirecta, se recomienda el uso de resinas acrílicas sencillas en lugar de materiales de composite o de resinas más duras que resultarían demasiado frágiles. Las resinas autopolimerizables tienen unas óptimas propiedades para su uso como maquetas debido a su elasticidad y a sus favorables propiedades de manipulación.

FIGURA 5-7 (CONTINUACIÓN). Maqueta de resina que cubre los cuatro incisivos (5-7r a 5-7t, se incluye la imagen preoperatoria para poder comparar). Se retira fácilmente insertando un excavador por interproximal. Se le entrega la maqueta acrílica removible al paciente durante un período prolongado para que se la vaya probando. También puede adherirse en un punto al esmalte lo que reduce el periodo de prueba a unos pocos días. Además de ayudar a la aceptación del tratamiento por parte del paciente al finalizar las pruebas, la maqueta sirve para detectar defectos en la encía y en los dientes vecinos, orientando la mejoría del entorno (ver Fig. 5-6) de las futuras RPAs. Los detalles de la preparación dental de este caso se ven en la Fig. 6-10 y de la fabricación del modelo maestro y la estratificación de la cerámica en las Figs. 7-4 a 7-8.



571



571



MAQUETA

571

CASOS ESPECIALES

Disminución/desplazamiento del volumen coronario

En algunas circunstancias especiales en las que hay que disminuir o cambiar el volumen original del diente (p.ej. correcciones en la posición de los dientes) no se puede aplicar el método descrito. En estas situaciones excepcionales es necesario efectuar correcciones previas para dar espacio suficiente a la resina de la maqueta que

podrá usarse también como restauración provisional (Fig 5-8) cementada en un punto del esmalte, previamente grabado con ácido, con resina sin carga fotopolimerizable (este grabado puntual se describe en las Figs. 6-25g a 6-25i).

Solo después de la aprobación del paciente o realizadas las oportunas modificaciones de la maqueta se finaliza la preparación de los dientes.

FIGURA 5-8: CORRECCIONES DE LA FORMA DE LA CORONA ANTES DE CONFECCIONAR LA MAQUETA. Fotografías preoperatorias que muestran una combinación de indicaciones de carillas de porcelana: reconstrucción del resalte incisal y restauración de las coronas fracturadas (5-8a a 5-8c). Se observan unas restauraciones de composite desgastadas en las zonas incisal y vestibular desde el incisivo central derecho hasta el canino izquierdo superiores y en los incisivos centrales y laterales derechos inferiores. Obsérvese la inclinación del eje de los incisivos centrales superiores (5-8b). Se determinó cual era el objetivo del tratamiento con un encerado diagnóstico por adición. Las correspondientes llaves de silicona seccionadas se colocan en boca (5-8d y 5-8e). Obsérvese el cambio en la posición de la línea media (interincisal) y el insuficiente espacio para la maqueta (*flechas*), especialmente en los incisivos central y lateral izquierdos. Estas áreas se marcan y se tallan los composites existentes (5-8f) creando el espacio suficiente para la elaboración directa de una maqueta (5-8g). Se le da al paciente esta fina máscara retirable durante una semana (5-8h, 5-8i). Si es necesario, la maqueta se estabiliza con una capa de resina sin carga después de grabar con ácido un punto del esmalte. Con esta sencilla técnica se obtienen mejoras notables y permite establecer la longitud del diente y la sonrisa correctas (5-8i y 5-8j).



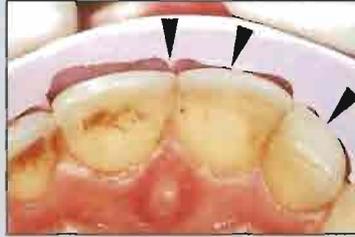
5-8a



5-8b



5-8c



5-8d



5-8e



5-8f



5-8g



5-8h

M A Q U E T A



5-8i



5-8j



FIGURA 5-8 (CONTINUACIÓN): MODIFICACIÓN DEL CONTORNO DEL LABIO INFERIOR CON LA MAQUETA. La recuperación del resalte con la maqueta se acompaña con frecuencia del remodelado (recontorneado natural) del labio inferior; compárese el labio aplanado antes del tratamiento (5-8k) con el contorneado "del día de la maqueta" (5-8l) y el mayor contorneado del labio una semana más tarde (5-8m). Las modificaciones finales se pueden examinar fácilmente y de manera objetiva utilizando fotografías de "antes y después" de colocar la maqueta que se exponen al paciente (5-8n y 5-8o). En este caso, el método demostró que la paciente esperaba unas formas más redondas y suaves. Una llave de silicona guió la preparación de los dientes. El incisivo central izquierdo necesitó un mayor tallado debido a su posición más vestibulizada (5-8p). La reducción fue mínima en los otros dientes. Fotografías finales inmediatas facial y de la sonrisa (5-8q a 5-8s) que muestran las modificaciones realizadas en comparación a la maqueta pronóstica. Situación a los 3 años (5-8t). Obsérvese la estabilidad y la salud de los tejidos blandos. La satisfacción y la absoluta integración de las restauraciones son evidentes en el rostro y la sonrisa de la paciente (5-8r).



5-8a



5-8b



5-8c



5-8d



5-8e



5-8f



5-8g

3y

Maqueta para pacientes exigentes

El método de confección de las maquetas presentadas en la Figs. 5-7 y 5-8 es muy sencillo y efectivo. Sin embargo, se pueden añadir algunos pasos elementales a esta técnica básica para mejorar el confort de los pacientes y ayudarles a visualizar el resultado final. La Figura 5-9 describe primero un modelado directo tradicional (fig 5-9a a 5-9e) que se mejorará fácilmente con tintes fotopolimerizables que caractericen el área

interdental (p.ej. Kolor Plus, Kerr) y con resina líquida de glaseado (p.ej. Palaseal, Kulzer) para suavizar la superficie (Figs 5-9f a 5-9i); las manchas marrones interdentes incrementan la individualidad de los dientes ("efecto de separación") y la superficie brillante y suave del glaseado mejora la reflexión de la luz y el confort del paciente. Estos mismos trucos se pueden aplicar para fabricar unas restauraciones provisionales muy atractivas (ver Fig 6-26).



FIGURA 5-9: MAQUETA DIRECTA PERFECCIONADA Se han planificado cuatro RPAs para los incisivos superiores de esta paciente. Se confecciona la maqueta con el protocolo habitual: sellado de las concavidades palatinas y de los espacios interdentes con cera, aislamos los dientes y los tejidos blandos con una generosa capa de vaselina (5-9a), se carga la llave de silicona con resina acrílica (5-9b) y se coloca la llave sobre los dientes presionando con los dedos hasta que se complete la polimerización (5-9c). La maqueta se coloca en boca y la fina capa de resina excedente se elimina introduciendo un bisturí en el surco gingival (5-9d y 5-9e). La maqueta se personaliza, primero infiltrando en el área de conexión tintes marrones fotopolimerizables (Kolor Plus, Kerr) para dar sensación de dientes individuales (5-9f). Después de la polimerización de la tinción interdental, se glasea la máscara con una resina de baja viscosidad (Skin Glaze, Anaxadent) y se fotopolimeriza. Se efectúa una última polimerización complementaria a través de una fina capa de glicerina (5-9g) con el fin de obtener un brillo perfecto (5-9h). Sólo ahora se puede retirar la maqueta; utilizando el excavador cuidadosamente se libera la resina acrílica (5-9i). La máscara es fina y delicada y se le da al paciente en un bote de carrito fotográfico (5-9j).



TINCIÓN

GLASEADO



39f



39g



39h



39i



39j





5-9k



5-9l

INICIAL

MAQUETA



5-9m



5-9n



5-9o



5-9p

FIGURA 5-9 (CONTINUACIÓN). Se ha instruido a la paciente para colocar y retirar la máscara utilizando las uñas (5-9k y 5-9l). La maqueta ayuda a definir las nuevas formas, la simetría y el menor cociente entre la anchura y la altura de la corona (compárense 5-9m y 5-9n) así como a mejorar la relación con los labios (compárense 5-9o y 5-9p), y el rostro y la personalidad de la paciente (compárense 5-9q y 5-9r). La paciente estaba satisfecha pero se decidieron algunos cambios que se trasladaron a las RPAs finales. Se le presentan a la paciente diversas fotografías de la maqueta utilizándolas para especificar estos cambios (5-9s). Fotografía final con las RPAs definitivas (5-9t). Otras fotografías de este caso se pueden encontrar en las Figs 6-18 y 8-10.

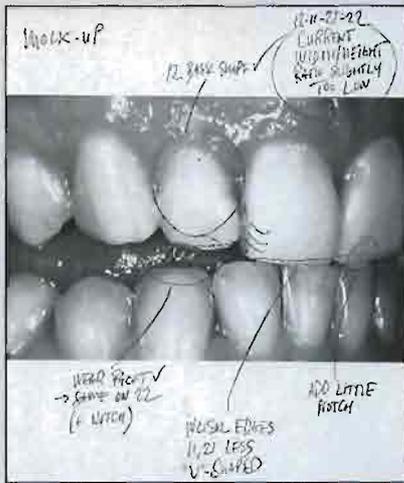
INICIAL

MAQUETA



5-92

5-01



5-92



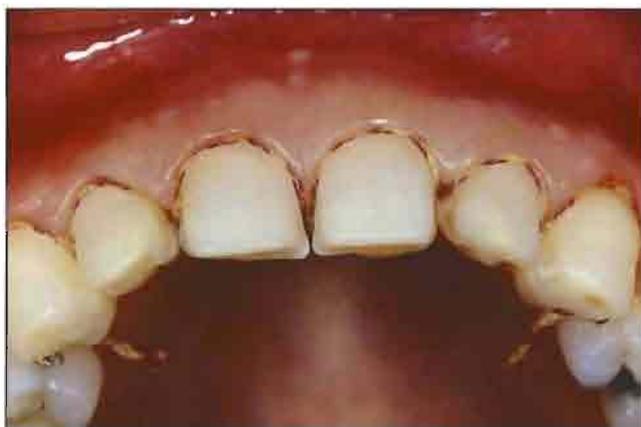
5-01

Los pacientes muy exigentes pueden confundirse con la insuficiente calidad estética de las maquetas tradicionales, incluso si estas se han perfeccionado con el método anteriormente descrito. No son capaces de evaluar objetivamente las máscaras a no ser que se utilicen acrílicos estratificados, más traslúcidos. En estos casos estaría más indicado el tallado previo de los dientes y la toma de unas impresiones para confeccionar en el laboratorio una máscara mediante, por ejemplo, la técnica del sandwich (Fig 5-10).^{1,18} Tal función pronóstica puede parecer exagerada pero ofrece una máxima predictibilidad del resul-

tado del tratamiento y con ello tenemos muchas probabilidades de recuperar la confianza del paciente. Este aspecto de la relación no tiene precio cuando la comparamos con las posibles consecuencias de una insuficiente determinación de cual es el objetivo a conseguir. De hecho, es más costoso errar el objetivo estético y tener que repetir el trabajo cerámico definitivo. En cambio, el esfuerzo añadido que representa hacer la maqueta pronóstica proporciona predictibilidad y da seguridad al técnico dental cuando fabrique la cerámica definitiva.



5-10a



5-10b

FIGURA 5-10: TÉCNICA INDIRECTA DE CONFECCIÓN DE MAQUETAS PRONÓSTICAS PARA PACIENTES MUY EXIGENTES. El motivo que impulsaba la colocación de RPAs era recuperar la estética y la función de los dientes anteriores (5-10a; ver también Fig. 4-6). Debido a que la maqueta convencional directa no satisface a la paciente, se tallan los dientes y se toman unas impresiones (5-10b; situación clínica justo antes de tomar las impresiones definitivas) que se utilizan para confeccionar, siguiendo un método indirecto, la maqueta que reproducirá la forma exacta del encariado diagnóstico (5-10c). Se usan materiales acrílicos con diferente translucidez (tipo esmalte y tipo dentina) con la técnica del sandwich (5-10d).^{1,18} Debido a la incompatibilidad de los ejes de inserción, la máscara se divide en tres segmentos (5-10e). Estas restauraciones provisionales se colocan de dos en dos usando un cemento provisional fotopolimerizable transparente (ver Fig 6-28). Los tres segmentos se conectan y traban en esa posición rellenando con resina líquida las troneras palatinas. (Las figuras 5-10a y 5-10b se han impreso con el permiso de Magne y Douglas¹⁹)

MAQUETA DIAGNÓSTICA DE
FABRICACIÓN INDIRECTA





DIAGNÓSTICO



FIGURA 5-10 (CONTINUACIÓN). La paciente recuperó la satisfacción y la confianza gracias a la máscara diagnóstica de confección indirecta que se ve en la imagen de la sonrisa (5-10f y 5-10g; compárese 5-10f con la fotografía sobrepuesta de la situación inicial) y la fotografía del rostro (5-10h). Puesto que las preparaciones de los dientes no necesitan modificaciones, las restauraciones finales de porcelana se fabrican sin más pasos clínicos, usando el modelo original de muñones desmontables (5-10j, ver Fig 7-3 a 7-7 de confección de los modelos maestros). Aspecto final tras la inserción definitiva de las RPA_s (5-10j a 5-10i). Otras fotografías de este caso se exponen en la Fig. 4-6. (La fig 5-10j se ha reimpresso con el permiso de Magne y Douglas¹⁹⁾)

DEFINITIVAS



S-101



S-101



S-101



S-101

Combinación de RPAs con coronas de recubrimiento total tradicionales

No son infrecuentes aquellas situaciones en las que deben cambiarse coronas de recubrimiento total preexistentes a la vez que se confeccionan RPAs para los dientes vecinos (o en los antagonistas). El de la Fig. 5-11 es un caso difícil que requiere una Prótesis Metal Cerámica (PMC) tradicional en un incisivo central y una carilla de porcelana en el otro. Para el protésico puede ser difícil fabricar simultáneamente estas restauraciones de diferente tipo. La dificultad radica en el hecho de que la integración estética de una RPAs está muy relacionada con el sustrato subyacente, con la cementación adhesiva y con la hidratación. En cambio, el resultado estético final de una PMC (u otra clase de coronas sin metal pero de núcleo opaco) sólo está minimamente influenciado por el diente, el cemento subyacente o la hidratación. Se debe adoptar una secuencia especial para facilitar el trabajo del ceramista:

1. *Fase pronóstica:* se retiran las coronas inapropiadas y se sustituyen por provisionales directos (Fig 5-11c), utilizando por ejemplo coronas prefabricadas de resina; tras esto se confeccionará sobre estas restauraciones y los dientes afectados la maqueta acrílica tradicional (Figs 5-11d a 5-11j).

2. *Fase restauradora I:* se fabrican primero las RPAs y se cementan de forma definitiva, conviniendo inicialmente con las restauraciones acrílicas provisionales de los dientes que requieran cobertura total (Figs 5-11k a 5-11o).

3. *Fase restauradora II:* de 2 a 4 semanas más tarde (tiempo que se estima necesario para la estabilización del color y la hidratación de las restauraciones adheridas) se toma una nueva impresión para sustituir las coronas acrílicas provisionales por coronas definitivas tradicionales (bien PMC o céramo-cerámicas). En esta fase se repiten la elección del color y la toma de fotografías. De esta manera, el ceramista puede reproducir con precisión las restauraciones adhesivas ya "integradas" (Figs. 5-11p a 5-11q).

Para el caso 5-11, la inversión o simplificación de esta secuencia (es decir, proceder a una única impresión y a la fabricación simultánea de las restauraciones definitivas en ambos centrales), hubiera hecho imposible predecir el resultado estético de las restauraciones debido a la diferente integración de las coronas PMC y las RPAs.

FIGURA 5-11: COMBINACIÓN DE PMC Y RPAs. Esta paciente (5-11a) lleva una corona parcial de oro en el incisivo lateral derecho y una corona antigua de resina en el incisivo central izquierdo (5-11b). Después de retirar esta última se coloca una restauración acrílica provisional directa; no se necesita ningún provisional para sustituir la corona parcial de oro retirada (5-11c). Se habían planificado carillas de porcelana para ambos incisivos derechos, y una corona de metal-porcelana para el incisivo central izquierdo. El nuevo volumen y la mayor longitud de los incisivos centrales se diseñan cuidadosamente en el encerado diagnóstico (5-11d). El tratamiento previsto se comprueba in vivo con la confección de una maqueta tradicional (5-11e a 5-11j, es la misma técnica de las Figs 5-7 y 5-8). Previamente se aplica una capa gruesa de vaselina para evitar la adhesión entre la maqueta acrílica y las restauraciones acrílicas preexistentes (5-11e).



511a



511b



511c



511d



511e



511f



511g



511h

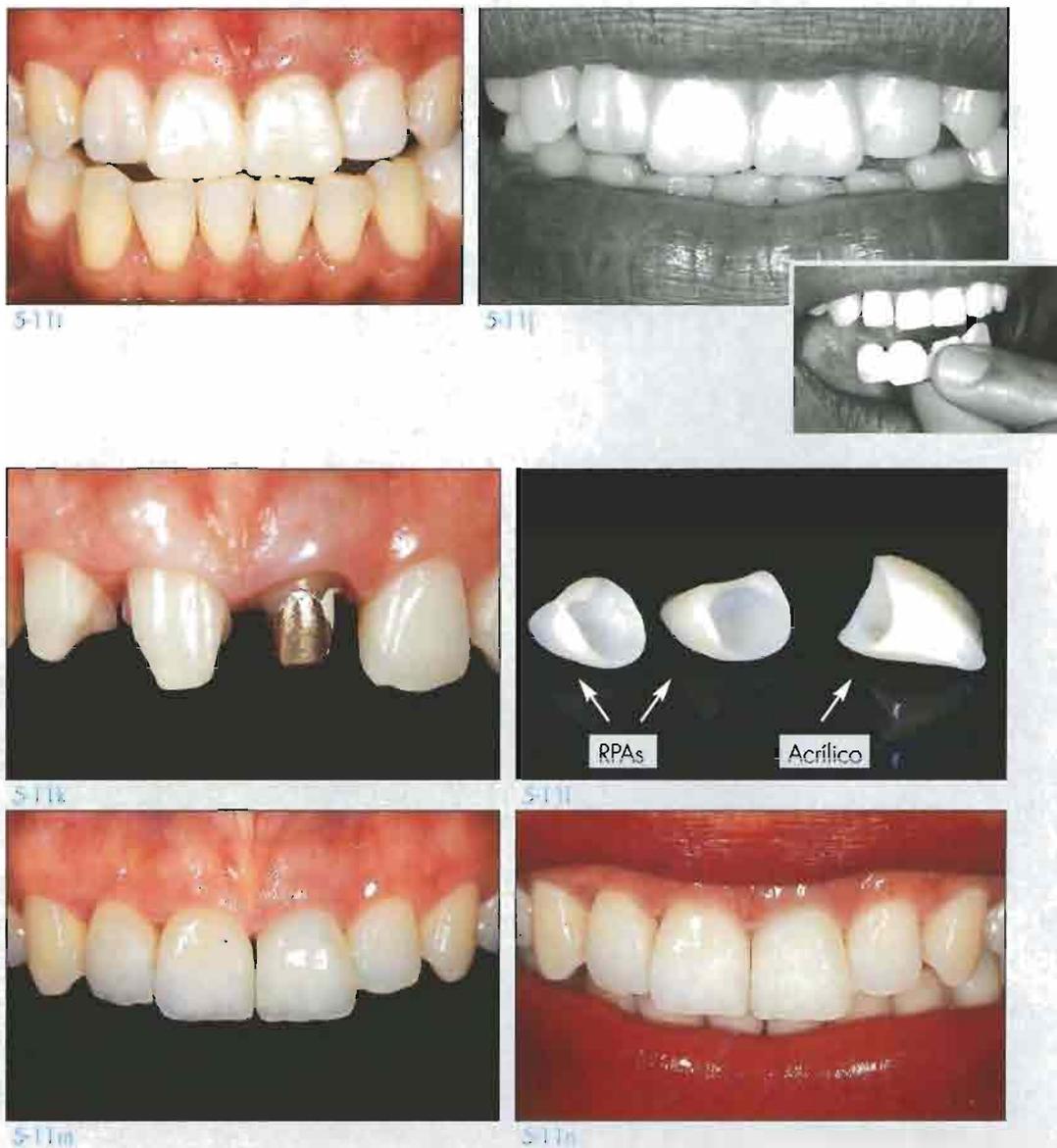


FIGURA 5-11 (CONTINUACIÓN). Tras la aprobación del diseño por parte de la paciente (5-11i y 5-11j) se preparan los incisivos central y lateral derechos para RPAs (5-11k) y seguidamente se toman unas impresiones definitivas. El ceramista fabrica las dos RPAs definitivas y en el incisivo central izquierdo se coloca un provisional fabricado según la técnica del sandwich (5-11l). En la siguiente sesión se prueban y adhieren las restauraciones de cerámica y se cementa provisionalmente la corona acrílica; obsérvese el triángulo negro interdental entre ambos incisivos centrales (5-11m). Dos semanas más tarde los tejidos blandos han madurado (5-11n, obsérvese el cierre perfecto del espacio interdental) y la sonrisa obtenida armoniza con el rostro de la paciente (5-11o). En esta última fase se tomaron unas nuevas impresiones para confeccionar la corona PMC del incisivo central izquierdo (5-11p). Con esta secuencia el protésico pudo fabricar una PMC que reproducía perfectamente las RPAs preexistentes (5-11q).



5-11o



5-11p



5-11q



Consideraciones especiales relativas a la terapia ortodóncica

El patrón de desgaste del borde incisal es específico para cada diente y está relacionado con la posición y el eje longitudinal del mismo. Cuando se prevé que tras el tratamiento ortodóncico se colocarán unas RPAs el ortodoncista debe situar los dientes en la posición ideal, de acuerdo con el eje axial (ver Fig 2-2c), el perfil de emergencia de la corona y el contorno gingival. En esta fase ortodóncica deben ignorarse las facetas de desgaste preexistentes y la configuración del borde incisal.

Por esto la disposición de los dientes puede resultar estéticamente desagradable (inmediatamente después del tratamiento ortodóncico), debido a que ahora los bordes incisales no se adaptarán bien ni al plano oclusal ni a la sonrisa. Esta situación es normal y se solucionará al cementar las restauraciones. La figura 5-12 ilustra un caso de

maloclusión de clase II/1 grave (dental y esquelética) tratada mediante ortodoncia y cirugía ortognática (Figs 5-12b y 5-12c). En la fase prequirúrgica el cálculo de la discrepancia dentoalveolar en el análisis de modelos indicó la necesidad de extraer un incisivo mandibular y hacer un stripping de los dientes anteriores maxilares. La paciente nos fue referida ya al final de este dilatado tratamiento (Figs 5-12d a 5-12f). La forma y la longitud de las coronas eran incorrectas como lo demuestra la configuración invertida de la línea incisal (Figs 5-12g a 5-12i), este problema se corregirá fácilmente con las futuras restauraciones. Lo más importante, la posición de los dientes y el contorno gingival, eran favorables y permitieron realizar un encerado diagnóstico por adición convencional. Se necesitaron dos maquetas hasta lograr un resultado satisfactorio (Figs 5-12j a 5-12q), que se copió después en la confección de las cuatro RPAs (Figs 5-12r a 5-12y).

FIGURA 5-12: TRATAMIENTO COMBINADO DE ORTODONCIA Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA ACABADO CON LA APLICACIÓN DE RPAs. La paciente presentaba originariamente una maloclusión de clase II división I, claramente apreciable en el rostro y la sonrisa de la paciente (5-12a). Antes de la cirugía ortognática se efectuó la extracción de un incisivo mandibular y el stripping de los dientes anteriores maxilares. La telerradiografía prequirúrgica muestra claramente el defecto esquelético y el acentuado resalte (overjet) (5-12b). Se llegó a una relación esquelética y dental adecuada realizando una osteotomía sagital bilateral (5-12c). Las fotografías intraorales tomadas después de retirar la aparatología ortodóncica revelan la correcta posición de los dientes y una favorable arquitectura periodontal; las formas dentales, sin embargo, se resienten del stripping de las superficies proximales (5-12d a 5-12f). La configuración de los bordes incisales era totalmente inadecuada (la línea estaba invertida) en relación con el labio y la sonrisa (5-12g a 5-12i). Se realiza un primer encerado diagnóstico y su correspondiente maqueta para restablecer unos bordes incisales más adaptados (5-12j y 5-12l). La paciente estaba satisfecha pero aún quería que los incisivos fuesen más largos (5-12m y 5-12n). Se fabrica una nueva maqueta y se consigue una relación más armónica entre el labio inferior y los bordes incisales con la total satisfacción de la paciente (5-12o y 5-12p). El alargamiento final de los bordes incisales es de aproximadamente 3mm; el resultado está ahora bien precisado (abajo en 5-12q) compárense con el primer encerado (centro en 5-12q) y con la situación inicial (arriba en 5-12q). (Las Figs. 5-12h, 5-12j, 5-12l, 5-12o y 5-12q han sido reimprimadas con autorización de Belser et al²⁰)



S-12a



S-12b



S-12c



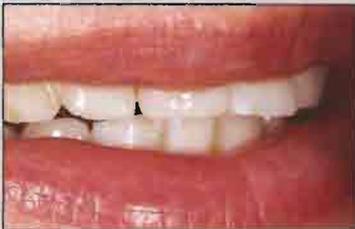
S-12d



S-12e



S-12f



S-12g



S-12h



S-12i



S-12j



S-12k



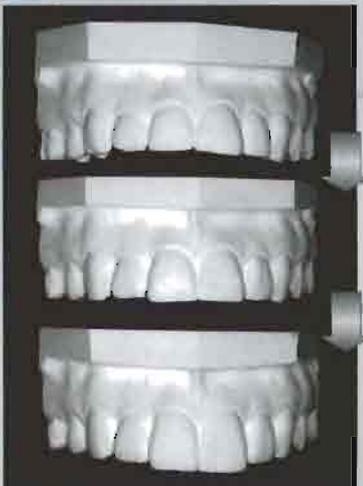
S-12l



S-12m



S-12n



S-12o



S-12p



S-12q



FIGURA 5-12 (CONTINUACIÓN) Dientes preparados antes de tomar las impresiones definitivas (5-12r). Fotografías intraorales de las RPAs cementadas que muestran la recuperación del volumen y de la longitud de las coronas (5-12s a 5-12u) reproduciendo exactamente la maqueta pronóstica. De este modo la paciente no se sorprende de sentir la armonía de los bordes incisales con el labio inferior (5-12v a 5-12w). Con frecuencia en estos casos la transformación de la sonrisa se acompaña de notables cambios en el peinado (5-12x y 5-12y). Las fotografías en blanco y negro del antes y el después ayudan a entender la cohesión visual del borde incisal y la adaptación al labio inferior. Otros detalles de este caso se encuentran en las Figs 6-25 y 7-10. (la Fig. 5-12w ha sido reimpressa con autorización de Belser et al²⁰)



5-12i



5-12v



5-12x



5-12w



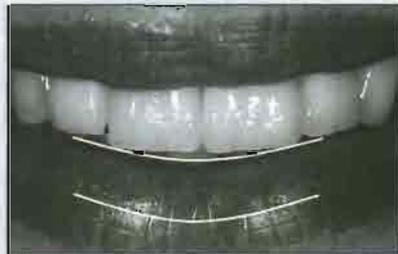
5-12s



5-12y



5-12z



5-12aa

RESUMEN DEL MÉTODO DE DIAGNÓSTICO

La primera fase se realiza siempre y consiste en diseñar sobre unos modelos de estudio la morfología deseada del diente (es el encerado diagnóstico) y, a veces, también la morfología del tejido blando circundante. En una segunda fase el resultado propuesto se valora in vivo. Podemos distinguir tres supuestos clínicos (Fig 5-13):

1. *Debe aumentarse el volumen de los dientes* (Figs 5-7 y 5-9). Esta es la situación más frecuente y ofrece la posibilidad de fabricar una maqueta pronóstica acrílica directamente en boca del paciente (sin tallar los dientes antes) utilizando una resina acrílica autopolimerizable aplicada con una matriz de silicona.

2. *Se ha de reducir o redistribuir el volumen de los dientes* (Fig 5-8). Esta situación no es frecuente. En estos casos sólo después del tallado

de los dientes tenemos la posibilidad de evaluar en boca el tratamiento previsto en el encerado diagnóstico. La maqueta obtenida servirá como provisional. En el caso de que este primer tallado fuera aproximativo (Fig 5-8), debe corregirse y completarse antes de tomar las impresiones definitivas (Fig 5-13, 2ª columna, marco punteado).

3. *El paciente solicita una máscara más sofisticada* (5-10). En situaciones preoperatorias complejas está justificado tomar unas impresiones exactas y fabricar unos provisionales en el laboratorio dental. Si la preparación de los dientes ha sido la adecuada, las mismas impresiones podrán utilizarse para los modelos maestros. Si esta primera preparación era sólo preliminar se corregirá y completará y se tomarán unas impresiones nuevas. (Fig 5-13, columna de la derecha, marcos punteados).

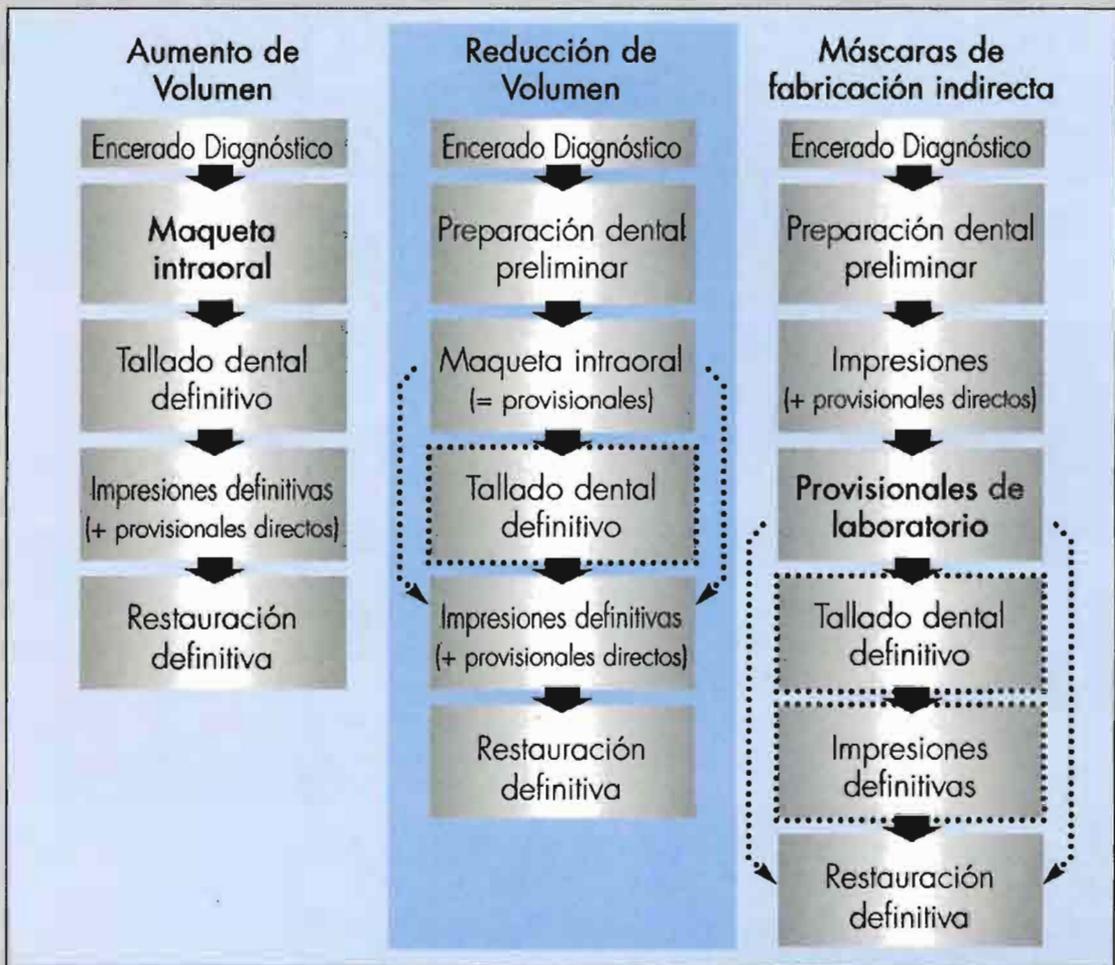


FIGURA 5-13: RESUMEN DE LAS POSIBLES SECUENCIAS DE TRATAMIENTO

LA FOTOGRAFÍA CLÍNICA

Tan solo algunos de los propósitos anteriormente mencionados serían posibles sin un adecuado equipo clínico de fotografía. Una imagen vale más que mil palabras y debemos utilizar este valioso principio para optimizar la comunicación con el laboratorio. Lo ideal es que tanto el odontólogo como el laboratorio utilicen el mismo equipo, especialmente en el caso de la llamada "teleodontología", cuando el laboratorio se localiza en otro edificio, ciudad o provincia. En estos casos las diapositivas, si se realizan adecuadamente, le ahorrarán al paciente muchas visitas al laboratorio. Se estudiarán los elementos básicos del equipo (Fig 5-14): la cámara, las lentes y el flash.

La cámara

La cámara es la parte menos importante del sistema. Las cámaras Reflex con una única lente (SRL) puede ser digitales (SRL-digital) o convencionales (SLR-35 mm). Las modernas cámaras de 35 mm incorporan un motor (avance automático) con carga de película y ajuste de ASA automáticos, lo que elimina algunos de los errores que usualmente cometen los principiantes. En cualquier cámara SRL digital o convencional, se recomienda usar un modo de exposición con prioridad a la apertura (diafragma), ya que permite la selección manual de diversos f-stops (puntos del diafragma) para conseguir diferentes profundidades de foco.

La característica más importante de la cámara (ya sea convencional o digital) será la capacidad de captación del flash por la película o el sensor de la misma y el ajuste automático de la intensidad adecuada del flash para una exposición correcta. Esta característica fundamental es el llamado control "A través del objetivo" (TTL).

Las lentes

La longitud adecuada del foco en odontología clínica es de 105 mm, ya que permite una buena distancia de trabajo con una distorsión mínima de la imagen. Las lentes deben tener una magnificación de 1:1, que pueda ser fácilmente aumentada a 1:1.5 con unas lentes accesorias para los primeros planos. La profundidad máxima de foco se obtiene seleccionando una apertura mínima, de f-22 o f-32. Si le acoplamos un macroobjetivo 2X podremos aumentar la magnificación a 1:3; en este caso se deberá aumentar la apertura (por ejemplo a f-16) y ocasionará una reducción en la profundidad del enfoque. Para realizar retratos de los pacientes se pueden usar algunas lentes de 105mm solas (es decir sin lentes complementarias); para estos casos concretos, se selecciona la apertura f-2.8, que ofrece una ambientación difusa (gracias a la reducción de la profundidad de foco) y permite el uso de un foco de luz puntual a pesar de que la distancia sea mayor.

FIGURA 5-14: EQUIPO FOTOGRÁFICO ESTÁNDAR RECOMENDADO EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA. El sistema consiste en una cámara convencional (SLR-35 mm) con un flash dual (TTL adaptable) y una macrolente de 105 mm (5-14a). Esta cámara digital SLR (5-14b; FinePix S1Pro, Fuji) puede usarse con las lentes y el flash ilustrado en la Fig. 5-14a. Está equipado con una capacidad de 6-millones-pixel CCD e incluye un visor normal (*flecha blanca*) y una pantalla de cristal líquido (LCD). Los disquetes sustituyen a los carretes de película facilitando la visualización directa de las imágenes (5-14c).



S-14a



S-14b



S-14c

El flash

El flash de doble punto de luz (Fig 5-14a) permite a la vez una distribución suficiente de la luz y una buena reproducción tridimensional del volumen dental (Fig 5-14d).

Este flash debe ser compatible con la cámara TTL, que controla la exposición. La iluminación habitual en las macrofotografías consiste o en dos puntos laterales o en un anillo de luz (flash anular). Estos dos tipos de iluminación tienen unas diferencias substanciales y se utilizan con distinta finalidad. Debe saberse que, en general (Fig 5-14e):

- La luz bilateral es una luz tridimensional que genera sombras, es óptima para destacar texturas, formas y contornos; es la mejor para fotografías intraorales de los dientes anteriores, la sonrisa, el rostro y los modelos (incluyendo los trabajos de laboratorio).
- El flash anular crea una luz difusa y sin sombras que no esconde zonas del objeto (Fig 5-14e); es el más adecuado para fotografías de cirugía, intraorales posteriores a través de espejos y en patologías.

FLASH BILATERAL

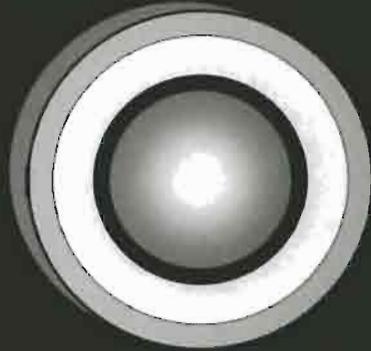


5-14d

FIGURA 5-14 (CONTINUACIÓN): ILUMINACIÓN IDEAL: FLASH ANULAR VERSUS FLASH BILATERAL. Esta imagen es el resultado de la combinación de una iluminación dual vertical, con una lente de 105 mm y unas lentes complementarias para primeros planos, con una magnificación 1:1.5 (5-14d); los reflejos del flash dual intensifican la naturaleza tridimensional de los dientes ya que perfilan las líneas de transición angular mesiales (*punteadas*), con una percepción suficiente de la textura superficial (*círculo*). Ilustraciones comparativas (5-14e): obsérvese la sensación bidimensional de las imágenes producidas por el flash anular comparada con la impresión tridimensional que ofrece la iluminación dual.

FLASH BILATERAL

FLASH ANULAR



REGISTRO DEL COLOR

El objetivo de este apartado no es tratar el extenso tema del color en odontología sino simplemente dar al lector algunos principios que pueden proporcionar una mejoría notable en este aspecto.

De entrada, todos los laboratorios dentales deberían tener una zona dedicada al registro del color (Fig 5-15). Aunque afecta principalmente al laboratorio dental (ver Fig 5-1b) algunos casos pueden resolverse si el registro del color por parte del odontólogo es el adecuado. Esto es especialmente importante si el laboratorio dental está en otra ciudad o provincia.

Como se explicó en el Capítulo 2, el color no es el elemento decisivo para el éxito estético de una restauración. Durante décadas la elección del color ha sido un procedimiento subjetivo. En el futuro seguramente se automatizará esta elección a través de nuevos equipos multifuncionales, que incluirán cámara digital y registradora del color. Pero aunque estas máquinas evolucionen los prin-

cipios básicos permanecerán inmutables. Estos principios se analizarán racionalmente usando las herramientas de que disponemos habitualmente: las fotografías digitales, las muestras de colores y los mapas dentales para la anotación gráfica de los colores.

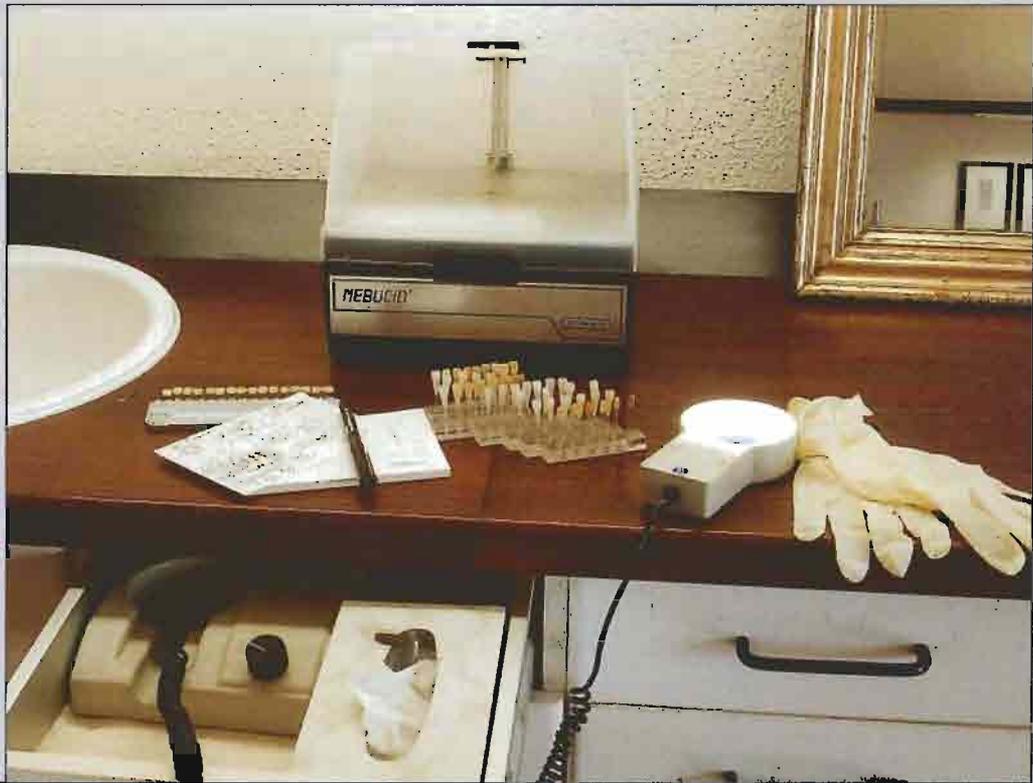
1^{er} principio: Uso de varios tipos de luz

Con cada paciente, el odontólogo y el técnico, más que seleccionar, deben comprender y documentar el color (la interacción entre la luz y el diente). Este concepto conlleva examinar los dientes bajo diversas condiciones lumínicas (Fig 5-16), por ejemplo con luz diurna, luz artificial y con el flash en las fotografías digitales.

Es importante tener en cuenta la luz del ambiente habitual del paciente y seleccionar el color también bajo ese tipo de luz. Este método contribuye a evitar el metamerismo.

FIGURA 5-15: DESPACHO PARA EL REGISTRO DEL COLOR EN EL LABORATORIO DENTAL. Esta "zona de atención al paciente" dispone de un aparato de desinfección, una guía de colores comercial, gráficos para la anotación de datos, tablas de color confeccionadas por el laboratorio a su medida, un flash anular y guantes (Oral Designer Center, Montreux, Suiza).

FIGURA 5-16: PRIMER PRINCIPIO EN EL REGISTRO DEL COLOR. El metamerismo es el fenómeno óptico por el cual una cerámica parece igual al diente bajo un tipo de luz pero no bajo otros. Por ello el estudio pormenorizado del color debe hacerse con más de un tipo de luz. La luz natural diurna parece ser la ideal pero varía de acuerdo a las condiciones atmosféricas.

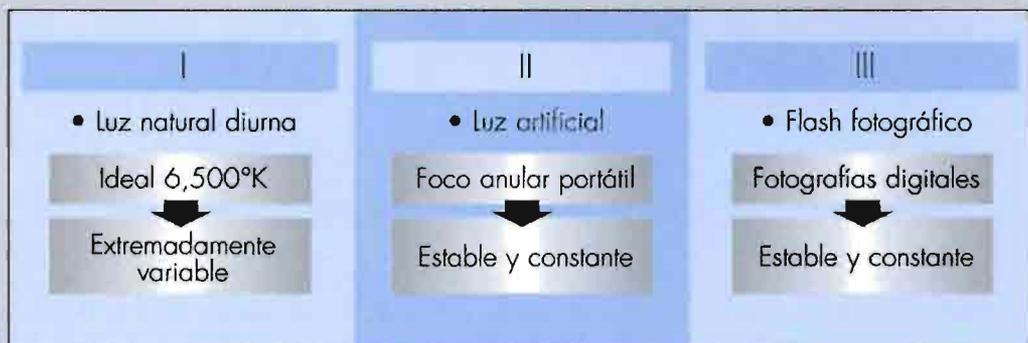


5.15

COMPRENSIÓN DEL COLOR



DIFERENTES TIPOS DE LUZ



5.16

2º principio: Adquirir experiencia con una guía de color dada y el sistema de porcelana correspondiente

La guía de color puede que sea el factor menos importante en la selección de este. Curiosamente, la guía de color Vita Lumin Vacuum (Vita, Bad Säckingen), universalmente reconocida y a la que todavía se remiten fiel y prósperamente la mayoría de marcas de porcelana, es la que presenta mayores defectos, en cada uno de los tonos (A, B, C o D) hay una variación simultánea y no lineal de las otras dos dimensiones del color (el cromatismo y el valor). Como alternativa a muchas de las sofisticadas tecnologías dentales, debe tenerse en cuenta que:

La experiencia adquirida con un sistema cerámico concreto y su correspondiente guía de color es más valiosa que las posibilidades reales y las características propias de ese mismo sistema.

3º principio: Utilizar un diente como referencia para la documentación complementaria del color

La documentación del color no sólo debe ofrecer datos generales del color básico del diente (p. ej. datos de la guía de color) sino también una información más detallada que muestre las características individuales de un diente intacto del paciente que servirá de referencia y que habitualmente será o el contralateral o el antagonista (Figs 5-17a a 5-17c).

Los profesionales cualificados reunirán de manera rutinaria esta información mediante:

1. La toma de fotografías en las que las tablas seleccionadas de la guía comercial de color se colocan borde a borde con los dientes referenciados (Figs 5-17d a 5-17g).
2. Completando los gráficos dentales utilizando como referencia muestras de colores hechas ex profeso para cada tipo de porcelana. (5-17h y 5-17i). La fotografía digital facilita estos pasos.

FIGURA 5-17: REGISTRO DEL COLOR Y POSICIÓN DE LAS MUESTRAS DE COLOR. La información general y detallada del color puede ser almacenada fotografiándola (en diapositivas o digitalmente) Figs 5-17a a 5-17i. Este paciente necesita una corona de porcelana en el incisivo central superior (5-17a). La referencia lógica es el incisivo central izquierdo intacto, que presenta numerosas características diferenciales (5-17b y 5-17c). Las fotografías intraorales con las muestras de color incluirán una perspectiva general (5-17d) y primeros planos (5-17e y 5-17f). Es importante que las muestras de color estén situadas de manera que reciban, al ser fotografiadas, la misma cantidad de luz que los dientes de referencia; por esto las muestras no se deben colocar al lado del diente (porque implicaría trasladar el enfoque frontal a la zona intermedia entre el diente y la muestra); sólo se recomienda la posición borde a borde, en la que dientes y muestras están en el mismo plano, paralelo al de la cámara y la película, y a la misma distancia del flash (5-17g). El tercio cervical de las muestras de color está con frecuencia más saturado, debe obviarse y no juxtaponerlo nunca al borde incisal del diente de referencia.



5-17a



5-17b



5-17c



5-17d

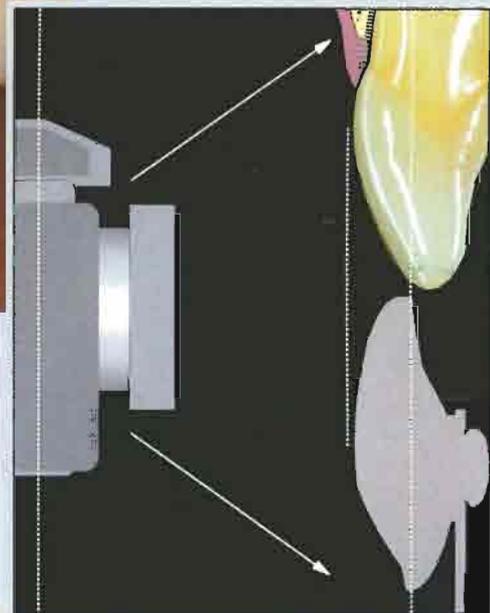


5-17e



5-17f

GUIA DE TONOS Y DIENTES
BORDE A BORDE

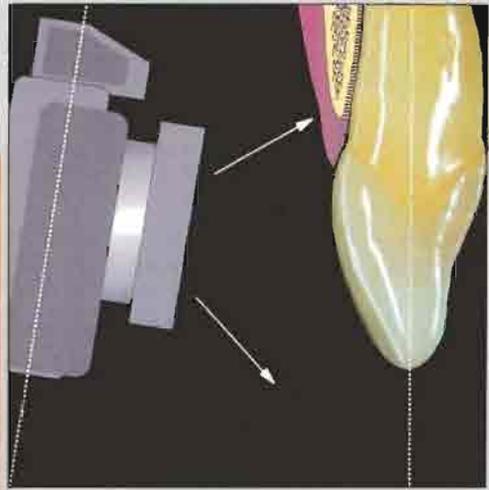
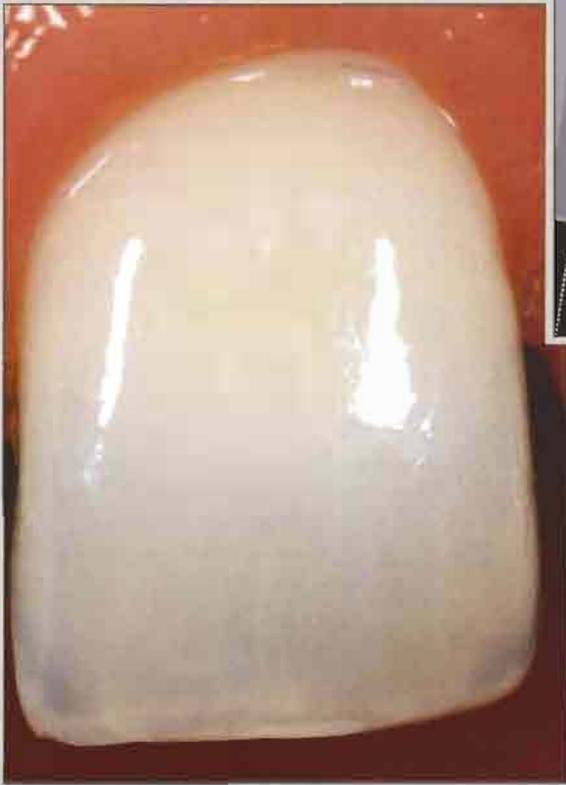


5-17g

Es conveniente que se registre el color de acuerdo a la técnica de estratificación y al sistema cerámico que vayan a usarse, así podrá ser consultado continuamente durante la elaboración de la pieza. Esta misma documentación volverá a repetirse en la fase de prueba si es que se necesitan ajustes. Cuando las restauraciones de cerámica adherida se colocan en dientes con tinciones se recomienda registrar el color del diente ya preparado; debe identificarse la zona teñida para colocar la cantidad correcta de tinte enmascarador al construir la cerámica (ver Fig 7-11).

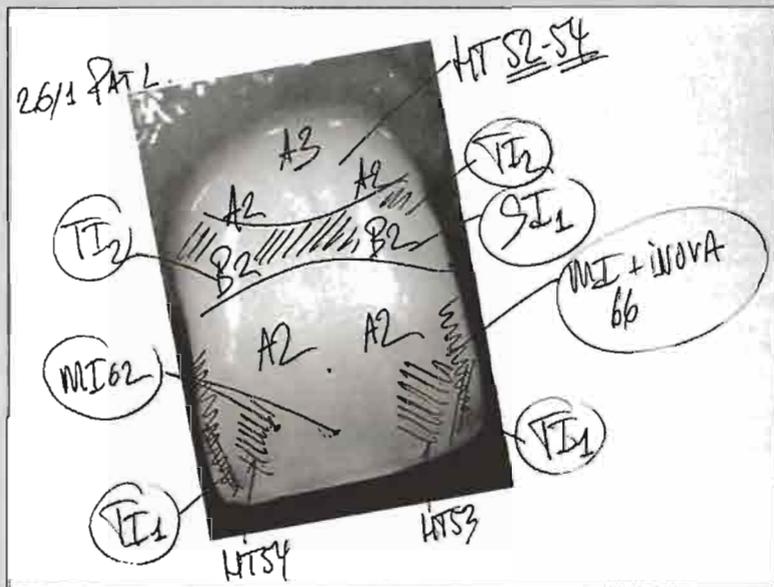
Importante: el registro del color no debe realizarse al final de una sesión clínica normal; habitualmente los dientes se deshidratan durante los tratamientos dentales tomando un color más claro. Por esto mismo, durante la toma del color, las fotografías deben tomarse con pausas para que el paciente pueda ir rehidratándolos con la saliva.

FIGURA 5-17 (CONTINUACIÓN). La cámara se inclina hacia abajo y a cervical para evitar los reflejos del flash a nivel del borde incisal (5-17h). La imagen del diente de referencia, muy magnificada, se convierte en un mapa que orientará la aplicación de las distintas cerámicas, del tipo esmalte opalescente, incisal o tinciones; esta imagen valdrá por mil palabras (5-17i). La impresión de esta fotografía (a partir de una toma digital) se puede usar como mapa cartográfico en el que se dibujen las zonas que deben ocupar las distintas masas cerámicas (5-17j).



5-17a

5-17



5-17

Bibliografía

1. Magne P, Magne M, Belser U. The diagnostic template: A key element to the comprehensive esthetic treatment concept. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:560-569.
2. Rieder CE. The role of operator and laboratory personnel in patient esthetic consultations. *Dent Clin North Am* 1989;33:275-284.
3. Magne P, Magne M, Belser U. Restauration des dents antérieures. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 1993;103:318-324.
4. Raetzke PB. Covering localized areas of root exposure employing the "envelope" technique. *J Periodontol* 1985;56:397-402.
5. Bruno JF. Connective tissue graft technique assuring wide root coverage. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:127-137.
6. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-853.
7. Fradeani M. Six-year follow-up with Empress veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:216-225.
8. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Int* 1998;29:211-221.
9. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure—A clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:625-636.
10. Dumfahrt H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II—Clinical results. *Int J Prosthodont* 2000;13:9-18.
11. Lin CP, Douglas WH. Structure-property relations and crack resistance at the bovine dentin-enamel junction. *J Dent Res* 1994;73:1072-1078.
12. Garber D. Porcelain laminate veneers: Ten years later. Part I: Tooth preparation. *J Esthet Dent* 1993;5:56-62.
13. Nattress BR, Youngson CC, Patterson CJ, Martin DM, Ralph JP. An in vitro assessment of tooth preparation for porcelain veneer restorations. *J Dent* 1995;23:165-170.
14. Magne M, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *J Prosthodont* 1999;12:111-121.
15. Magne P, Douglas WH. Additive contour of porcelain veneers: A key element in enamel preservation, adhesion and esthetic for the aging dentition. *J Adhesive Dent* 1999;1:81-91.
16. Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part I: Rationale and basic strategies for successful esthetic rehabilitations. *J Esthet Dent* 1993;5:161-173.
17. Rieder CE. Use of provisional restorations to develop and achieve esthetic expectations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9:122-139.
18. Magne M, Magne P. Schlüsselemente eines umfassenden ästhetischen Behandlungskonzeptes. *Dent Labor* 1999;47:545-555.
19. Magne P, Douglas WH. Rationalization of esthetic restorative dentistry based on biomimetics. *J Esthet Dent* 1999;11:5-15.
20. Belser U, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: Continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 1997;9:197-207.



CAPÍTULO 6

PREPARACIÓN DENTAL, IMPRESIONES Y CONFECCIÓN DE LOS PROVISIONALES

Gracias a la comprensión de la biomecánica de la corona de los dientes y al progreso de los adhesivos dentinarios las restauraciones de cerámica adherida abarcan un amplio espectro de indicaciones en los dientes anteriores. Para evitar fracasos a corto plazo con las nuevas generaciones de "recubrimientos de porcelana" se necesita tener un buen conocimiento de la distribución del estrés a través del complejo diente-restauración. El diseño de la preparación y del margen de acabado más adecuados variará de acuerdo con la situación clínica inicial y con la forma y la distribución del tejido duro sano. Puesto que tanto la preparación dental como la toma de impresiones y la colocación de los provisionales se efectúan habitualmente en la misma sesión clínica, en este capítulo también se analizarán las impresiones definitivas y la confección de las restauraciones provisionales.

CONSIDERACIONES GENERALES

Una vez cumplidos, de manera estricta, los pasos diagnósticos adecuados, se puede empezar la elaboración de las restauraciones con la máxima confianza y predictibilidad. Con el objetivo final bien definido, el esfuerzo se centrará ahora en los procedimientos técnicos de la preparación del diente.

El diseño de la preparación dental para las restauraciones de porcelana adherida (RPAs) debe permitir una óptima adaptación marginal de la restauración y, simultáneamente, reflejar el gran respeto por la morfología del tejido duro que permiten este tipo de restauraciones.

La preparación del diente para RPAs se diferencia de la utilizada para coronas cementadas tradicionales, sobre todo, en lo relativo al tallado de las formas de retención y de resistencia.

Las propiedades adhesivas y las características fisicoquímicas de los cementos de composite permiten que la interfase diente-restauración soporte tensiones considerables. Por ello los factores geométricos y mecánicos del tallado dental tendrán una importancia secundaria.

Esto permite una mayor conservación de tejido sano, de tejido mineralizado, durante la preparación del diente y el resultado es un tratamiento muy conservador (Fig 6-1).

A pesar de lo dicho, aún se necesita una mínima cantidad de preparación geométrica para facilitar la inserción y el asiento de la cerámica durante el procedimiento final de adhesión. El mantenimiento a largo plazo del complejo diente-restauración implica, también, que se necesite un grosor suficiente y homogéneo de cerámica que dé a la restauración cierta resistencia mecánica intrínseca.

En este capítulo se pretende analizar sistemáticamente la reducción del tejido, la configuración y localización del margen, y aspectos fundamentales relativos a la extensión y al entrecruzamiento incisal (over bite). Y consignar situaciones especiales tales como dientes delgados versus dientes gruesos, restauraciones preexistentes, diastemas, etc.

FIGURA 6-1: FOTOGRAFÍAS DE CONTROL DE UNAS RPAs A LOS CINCO AÑOS DE CEMENTARLAS. Imagen preoperatoria de los incisivos fracturados (6-1a) Tan sólo se elimina una capa fina de esmalte (6-1b, 6-1c). No se necesita efectuar cirugía periodontal a pesar de la grave pérdida de tejido duro dental que deja las coronas clínicas muy cortas. Detalle del modelo maestro (6-1d a 6-1f). Las restauraciones de cerámica se fabrican combinando porcelana feldespática con cerámica de glaseado hidrotérmico de baja fusión, y troqueles refractarios (6-1g a 6-1i). El borde incisal del incisivo central izquierdo se extiende más de 5 mm sin soporte dental. Estas restauraciones tenían muy poca estabilidad primaria; el éxito a largo plazo conseguido radica básicamente en la adhesión. Aspecto clínico después de permanecer más de cinco años adheridas (6-1j y 6-1k). Se utilizó una técnica de grabado ácido con un adhesivo de esmalte y un composite de restauración fotopolimerizable (mini partículas híbridas) como cemento (es decir, las restauraciones estaban adheridas sólo al esmalte ya que los adhesivos dentinarios disponibles en ese momento no eran eficaces). Las restauraciones efectúan una guía protrusiva notable. El control a los cinco años muestra la favorable respuesta de los tejidos blandos (6-1l). Las restauraciones presentan una adaptación marginal y un sellado excelentes, color estable y una superficie suave. No hay caries recurrentes ni grietas en la cerámica (6-1m). (la Fig. 6-1a ha sido reimpresa con autorización de Magne et al¹).



♂-1a



♂-1b



♂-1c



♂-1d



♂-1e



♂-1f



♂-1g



♂-1h



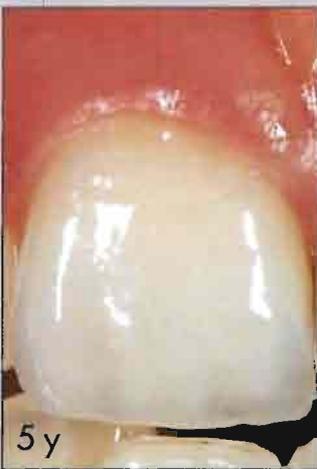
♂-1i



♂-1j



♂-1k



♂-1l



♂-1m

5y

5y

5y

5y

REDUCCIÓN DE TEJIDO

Principios básicos`

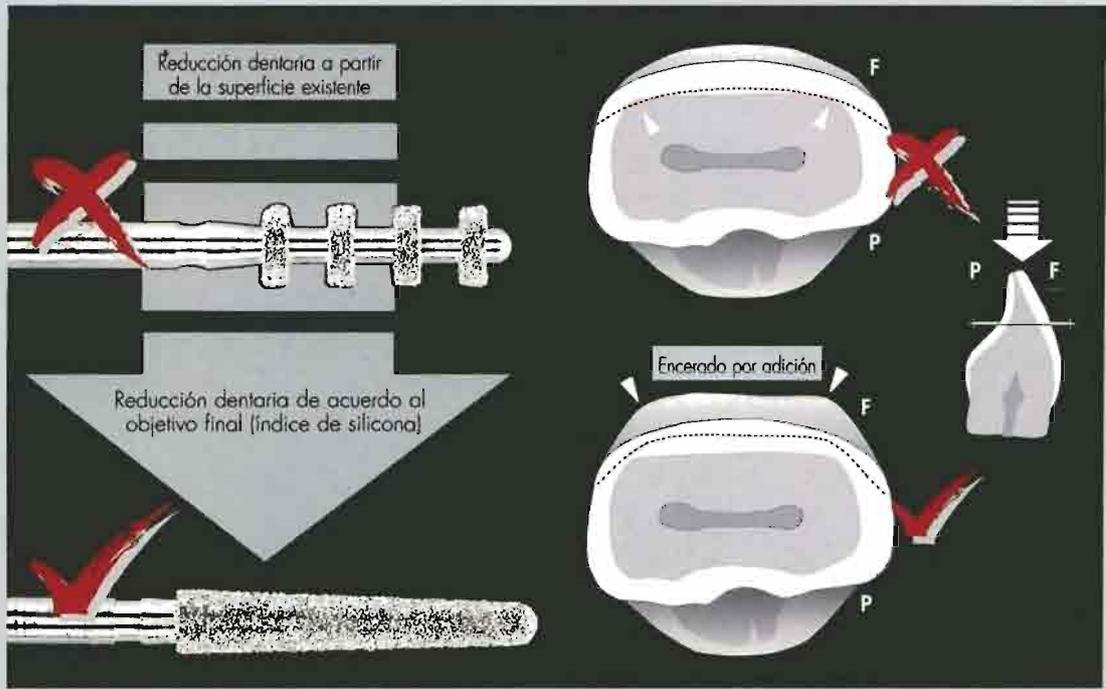
Desgraciadamente las primeras técnicas de preparación de dientes para RPAs no favorecían la preservación adecuada del esmalte. Se recomendaban fresas de reducción de diamante, con anillos calibrados, para eliminar esmalte, de esta manera se controla la profundidad en relación a la superficie inicial del mismo diente (Fig 6-2). Si el esmalte inicial es ya delgado, la reducción basada en la profundidad dada por la fresa conlleva una mayor exposición dentinaria. Como explicamos en el capítulo 5, las carillas deberían principalmente restaurar el volumen original del diente, ^{2,3} especialmente en casos en que se dispone de un esmalte ya disminuido.

Por esto, debe confeccionarse un encerado diagnóstico que restituya el volumen original del diente y que se utilizará como referencia para la reducción del mismo (Fig 6-3). Este principio básico salva una cantidad importante de tejido sano, no sólo de esmalte, sino también la crítica unión esmalte-dentina.

La herramienta más sencilla y más importante para el control de la reducción de esmalte es una llave de silicona tomada del encerado y seccionada horizontalmente (Fig 6-3).

FIGURA 6-2: FRESAS PARA LA REDUCCIÓN INICIAL VESTIBULAR. Perspectiva incisal esquemática de la sección transversal de un incisivo central (P=palatino, F= vestibular). (Arriba) No es recomendable el uso de fresas con anillos calibradores porque cortan a partir de la superficie y el volumen que presenta el diente ya desgastado por el uso. Se elimina una cantidad excesiva de esmalte (*línea roja discontinua*) aumentando el riesgo de exposición dentinaria (*puntas de flecha blancas*), especialmente en la zona de las líneas de transición angular de estos dientes avejentados. (Abajo) Utilizar fresas tradicionales (ligeramente cónicas y de punta redondeada) en combinación con las llaves de silicona tomadas del encerado por adición, permite un tallado que ahorra esmalte con un riesgo mínimo de exposición secundaria de la dentina, puesto que la preparación (*línea roja discontinua*) se realiza de acuerdo al aumento previsto tanto del grosor de las líneas de transición angular (*puntas de flecha blancas*) como del volumen general de la corona.

FIGURA 6-3: CONSERVACIÓN MÁXIMA DEL ESMALTE VESTIBULAR DISPONIBLE. La fotografía preoperatoria muestra unos incisivos centrales cortos con obturaciones de composite y esmalte adelgazado (6-3a a 6-3c). Ya de entrada se dispone de bastante espacio para las futuras restauraciones (tal como indica el corte transversal de la llave de silicona tomada del encerado por adición, 6-3b), lo que permitirá un tallado extremadamente conservador. La técnica de preparación consistirá en la realización de unos surcos interdentes y vestibulares (6-3d y 6-3e) seguida de la reducción vestibular pertinente (6-3f). Las RPAs finales muestran unas líneas de transición angular acentuadas y un grosor uniforme (6-3g a 6-3i). Llevan más de cinco años cementadas, ver Fig. 4-8. El método de diagnóstico y planificación del tratamiento se ve en la Fig. 5-5 y la estratificación de la cerámica en la Fig. 7-9. (La Fig. 6-3i se ha reimpresso con autorización de Magne⁴.)



6-2



6-3a



6-3b



6-3c



6-3d



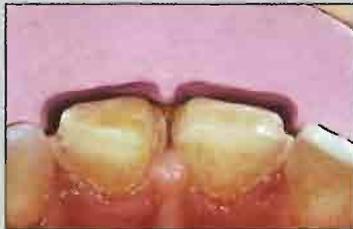
6-3e



6-3f



6-3g



6-3h



6-3i

Proceso recomendado

Los pasos de la preparación se muestran en la Fig 6-4. Se confecciona la maqueta acrílica a partir de una matriz exacta y rígida obtenida tras someter la silicona a presión durante el fraguado, tal como se explica en las Figs. 5-7l a 5-7m.

1. *Control inicial con la llave de silicona.* Antes de eliminar esmalte, la colocación de la llave vestibular revela las zonas de la superficie del diente que necesitarán un mínimo de preparación (típicamente las crestas proximales y las líneas de transición angular) (Fig 6-4a).

2. *Reducción axial I: Preparación interdental.* Para la reducción axial se necesitan fresas cónicas de punta redondeada, de tres diámetros diferentes, de las diseñadas especialmente para la prótesis fija clásica. Las fresas recomendadas son 856L-014, 856L-016 y 856L-020 (Brasseler) o D6, 235 y 237 (Intensiv). En primer lugar se realizan los surcos para la reducción proximal con la fresa de menor diámetro (6-4b, 6-4c).

3. *Inserción del hilo retractor.* No se trata de situar el margen intrasulcularmente, la ligera retracción que producirá la inserción del hilo de retracción mejora la visibilidad de la zona durante la preparación de un margen yuxtagingival. Para la inserción del hilo se usa una técnica especial poco traumática (6-4d). Más detalles referentes a la preparación interdental y cervical se explican en el siguiente apartado ("Configuración y localización del margen").

4. *Reducción axial II: Tallado de los surcos vestibulares.* Con la fresa de diámetro medio se labran unos surcos guía para la reducción vestibular (6-4e, 6-4f). Se recomienda hacer tres surcos verticales en los incisivos centrales y los caninos y dos en los incisivos laterales. La profundidad de cada una de las estrías se controla con la guía de silicona (Fig 6-4g). Para chequear la profundidad de los cortes sólo se utiliza la superficie de la llave de silicona, ignorando la superficie del diente.

FIGURA 6-4: PROCEDIMIENTO RACIONAL DE LA PREPARACIÓN DEL DIENTE. El control previo con la llave de silicona muestra el espacio inicial disponible para la futura restauración (6-4a). La preparación del diente comienza con una separación interdental parcial (6-4b, 6-4c) seguida por la colocación del hilo retractor. Se usa una técnica de inserción bimanual para evitar la lesión de los tejidos blandos: con una sonda periodontal se estabiliza el hilo en el lugar de la inserción mientras que con una espátula se introduce este en el surco (6-4d). Ahora se tallarán los surcos vestibulares de control de profundidad con la fresa de diámetro medio (6-4e). Apenas son visibles debido a la mínima cantidad de tejido sano que se tendrá que sacrificar (6-4f). La profundidad adecuada de cada estría se controla individualmente con la matriz de silicona (6-4g). Hay zonas de la superficie dental que prácticamente no se tocan, p. ej. las líneas de transición angular y la superficie distal del incisivo central derecho. La reducción axial se efectúa con la fresa de mayor diámetro (6-4h) para evitar la formación de la superficie ondulada que resultaría de la repenetración de una fresa de poco diámetro en los surcos de profundidad. El control de la reducción axial revela que las crestas proximales están casi intactas, consiguiéndose una máxima conservación de esmalte (6-4i). La reducción del borde incisal se controla con la guía palatina (6-4j), y se continúa el proceso tallando el margen palatino (margen tipo chamfer suave de gran grosor) utilizando para ello una fresa redonda de diamante grande (801-016 o 801-023, Brasseler) (6-4k). Es muy importante redondear todos los ángulos afilados, esto se consigue puliendo el tallado con discos blandos y flexibles (6-4l). Imagen de las preparaciones, una vez retirado el hilo de retracción, que muestra unos márgenes yuxtagingivales limpios (6-4m). Por mesial, ambos márgenes se asientan sobre unas obturaciones de composite preexistentes, pero por distal se tuvo que extender el margen hacia palatino debido a la desmineralización del esmalte de la zona. Las imágenes de la fase preparatoria y la fotografía postoperatoria de este caso pueden verse en la Fig.4-7.



0-4a



0-4b



0-4c



0-4d



0-4e



0-4f



0-4g



0-4h



0-4i



0-4j



0-4k



0-4l



0-4m

5. *Reducción axial III: reducción masiva.* Es preferible hacer la reducción axial inicial con una fresa de mayor calibre (6-4h) para evitar la re-penetración dentro de los surcos guía, de este modo tan sencillo se evita que la superficie quede ondulada. Se crea un espacio uniforme de 0.5 a 0.7 mm (Fig 6-4i), consiguiendo así el mismo grosor de la cerámica tanto por proximal como por axial.

6. *Control de la reducción incisal.* Se necesita un espacio mínimo de 1.5 mm en el borde incisal, para verificar que se ha tallado lo necesario, se utiliza la mitad palatina de la llave de silicona (Fig 6-4j).

7. *Cobertura palatina y preparación incisal.* Habitualmente la delimitación de la línea de acabado palatino es el último paso de la preparación del diente (Fig 6-4k). En el cuarto apartado, "Extensión proximal y recubrimiento incisal", se explica con más detalle la preparación palatina e incisal.

8. *Acabado.* Es importante que las preparaciones no presenten ángulos agudos ya que así mejora la calidad tanto del tallado (reducción

suficiente para el adecuado grosor de cerámica, contornos suaves, ausencia de socavados y muescas) como de las impresiones, facilitando notablemente el trabajo del protésico dental, disminuyendo el grosor del espaciador en el troquel y reduciendo por tanto el riesgo de aparición de grietas tras la adhesión.^{1,5,6}

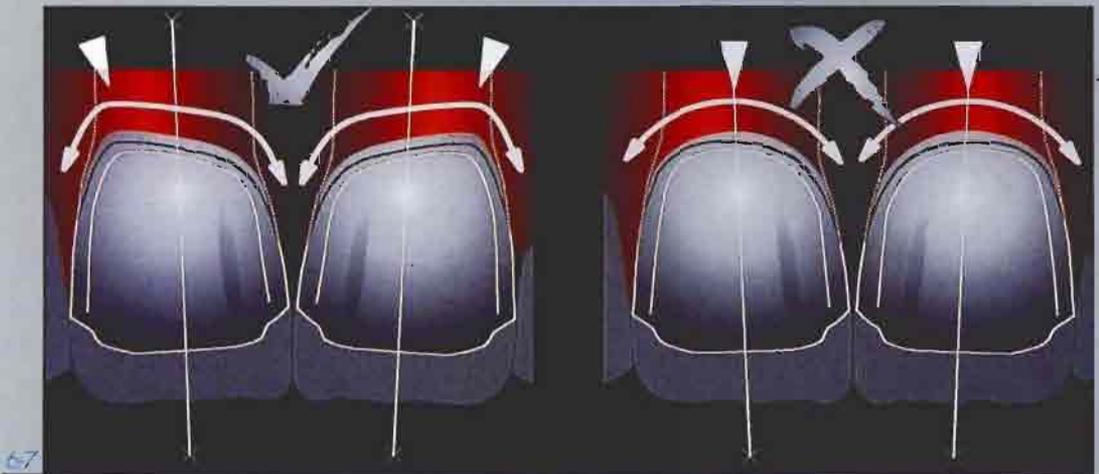
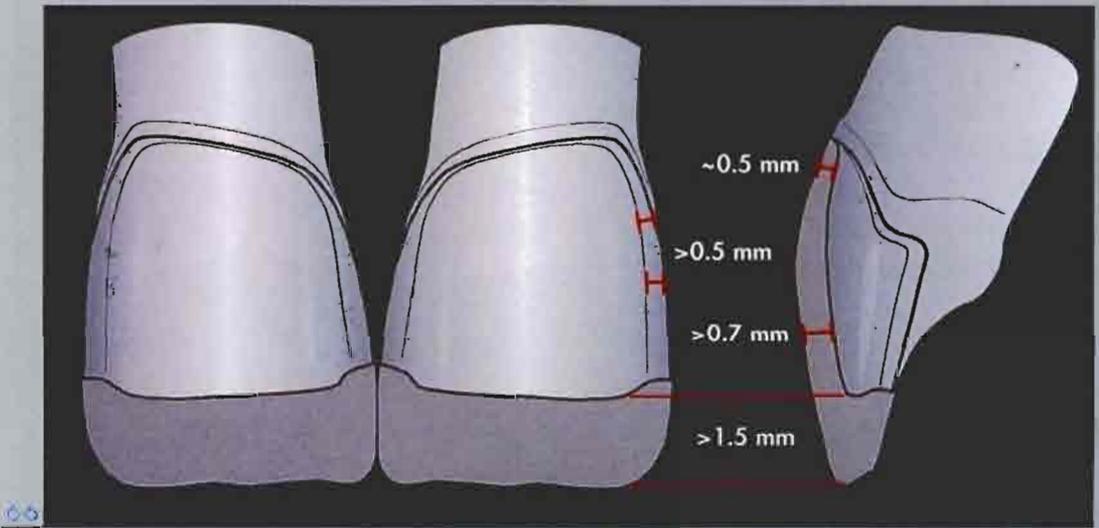
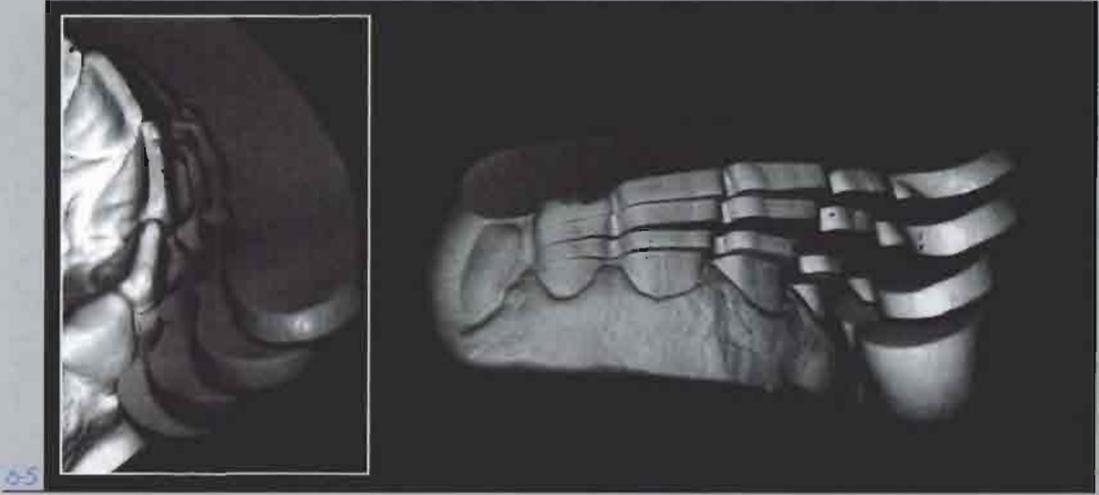
Es importante controlar el espacio disponible en los distintos niveles horizontales de la preparación (desde cervical a incisal); esto se puede conseguir fácilmente seccionando la llave de silicona de acuerdo con el "método del bloc de notas" (Fig 6-5), que quedará como un índice de múltiples capas encuadernadas.

La reducción básica al preparar el diente se ilustra en la Fig 6-6. Un último control de la preparación debe incluir el examen cuidadoso de la vía de inserción de la futura restauración y la ausencia de socavados, especialmente en aquellos casos en que los márgenes proximales se extienden hacia palatino (ver Fig 6-20). En el siguiente apartado se estudiarán la localización del margen y la configuración en situaciones especiales.

FIGURA 6-5: LLAVE DE SILICONA VESTIBULAR EN FORMA DE "BLOC DE NOTAS" Una llave de silicona clásica, fraguada a 4 atm en una olla a presión se ha seccionado horizontalmente. Las distintas capas están unidas por uno de los lados (*derecha*). La matriz se abre como un libro para poder comprobar la reducción efectuada a cualquier altura, desde la zona incisal a la cervical (*izquierda*).

FIGURA 6-6: REDUCCIÓN BÁSICA EN LA PREPARACIÓN DEL DIENTE. Este esquema muestra que la reducción axial puede variar desde los más de 0.7 mm incisales (ver Fig 6-4i) a los 0.5 mm cervicales. El espacio incisal debe ser al menos de 1.5 mm pero puede extenderse por encima de los 5 a 7 mm en caso de fracturas dentales (ver Capítulo 4, tipo IIIA).

FIGURA 6-7: CENIT DEL MARGEN GINGIVAL. La situación del margen durante la preparación del diente debe diseñarse a partir del punto más apical del contorno gingival, que se sitúa distal al eje axial del diente (*izquierda*).⁹ Un festoneado simétrico en el margen no resulta natural (*derecha*).



CONFIGURACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL MARGEN

Márgenes cervicales y proximales

En las áreas proximales y cervicales se acepta generalmente la creación de un ligero chamfer (es decir un margen cóncavo, sin ángulo interior).

Este tipo de línea de acabado permite la máxima conservación de esmalte previniendo así la micro filtración marginal.⁷ Se recomienda respetar el contorno festoneado de la encía (Fig 6-7; ver también 6-4m) para conseguir unos resultados estéticos óptimos. La inserción de un hilo de retracción fino (Gingibraid 0a o 1a, VanR) facilita esta tarea porque resalta el perímetro gingival de cada diente (Fig 6-4d). El tallado se efectúa a una distancia constante del hilo, aproximadamente 0.5 mm, dejando el margen en posición yuxtagingival. Los márgenes subgingivales se recomiendan sólo en el caso de tener que cerrar un diastema o un triángulo interdental, para que el técnico pueda crear un perfil de emergencia progresivo (ver Fig 6-21).⁹

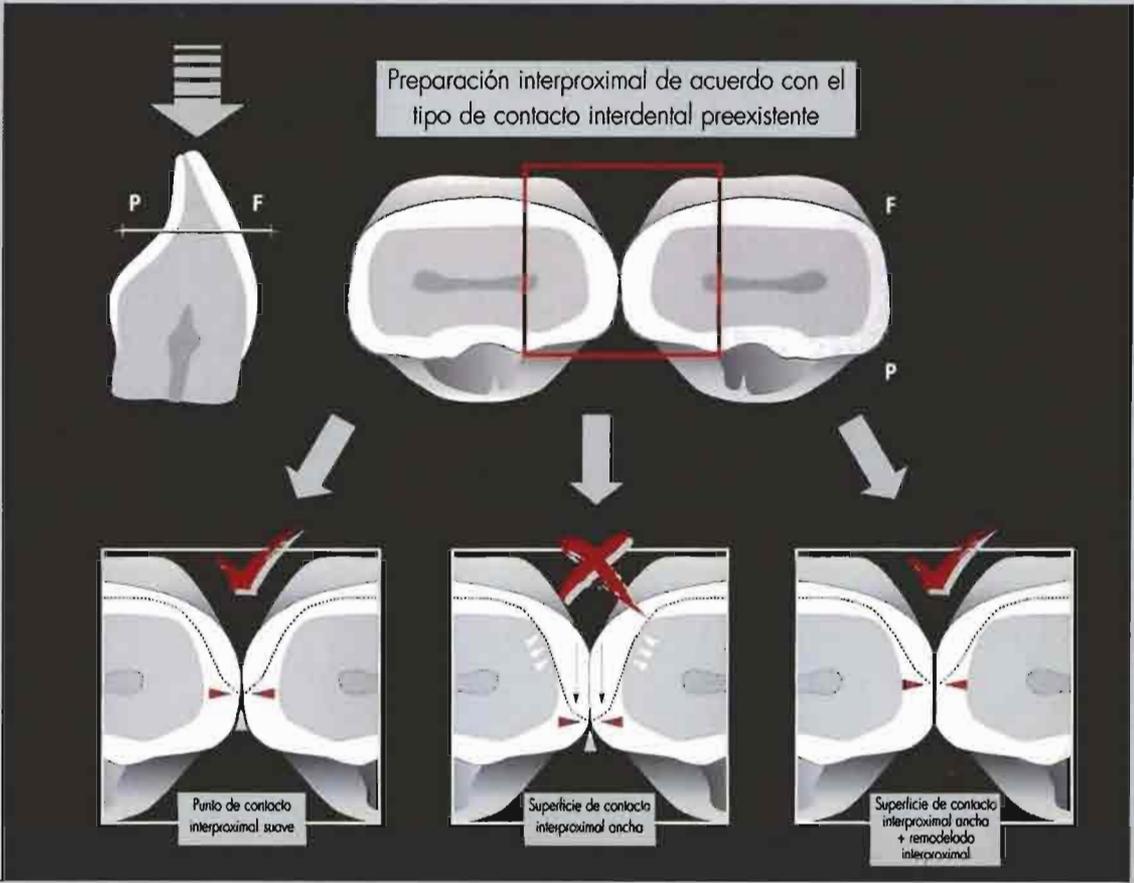
La penetración interdental depende del tipo de contacto interproximal presente (Fig 6-8).

Si el punto de contacto interproximal es suave se ha de eliminar el tejido duro (aunque de manera moderada) hasta el límite que nos marca el propio punto de contacto (Fig 6-8 izquierda). Si se trata de un área de contacto, se recomienda hacer, previo al tallado, un stripping en esa zona que separe las caras proximales y así tallar unos márgenes accesibles pero sin una excesiva penetración (Fig 6-8 derecha). Excepto en dos situaciones especiales en las que se requiere una penetración interdental amplia (recubrimiento de obturaciones de Clase III antiguas y en el cierre de triángulos interdentales y diastemas; ver Fig 6-20), es mejor evitar el sacrificio inútil de tejido dental proximal.

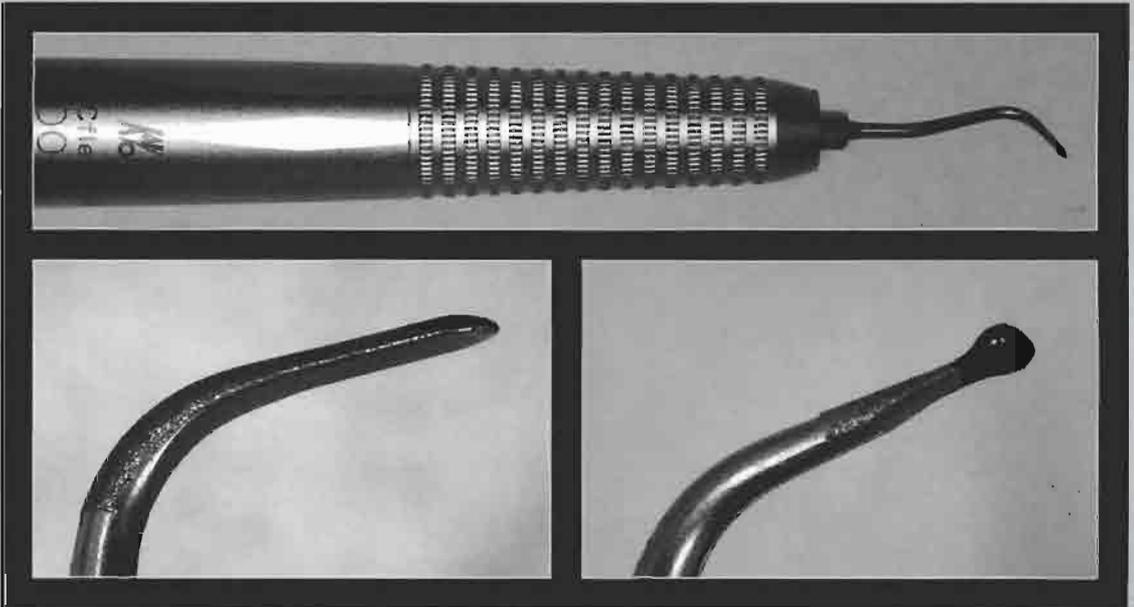
Con la introducción de los instrumentos de oscilación sónica (Sonicflex / Sonicsys, KaVo,) (Fig 6-9) se ha conseguido un importante progreso en la preparación interdental.

FIGURA 6-8: DEFINICIÓN DE LA PENETRACIÓN INTERPROXIMAL. El margen interdental (*flechas rojas*) puede extenderse más allá del punto de contacto interproximal, si este es suave, sin una pérdida importante de sustancia dental (*izquierda*). En el caso de que se trate de un área de contacto se recomienda no extender la preparación más allá de esta (*centro*) debido a la notable cantidad de esmalte que se eliminaría y al riesgo asociado de exposición dentinaria (*flechas blancas*). En cambio la localización del margen será conservadora si en el área de contacto se realiza un stripping (*derecha*) de manera que facilite una buena reproducción en la toma de impresiones. En cualquiera de estas situaciones, tras la colocación de las restauraciones se recuperará el punto de contacto interproximal "cerámico".

FIGURA 6-9: INSTRUMENTOS OSCILANTES Y SUS VENTAJAS SOBRE LOS INSTRUMENTOS ROTATORIOS. Los instrumentos oscilantes se componen de una pieza de mano sónica neumática (*arriba*) y varias puntas con una forma de "media fresa" con el lado no activo plano (6-9a). Los instrumentos típicos son la punta con forma de torpedo (*izquierda*) y las puntas hemisféricas (*derecha*).



68



69a

Debido a su acción no rotatoria y a su forma de media punta (Figs 6-9 y 6-10), las puntas oscilantes permiten una preparación rápida y mínimamente invasiva. La definición del margen se mejora notablemente sin riesgo de dañar la superficie del diente vecino. Estas herramientas son muy útiles en casos de apiñamiento severo. Especialmente cuando se usan en superficies de contacto interproximal amplias y en dientes

superpuestos, las puntas sónicas permiten una preparación proximal más conservadora comparada con las fresas (Figs 6-9b).

Los márgenes subgingivales son otra de las indicaciones para el uso de las puntas oscilatorias puesto que permite acabados muy precisos sin lesionar los tejidos blandos.

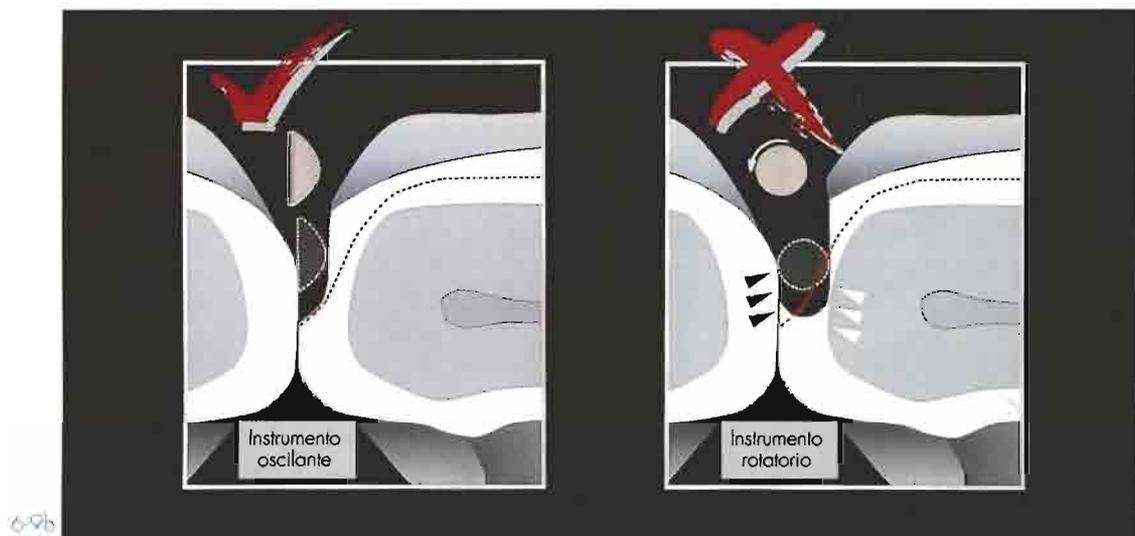


FIGURA 6-9 (CONTINUACIÓN). Cuando la preparación interdental se talla con la punta en forma de torpedo se preserva una importante cantidad de tejido ya que la sección transversal de la punta conforma exactamente la línea de acabado del margen (6-9b, izquierda). Incluso al utilizar la tradicional fresa cilíndrica más fina (6-9b, derecha), hay un elevado riesgo de sobrepreparación y exposición dentinaria (flechas blancas), además del riesgo de dañar los dientes vecinos (flechas negras).

FIGURA 6-10: TALLADO CON INSTRUMENTAL OSCILATORIO EN UN CASO ESTÁNDAR. Fractura del incisivo central derecho, en ambos incisivos centrales se colocarán carillas (ver pasos preparatorios y diagnósticos de este caso en las Fig 5-6 y 5-7). Se pueden utilizar fresas tradicionales muy finas al iniciar la preparación interdental poniendo un especial cuidado para proteger los dientes vecinos (p.ej. con el uso de una matriz metálica) (6-10a). La definición final del margen se consigue con el instrumento de corte oscilante con forma de torpedo (6-10b). En este caso en particular, la tarea está facilitada por la presencia de una restauración de composite en la cara mesial del incisivo lateral que se pule con una lima de papel (6-10c, detalle de la restauración de composite en la Fig 5-6). Margen proximal nítido y accesible (6-10d). Después de colocar el hilo retractor y efectuar los surcos de profundidad guiados por la llave de silicona (6-10e), se realiza la preparación axial con fresas tradicionales (6-10f) hasta crear un espacio uniforme de 0.7 a 0.8 mm (6-10g). Se vuelven a utilizar las puntas sónicas después de la reducción incisal: la punta hemisférica es ideal para redondear y suavizar el contorno del margen en el ángulo triédrico que se forma en la transición entre la pared próximo-axial y el borde palato-incisal (6-10h y flecha negra en 6-10j). Todas las superficies preparadas presentan contornos suaves y se mantienen dentro del esmalte excepto en el área fracturada del incisivo central derecho (6-10i, 6-10j). En las figuras 6-10g y 6-10j puede parecer que el espacio tallado para la restauración del incisivo central derecho es insuficiente, esto es debido a que el plano de la sección transversal es más cervical y al diferente ángulo de visión.



5-10a



5-10b



5-10c



5-10d



5-10e



5-10f



5-10g



6-10h



6-10i



6-10j

Extensión próximal y recubrimiento incisal

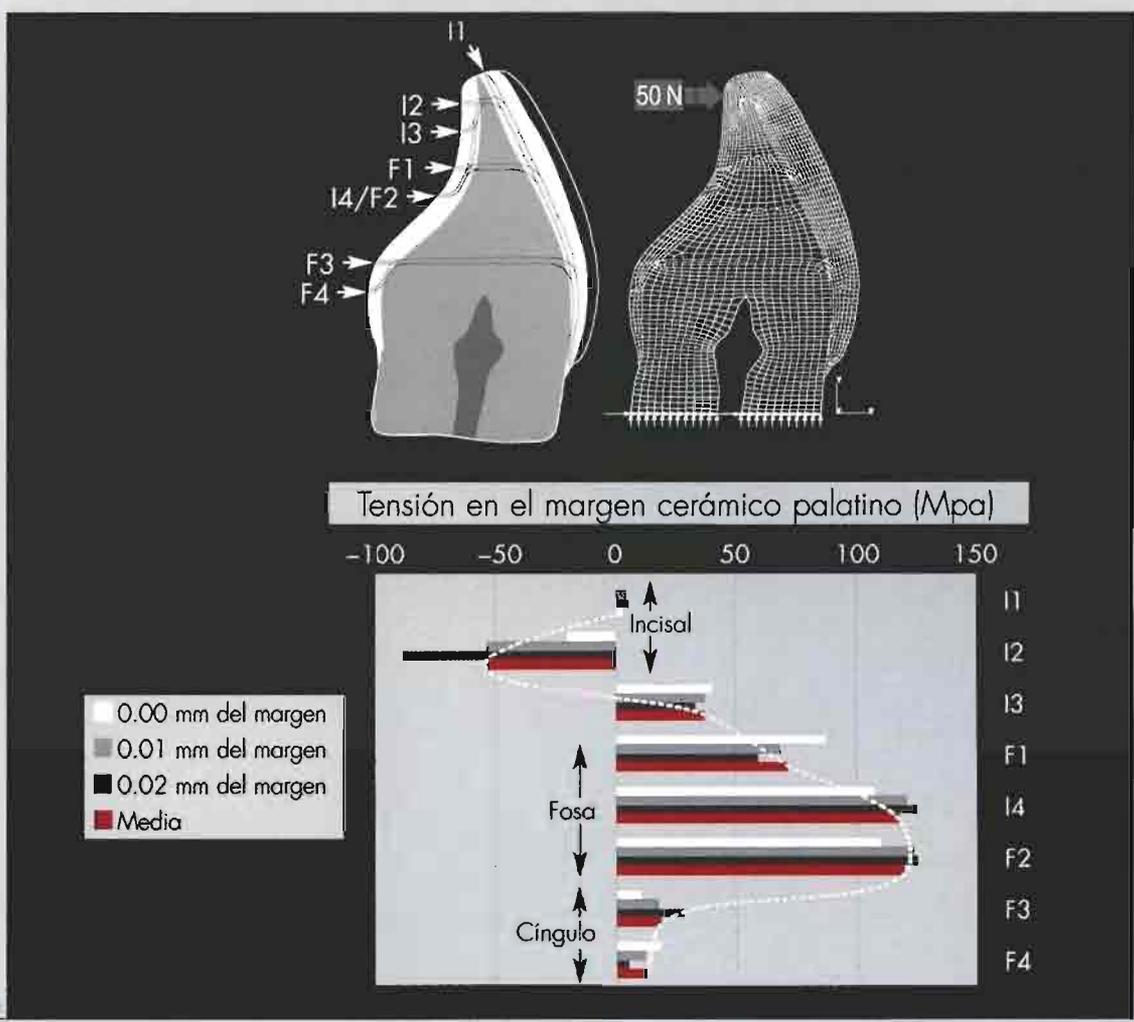
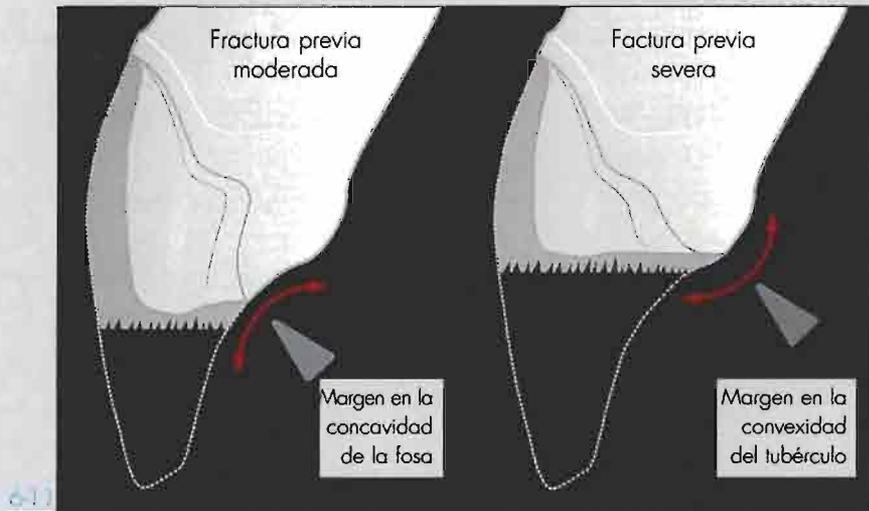
En la práctica diaria la mayoría de los clínicos realizan de forma sistemática el recubrimiento incisal e interproximal, y últimamente se cree que favorece la integración biomecánica de las carillas. La extensión de la cobertura depende de la situación inicial (por ejemplo de la existencia de una fractura coronaria) y del objetivo protético (p.ej. si se planifica una modificación importante de la forma o el cierre de diastemas, será forzosa una máxima cobertura).

En la práctica, el hecho de realizar extensiones interproximales e incisales ofrece muchas ventajas¹⁰: mejora la definición estética en la zona incisal de la RPA, facilitando al ceramista el diseño de la forma y el perfil de emergencia de la futura restauración, y, más importante, simplifica la colocación de la restauración final (p.ej. estabilizando las RPAs y mejorando el acceso a todos los márgenes durante el procedimiento de adhesión).

Ya al final de los 80, un estudio fotoelástico de Highton y cols¹¹ reveló la importancia de la extensión incisal / interdental, que parecía proporcionar a la cerámica una resistencia intrínseca superior debido a la mejor distribución del estrés dentro de la propia restauración. Otras pruebas científicas sugieren que la línea de acabado del margen incisal recomendada está en función del tipo y la cantidad de recubrimiento incisal necesario.^{12, 13} Desde que se han ampliado con éxito las indicaciones para las RPAs al tratamiento de fracturas coronales de incisivos y de denticiones anteriores desgastadas (ver Capítulo 4)^{3,10,14-18} han aparecido nuevas publicaciones sobre el diseño de dichas restauraciones. La cantidad de tejido dental perdido influirá significativamente en la localización de la línea de acabado palatino (Fig 6-11). Aparecerán distintos patrones de estrés en el margen palatino de la carilla dependiendo del nivel de la línea de fractura (p.ej. una fractura moderada a través de la concavidad palatina versus una fractura extensa que afecte al tubérculo del cíngulo).

FIGURA 6-11: DIFERENTE LOCALIZACIÓN DEL MARGEN SEGÚN LA FRACTURA SEA MODERADA O SEVERA. Posibles localizaciones de la línea de fractura palatina (*flechas*): en el área de la concavidad palatina, en la fractura moderada (*izquierda*); y en el área de la convexidad del tubérculo, en la fractura severa (*derecha*). La distribución del estrés en el margen de la futura restauración diferirá dependiendo de la zona afectada por la fractura.

FIGURA 6-12a: TENSIÓN TANGENCIAL EN EL MARGEN PALATINO DE LA CERÁMICA (INCISIVOS SUPERIORES). Contornos y red de elemento finito ideada para mejorar las RPAs (*parte superior*).¹¹ Se indica la posición del margen palatino en las diferentes simulaciones: I1 – I4 (que simula una mínima pérdida de tejido incisal), F1 – F2 (pérdida moderada a consecuencia de fractura o desgaste) y F3 – F4 (pérdida severa a consecuencia de fractura). La cara vestibular es la misma en todos los diseños. La localización del margen palatino es la misma para I4 y F2. Los movimientos horizontales y verticales lo son respecto al plano de corte de la raíz (diagrama de red, *flechas*). La carga incisal (50 N) se localiza aproximadamente 1,5 mm por debajo del borde incisal. En general, se encontraron tensiones elevadas en los márgenes localizados cerca de la fosa palatina (más explicaciones en 6-12b).



Ante las altas tensiones que se generan en la concavidad palatina durante la carga funcional (Fig 6-12, ver también Fig 1-5),¹⁹ el “mini-chamfer” palatino, que es la preparación habitual,²⁰ deberá reemplazarse, en algunas ocasiones, por una línea de acabado más sencilla como pueda ser un margen más grueso, que verdaderamente provea al margen de la restauración de un grosor robusto de porcelana, en lugar de crear una extensión de cerámica marginal fina (p.ej. chamfer palatino). La figura 6-12b muestra como los cambios en el diseño del margen palatino, así como la extensión de las restauraciones de cerámica adherida, influyen en la distribución del estrés durante las cargas funcionales extremas. Se analiza la restauración de incisivos con fracturas moderadas y severas. Los resultados se pueden resumir como sigue:

1. *Cuando el tejido dental remanente es máximo*, el patrón de estrés a lo largo de la superficie palatina apenas está influenciado por la línea de acabado de la RPAs (Fig 6-12b, columna izquierda) Sin embargo, sí que se detectan diferencias considerables cuando comparamos la tensión a nivel del margen de la restauración. Un recubrimiento incisal limitado (sea un margen grueso o un mini-chamfer) protege al margen de la restauración de las tensiones adversas que se concentran en la concavidad palatina. No se recomienda el uso de un chamfer amplio que se extienda hacia la concavidad

palatina porque deja una capa fina de cerámica en una zona de máximo estrés tensional.

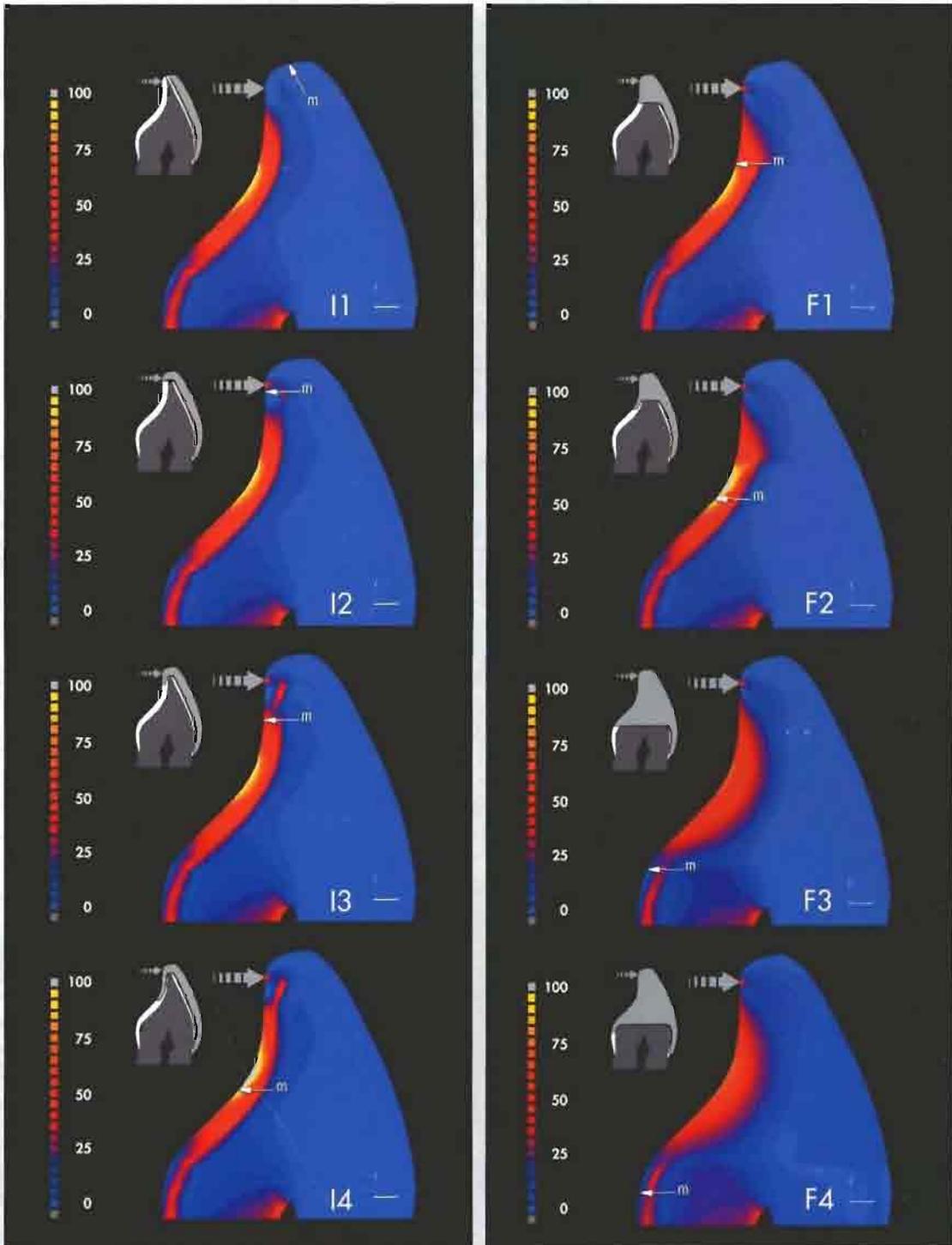
Con frecuencia, la localización de los márgenes palatinos dentro de la concavidad son el resultado de una preparación proximal amplia, que tiende a dar a la carilla laminada un diseño cerrado parecido a la corona tres-cuartos (Fig 6-13, izquierda).²¹ Para evitar situar los márgenes en la concavidad palatina se recomienda, en el caso de preparaciones interdentes amplias, tallar un mini-chamfer o un margen de gran grosor (Fig 6-13, derecha).

2. *Cuando las fracturas de la corona son moderadas (circunscritas al tercio incisal) o en casos de desgaste severo*, la línea de acabado palatino se localiza con frecuencia en la zona de máximo estrés tensional (Fig 6-12b, F1 y F2). En estos casos, un margen plano limitará la extensión de la cerámica, reduciendo de este modo la cantidad de estrés en la interfase de la restauración.

Los dientes desgastados presentan el mismo inconveniente que los dientes con una fractura moderada: la línea incisal cruza la zona crítica de la concavidad palatina. También aquí, un margen plano, más grueso, (F1) permite que la extensión de la preparación dentro de la concavidad sea mínima, mientras que un mini-chamfer (F2) coloca el margen de la restauración en la zona de mayor estrés.

FIGURA 6-12b: DISTRIBUCIÓN DEL ESTRÉS VON MISES MODIFICADO EN UN CORTE BUCOLINGUAL EN INCISIVOS RESTAURADOS. Las flechas gruesas discontinuas muestran la localización y dirección de la fuerza. La flecha blanca fina muestra la localización del margen (m). *Columna izquierda:* I1 a I4. La localización del margen es muy favorable en I11 y I2, menos favorable en I3 y perjudicial en I4. Las tensiones en la concavidad palatina sobrepasan los 100 Mpa solo en I4 (ver también Fig 6-12a). (*Columna derecha* F1 a F4). La localización del margen no es ideal, pero aceptable, en F1 y perjudicial en F2. Las tensiones en la concavidad palatina están por encima de los 100 MPa en F2 (ver también Fig 6-12a). La localización del margen, y el diseño en conjunto, de F3 y F4 son muy favorables; la interfase diente-restauración y la propia restauración no están sometidas a tensiones elevadas (ver Fig 6-12a).

Von Mises Equivalente Modificado (MPa)



Debe tenerse cierta precaución cuando se diseña un margen plano en esmalte, ya que al tallar pueden presentarse prismas del esmalte seccionados longitudinalmente que afectarán de forma negativa la calidad de la adhesión al esmalte.²² La orientación de los prismas se expone en la figura 6-14. La situación es más crítica en el área incisal, donde los prismas de esmalte están seccionados en un ángulo inferior a 30°. En estos casos se recomienda un mini-chamfer (intermedio entre I2 y I3), puesto que seccionará los prismas del esmalte en un ángulo cercano a los 90° y se situará razonablemente alejado de la concavidad. En dientes fracturados es adecuado un margen horizontal plano porque la línea de acabado horizontal seccionará oblicuamente los prismas del esmalte en un ángulo mayor de 50°.

Otro método para evitar la concavidad palatina en dientes fracturados sería hacer una restauración con composite diseñándola como un "rompe-fuerzas". Esta posible solución se estudió con un test de carga hasta la fractura realizado

por Andreasen y cols.¹⁶ y se vio que confería una gran resistencia final a la corona. Se reprodujo esta situación con una malla de elemento finito para calcular la distribución del estrés (Fig 6-15). La presencia del composite tiene un efecto positivo, permitiendo simultáneamente disminuir las tensiones en la concavidad palatina (por la redistribución del estrés dentro del composite, que es más flexible) y situar el margen de la carilla dentro de un área incisal "segura". Sin embargo, dichas reconstrucciones deben ser cuidadosamente analizadas porque se ha comprobado que si la capa de composite es gruesa induce el desarrollo de grietas postadhesión.^{1,5,6} Está indicada la readhesión del fragmento fracturado de diente, siempre que sea posible, puesto que se ha comprobado que da buenos resultados si se complementa con una carilla.¹⁵ De hecho, es apropiado readherir el fragmento antes de la colocación de una carilla laminada debido a que, evidentemente, la expansión térmica del diente y su fragmento son la misma y por la ausencia de expansión higroscópica.

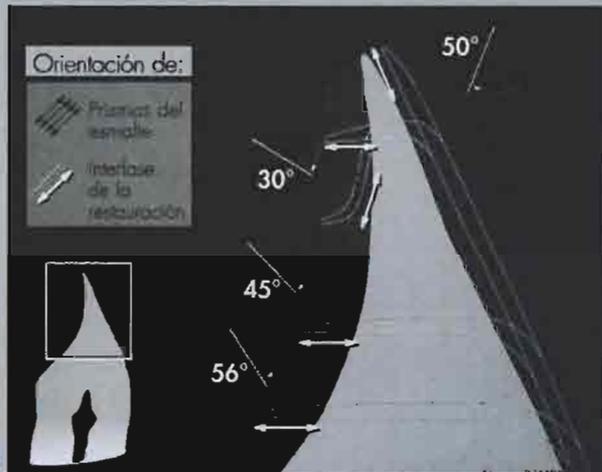
FIGURA 6-13: DILEMA EN LAS PREPARACIONES INTERDENTALES EXTENSAS. (Izquierda) una penetración máxima en el espacio interdental con frecuencia lleva al clínico a extender por palatino el margen incisal durante la preparación del diente. La carilla resultante involucra desfavorablemente la concavidad palatina. (Centro) El caso clínico de las carillas mostradas en la fotografía es parecido al diseño problemático ilustrado a la izquierda. En el amplio chamfer palatino del incisivo central izquierdo se acelera la degradación de los márgenes, y a corto plazo fracasa la cerámica. (Derecha) La preparación máxima interdental es compatible con el respeto de la concavidad palatina y la realización de un recubrimiento incisal plano. Este diseño se recomienda especialmente en el cierre de espacios interdentes debidos a recesión gingival así como en el recubrimiento total de composites de Clase-III preexistentes cuando ello esté indicado (ver Figs 6-19 y 6-20).¹⁰

FIGURA 6-14: ORIENTACIÓN DE LOS PRISMAS DEL ESMALTE AL SECCIONAR UN DIENTE INTACTO. Se indica la orientación del prisma (en grados) según las posibles localizaciones del margen.¹²

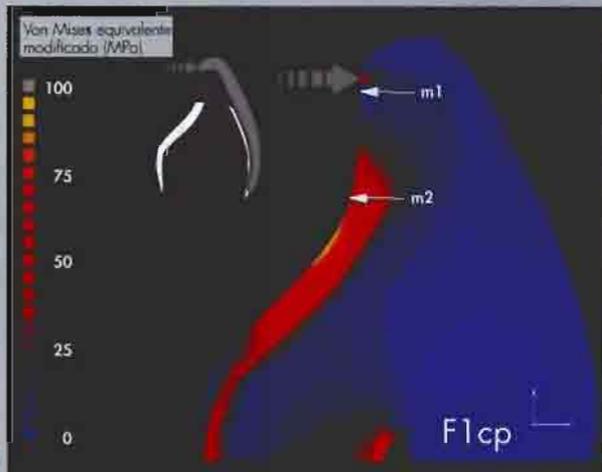
FIGURA 6-15: DISTRIBUCIÓN DEL ESTRÉS EN UN INCISIVO FRACTURADO RESTAURADO CON UNA CARILLA SOBRE UN COMPOSITE (F1cp). Las flechas gruesas discontinuas muestran la localización y dirección de la fuerza. La flecha blanca fina muestra la localización del margen. Las tensiones de la concavidad palatina se redistribuyen en el composite, más flexible. El margen de la carilla (m1) se localiza en el área incisal "segura".



6-13



6-14



6-15

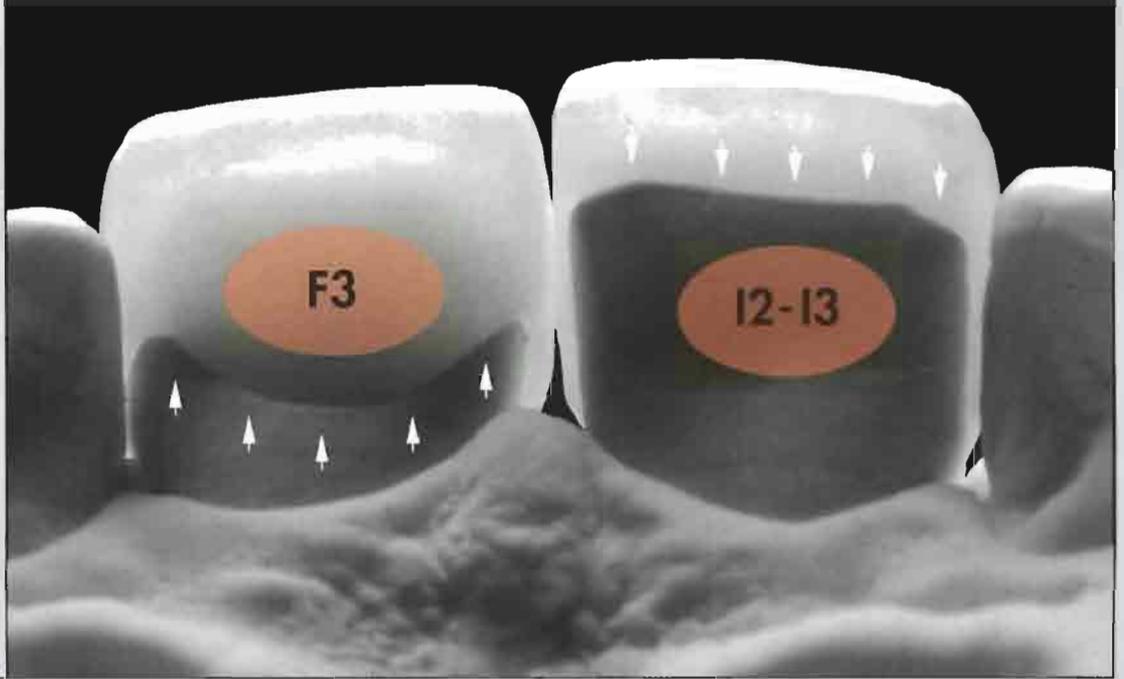
3. En el caso de fracturas severas de la corona (los 2/3 incisales), los márgenes palatinos están sometidos a fuerzas tensionales bajas porque están localizados en las zonas de bajo estrés del cingulo (ver Fig 6-12b, F3 y F4). En este último, con su suave convexidad, se pueden tallar ambos tipos de márgenes, plano o un mini-chamfer, sin causar un estrés perjudicial.

Sorprendentemente, las fracturas severas (F3 a F4) son menos complejas que las fracturas moderadas. En cuanto a la restauración, muestran tensiones más bajas en la concavidad palatina debido a la redistribución del estrés en el grosor

de la porcelana. Es interesante remarcar que la interfase diente-restauración no está sometida a más tensión perjudicial que la encontrada en otros tipos de restauración.

Casualmente, en varios pacientes con fracturas de corona en los que se colocaron RPA en ambos incisivos centrales (Fig 6-1, 6-3 y 6-10), los márgenes palatinos se situaron en un incisivo por debajo de la concavidad palatina y en el otro por encima (Fig. 6-16). Ambas localizaciones, debidas de la diferente pérdida de tejido por la fractura, son favorables a la vista de los datos científicos explicados en este apartado.

FIGURA 6-16: LOCALIZACIÓN IDEAL DE LOS MÁRGENES PALATINOS. Fotografías de incisivos centrales preparados (*arriba*, paciente de la Fig. 6-10) y RPA_s en el modelo maestro (*abajo*). El incisivo central izquierdo es una RPA tipo-F3. La RPA del incisivo central derecho tiene un diseño intermedio entre I2 y I3. El margen de ambas RPA_s (*flechas*) se sitúa fuera de la concavidad palatina (*elipse roja*). Obsérvese que se ha restaurado el punto de contacto interdental con cerámica.



CASOS ESPECIALES

Dientes delgados versus dientes gruesos

Los dientes restaurados con carillas de porcelana son capaces de imitar el comportamiento de los dientes ilesos, con patrones de distribución del estrés similares. Tras la lectura de los anteriores apartados, se comprende que la distribución de las tensiones está estrechamente relacionada con la forma (convexidad versus concavidad) y la composición (p.ej. distribución esmalte-dentina y grosor del material restaurador). Debido a los contrastes anatómicos de la superficie palatina, no es sorprendente que el estrés en el margen palatino de la cerámica corresponda al estrés que sufre, en esa localización concreta, el incisivo intacto (es decir, alto en la concavidad palatina y bajo a nivel del tubérculo).

Estos factores anatómicos varían en cada diente y en cada paciente y puede anticiparse que los dientes extremadamente finos estarán sometidos a una flexión mayor que los dientes gruesos. En la figura 6-17 se ven dos tipos anatómicos: un diente fino aplanado en el que claramente se necesitará tallar más por incisal para obtener un cierto grosor de porcelana a este nivel, y un incisivo grueso curvado que requerirá sólo una

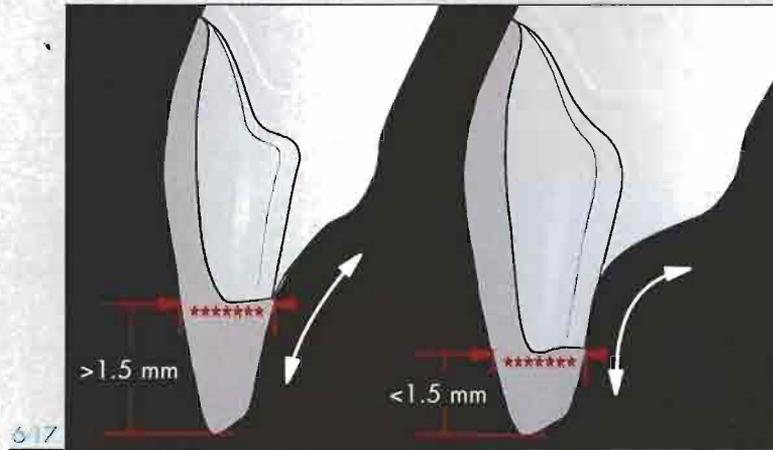
reducción incisal mínima. Es importante examinar cuidadosamente las características anatómicas de los dientes que se han de restaurar (grueso vs delgado, plano vs cóncavo) para optimizar el diseño de las RPAs.

Existencia de defectos de clase IV

Una pérdida extensa de estructura dental (defectos amplios de Clase IV) puede restaurarse utilizando únicamente carillas (Fig. 6-18, método simplificado).^{3,10,12,16} La reconstrucción preprotética con un composite no aumenta la resistencia última de la restauración ya acabada¹⁶, pero puede considerarse como un componente resistente positivo.²³ Con esta técnica, una restauración de Clase IV preexistente sujeta por un pin parapulpar o un perno intrarradicular puede ser utilizada como una restauración preprotésica complementaria.

Deben evitarse, sin embargo, grandes grosores de composite debajo de las carillas de porcelana debido a las importantes consecuencias de la contracción de polimerización y de la gran expansión térmica de ciertas resinas de composite.^{1,3,6}

FIGURA 6-17: VARIACIONES EN EL ESPACIO INCISAL EN RELACIÓN CON LOS DIFERENTES TIPOS ANATÓMICOS. Para tener un grosor óptimo de porcelana incisal (*línea de asteriscos*), el borde incisal de un diente aplanado y fino debe reducirse más de 1.5 mm. Se mejora la resistencia intrínseca de la carilla sin riesgo de someter el margen palatino a tensiones perjudiciales (concavidad palatina ligera). En un diente grueso y convexo, un grosor de porcelana incisal similar se consigue, por lo general, con un espacio incisal de menos de 1.5 mm. No se recomienda realizar una extensa reducción incisal achaflanada en estos dientes porque podría situar el margen palatino en la profundidad de la fosa palatina, zona de mayor concentración de estrés tensional.



Diente delgado y plano

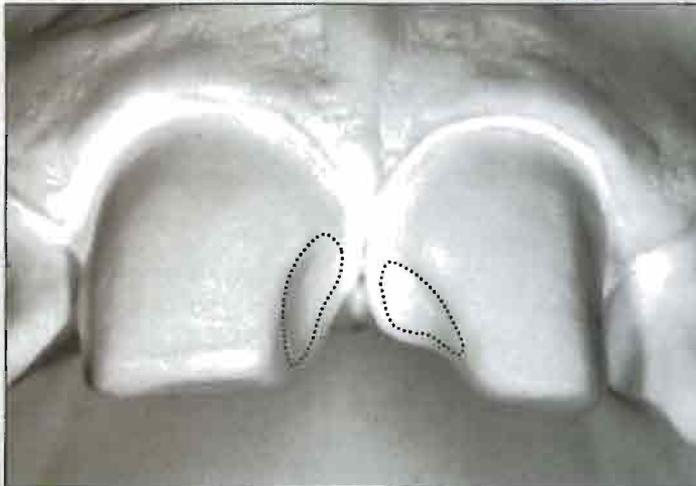
Diente curvado y grueso



6-18a



6-18b



6-18c



6-18d



6-18e

FIGURA 6-18: EXISTENCIA DE OBTURACIONES AMPLIAS DE COMPOSITE DE CLASE IV. Ambos incisivos centrales presentan unos extensos composites de Clase IV (6-18a) que se eliminaron inmediatamente antes de la preparación del diente (6-18b). Las preparaciones finales muestran la magnitud de los defectos mesiales interdientales; las áreas englobadas en una *línea discontinua* son las zonas de dentina selladas con un agente adhesivo dentinario antes de las impresiones finales (6-18c, modelo maestro). Las restauraciones de porcelana correspondientes tienen la cara mesial gruesa pero no abarcan la superficie palatina remanente (6-18d). Fotografía postoperatoria después de la cementación de las RPA en los cuatro incisivos (6-18e). Otras imágenes de este caso se encuentran en la Fig 8-10.

Existencia de restauraciones de Clase III

Al recubrir con carillas dientes con obturaciones de composite de Clase III nos encontramos otra vez ante el problema de la penetración interdental y la colocación de los márgenes. Se puede afirmar que el recubrimiento interdental es seguro porque en los incisivos los efectos mecánicos más importantes ocurren en el plano bucolingual.^{24,25}

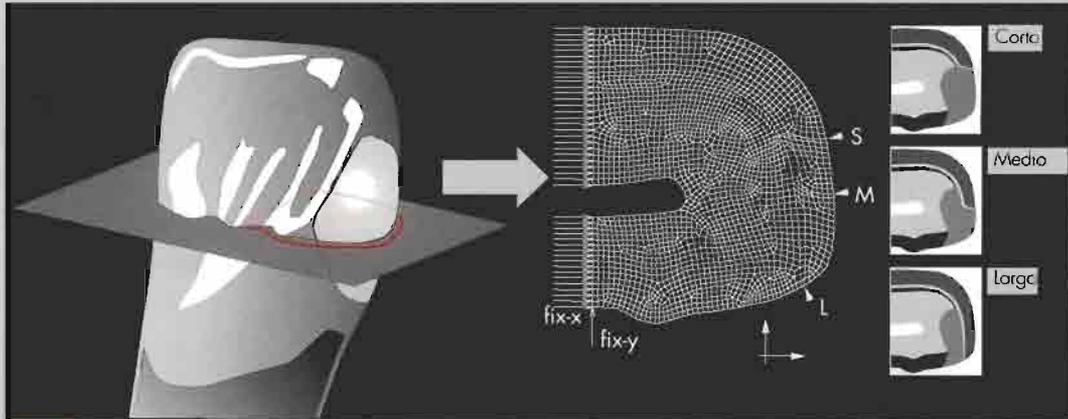
Las preparaciones interdetales parecen afectar mínimamente las presiones y tensiones dentro de la corona. Sin embargo, las fuerzas mecánicas no son la única causa de estrés. Deben considerarse otros factores, tales como la contracción de

polimerización en la unión del composite y los cambios térmicos extremos. Los problemas relacionados con las tensiones térmicas pueden agravarse si existen obturaciones de composites de clase III (Fig 6-19).

Un estudio numérico determinó que el recubrimiento parcial o total de las restauraciones de composite preexistentes disminuye el estrés térmico.²⁶

En los recubrimientos interdetales grandes y medios, parte de la masa del composite es reemplazada por cerámica, reduciendo la influencia de la expansión y la contracción del composite de la obturación subyacente (Fig 6-19c).

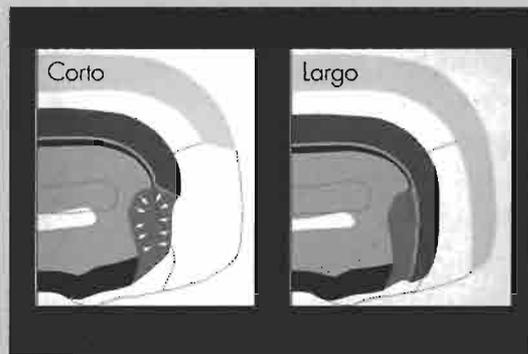
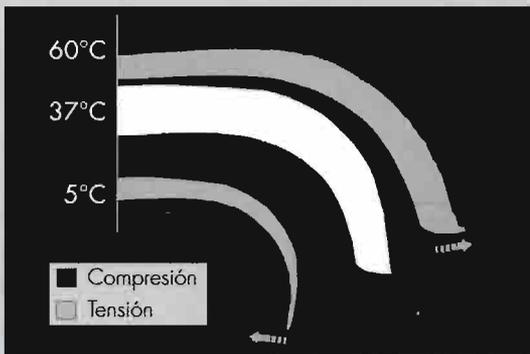
FIGURA 6-19: ANÁLISIS DEL ESTRÉS TÉRMICO EN PRESENCIA DE OBTURACIONES DE COMPOSITE DE CLASE III, REALIZADO CON UN MODELO DE ELEMENTO FINITO BIDIMENSIONAL. El modelo numérico reproduce el corte horizontal a media altura de una corona (6-19a, izquierda). Debido a la simetría, sólo se utilizó la mitad mesial. Modelo de Elemento Finito bidimensional (6-19a, centro; Mentat software, MSC Software). Se indica en el modelo la localización del margen de cada carilla (carilla corta [S], media [M] y larga [L]) (6-19a, derecha). Primero se muestra el máximo estrés (ps1) en la carilla de cobertura media sometida únicamente a cambios térmicos (6-19b). El área blanca representa la forma original a 37°C (y es el punto de partida). La deformación debida a los cambios de temperatura (de 60°C pasa a 5°C) se multiplica por 500 para hacerla más visible. Los valores negativos de estrés aparecen en gris oscuro y corresponden al área de estrés compresivo. Las áreas gris claro indican estrés tensional. Se puede observar una "flexión" (las flechas discontinuas indican el desplazamiento relativo de los márgenes de la restauración): ante un choque térmico dado, se observan efectos opuestos en la superficie y en la interfase de la restauración, creando estrés compresivo puro en una cara de la restauración mientras aparece estrés tensional puro en la otra cara. Fig. 6-19c: Simulación de un estrés térmico negativo (5°C) en las carillas de recubrimiento corto y largo. La deformación del complejo diente-restauración se ha multiplicado por 400. La superficie gris claro y las líneas discontinuas muestran la forma original del complejo restauración diente a 37°C. La deformación es menos uniforme en la carilla de recubrimiento corto: la masa del composite crea un polo de contracción (flechas) e induce la flexión de la carilla. La deformación es más uniforme (menos momento de fuerza) en el caso de la carilla de recubrimiento amplio debido al pequeño volumen de composite que sufre contracción. Fotografía de un corte horizontal a nivel de la unión entre una carilla vestibular de cerámica y una obturación de composite de Clase III (6-19d), efectuada con un microscopio electrónico de barrido (SEM).²⁵ En la cerámica se descubre una grieta inducida por los cambios de temperatura estaría en una localización similar al del margen de una carilla de recubrimiento corto, y se corresponde con la localización de máximo estrés encontrada en el modelo de análisis finito de más arriba (las Fig. 6-19a a 6-19d se han utilizado con autorización de Magne y Douglas²⁶).



6-19a

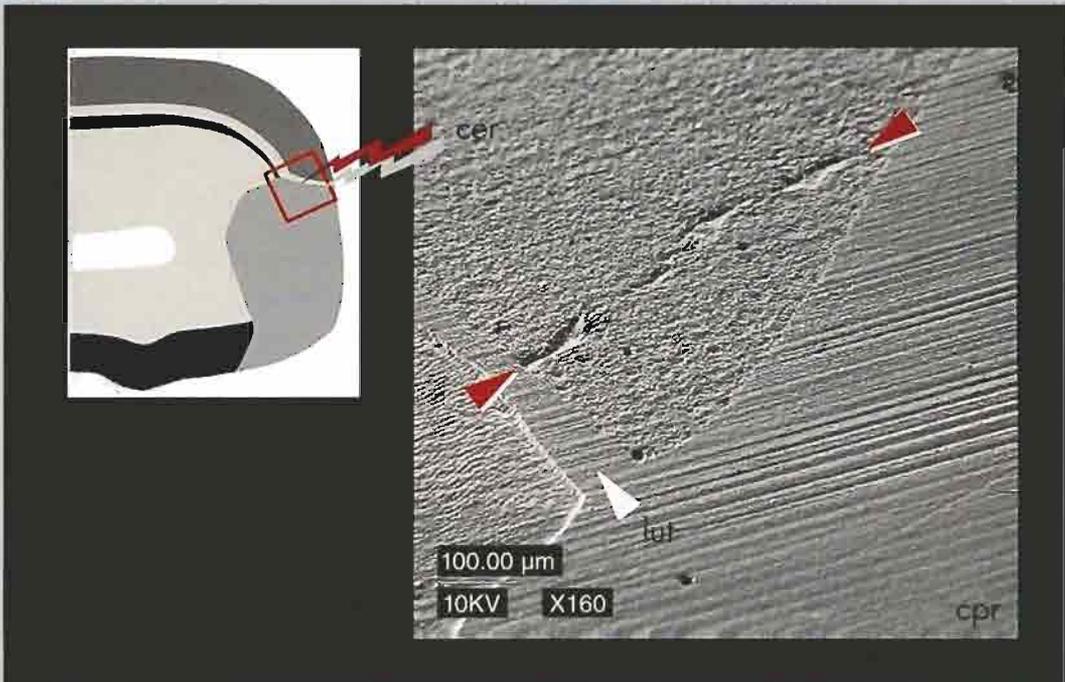
Estrés térmico únicamente (recubrimiento de tipo medio)

Estrés térmico únicamente (5°C)



6-19b

6-19c



6-19d

El rendimiento global de los diferentes grados de extensión cerámica interdental debe evaluarse según factores prácticos y clínicos. El recubrimiento interdental corto se corresponde con la preparación (en cuanto a las caras proximales) de carillas tradicionales y conservadoras que se tallan por vestibular al punto de contacto pero sin afectarlo. Esto, que habitualmente evita la necesidad de colocar provisionales, dejará visible el margen vestibular de la restauración. Últimamente son más populares las preparaciones que se extienden dentro del área de contacto –esconden el margen y ofrecen una adecuada estabilidad para que la inserción sea precisa.²⁷ A la vista de estas ventajas clínicas, y conociendo la influencia negativa de los grandes volúmenes de composite interdental en la distribución del estrés por cambios térmicos (Fig. 6-19d), se recomienda evitar las carillas de recubrimiento cortas. Los odontólogos y protésicos, sin embargo, deben tener en cuenta que las carillas de recubrimiento amplio son difíciles de fabricar y manipular debido a la extensión de la cerámica, al susceptible eje de inserción, y a la definición del margen. Es un error clínico típico tallar un chamfer profundo en las preparaciones proximales extendidas (Fig. 6-19e extremo derecho). En su lugar se recomienda un mini-chamfer o un margen plano incisal. Un método seguro para la pre-

paración interdental e incisal del diente consiste en mantener el eje longitudinal de la fresa (o de la punta oscilatoria) oblicua u horizontal (perpendicular al trazado del margen) (Fig. 6-19f). Tallar siguiendo únicamente el eje axial del diente con frecuencia provoca que el trazado del margen resulte equivocado (6-19g). Las carillas de recubrimiento interdental máximo están indicadas cuando se planifican cambios importantes en la forma o en el cierre de diastemas (o de triángulos interdentes), siempre proporcionando un margen adecuado (un marcado chamfer interdental) y el adecuado grosor de cerámica.

En otras situaciones el recubrimiento parcial (o cubrimiento medio) será la mejor solución de compromiso entre la redistribución del estrés, la estética y la práctica clínica, por ejemplo cuando se colocan carillas de porcelana en dientes con obturaciones de Clase III obturadas con composite. En estos casos, la calidad de las restauraciones debe examinarse cuidadosamente y si es necesario se cambiarían por unas nuevas.

Es posible reemplazar restauraciones de composites de Clase III sin afectar la cara vestibular de las posibles RPA existentes. Se accederá a la cavidad por palatino y se realiza una adhesión adecuada a la cerámica (ver Fig. 9-6).²⁵

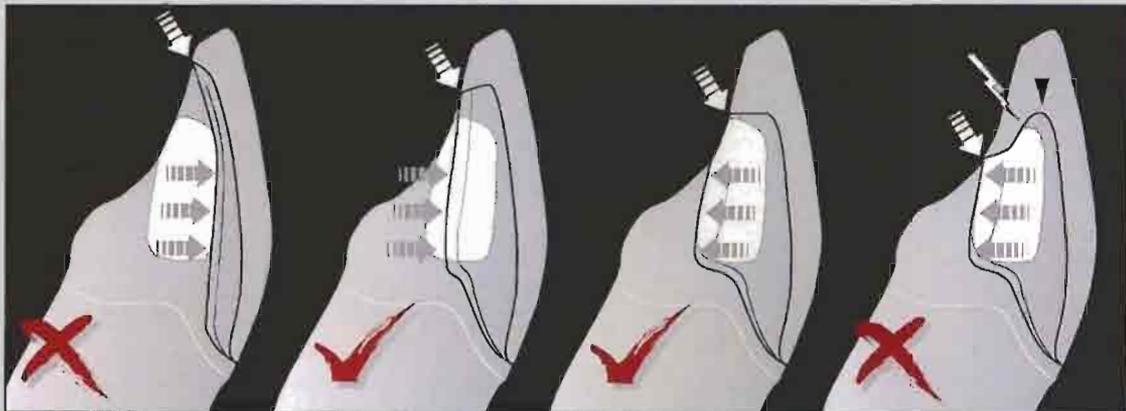
FIGURA 6-19 (CONTINUACIÓN): OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE UN RECUBRIMIENTO EN CASO DE PRESENCIA DE OBTURACIONES DE COMPOSITE DE CLASE III. Las flechas blancas fragmentadas muestran a que nivel se localiza la preparación incisal. Las flechas grises fragmentadas muestran la altura de la preparación interdental. Se recomienda la penetración interdental de la cerámica (6-19e, extremo izquierdo) por motivos estéticos y para disminuir los efectos negativos del estrés térmico en el composite intacto remanente (ver Fig 6-19d).²⁶ El recubrimiento parcial (6-19e, centro izquierda) es un compromiso ventajoso tanto para la estética como para el estrés térmico. El recubrimiento total (6-19e, centro derecha) está indicado y es provechoso cuando se combina con un margen incisal plano. La extensión del chamfer dentro de la concavidad palatina (6-19e, extremo derecho) debe evitarse debido al estrés que se acumula durante la función (ver también Fig 6-13, centro) y también porque a menudo crea un borde incisal agudo (flechas negras). Aunque la preparación axial vestibular pueda tallarse con la fresa paralela al eje mayor del diente, se consigue un corte interdental e incisal más adecuado con un trazo horizontal (6-19f). Si no se sigue la técnica anteriormente mencionada, y solamente se usa un eje de tallado vertical, existe el riesgo de sobrepreparación y creando un chamfer en la superficie palatina (6-19g).

No recubierto

Recubrimiento parcial

Recubrimiento total con margen plano

Recubrimiento total con chamfer

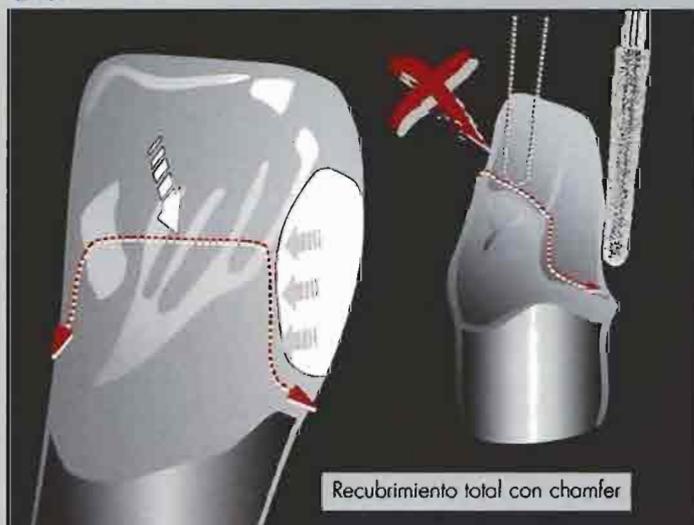


6-19a



Recubrimiento total con margen plano

6-19b



Recubrimiento total con chamfer

6-19c

Preparación para la reducción o cierre de diastemas o triángulos interdentes negros

Para cerrar diastemas o triángulos negros interdentes se necesita una preparación interproximal amplia que permita al ceramista elaborar la extensión interdental de cerámica con un perfil de emergencia progresivo (Fig. 6-20a y 6-20b). En estos casos ha de estudiarse meticulosamente

el eje de inserción de la futura carilla laminada. Se recomienda por lo tanto realizar preparaciones diagnósticas previas en los modelos de estudio.

En casos con retracción periodontal, la vía de inserción debe ser horizontal para preservar la estructura coronal del diente a pesar del reducido diámetro de este en el área cervical (Figs 6-20c a 6-20e).¹⁰

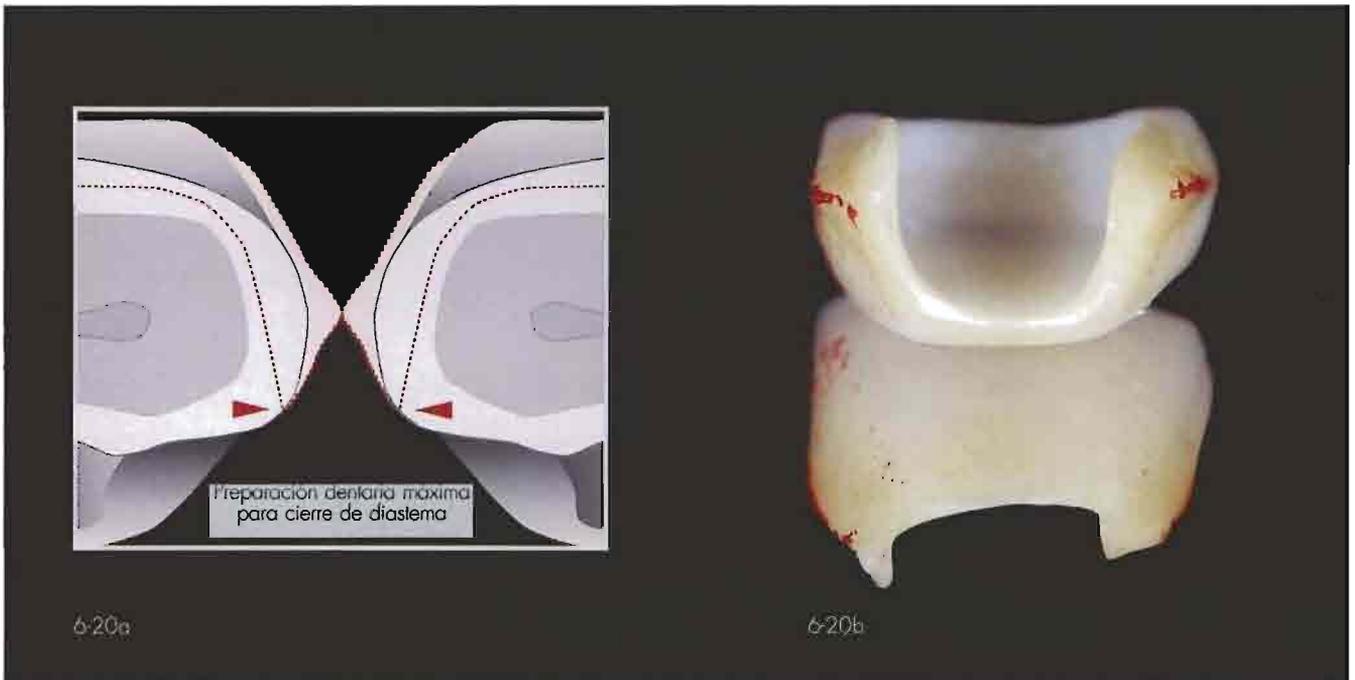
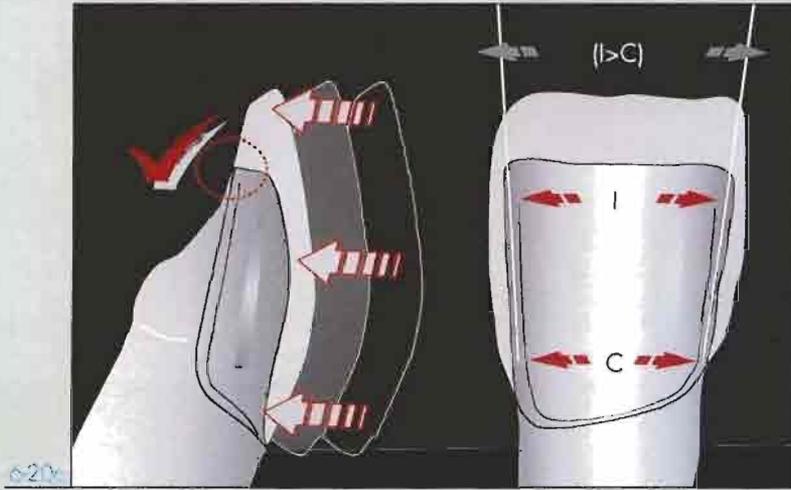


FIGURA 6-20: PREPARACIÓN DENTAL PARA EL CIERRE DE DIASTEMAS. El cierre de triángulos interdentes o de diastemas son situaciones excepcionales en las que se requiere una máxima penetración en la superficie proximal, para permitir que el técnico dental confeccione unas "mini-aletas" interdentes, con un perfil progresivo, que compensen la pérdida de tejido blando o la anormal posición del diente (6-20a). Aspecto típico de las RPA₃ en estos casos; las "mini-aletas", que forman una línea de transición angular muy precisa (*marcada en rojo*), están hechas con una porcelana de mayor croma para evitar el aspecto abombado del diente (6-20b). Los dientes son con frecuencia más anchos en la zona incisal (6-20c) que en la zona cervical (C). La penetración proximal máxima debe combinarse con un margen palatino plano que permitirá la inserción horizontal de la carilla (6-20c). La divergencia natural de las paredes axiales se respeta, consiguiendo la máxima preservación de esmalte (6-20d, más fotografías de este caso se pueden encontrar en la Fig 4-5). Cuando la penetración proximal máxima se combina con un chamfer palatino, sólo permite la inserción oblicua de la carilla (6-20e). La divergencia natural de las paredes axiales no se respetará, lo que lógicamente conduce a una preparación más invasiva del diente y a un mayor riesgo de exposición dentinaria axial comparado con la preparación de la Fig 6-20c. (La Fig. 6-20b se ha reimpresso con la autorización de Belser y col. ¹⁰).

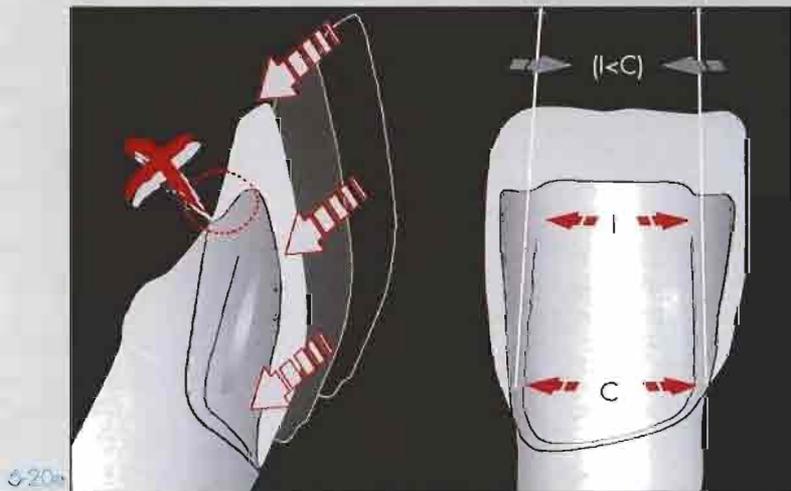
Via de inserción horizontal

Compatible con divergencia



Via de inserción oblicua

Se requiere convergencia



El cierre de triángulos interdentes abiertos (a consecuencia de la pérdida de las papilas) se realiza con la misma técnica explicada para los diastemas. En la figura 6-21 se muestra otro requisito para disimular el cierre de espacios interdentes abiertos sea cual sea el origen: para obtener un perfil de emergencia gradual y progresivo, el margen gingival debe colocarse dentro del surco gingival. En el caso de la Figura

6-22 se aplicó este método. En este complicado caso, primero se vio el aspecto del espacio ya cerrado con una maqueta pronóstica y después se efectuó la preparación adecuada. No se pudo evitar una gran exposición de dentina debido a la vestibulización de los dientes, necesitando la aplicación inmediata de un agente adhesivo dentinario tal como se describirá en las páginas siguientes.

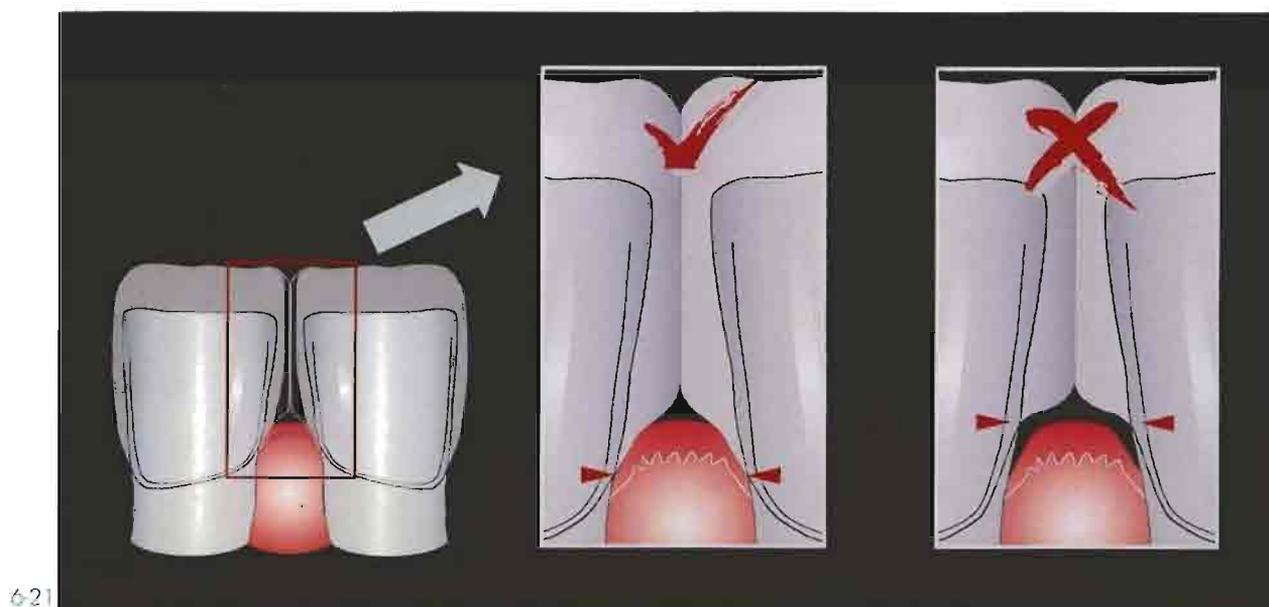
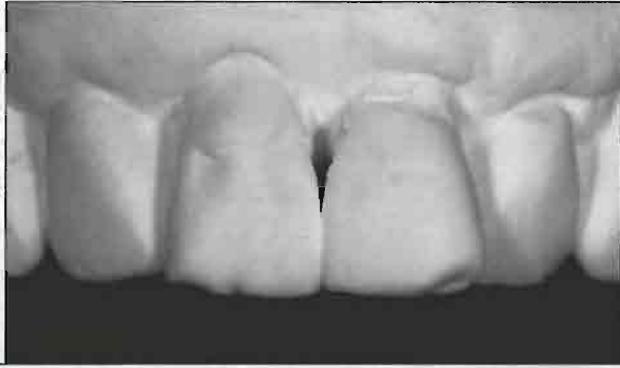


FIGURA 6-21: MARGEN INTRASULCULAR PARA UN CIERRE INTERDENTAL ÓPTIMO. Los márgenes intrasulculares (*centro*) no sólo permiten un óptimo cierre interdental sino que también mejoran el perfil de emergencia que se consigue con los márgenes supragingivales (*derecha*). Si se traza un margen intrasulcular adecuado, la modificación del diseño interdental no dañará las fibras gingivales,²⁸ y puede asegurarse, a largo plazo, el resultado estético.

FIGURA 6-22: COMBINACIÓN DE DIVERSAS INDICACIONES PARA RPAs - CIERRE DE TRIÁNGULOS NEGROS. En este caso se realizó un tratamiento previo con injertos (detalles en la Fig 5-4) y después se confeccionaron unos modelos de estudio (6-22a). Se propuso al paciente un tratamiento con carillas de porcelana para corregir el envejecimiento y adelgazamiento del esmalte de los dientes (las grietas y los desportillados) y atenuar el triángulo negro interdental existente entre ambos incisivos centrales. Debido a la vestibulización original de estos incisivos centrales, no se puede efectuar un encerado por adición, para rediseñar un contorno adecuado de las coronas se añade muy poca cantidad de cera al modelo (6-22b). Se realiza una maqueta acrílica sencilla (6-22c a 6-22e) para permitir que el paciente visualice el tratamiento propuesto. Se le muestran y explican al paciente las fotografías comparativas de la boca con y sin maqueta (6-22f y 6-22g), el paciente aceptó inmediatamente el tratamiento. Se decidió conservar la corona de metal-cerámica del incisivo lateral derecho. Para la preparación tradicional del diente se tallan los surcos de profundidad (6-22h), seguidos de la reducción axial vestibular cuidadosamente controlada con una llave de silicona del tipo bloc de notas (6-22i y 6-22j).



6-22a



6-22b



6-22c



6-22d



6-22e



6-22f



6-22g



6-22h



6-22i



6-22j

ADHESIÓN DENTINARIA INMEDIATA

A pesar del esfuerzo para limitar el tallado a la capa de esmalte, hay situaciones especiales como pueden ser el mal alineamiento de los dientes o dientes muy vestibulizados (Fig 6-22), que precisarán de preparaciones más profundas localizadas en dentina. Siempre que una amplia zona de dentina quede expuesta por la preparación, se recomienda la aplicación local de un agente adhesivo dentinario (AAD). Clínicamente, pueden emplearse dos métodos para facilitar la adhesión dentinaria al cementar las restauraciones indirectas adheridas. El método convencional consiste en retrasar la aplicación del AAD (grabado ácido seguido por la aplicación del primer y del adhesivo de resina) hasta el último momento del tratamiento, cuando se proceda a la cementación de la carilla. Para evitar el asentamiento incompleto de la restauración, se aconseja no polimerizar la resina adhesiva mientras se coloca la carilla. Se acepta que la presión del composite de adhesión durante el asentamiento de la carilla

colapse la dentina desmineralizada (fibras de colágeno), lo que posteriormente afectará la cohesión de la interfase adhesiva.^{24,29,30} Más recientemente se ha propuesto una nueva técnica para mejorar la aplicación del AAD.^{24,31-33}

Se recomienda la aplicación del AAD inmediatamente después de acabada la preparación del diente, antes de la impresión final, puesto que el AAD parece tener un mayor potencial de adhesión cuando lo aplicamos a la dentina recién preparada.

Otra ventaja clínica de esta medida preventiva es que sella y protege el órgano pulpo dentinal, y de esta manera evita la sensibilidad y la filtración de bacterias durante la fase provisional. El procedimiento se facilita con la utilización de una resina adhesiva con relleno (p.ej. Optibond FL, Kerr), tal como se explicará en el Capítulo 8 (ver Fig. 8-11 y 8-12).

FIGURA 6-22 (CONTINUACIÓN): ADHESIÓN DENTINARIA INMEDIATA ANTES DE TOMAR LAS IMPRESIONES DEFINITIVAS. Sólo puede realizarse el acabado del margen sin dañar la corona de metal-cerámica vecina con las puntas de diamante del instrumental oscilatorio, que también es el más adecuado para delinear un margen subgingival suave y atraumático (6-22k). Amplia exposición dentinaria, ya prevista, al no poder realizar un encerado diagnóstico por adición; se le aplica, inmediatamente, un adhesivo dentinario; primero se graba la dentina cervical esclerótica (con ácido fosfórico al 35%), que necesitará más tiempo de grabado, 30 segundos (6-22l). La dentina restante se graba sólo durante 15 segundos (6-22m). Después de aclarar y eliminar el exceso de agua se aplica un monómero hidrofílico ("Primer") con un movimiento de cepillado suave (6-22n) y seguidamente se aspira el exceso de solvente (6-22o, obsérvese el aspecto brillante de la dentina saturada de resina). Finalmente, se pincela y polimeriza una capa fina de resina adhesiva con carga (Optibond FL, Kerr). Con una sonda periodontal se logra que la colocación sea precisa y cuidadosa (6-22p). Debe eliminarse el excedente de resina adhesiva que pueda haber quedado en los márgenes de la dentina y del esmalte con fresas de diamante de grano-fino (en la zona cervical) o con puntas de oscilatorias (en las zonas interdentes) a baja velocidad (6-22q, ver también Fig 6-22z). Para evitar que el adhesivo dentinario reaccione con el material de impresión se elimina la capa inhibida superficial aislándola del oxígeno que la produce; para ello se recomienda polimerizar otra vez después de recubrir la superficie con un gel de glicerina. Se colocan nuevos hilos de retracción antes de tomar las impresiones definitivas; obsérvese la localización intrasulcular del margen en la cara mesial de ambos incisivos centrales (6-22r).



6-22k



6-22l



6-22m



6-22n



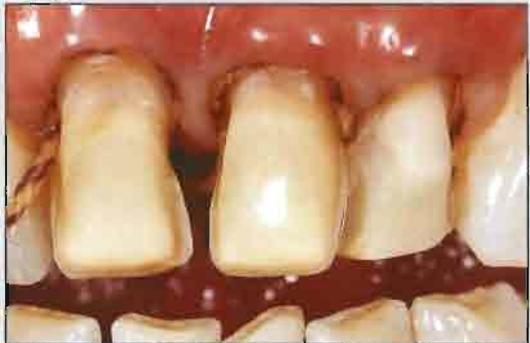
6-22o



6-22p



6-22q



6-22r

Se recomienda volver a polimerizar el AAD cubierto con una capa de gel de glicerina para eliminar la capa inhibida del adhesivo, debida a la presencia de oxígeno, y prevenir así la reacción del adhesivo dentinario con el material de impresión (especialmente con los poliéteres).

Cuando los márgenes gingivales están situados en dentina, es preferible tallar un chamfer acentuado para obtener una definición adecuada y el espacio suficiente para el cemento adhesivo y la restauración (Fig 6-22z). El uso de lentes de

aumento ayudarán tanto en la colocación precisa del adhesivo como en la retirada del exceso de resina de los márgenes.

Para facilitar la posterior adhesión del cemento de resina a esta capa protectora de adhesivo dentinario, justo antes de la cementación se pasa una fresa por la superficie de la preparación o se la somete a microabrasión por arenado para que esté rugosa, seguidamente se seca con alcohol (ver Fig. 8-6b y 8-12b).²⁴



6-22s



6-22t



6-22u



6-22v

FIGURA 6-22 (CONTINUACIÓN). Los márgenes intrasulculares permiten la elaboración de mini aletas para cerrar los triángulos negros interdentales (6-22s a 6-22t). Se utiliza una cerámica de mayor croma en las zonas cervical e interdental (6-22u y 6-22v). También es posible simular una porción de la raíz en las carillas de porcelana, en este caso en concreto fue esencial para conseguir un buen resultado estético (6-22w). Las fotografías del antes y el después ponen de relieve el rejuvenecimiento estético y funcional de la sonrisa gracias a las carillas simuladoras de esmalte, que han mejorado tanto el color como la forma y longitud de las coronas (6-22x y 6-22y).



6-22w

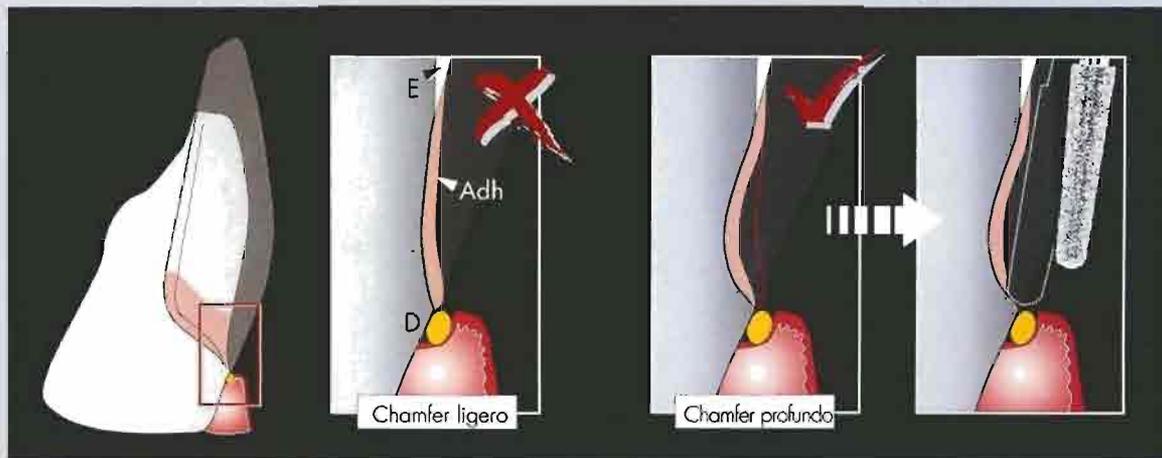


6-22x



6-22y

M A R G E N E S E N D E N T I N A



6-22z

FIGURA 6-22 (CONTINUACIÓN): ACONDICIONAMIENTO DE LOS MÁRGENES EN LA DENTINA. Esquema de un corte vestibulo lingual de los márgenes dentinarios a nivel de la encía (D) con el hilo retractor colocado (amarillo). Esmalte residual (E). En un chamfer suave clásico no es posible la aplicación inmediata de un adhesivo dentinario (6-22z, *centro izquierda*) porque la capa adhesiva (Adh) tiende a sobrepasar el margen, creando un margen sin acabar (feather-edge) con una insuficiente definición del mismo. Sin embargo esta adhesión dentinaria inmediata se realiza cómodamente en un chamfer acentuado (6-22z, *centro derecha*) porque la aplicación del adhesivo queda confinada a la superficie preparada y, además, deja espacio suficiente para la restauración. Para que el margen quede bien definido, se debe eliminar la resina de una banda de 0.5 mm de anchura en todo el perímetro de la preparación con fresas de diamante de grano fino (6-22z, *extremo derecha*, ver 6-22q). En este último caso el agente de adhesión dentinaria se volverá a aplicar en el margen de la preparación, sin polimerizarlo previamente, justo antes de cementar la restauración.

IMPRESIONES DEFINITIVAS

Debido a la accesibilidad de los márgenes (habitualmente es así en los casos de RPAs), las impresiones definitivas no constituyen un problema. La correcta preparación del diente y el acondicionamiento adecuado de los tejidos gingivales, junto a la técnica de impresión de “un solo paso, doble mezcla”,³⁴⁻³⁶ (Fig 6-23) permiten la reproducción apropiada de la preparación y de los tejidos circundantes.

Se recomienda utilizar siliconas de adición (polivinil siloxano) debido a su reconocida elasticidad y resistencia al desgarro; también proporcionan una gran exactitud en caso de efectuar vaciados múltiples, y esto es básico para obtener el suficiente número de modelos maestros (ver Fig 7-3 a 7-6).^{9,35,37}

Es obligatorio que la reproducción de los tejidos blandos circundantes en las impresiones definitivas sea correcta porque ayudará al ceramista a optimizar la forma y los contornos del diente. Al igual que cuando se tallan los márgenes de acabado, es importante que el método de retracción gingival sea lo menos traumático posible para los tejidos blandos.^{36, 38} La utilización de hilos de retracción (no impregnados de adrenalina) es la práctica que provoca un menor daño clínico en los tejidos periodontales, comparada con otras técnicas.³⁹ El hilo usado durante la preparación del diente se retira y se reemplaza por un nuevo y último par de hilos (Figs 6-23b a 6-23h). Se recomienda usar sistemáticamente la técnica del doble hilo.⁴⁰



FIGURA 6-23: ACONDICIONAMIENTO DE LA ENCÍA EN LA TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UN SOLO PASO CON DOS MATERIALES (DOUBLE-MIX). Fotografías clínicas del proceso de preparación para la toma de impresiones definitivas: el fluido crevicular contamina la preparación de los márgenes (6-23a, flechas). Es posible obtener unas impresiones de alta calidad colocando primero un hilo de compresión (aquí sutura quirúrgica 2-0) para sellar la profundidad del surco. Se colocan los hilos de compresión individualmente, uno por diente desde mesial a distal (6-23b a 6-23e). El segundo hilo, que es el de retracción propiamente dicho, se coloca sobre el hilo de compresión; es más grueso pero también más superficial (aquí Gingibraid 0a, Van R). La utilización de dos instrumentos (técnica bimanual con una sonda periodontal y una espátula) facilita la inserción ejerciendo poca fuerza (6-23f). El conjunto de hilos debe permanecer durante unos 5 minutos en el surco para permitir que el hilo superficial absorba humedad y se dilate (6-23g). El exceso de humedad se eliminará justo antes de tomar la impresión; el hilo de retracción puede insertarse de manera continua en varios dientes (6-23h).

HILO DE COMPRESIÓN



6-23b



6-23c



6-23d



6-23e

HILO DE RETRACCIÓN



6-23f



6-23g



6-23h

Retracción gingival

Primero se introduce en el fondo del surco un hilo de compresión de pequeño diámetro (sutura quirúrgica 2-0 o Gingibraid 0a, VanR). Este hilo permanecerá ahí durante la toma de la impresión, de manera que "selle" el surco y evite el flujo del fluido crevicular.

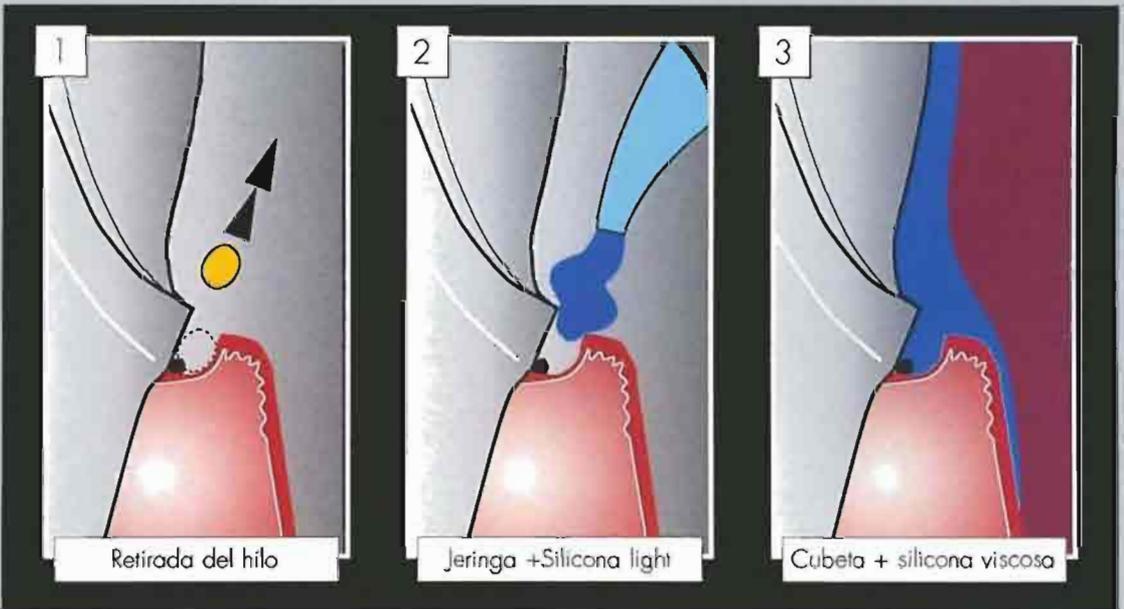
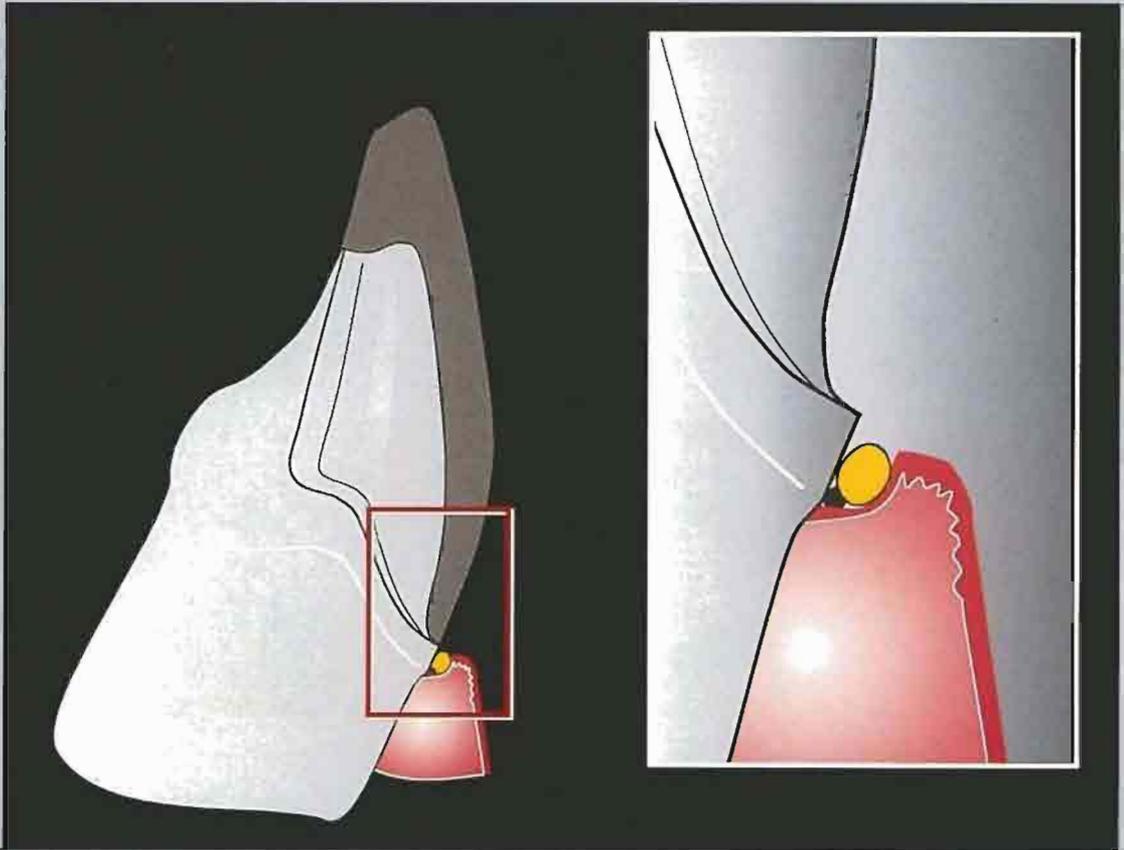
Después se inserta más superficialmente, con una técnica bimanual, un hilo de retracción (Gingibraid 0a o 1a, VanR) (Fig 6-23f). Se puede usar un único hilo retractor para múltiples preparaciones (Fig 6-23h). Cuando se aplica un adhesivo dentinario inmediato, la capa inhibida deberá eliminarse para evitar que reaccione con el material de impresión; puede hacerse con una suave fricción de la superficie con piedra pómez o con una fotopolimerización complementaria con el adhesivo dentinario recubierto con gel de glicerina (que bloqueará el aire).

La retracción gingival debe efectuarse al menos de 5 a 10 minutos antes de la toma de la impresión, permitiendo que el hilo de retracción se expanda al absorber agua.

Técnica de impresión de un único paso con doble mezcla

En la técnica de impresión en un único paso con una mezcla de dos materiales, el hilo retractor se retira e inmediatamente se inyecta el material de impresión ligero (light) seguido de la inserción de la cubeta, cargada con un material más viscoso (Figs 6-23i a 6-23q). Debido a su comportamiento viscoelástico, los tejidos gingivales permanecen retraídos después de retirar el hilo (Fig 6-23r), este hecho favorece la penetración del material de impresión ligero dentro del surco, un poco más lejos del margen (Figs 6-23s a 6-23u). Tanto las cubetas individuales como las estándar se adaptan a esta técnica. Las cubetas individualizadas, sin embargo, pueden posicionarse en boca más correctamente, ahorran material viscoso y facilitan la fabricación de los modelos maestros en el laboratorio.

FIGURA 6-23 (CONTINUACIÓN): TÉCNICA DE IMPRESIÓN DE UN ÚNICO PASO Y DOBLE MEZCLA. Esquema de la situación clínica con los dos hilos (6-23i). Durante la toma de impresiones, las secuencias 1, 2 y 3 (Fig 6-23j) se realizan rápidamente: se retira el hilo retractor, el material de impresión fluido (azul) se inyecta inmediatamente dentro del surco, se recubre toda la preparación con el material fluido y seguidamente se inserta la cubeta cargada con una masa de material más viscoso (púrpura). La correspondiente secuencia clínica "dinámica" se describe en las Figs 6-23k a 6-23q; el mismo operador puede simultáneamente quitar el hilo retractor e inyectar el material fluido (6-23k a 6-23n). Antes de insertar la cubeta se tira un suave chorro de aire sobre el material de baja viscosidad (6-23o). Todo el procedimiento se realiza con los separadores labiales colocados (6-23p y 6-23q). El objetivo de esta técnica y la viscoelasticidad de los tejidos blandos se muestran en la fotografía clínica hecha justo después de retirar la cubeta: la encía está bien retraída todavía y el hilo de compresión mantiene el surco seco (6-23r). La impresión reproduce apropiadamente las preparaciones y los márgenes y no hay restos de sangre (6-23s y 6-23t). Imagen ampliada de la sección transversal de la impresión alrededor del incisivo central izquierdo. (6-23u) Las restauraciones provisionales de este caso se pueden ver en la Fig 6-28 (paciente tratado en colaboración con el Dr. N. Perakis, Universidad de Ginebra).





6-23l



6-23i



6-23m



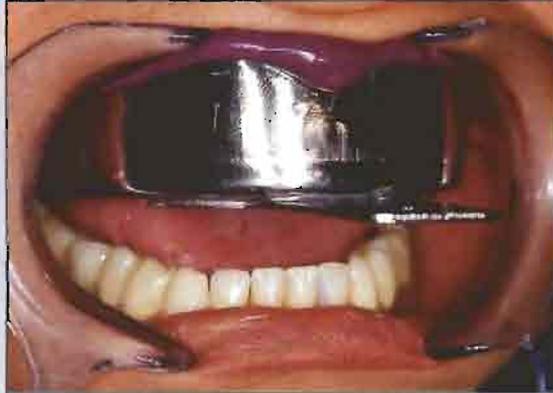
6-23n



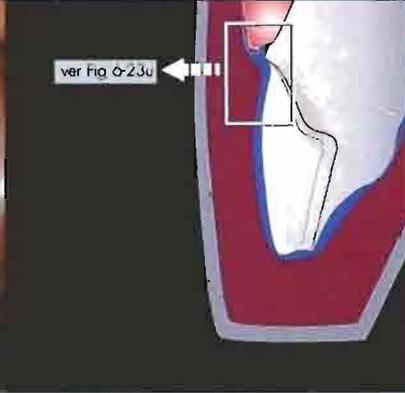
6-23o



6-23p



6-23q





6-23j



6-23k



6-23l



6-23m

TÉCNICA DIRECTA PARA LA CONFECCIÓN DE PROVISIONALES Y SU ADHESIÓN TEMPORAL

Técnicas de fabricación

Las carillas provisionales pueden fabricarse de la misma manera que las máscaras diagnósticas, es decir, usando una matriz rígida de silicona cargada con resina acrílica autopolimerizable que se reposiciona sobre las preparaciones hasta que se completa el fraguado.

No se recomienda utilizar materiales de composite o resinas rígidas porque son demasiado frágiles. Los acrílicos autopolimerizables estándar son materiales inmejorables para elaborar provisionales gracias a su elasticidad y fácil manipulación.

Existen varios métodos para elaborar carillas provisionales, que necesitan más o menos tiempo y proporcionan diferentes resultados estéticos. En las técnicas más sofisticadas es preciso utilizar,

de forma combinada, resinas acrílicas de tipo esmalte y dentina (fig 6-24). Para seleccionar el color más adecuado del material que imitará el núcleo dentinario se puede utilizar la conocida guía de colores Vita, (p.ej. New Outline, dentin, Anaxdent). Los acrílicos de tipo esmalte no tienen colores específicos. Para obtener los distintos efectos incisales se combinan resinas cristalinas transparentes (p.ej. New Outline, "Transpa Clear") con translúcidas "lechosas" (p. ej. New Outline, "medium value"). Cualquiera que sea la técnica que se utilice siempre se empieza aplicando una capa abundante de vaselina sobre las preparaciones, los dientes vecinos y la encía. Se explicarán tres métodos de aplicación de la resina: a) un paso con mezcla única (una sola resina), b) un paso con doble mezcla (resina transparente y resina tipo dentina), y c) dos pasos con doble mezcla (núcleo de resina tipo dentina, zona de transición y resina translúcida).

FIGURA 6-24: MATERIALES ACRÍLICOS BÁSICOS NECESARIOS PARA ELABORAR RESTAURACIONES PROVISIONALES ESTÉTICAS. Se pueden conseguir restauraciones provisionales estéticamente muy correctas usando un material de núcleo dentinario (*izquierda*) y resinas incisales (*centro y derecha*) (New Outline, Anaxdent). Las variadas características del borde incisal se obtienen mezclando diferentes porcentajes de resinas de transparencia y de translucidez incisal: 50% - 50% para un diente medio, 70%-30% para un borde incisal joven más transparente. La resina que se usará como núcleo dentinario se presenta en colores estandarizados basados en la guía de colores Vita.

FIGURA 6-25: CARILLAS MÚLTIPLES PROVISIONALES FABRICADAS CON LA TÉCNICA DE UN ÚNICO PASO Y DOBLE MEZCLA. Fotografía clínica realizada inmediatamente después de la toma de impresiones definitivas de los cuatro incisivos superiores (6-25a). Dentro de la llave de silicona se coloca una delgada capa de resina autopolimerizable translúcida o transparente (6-25b). Antes de que polimerice la resina, se cubre con otra resina acrílica que imite a la dentina (6-25c) e inmediatamente se reposiciona la llave sobre las preparaciones, en ese momento se irriga el campo operatorio para enfriarlo. Estas finas carillas se pueden deformar si se retira prematuramente la llave de silicona, por esto hay que esperar a que la polimerización sea completa (6-25d). Las restauraciones ferulizadas se extraen fácilmente insertando una cureta en las caras proximales. Aspecto final del provisional después de eliminar el excedente y glasearlo (6-25e, 6-25f).

TRANSLUCENCY

Núcleo de resina (Tonos vita) Transparente (cristalino) Translúcido (lechoso)

UN PASO, DOBLE MEZCLA



6-25a



Translúcido

6-25b



Núcleo de resina

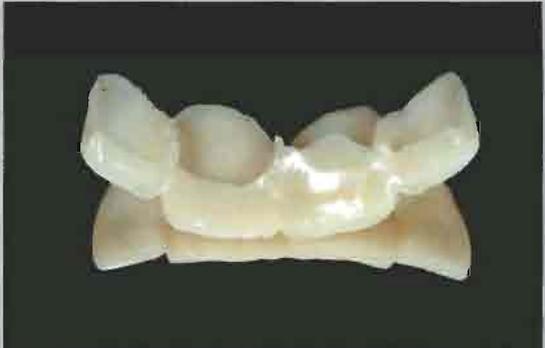
6-25c



6-25d



6-25e



6-25f

Técnica de un paso y una mezcla. Este es el método tradicional y el más rápido; se prepara con un solo tipo de resina acrílica en polvo mezclada con el monómero líquido, se coloca en la llave de silicona y se presiona sobre los dientes hasta que polimerice. El contenido del polvo puede consistir en el 100% de resina tipo dentina (en caso de dientes teñidos) o incluir un 10% de resina transparente para conseguir un resultado más natural. Con este método, el color y la opacidad de las restauraciones son siempre uniformes. No obstante, con unos pequeños toques como tinciones añadidas o con el glaseado se puede obtener un resultado estético muy favorable (ver Fig 6-28).

Técnica de un paso y doble mezcla. (Fig 6-25). Primero se vacía una pequeña cantidad de resinas acrílicas, translúcida y transparente mezcladas, dentro del borde incisal de la llave de silicona. Inmediatamente se acaba de vaciar con acrílico del tipo dentina y se reposiciona presionando sobre los dientes. Este método de un único paso es simple y rápido y produce unos provisionales cuyos bordes van haciéndose más translúcidos hacia incisal.

FIGURA 6-25 (CONTINUACIÓN): GRABADO EN UN ÚNICO PUNTO PARA LA ADHESIÓN TEMPORAL. En cada diente preparado se graba un punto del esmalte con ácido (6-25g), después se lava y se seca. Las superficies talladas se pincelan con resina fotopolimerizable sin relleno (6-25h), que se polimerizará después de asentada la restauración provisional (6-25i). La situación final muestra una excelente estabilidad primaria debido a la combinación de ferulización y adhesión (6-25j). Estos provisionales reproducen muy fielmente el encerado por adición; la forma del diente y los contornos incisales conformarán una morfología de los tejidos blandos y de la línea del labio mucho mejor que la presente al inicio del tratamiento (6-25k) (*imagen sobrepuesta*). El resultado final y otros aspectos de este caso se encuentran en las Figs 5-12 y 7-10.



6-25g



6-25h



6-25i



6-25j



6-25k



Técnica de dos pasos y doble mezcla. (Fig 6-26 y 6-27): Se vacía en la llave de silicona una primera mezcla homogénea de dentina y se presiona sobre las preparaciones hasta la polimerización completa. Se recorta el borde incisal reproduciendo la morfología natural de la dentina. Pueden aplicarse colorantes fotopolimerizables sobre este núcleo dentinario para simular las diferentes características incisales (líneas de fisura, moteados blancos, etc.). Se rellena de nuevo la llave de silicona, esta vez con una mezcla de resinas translúcida y transparente, y se reposiciona sobre el núcleo dentinario ya caracterizado. Esta técnica corresponde a la aplicación intraoral de la técnica sandwich de laboratorio^{41,42} y se obtienen como resultado unos provisionales muy sofisticados.

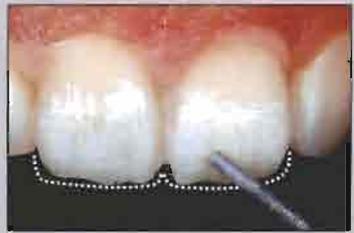
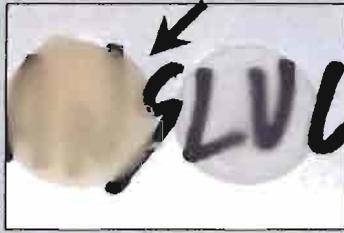
Glaseado

Debido a su extrema fragilidad, no se recomienda el pulido mecánico de las carillas provisionales. En su lugar se puede utilizar una resina de glaseado fotopolimerizable (Palaseal, Kulzer). Cuando hay múltiples restauraciones conectadas, la resina de glaseado se puede mezclar con colorantes marrones para infiltrar las zonas de conexión (Figs 6-26m y 6-26n), se individualizan ópticamente las restauraciones conectadas mejorando con ello el resultado estético.

La mayoría de resinas de glaseado oscurecen el provisional. Esto debe anticiparse en el momento de seleccionar el color. Por ejemplo, un provisional de color A2 terminará después del glaseado en un color A3.

FIGURA 6-26: CARILLAS TEMPORALES HECHAS CON LA TÉCNICA SANDWICH. Las preparaciones dentales, los dientes vecinos y los tejidos blandos se aíslan con vaselina (6-26a). Primero se rellena la llave de silicona con resina de tipo dentina, se escogerá el color con la guía de colores Vita (6-26b y 6-26c), y se presiona sobre las preparaciones hasta que fragüe completamente (6-26d). Se marcan con un lápiz las zonas que se recortarán (6-26e). En el núcleo anatómico dentinario se talla la forma del borde incisal con una fresa de diamante a baja velocidad (y sin spray de agua) (6-26f). Los espacios interincisales se perfilan muy exactamente con discos de abrasión (6-26g) y un bisturí. Se pueden pintar grietas y moteados blancos dentro del núcleo dentinario utilizando tintes fotopolimerizables (no mostradas en la imagen). Después de pincelar la superficie de la resina con monómero líquido, se rellena la llave de silicona con una mezcla de resinas transparente y translúcida (6-26h y 6-26i) y se presiona en boca sobre el núcleo de dentina preexistente hasta que se complete el fraguado (6-26j). Ambas carillas deben estar ferulizadas ya que así mejora la estabilidad primaria. Tras una primera retirada de la resina excedente, se moldea el área de conexión con un bisturí para crear un surco fino (6-26k). La restauración ahora puede retirarse y proceder a su acabado (6-26l).

DOS PASOS, DOBLE MEZCLA



COLORACIONES



6-26m

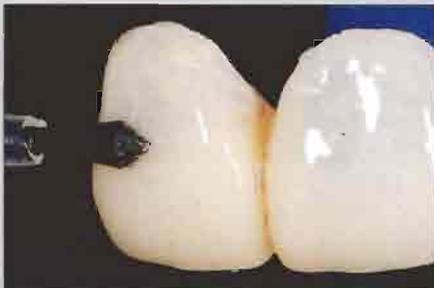


6-26n

GLASEADO



6-26o



6-26p



6-26q



6-26r

FIGURA 6-26 (CONTINUACIÓN): ACABADO. El surco de conexión se infiltra de manera tenue con una mezcla de resina de glaseado y colorante fotopolimerizable marrón (6-26m y 6-26n). Tras la polimerización de esta zona, se cubre el resto de la superficie externa con resina de glaseado (Palaseal, Kulzer) y se polimeriza (6-26o a 6-26q). Se fotopolimerizará otra vez a través de una fina capa de gel de glicerina (6-26r) para eliminar la capa inhibida y asegurar la perfecta polimerización de la superficie glaseada. La integración estética final de las carillas provisionales en el conjunto de la arcada se muestra en las Figs 6-26s a 6-26v, obsérvese como el colorante interdental marrón enmascara la conexión creando un efecto de separación entre las carillas acrílicas (6-26t). Las restauraciones provisionales de acrílico confeccionadas con la técnica de sandwich se adaptan bien a la encía y los labios (6-26u y 6-26v), asegurándole al paciente un periodo transitorio confortable.

FOTOGRAFÍA 6-27: CARACTERIZACIÓN INCISAL DE LOS PROVISIONALES TIPO SANDWICH. Las carillas de ambos incisivos centrales se han fabricado con la técnica sandwich en dos pasos con doble mezcla. La oclusión existente entre ambas arcadas permite extender el provisional hasta el margen de la preparación palatina (*flecha*), mejorando la estabilidad primaria y la retención de las restauraciones (6-27a, sección de la restauración provisional en la que se ven los márgenes palatinos). Gracias al contraste entre las opacidades de los colores incisales y dentinarios y a la acusada anatomía del núcleo de material dentinario subyacente, tallado con diversos lóbulos individuales, se consigue imitar los diferentes efectos incisales (6-27b y 6-27c (ver Fig 2-8). En este caso no se utilizaron colorantes fotopolimerizables.



6-26s



6-26t



6-26u



6-26v



6-27a



6-27b



6-27c

Cementación temporal

Después de grabar con ácido un punto del esmalte, se coloca el cemento provisional con una resina adhesiva sin carga que se fotopolimerizará a través de las restauraciones ya colocadas (ver Figs 6-25g a 6-25i).

Cuando amplias zonas de exposición de dentina se cubren con un agente adhesivo dentinario no puede utilizarse la técnica de adhesión a un punto del esmalte debido a la posible interacción entre el AAD y el adhesivo de resina provisional. En estos casos para la restauración provisional se utilizará un cemento provisional transparente (TempBond Clear, Kerr) (Fig 6-28).

Para obtener una mayor estabilidad y una retención más duradera se añade resina en la superficie y las troneras de la cara palatina (ver Fig 6-27a). En caso de restauraciones múltiples la ferulización mejora significativamente la estabilidad primaria de la restauración provisional.

Si durante todas las etapas de fabricación del provisional (eliminación con bisturí de los excesos de resina, coloreado y glaseado) este permanece en boca, es decir, los procesos se efectúan intraoralmente, la estabilidad y la fijación del provisional será óptima.



FIGURA 6-28: CEMENTACIÓN PROVISIONAL CON UN CEMENTO FOTOPOLIMERIZABLE TRANSPARENTE. El Temp Bond Clear (Kerr) es un cemento de dos componentes, con un color parecido al dental y translúcido (6-28a a 6-28b). Es de polimerización dual, aunque al fotopolimerizarlo mejora la dureza y la retención. Imagen intraoral de las carillas provisionales justo antes de eliminar el cemento sobrante (6-28c). Este provisional se fabricó siguiendo la técnica de un paso y una mezcla, caracterizando las zonas de conexión con colorantes marrones y por último glaseándolo (ver Figs. 6-26l a 6-26r). El cemento temporal translúcido asegura un resultado estético correcto a pesar del grosor mínimo y la relativa translucidez de las carillas provisionales (6-28e y 6-28e). La preparación dental y las impresiones definitivas de este caso se encuentran en la Fig. 6-23.



628c



628d



628e

Bibliografía

1. Magne P, Kwon KR, Belser U, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operatory evaluation. *J Prosthet Dent* 1999;81:327-334.
2. Magne P, Douglas WH. Additive contour of porcelain veneers: A key element in enamel preservation, adhesion and esthetic for the aging dentition. *J Adhesive Dent* 1999;1:81-91.
3. 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;20:441-457.
4. Magne P. Megabrasion: A conservative strategy for the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:389-395.
5. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent* 1997;9:51-54.
6. 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;81:335-344.
7. Lacy AM, Wada C, Du W, Watanabe L. In vitro microleakage at the gingival margin of porcelain and resin veneers. *J Prosthet Dent* 1992;67:7-10.
8. Stein RS, Kuwata M. A dentist and a dental technologist analyze current ceramo-metal procedures. *Dent Clin North Am* 1977;21:729-749.
9. Magne P, Magne M, Belser UC. The esthetic width in fixed prosthodontics. *J Prosthodont* 1999;8:106-118.
10. Belser UC, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: Continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 1997;9:197-207.
11. Highton R, Caputo AA, Matyas J. A photoelastic study of stress on porcelain laminate preparations. *J Prosthet Dent* 1987;58:157-161.
12. Magne P, Douglas WH. Design optimization and evolution of bonded ceramics for the anterior dentition: A finite-element analysis. *Quintessence Int* 1999;30:661-672.
13. Castelnovo J, Tjan AH, Phillips K, Nicholls JL, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent* 2000;83:171-180.
14. Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part II: Esthetic treatment modalities. *J Esthet Dent* 1993;5:239-246.
15. Andreasen FM, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:78-83.
16. Andreasen FM, Flugge E, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Treatment of crown fractured incisors with laminate veneer restorations: An experimental study. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:30-35.
17. Walls AW. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 1. Clinical technique. *Br Dent J* 1995;178:333-336.
18. Walls AW. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2. Clinical results after 5 years of follow-up. *Br Dent J* 1995;178:337-340.
19. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Rationalization of incisor shape: Experimental-numerical analysis. *J Prosthet Dent* 1999;81:345-355.
20. Garber DA. Porcelain laminate veneers: Ten years later. Part I: Tooth preparation. *J Esthet Dent* 1993;5:57-61.
21. El-Sherif M, Jacob R. The ceramic reverse three-quarter crown for anterior teeth: Preparation design. *J Prosthet Dent* 1989;61:4-6.
22. Munechika T, Suzuki K, Nishiyama M, Ohashi M, Horie K. A comparison of the tensile bond strengths of composite resins to longitudinal and transverse sections of enamel prisms in human teeth. *J Dent Res* 1984;63:1079-1082.
23. Magne P, Douglas WH. Optimization of resilience and stress distribution in porcelain veneers for the treatment of crown fractured incisors. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:543-553.
24. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111-121.
25. Magne P, Douglas WH. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5-18.
26. Magne P, Douglas WH. Interdental design of porcelain veneers in the presence of composite fillings: Finite element analysis of composite shrinkage and thermal stress. *Int J Prosthodont* 2000;13:117-124.
27. Rouse JS. Full veneer versus traditional veneer preparation: A discussion of interproximal extension. *J Prosthet Dent* 1997;78:545-549.
28. Kopp FR. Esthetic principles for full crown restorations. Part II: Provisionalization. *J Esthet Dent* 1993;5:258-264.
29. Dietschi D, Magne P, Holz J. Bonded to tooth ceramic restorations: In vitro evaluation of the efficiency and failure mode of two modern adhesives. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 1995;105:299-305.
30. Dietschi D, Herzfeld D. In-vitro evaluation of marginal and internal adaptation of class II resin composite restorations after thermal and occlusal stressing. *Eur J Oral Sci* 1998;106:1033-1042.
31. Bertschinger C, Paul SJ, Luthy H, Schärer P. Dual application of dentin bonding agents: Its effect on the bond strength. *Am J Dent* 1996;9:115-119.
32. Paul SJ, Schärer P. The dual bonding technique: A modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:536-545.
33. Paul SJ. *Adhesive Luting Procedures*. Berlin: Quintessence, 1997:89-98.

34. Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J Prosthet Dent* 1986;55:197-203.
35. Tjan AH, Whang SB, Tjan AH, Sarkissian R. Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 1986;56:4-8.
36. Magne P, Magne M, Belser U. Impressions and esthetic rehabilitation: The preparatory work, clinical procedures and materials. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;105:1302-1316.
37. Tuit CM, Rosen M, Cohen J, Becker PJ. Effect of impression technique and multiple pours on accuracy of stone models. *J Dent Assoc South Afr* 1991;46:515-518.
38. Loe HL, Silness JS. Tissue reactions to string packs used in fixed restorations. *J Prosthet Dent* 1963;13:318-323.
39. Azzi R, Tsao TF, Carranza FA, Kenney EB. Comparative study of gingival retraction methods. *J Prosthet Dent* 1983;50:561-565.
40. Nemetz H, Donovan T, Landesman H. Exposing the gingival margin: A systematic approach for the control of hemorrhage. *J Prosthet Dent* 1984;51:647-651.
41. Magne P, Magne M, Belser U. The diagnostic template: A key element to the comprehensive esthetic treatment concept. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:560-569.
42. Magne M, Magne P. Schlüsselemente eines um fassenden ästhetischen Behandlungskonzeptes. *Dent Labor* 1999;47:545-555.



CAPÍTULO 7

PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

Existe una plétora de métodos para confeccionar Restauraciones de Porcelana. Este capítulo explica la fabricación de los modelos maestros, así como la elección de los correspondientes materiales restauradores y sus técnicas. Durante esta fase final del tratamiento el esfuerzo se dirige básicamente a reproducir un diseño que ya ha sido examinado y aprobado por el paciente durante la fase diagnóstica. En la última prueba clínica de las restauraciones definitivas cooperan el paciente, el clínico y el ceramista, y con frecuencia la cementación se realiza en esta misma sesión clínica.

ELECCIÓN DEL MATERIAL DE RESTAURACIÓN Y DE LA TÉCNICA DE FABRICACIÓN

Composite versus cerámica

Se han comercializado un gran número de sistemas llamados de tecnología revolucionaria del composite en un intento de reducir los gastos de laboratorio. Sin embargo, las cerámicas, al contrario que los composites, han demostrado su eficacia para conseguir una mejor valoración, por parte de los pacientes, de las restauraciones de los dientes anteriores, tal y como demostró un estudio clínico realizado por Meijering y cols.¹ La cerámica es también el material más biomimético cuando se trata de restituir grandes cantidades de tejido dental, probablemente por su capacidad para imitar y restaurar la rigidez de la corona.^{2,3} Las carillas de composite, debido a su alto coeficiente de expansión térmica y a su elasticidad, no son capaces de conseguir este objetivo⁴ y parece que además de obtener una estética menos correcta, la integridad del margen es inestable y el grado de supervivencia menor.^{5,7} Es más, incluso las porcelanas tradicionales, los materiales feldespáticos más básicos, son capaces de compensar la debilidad estructural del diente cuando se usan en forma de carillas adheridas, recuperando la biomecánica de la corona incluso en los incisivos desvitalizados³.

Cerámicas: ¿cuál?

Lo anteriormente dicho se refiere al uso de una porcelana feldespática tradicional. El uso de cerámicas más resistentes, pero también más sofisticadas, como la InCeram Spinell (Vita), Procera (Nobel Biocare) o Empress (Ivoclar) es discutible. En un estudio clínico que valoraba la reconstrucción de superficies incisales amplias utilizando RPAs feldespáticas,⁸ el peor fracaso fue el astillamiento accidental ocurrido durante un mordisco traumático al año de uso. La carilla se pulió y no hubo mayores complicaciones en este paciente (la carilla lleva ahora más de nueve años de uso). En el mismo estudio, un 12% de los dientes presentaron fisuras que podrían justificar el uso de cerámicas más resistentes. Tiene que identificarse el posible origen pos-cementación de estas grietas (causadas, por ejemplo, por un error en la preparación dental, como se ve en la Fig. 7-1, o por la insuficiente limpieza de la cara interna de la porcelana después del grabado con ácido fluorhídrico, tal como se explica en la Fig. 8-3d) y no relacionarlas, sin más, con la resistencia intrínseca del material. Pero ante todo debe determinarse en que medida la aparición de una grieta debe considerarse un fracaso (Fig. 7-1).

Las grietas son un fenómeno inevitable durante el envejecimiento de los materiales laminados frágiles. En el caso del esmalte, las fisuras son un proceso protector ante el estrés tensional^{9,10} y la mayoría de los dientes no dañados muestran numerosas fisuras en el esmalte.

FIGURA 7-1. SEGUIMIENTO DURANTE TRES AÑOS DE UNA CARILLA FISURADA POR PALATINO. Aspecto vestibular inicial de las carillas de porcelana (7-1a). La fisura palatina apareció dos semanas después de la adhesión (7-1b) debido a un error en la preparación del diente (ver Fig 6-13, *centra*). Tres años después no se detecta ningún progreso en la grieta (7-1c). La restauración está todavía en activo, siete años más tarde.



El papel principal lo tiene la unión esmalte-dentina que actúa como un "freno", tapón, de la grieta debido a su específica arquitectura y a la disposición de las fibras de colágeno.¹⁰ Lo mismo puede decirse acerca de las RPAs feldespáticas fisuradas: siempre y cuando el cemento adhesivo entre el diente y la restauración se mantenga, la restauración se conservará, como fue el caso de seis carillas fisuradas que se incluyeron en el estudio antes mencionado⁸. La figura 7-1 confirma este punto, mostrando el caso de un fallo temprano que apareció en la superficie palatina a las dos semanas del cementado. Este problema no impide que el complejo diente-restauración siga en servicio de forma óptima después de más de siete años. Un error básico en la preparación del diente (la indebida extensión de un chamfer largo hacia la superficie palatina) parece ser la causa de este relativo fracaso.¹¹

La predisposición a las grietas puede reducirse mediante: (1) la realización de preparaciones dentales "suaves" (sin ángulos afilados), (2) dando el suficiente grosor a la cerámica,^{12,13} (3) con un diseño de la preparación y de la extensión cerámica adecuados.^{11, 14,15} y (4) con la correcta limpieza de la cara interna de la cerámica tras el proceso de grabado con ácido fluorhídrico (Fig. 8-3).

Es importante recordar que la resistencia máxima a la tensión de las cerámicas utilizadas en la técnica de la porcelana fusionada al metal es de 2 a 3 veces superior a la resistencia del esmalte natural (ver tabla 1-1).

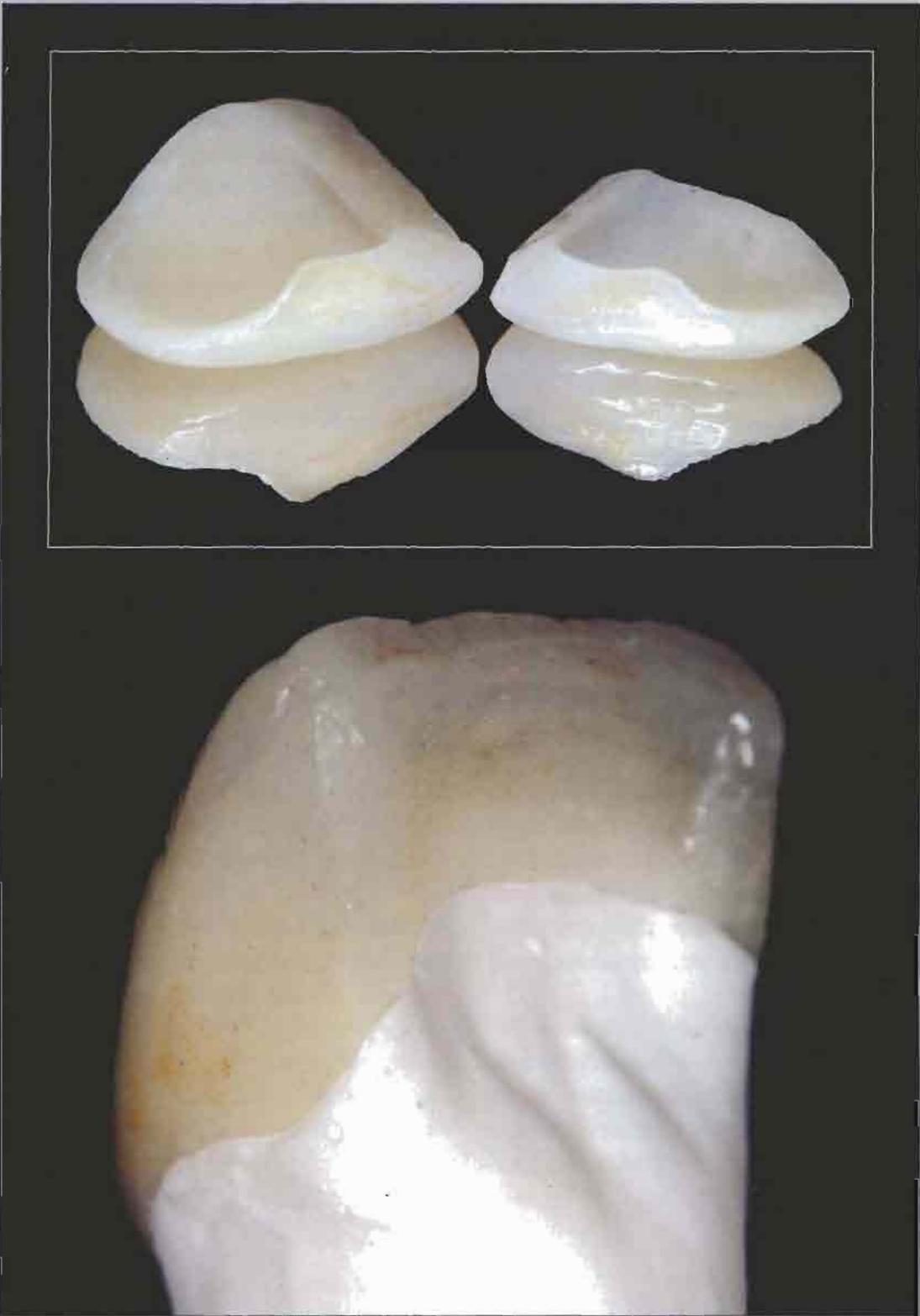
El aspecto más discutible de las cerámicas dentales es la erosión que provocan en los dientes antagonistas.¹⁶⁻¹⁸ Sin embargo, las porcelanas feldespáticas adecuadamente fundidas, muestran una abrasión notablemente menor que la porcelana aluminosa o la porcelana no cristalina de baja fusión utilizada para el glaseado.¹⁹ Además, las carillas de porcelana posiblemente no den problemas importantes de desgaste del esmalte debido a la naturaleza conservadora del tratamiento: la cara palatina del diente, que es la funcional, con frecuencia se mantiene intacta. Esta presunción es consecuente con el hecho de que en la mayoría de las revisiones clínicas de las carillas de porcelana y RPAs^{7, 8,20-24} no se han detectado problemas de desgaste importantes.

Elección de la técnica de fabricación

La fusión de la cerámica sobre muñones refractarios es el método más antiguo²⁵ y generalizado de fabricación de restauraciones de porcelana. Las principales ventajas de esta técnica son:

- No se necesita un equipo especial.
- Se pueden obtener unos efectos de color y translucidez muy sofisticados con la técnica de estratificación por capas de todo el espesor.
- Pueden utilizarse las porcelanas feldespáticas tradicionales, puesto que en combinación con el grabado con ácido fluorhídrico y la silanización su adhesión a la resina es muy fiable.²⁶

FIGURA 7-2: CARILLAS DE PORCELANA FELDESPÁTICA FUNDIDAS SOBRE TROQUELES REFRACTARIOS. Estas carillas se han fabricado con la técnica de estratificación por capas con porcelana feldespática sobre un troquel de material refractario mejorado. La fidelidad marginal puede ser excelente como muestra la reposición de la RPA en el modelo maestro.



La técnica de fabricación sobre una matriz de hoja de platino también presenta estas ventajas y es la alternativa más parecida a la técnica del troquel refractario, requiere un menor esfuerzo en la realización del troquel, y, además, se ha demostrado reiteradamente, desde el comienzo de la década de los 90,²⁷⁻²⁹ la superior fidelidad marginal de las carillas confeccionadas sobre matrices de platino. Sin embargo estas diferencias no son tan relevantes desde la introducción de mejores materiales refractarios (p.ej. Duceray, Ducera) y el uso de troqueles individuales más pequeños.^{30,31} Actualmente se utiliza el microarenado con perlas de vidrio de 25-50 µm para retirar el material de revestimiento de las carillas ya cocidas, lo que permite también una notable mejoría en el ajuste marginal de estas carillas elaboradas sobre troqueles refractarios, que puede fácilmente llegar a ser de 20 a 40 µm (Fig 7-2).³² La técnica de la hoja de platino tiene el inconveniente de que los modelos deben prepararse recortando la parte gingival del modelo de yeso. Los nuevos métodos con troqueles refractarios permiten mantener esa zona gingival (ver el apartado "Modelos maestros en la técnica de troqueles refractarios") que es la mejor guía en la estratificación de la cerámica y en la elaboración del delicado contorno del perfil de emergencia. Otras técnicas propuestas para fabricar RPAs se explican más adelante.

Restauraciones coladas de cerámica cristalina (Dicor, Caulk/Dentsply) en su inicio se introdujeron para elaborar coronas de cerámica sin metal. El material muestra unas propiedades físicas y químicas interesantes,³³ pero los altos cos-

tes de fabricación y la limitada estética han frenado el desarrollo posterior de este sistema.

Cerámica inyectada³⁴ (p.ej. Empres, Ivoclar) ofrece dos modalidades de elaboración: la porcelana a presión reforzada se usará o para fabricar toda la restauración o sólo el núcleo. Esta última opción permite mejorar la estética y la caracterización mediante la cocción de otras capas de cerámica encima del núcleo. La caracterización estética, sin embargo, es muy limitada en comparación a la conseguida con la técnica de estratificación de todo el espesor, técnica factible sobre el troquel refractario.

Slip casting³⁵ (In Ceram Spinell, Vita Zahnfabrik) con este sistema las restauraciones tienen una mayor resistencia intrínseca. El método básico se comercializó inicialmente para coronas completas, y más tarde se adaptó para su uso en RPAs utilizando espinela ($MgAl_2O_4$) en lugar de alúmina. Debido a su elevado grado de cristalización, el grabado clásico con ácido fluorhídrico no es efectivo. Los adhesivos de resina para la alúmina In-Ceram necesitan un recubrimiento triboquímico de sílice (silicatización) o el uso de un monómero de resina especial.³⁶

Cerámicas mecanizadas (Cerec, Sirona; Celay, Mikrona), fueron diseñadas originalmente para su uso en clínica, pero actualmente son más populares en el laboratorio. Las RPAs fabricadas con cerámicas mecanizadas tienen un color homogéneo y una anatomía más bien simple, a no ser que se las someta a una cocción suplementaria con cerámica de estratificación.

MODELOS MAESTROS EN LA TÉCNICA DEL TROQUEL REFRACTARIO

La silicona de adición es el material de impresión ideal para la técnica del troquel refractario: son elásticas, resistentes al desgarro y, sobre todo, permiten múltiples vaciados exactos, punto básico en la fabricación de los modelos maestros.³⁷⁻³⁹ Los pasos para la fabricación de los modelos maestros se explican en la Fig. 7-3. Esta técnica es una variación de los protocolos propuestos por Sheets y Taniguchi³⁰ y Chiche y Pinault.³¹

La fabricación de RPAs de calidad sobre troqueles refractarios depende del uso de varios moldes obtenidos a partir de vaciar tres veces consecutivas la misma impresión definitiva, cada modelo se utiliza para una finalidad concreta (Fig 7-3). No debe usarse un mismo modelo para todo ya que con cada paso se deteriora progresivamente.

Primer vaciado: troqueles unitarios

Debe respetarse la secuencia correcta de fabricación que se resume en la Fig. 7-4.

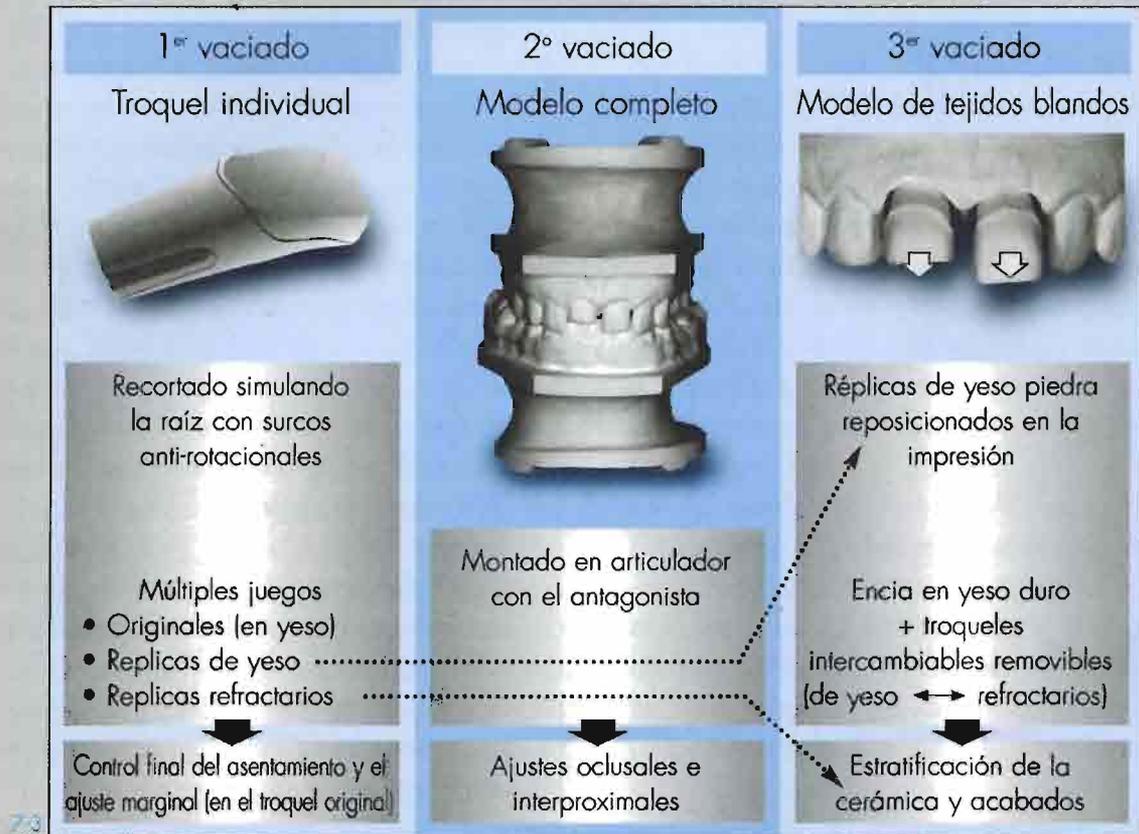
Troquel de yeso. Se confeccionan los troqueles unitarios en yeso mejorado mezclado al vacío

(p.ej. white Fujirock, GC); deben manipularse cuidadosamente para que reproduzcan fielmente la preparación. A continuación se recortan los márgenes, se marcan con un lápiz rojo y se cubren con cianoacrilato endurecedor (Margidur, Benzer Dental). Después se rebaja la zona radicular marcando dos surcos antirrotación (Figs 7-4a y 7-4b).

Este primer troquel se reserva, se utilizará sólo para la verificación final del ajuste de la restauración (troquel de control).

Troquel refractario. El troquel de control se duplica inmediatamente con silicona de laboratorio de alta calidad (p.ej. Deguform, Degussa) (Fig 7-4a). Se vacían en yeso dos juegos de réplicas. Uno de los juegos se recubre con espaciador de muñones dejando sin pincelar 1 mm alrededor del margen y se duplica para obtener un juego de troqueles refractarios (p.ej. Duceray, Ducera). El otro juego de troqueles vaciados en yeso se usará para confeccionar el modelo de tejidos blandos. También se puede integrar la información sobre los tejidos blandos en el troquel refractario pero se necesitan otros pasos preparatorios complementarios.

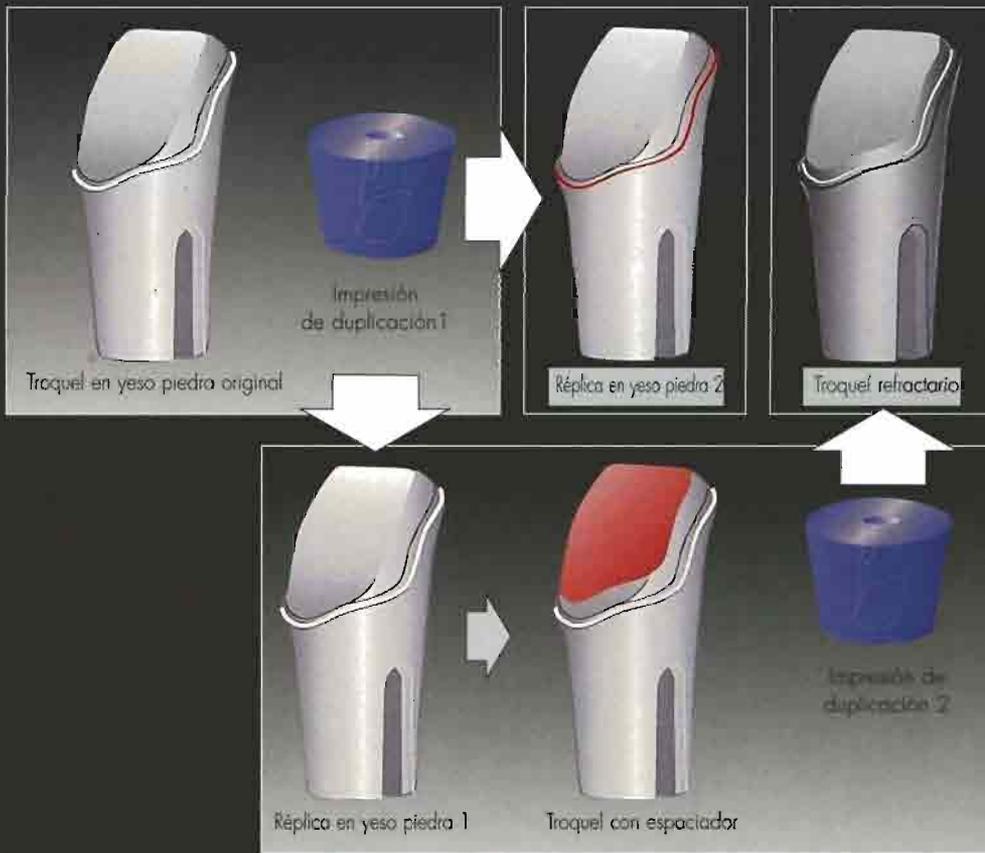
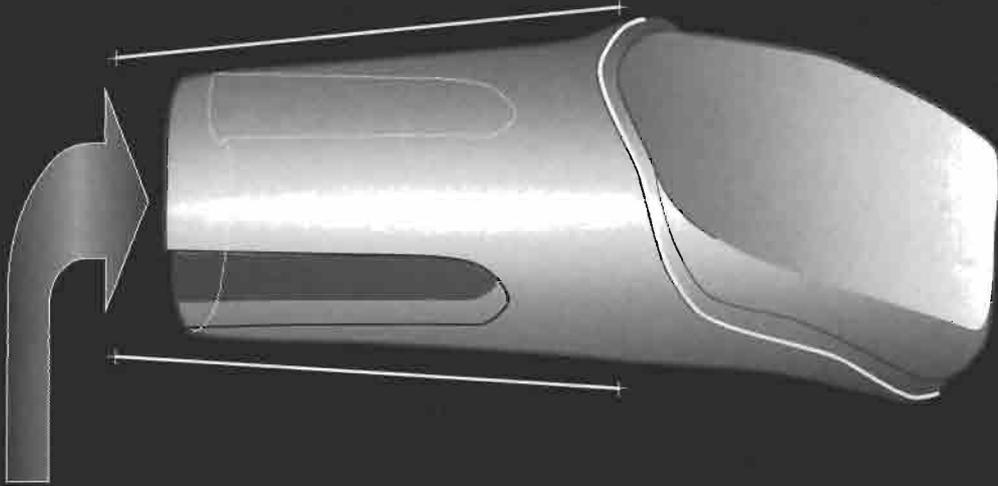
M O D E L O S M A E S T R O S



FIGURÁ 7-3: RESUMEN DE LOS PASOS PARA LA CONFECCIÓN DE LOS MODELOS – VACIADOS CONSECUTIVOS DE LA IMPRESIÓN DEFINITIVA. Cada juego de modelos se usa con un solo propósito, tal como se indica en la parte inferior (*flechas negras*). Se necesitan réplicas en yeso y en material refractario de los troqueles individualizados para el modelo de tejidos blandos (*flechas discontinuas*). Los detalles de fabricación de cada molde se explican en las siguientes figuras.

FIGURA 7-4: PASOS PARA LA CONFECCIÓN Y DUPLICACIÓN DE LOS TROQUELES DESMONTABLES. Al diseñar el primer troquel en yeso duro se le da una forma radicular cónica con dos surcos laterales. El primer paso consiste en producir un molde de silicona de alta precisión de este troquel (impresión de duplicación 1); se vacía una réplica utilizando el mismo yeso piedra duro (réplica de yeso 1) y se le aplica espaciador a partir de 1 mm del margen (*zona roja*); se toma una impresión con silicona de alta precisión de esta réplica de yeso con espaciador (impresión de duplicación 2); por último se fabrican dos juegos más de troqueles: uno vaciando con material refractario la impresión de duplicación 2 y otro en yeso piedra duro (será la réplica de yeso 2) vaciado en la impresión de duplicación 1 (7-4a). La segunda replica en yeso piedra no llevará espaciador y se reposicionará en la impresión original para confeccionar el modelo de tejidos blandos (ver Fig 7-6a).

TECNICA MULTITROQUEL



Los troqueles refractarios deben prepararse como sigue:

1. se marcan los márgenes con un lápiz especial resistente al calor;
2. secado con calor (1100°C durante 5 minutos);
3. se recubren con pasta de porcelana de grano fino (capa de conexión) aplicada 1 mm más apical de los márgenes y se calientan (1 minuto a 970°C).

El 3^{er} paso se repite hasta que se obtenga una superficie suave y uniforme. El uso de una porcelana de conexión de grano fino (p.ej. Conector Ducera-Lay, Ducera) es importante para la correcta adaptación final de las restauraciones; actúa sellando la superficie refractaria y como adhesivo (sujetando la cerámica al troquel) hacia el que se dirigirá la contracción debida al calor. Si los dientes son grandes, se puede acortar ligeramente la raíz del troquel refractario, la experiencia indica que cuanto menor es este troquel, mejor es el ajuste marginal.

Dado que todos los juegos de troqueles (incluidos los refractarios) tienen una porción de raíz idéntica y son una réplica exacta de los muñones individuales originales, se evitan tediosos recortados.

Segundo vaciado – molde completo

Se utiliza el mismo yeso extraduro para el vaciado de toda la arcada. Este modelo se recortará y se montará en articulador (Fig 7-5).

Estos modelos completos dan la referencia de las relaciones entre los dientes, y se usarán para revisar, al final, la oclusión (tanto los puntos de contacto interproximales como los existentes entre ambas arcadas).

Se recomienda utilizar una mesa para realizar la transferencia del eje de bisagra arbitrario a un articulador semiajustable (p.ej. Panadent).⁴⁰ Con este método puede esperarse una estabilización más exacta que con el uso de un arco facial, porque durante el montaje de los modelos maxilares directamente con el arco facial se generan numerosos errores;⁴¹ y al final no mejora la oclusión.

La impresión y el vaciado de los dientes posteriores deben reproducir correctamente las caras oclusales de estos, permitiendo que se posicione el molde mandibular sobre el maxilar en máxima intercuspidad sin un registro intermedio. Tan solo se utilizará un registro de silicona blanda en el caso de que la oclusión sea inestable; hay que tener en cuenta que la presencia del registro entre ambos moldes puede originar alteraciones en la dimensión vertical del plano oclusal o en el cóndilo del articulador.

FIGURA 7-4 (CONTINUACIÓN). Ejemplo de una impresión de silicona de precisión, utilizando un anillo de plástico como cubeta (*imagen sobrepuesta*). Se han obtenido del troquel único original (uno de cada preparación) las réplicas en yeso piedra (*izquierda*) y un juego de refractarios (*derecha*). Los márgenes de los troqueles refractarios se marcan con un lápiz refractario (de color rojo) y se secan con calor, 1100°C. Se aplica la pasta de porcelana de conexión sobre toda la preparación extendiéndose 1 mm más allá de los márgenes (*flechas*); después de calentarla a 970°C tendremos una superficie satinada. Cada juego de troqueles tiene la misma configuración exacta (con los surcos antirotacionales en la raíz) (7-4b).

TROQUELES INDIVIDUALES



Réplica en yeso 2

Troquel refractario

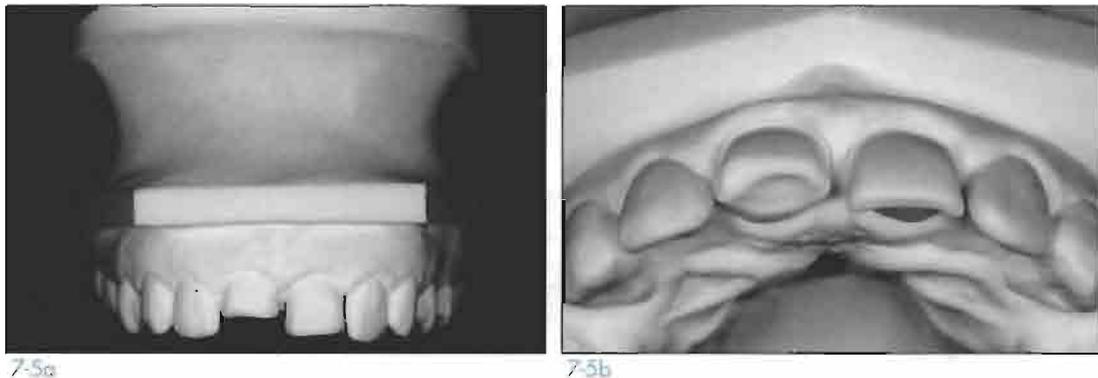


Tercer vaciado: Modelo para tejido blando

Para crear este modelo, se reposicionan cuidadosamente dentro de la impresión las réplicas de yeso piedra de los troqueles individuales originales, estabilizándolos en su interior (Fig 7-6a) y se pincelan con separador. Se vacía el yeso alrededor de los troqueles, dando lugar a un modelo base con unos adecuados contornos gingivales y un alveolo artificial con la forma original de los troqueles (Fig 7-6b). La gran ventaja de este molde es la posibilidad de colocar y retirar los troqueles de yeso piedra o los refractarios indife-

rentemente, debido al diseño idéntico de su porción radicular con los mismos surcos antirrotación (Fig 7-6c). Este modelo se usa principalmente durante el proceso de estratificación de la cerámica y puede ser montado en un articulador para tener una primera guía orientativa de la oclusión. El modelo de tejidos blandos no se considera un modelo preciso y, por lo tanto, no se debe usar para los ajustes oclusales finales. Cuando se elaboran varias carillas en un mismo paciente pueden colocarse en este modelo réplicas en yeso del encerado diagnóstico para orientarnos en el momento de aplicar la porcelana (Fig 7-7).

M O D E L O C O M P L E T O



7-5a

7-5b

FIGURA 7-5: MODELO COMPLETO. Este es el único modelo que se montara en el articulador. La zona gingival de alrededor de los muñones se recorta para asegurar el asentamiento de las restauraciones finales (no ilustrado).

FIGURA 7-6: FABRICACIÓN DEL MODELO DE TEJIDOS BLANDOS. Los troqueles de yeso se reposicionan en la impresión, estabilizándolos con pins y cera de adhesión (7-6a), después se pincelan con separador y se sellan con una fina capa de cera (usando una espátula eléctrica, que no se muestra). Una primera capa de yeso se vacía alrededor de los troqueles, el resto de la base del modelo se vacía en un segundo paso después de retirar los pins. Modelo de tejido blando con los alvéolos estándar (7-6b). Al reproducirse los surcos antirrotación de los troqueles individuales se permite el posicionamiento adecuado tanto de los troqueles de yeso (a), como de los refractarios (b) o los del encerado (c) (7-6c).

FIGURA 7-7: UTILIDAD DE LOS TROQUELES INTERCAMBIABLES EN EL CASO DE CARILLAS MÚLTIPLES. Con una impresión de silicona se reproduce el encerado diagnóstico y se superpone encima de unos troqueles de yeso colocados en el molde de tejidos blandos (7-7a y 7-7b). De la misma manera puede ponerse sobre los troqueles refractarios (7-7c). Los troqueles con el encerado pueden insertarse por separado durante la estratificación de la cerámica para guiar la elaboración de las superficies proximales y respetar las dimensiones particulares de cada diente.

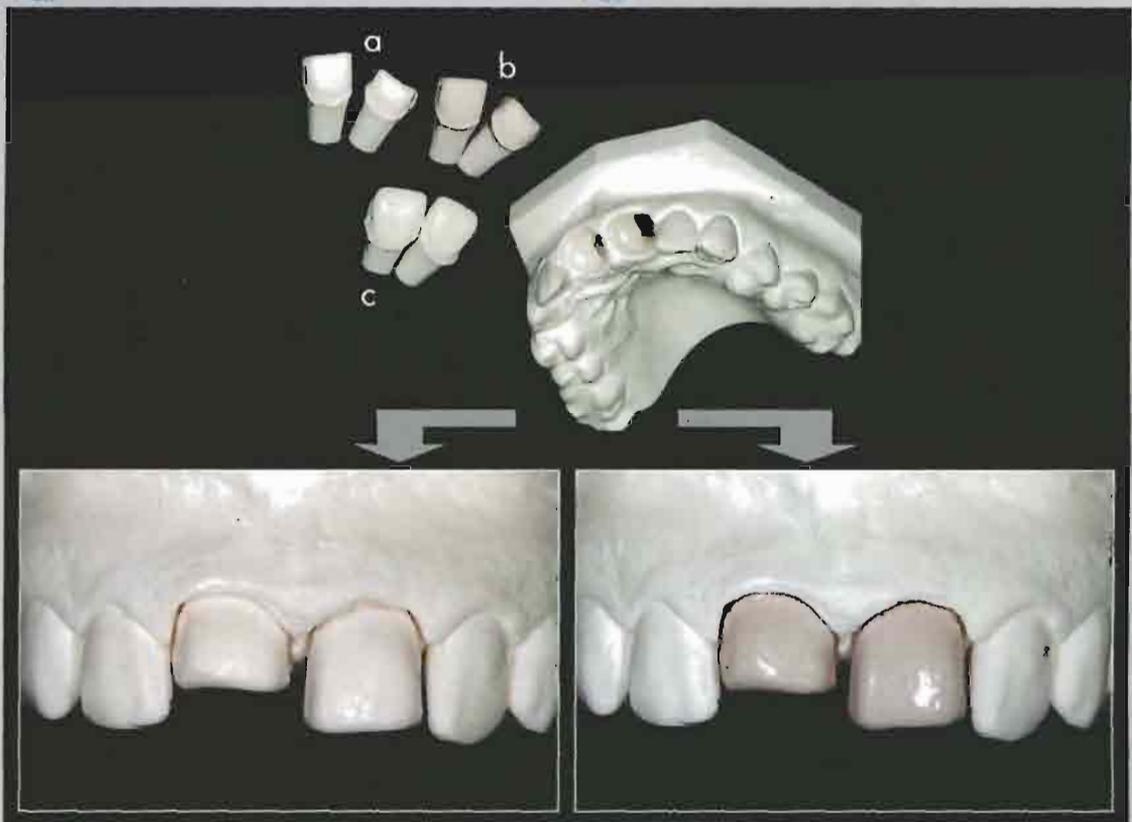
MODELO PARA TEJIDO BLANDO



76a



76b



76c



77a



77b



77c

ESTRATIFICACIÓN DE LA CERÁMICA Y ACABADOS

Los más prestigiosos ceramistas del mundo han propuesto elaborados métodos de estratificación. Cuando el odontólogo entiende el principio de estratificación de la cerámica aumenta su valoración y estima hacia los trabajos cerámicos. Con frecuencia, clínicos con un conocimiento insuficiente de las técnicas dentales piden objetivos inalcanzables y correcciones poco reales. Por el contrario, los clínicos que comprenden la estratificación cerámica se benefician directamente de este conocimiento puesto que 1) mejoran la manipulación de los trabajos cerámicos y 2) aplican esta técnica en la elaboración de restauraciones de composites con técnica directa. El método presentado aquí es una adaptación racional y didáctica de la estratificación natural

del esmalte y la dentina; se basa en el uso de una porcelana feldespática (Creation, Klema) y puede usarse para revestir una cofia de metal (coronas de metal / cerámica) o aplicarse directamente sobre troqueles refractarios (carillas, inlays y onlays). Consiste simplemente en 2-3 cocciones consecutivas seguidas de un glaseado (Fig 7-8): 1) cocción de dentina opaca (opcional, sólo para dientes fracturados o teñidos), 2) cocción del núcleo de dentina-esmalte, y 3) cocción de la "cubierta de esmalte". También se explicará el procedimiento de acabado y pulido mecánico. En la Tabla I (al final de este apartado) se muestra la que sería una planificación típica de las cocciones.

FIGURA 7-8: ESTRATIFICACIÓN DE LA CERÁMICA PASO A PASO. Fotografías comparativas preoperatorias y postoperatorias inmediatas (7-8a y 7-8b) de un paciente con indicaciones mixtas de RPA_s (tipo IIB, IIC y IIIA). La primera cocción consistirá en fabricar el núcleo opaco de dentina del diente fracturado (7-8c a 7-8e). Seguido por la aplicación de un núcleo de dentina corriente (7-8f) y esmalte incisal más translúcido (7-8g). Se infiltran dentinas modificadas para simular las características internas del borde incisal (7-8h). Se cubre con una primera capa de esmalte translúcido (7-8i, 7-8j) y se efectúa la segunda cocción (7-8k, obsérvese la disminución del volumen de la corona debido a la contracción).



7-8b



7-8a

INICIAL



7-8c

DENTINA OPACA



7-8d

1ª COCCIÓN



7-8e

RECONSTRUCCIÓN DENTINA



7-8f

PARED INCISAL



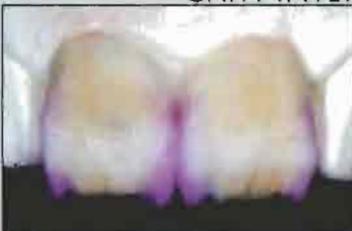
7-8g

TINCION INTERNA



7-8h

CAPA INTERNA ESMALTE



7-8i



7-8j

2ª COCCIÓN



7-8k

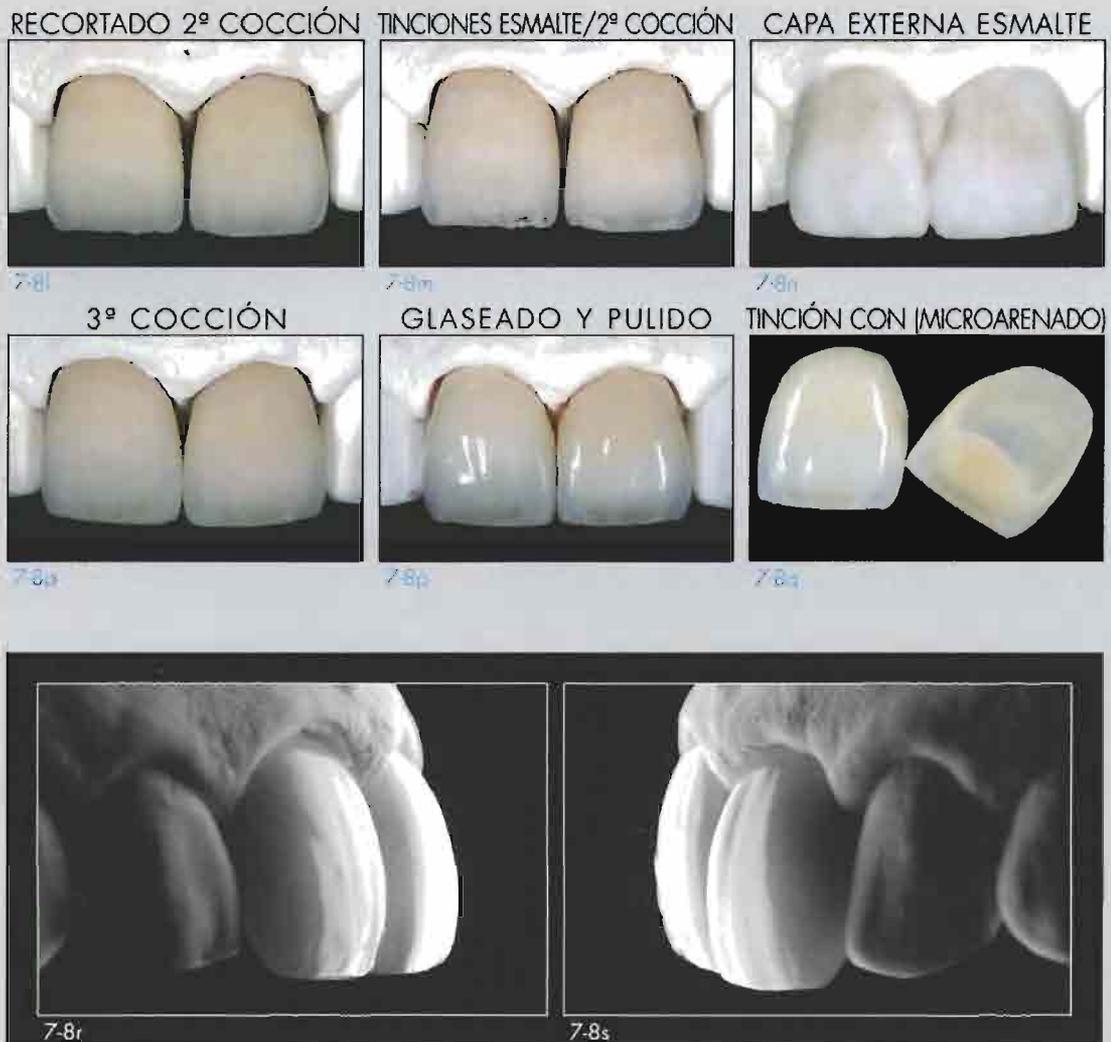
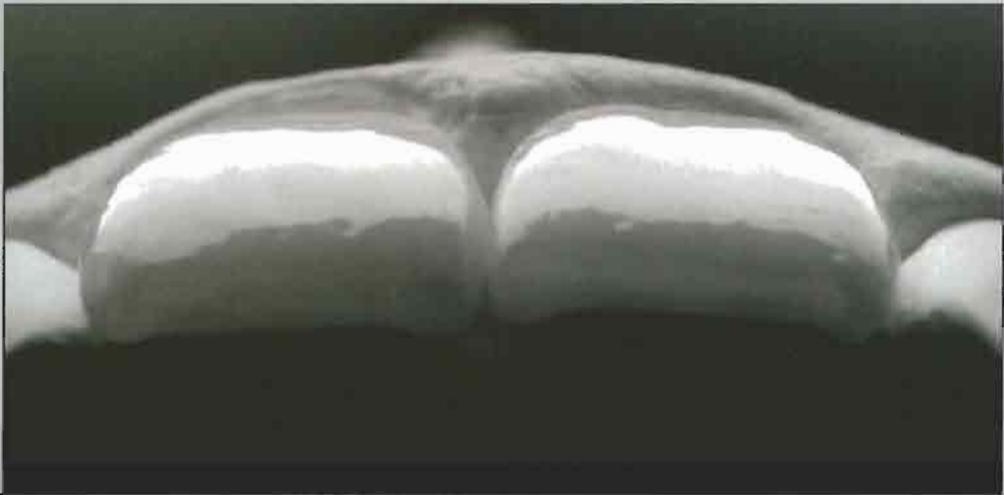


FIGURA 7-8 (CONTINUACIÓN). Un ligero recortado (7-8l) permitirá la aplicación de manchas superficiales en el esmalte que se fijarán con una cocción a baja temperatura (800°C) (7-8m). El volumen final adecuado se obtiene aplicando una capa fina de esmalte (7-8n) y sometiéndola de nuevo a cocción (7-8o). Se combinan glaseado y pulido mecánico hasta obtener el brillo y la textura superficial final (7-8p). Sólo después de completar el acabado de la superficie se eliminará el material refractario mediante microarenado (7-8q). Obsérvense los lóbulos verticales bien definidos (7-8r y 7-8s), la emergencia natural, la arquitectura y el brillo de la superficie vestibular (7-8t). Debido a la construcción racional de la dentina (dentina opaca y normal), no se ve la transición entre la parte de la restauración soportada en diente y el borde cerámico incisal sin soporte (7-8u); la integración estética intraoral final de la RPA sólo es posible si el contorno gingival es el adecuado (obsérvense la perfecta unión distgingival) y la respuesta periodontal es favorable (7-8v). La fase diagnóstica y preparatoria de este caso están ilustradas en las Figs. 5-6 y 5-7 y las preparaciones dentales y las restauraciones provisionales en las Figs. 6-10 y 6-26).



79



78



78

Las figuras 7-9a a 7-9c muestran, respectivamente, la preparación de los dientes y el aspecto postoperatorio del caso detallado en los siguientes párrafos y realizado por estratificación.

Aplicación de la capa de dentina opaca

Hay dos situaciones típicas que requieren el uso de una dentina opaca modificada: en caso de coloraciones dentales (ver el apartado de "Maquillaje") y si los bordes incisales están fracturados. En este último caso la pérdida de soporte de dentina natural se compensará añadiendo una dentina opaca especial para conseguir un perfil similar en todas las preparaciones. (Figs. 7-9d a 7-9f). De no poner esta dentina opaca se incrementaría la absorción de luz en el límite de la dentina natural perdida. Igualmente si el diente está coloreado, la ausencia de un delgado revestimiento de dentina opaca reduce las posibilidades de un enmascaramiento posterior. Para ello puede utilizarse una dentina de valor (brillo) más alto.

Construcción del núcleo de dentina

A no ser que se necesite una reconstrucción preliminar especial opaca (ya mencionada en el párrafo anterior), la estratificación empieza normalmente con la aplicación de la dentina del color escogido de base (normalmente se utilizan varios colores, de mayor cromatismo en la zona cervical y de mayor valor para la incisal). Se construye todo el diente en dentina usando la llave de silicona palatina del encerado como modelo (Fig 7-9g y 7-9h).

Recortado

Una vez construida esta forma básica se recorta, especialmente a nivel incisal y proximal, dando espacio para los otros polvos cerámicos (7-9i). El recorte debe reproducir el núcleo de dentina incisal descrito en la fig. 1-2. Para los incisivos centrales lo habitual son tres lóbulos o mamelones verticales básicos. El encerado se usa constantemente como referencia para colocar las diferentes masas (concretamente la parte palatina de la llave de silicona).

FIGURA 7-9: ESTRATIFICACIÓN DE LA CERÁMICA PASO A PASO.* Aspecto final de las restauraciones cuya confección se mostrará paso a paso (7-9a y 7-9c, las imágenes en blanco y negro se muestran para permitir una mejor percepción del brillo y el valor). La estratificación de la cerámica se realiza sobre el modelo de tejidos blandos; previamente los troqueles refractarios se han secado, cubierto con porcelana de conexión y cocido (7-9d). En dientes fracturados la primera capa se confecciona con polvos de dentina opaca para restituir así la dentina perdida (7-9e); inmediatamente se la somete a otra cocción (7-9f). Ahora se construye la totalidad del diente con cerámica tipo dentina (7-9g, 7-9h). Se reduce el volumen incisal y proximal creando concavidades en la superficie (7-9i). Las figuras 7-9e y 7-9i centran la imagen en el borde incisal resaltando la relación entre la reconstrucción y la llave de silicona."

* Los polvos de cerámica se han teñido artificialmente para visualizar mejor la técnica de fabricación. Rosa = dentina normal; azul = esmalte incisal; amarillo = dentina modificada; sin teñir = tonos y capa final del esmalte.



7-9



7-9b

INICIAL



7-9c

DENTINA OPACA

1ª COCCIÓN



7-9d

RECONSTRUCCIÓN DENTINA

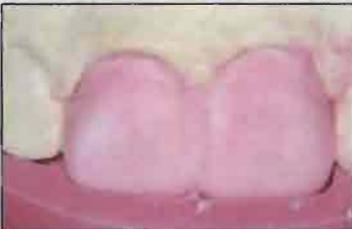


7-9e



7-9f

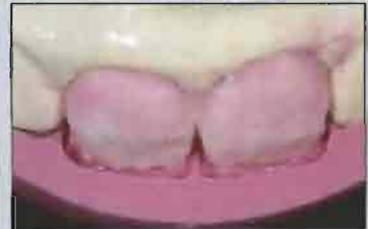
RECORTADO (ACABADO)



7-9g



7-9h



7-9i

Pared incisal de esmalte

En las caras mesial y distal del borde incisal se colocan dos "cuernos" de esmalte puro (Figs 7-9j y 7-9k). La localización y la longitud exacta vienen dadas por la llave de silicona palatina (Fig 7-9l). Estas prolongaciones definen el contorno de la pared incisal palatina que se construirá añadiendo porciones verticales de esmalte (Figs 7-9m, 7-9n). La naturalidad de esta pared se obtiene alternando polvos de esmalte de diferente cromatismo y translucidez. Se pueden mezclar polvos totalmente transparentes con los polvos de esmalte habituales, creando una amplia gama de brillos (values). También se pueden usar polvos de esmalte matizados. Esta pared incisal se confecciona un poco mayor de lo que marca la guía de silicona (aproximadamente 0.5 mm más larga y ancha) en previsión de la contracción que sufrirá en la cocción.

Caracterización de la dentina

La pared incisal se utiliza como sustrato para la infiltración de polvos de dentina modificados con tintes concentrados (Fig 7-9o). Los diversos efectos

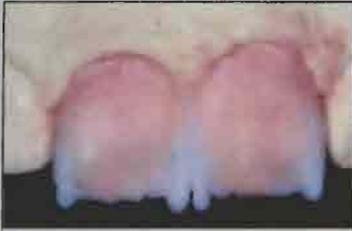
internos del borde incisal se crean aplicando de manera equilibrada tintes fluorescentes y no fluorescentes (Figs 7-9p a 7-9r). Las tinciones fluorescentes crean zonas de gran luminosidad (p.ej. ideales para simular el brillo de los mamelones dentinarios), mientras que las tinciones no fluorescentes tienden a reducirla (Fig 7-9r). La localización de estas características y efectos internos distintivos se define con precisión utilizando como referencia la diapositiva de un diente intacto. El mismo procedimiento se aplica para la superficie palatina.

Capa de esmalte y primera cocción

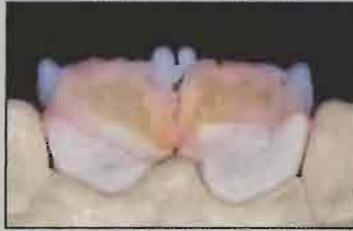
La capa de dentina caracterizada es delgada (Figs 7-9s y 7-9t). El siguiente paso es la aplicación de una primera capa de esmalte; toda la superficie vestibular se cubre con una combinación de polvos opacos y translúcidos especialmente diseñada para simular el esmalte. Los tercios cervical, medio e incisal se recubren por separado. Primero se aplica en el tercio cervical un esmalte transparente especial (Fig 7-9u), después se añade un "cinturón" central que cubrirá el tercio medio (Fig 7-9v).

FIGURA 7-9 (CONTINUACIÓN). Primero se delimita la pared incisal con unas prolongaciones o cuernos incisales (7-9j, 7-9k). Longitud inicial conforme a la llave de silicona (7-9l). El resto de la pared se construye con incrementos verticales de esmalte de diverso croma y translucidez, la longitud final debe ser mayor, aproximadamente 0.5 mm más (7-9m, 7-9n). La pared se infiltra con dentina coloreada (zonas amarillas en 7-9o) para reproducir los efectos especiales del borde incisal (los mamelones dentinarios). Las dentinas se modifican con tintes fluorescentes (ej. In Nova, Creation) y no fluorescentes (ej. Make Up, Creation); ambos tipos de colorantes tienen una amplia gama de colores (7-9p). La luz negra evidencia el diferente comportamiento de cada tipo de colorante (7-9q). Los colores In Nova, incluso los más oscuros, mantienen bien el brillo bajo una luz fluorescente mientras que los colores Make Up, aún los claros, aparecen negros en estas condiciones (7-9r). La lámina incisal caracterizada debe mantenerse delgada (7-9s). Los mismos pasos se aplican para la superficie palatina (7-9t). Se aplica una capa preliminar de esmalte coloreado (capa interna) (7-9u a 7-9w). Los dientes se confeccionaron de mayor tamaño para compensar la contracción de la cerámica debida a la cocción.

PARED INCISAL



70j



70i



70k

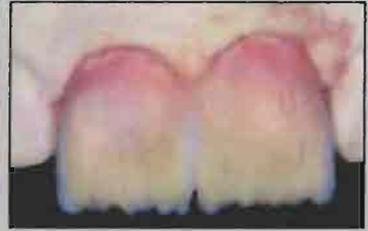
PARED INCISAL



70m



70l



70n

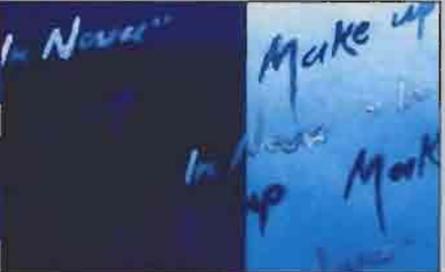
TINCIÓN INTERNA



70p



70q



70r



70s



70t

CAPA INTERNA ESMALTE



70u



70v



70w

Se utilizan diferentes combinaciones de esmaltes coloreados de acuerdo al tipo de diente (oscuro o claro), pero siempre se aplican alternativamente en incrementos verticales muy pequeños (Fig 7-9v-21). Cuando sea necesario se aplicarán polvos especiales de esmalte azul translúcido en las zonas próximo-incisales. Finalmente, el espacio incisal restante se cubre con polvos de esmalte que incorporen opalescencias (Fig 7-9w).

Se lleva a cabo la siguiente cocción (que será la segunda en el caso de dientes fracturados) y deben aparecer tres áreas características de luminosidad (valor) bien diferenciada: de valor alto en el tercio medio, de valor medio en el tercio cervical y de valor bajo en el tercio incisal (Figs 7-9x, 7-9y). Esta distribución de la luminosidad se encuentra en el 60%-70% de los dientes naturales (ver Figs. 2-10c a 2-10e).

Caracterización de la capa final del esmalte y cocción

En esta etapa, el volumen que se construye debe ser ligeramente menor del volumen final previsto (Fig 7-9x). Quizás se necesite recortar la superficie dejando un espacio delgado y uniforme para la aplicación de otra capa más de esmalte (Fig

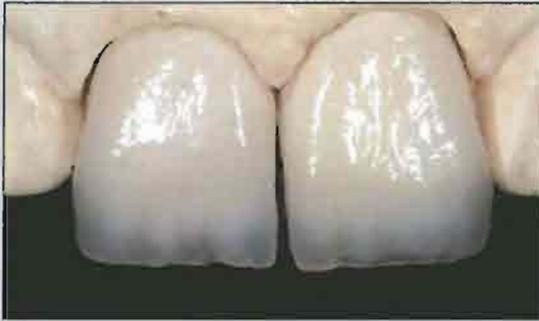
7-9z). Habitualmente, antes de la aplicación de esta última capa se introducen las características especiales del esmalte, ej. manchas blancas y fisuras (Fig 7-9aa). La cocción a baja temperatura (800°C) permite que se fijen estas tinciones antes de la cobertura con la capa final de esmalte translúcido. De nuevo se usarán alternativamente diferentes polvos en incrementos verticales (Figs 7-9bb y 7-9cc). En esta fase se podrán colocar los esmaltes opalescentes translúcidos y transparentes. Debido a la delgadez de esta capa, sólo se produce una mínima contracción por la cocción, lo que permite un control fino de la forma y el volumen final. La última cocción exterioriza las manchas internas y la estructura de la reconstrucción (7-9dd y 7-9ee).

Contorneado

Puesto que la mayor parte de los efectos especiales (p.ej. coloraciones dentinarias, características del esmalte) están incrustadas en las capas anteriores, el pulido de la superficie puede hacerse sin alterar estas características esenciales. El contorneado final se facilita marcando la forma de la corona y sus límites con un lápiz (Figs. 7-9ff y 7-9gg). Las crestas y las líneas de transición angular se suavizarán o acentuarán con fresas de diamante.

FIGURA 7-9 (CONTINUACIÓN). La cocción reduce el volumen del diente, destacando todos los efectos internos y las características de la dentina (7-9x). La cara palatina muestra la baja luminosidad del borde incisal y la importancia de la opacidad dentinaria uniforme subyacente (7-9y). La primera capa de esmalte debe ser ligeramente menor que el tamaño final (7-9z) para permitir la caracterización y el posterior recubrimiento. Con frecuencia se ha de recortar la zona próximo incisal para aumentar el espacio [flechas en 7-9z]. Se pueden pintar diminutas manchas blancas y líneas de fisura en la superficie recortada (7-9aa). Obsérvense estos efectos en el borde incisal distal del incisivo central izquierdo [flecha en 7-9aa]. Tras una cocción a baja temperatura, se recubren estas manchas con otra capa de esmalte (7-9bb). Dándole la forma final del diente (7-9cc). Después de la última cocción, la forma debe ser casi la definitiva (7-9dd, 7-9ee).

2º COCCIÓN



79c

LIGERO RECORTADO DE 2º COCCIÓN



79d

TINCIONES ESMALTE/2º COCCIÓN



79e



79f

CAPA EXTERNA ESMALTE



79bb

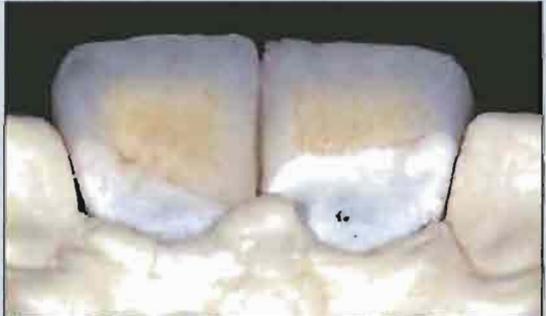


79cc

3º COCCIÓN



79da



79de

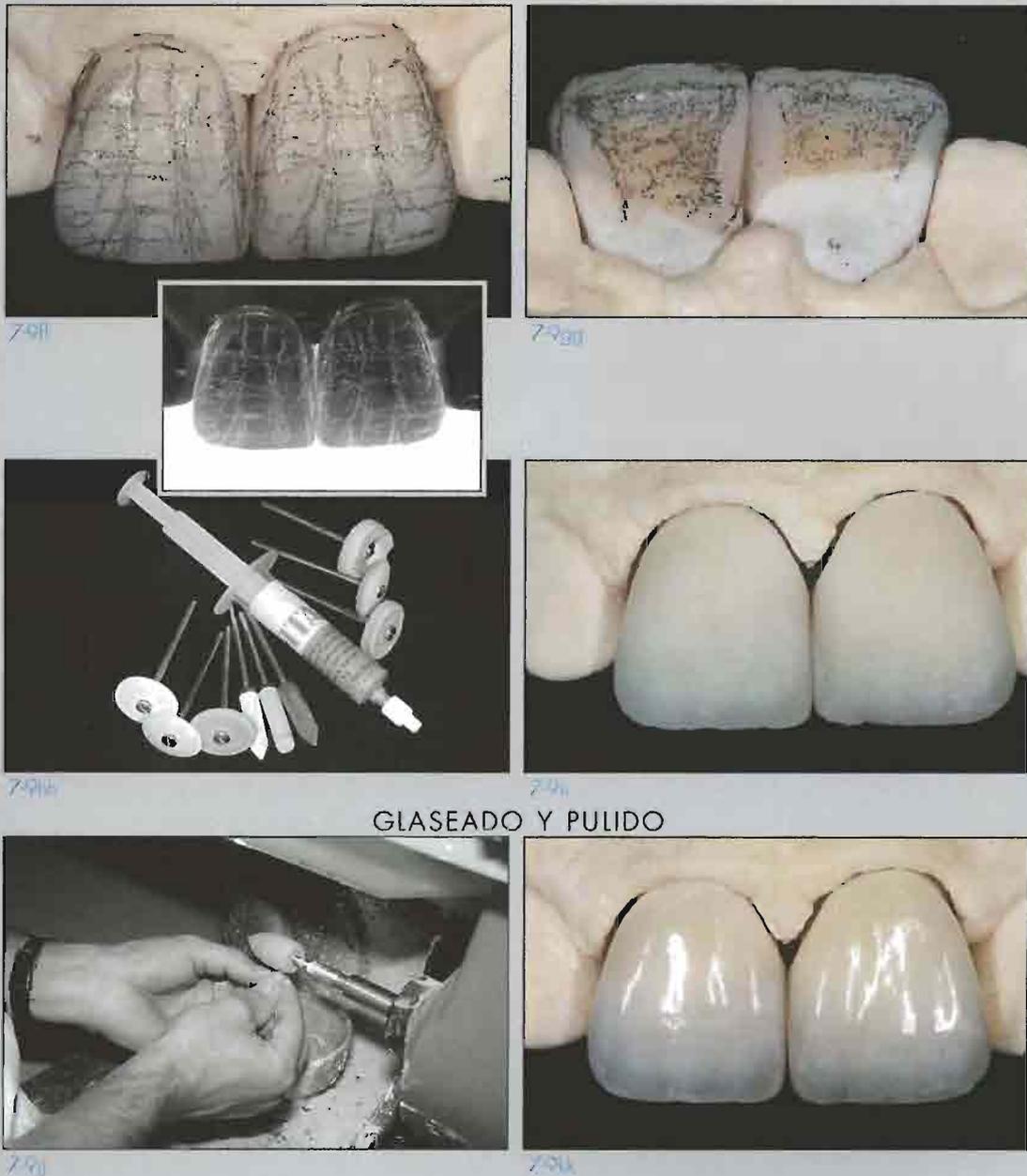
La morfología superficial pertinente, especialmente los lóbulos de desarrollo vertical, se elabora antes que la textura superficial. Sólo en la última fase se añaden unos minúsculos surcos de desarrollo horizontal (cuando se requieran), algunas veces incluso después del glaseado. Para efectuar cualquier tipo de recontorneado deben utilizarse fresas de diamante bastante nuevas. El ceramista debe conocer los problemas relacionados con el uso de fresas viejas: se desprenden partículas de diamante provocando no sólo el desgaste prematuro de la fresa sino que, además, pueden contaminar la superficie de la cerámica con el aglutinante metálico que une esas partículas de diamante al eje. Se ha demostrado la contaminación de la cerámica con níquel.⁴³ Por ello se ha propuesto el uso de un nuevo tipo de fresas con la superficie de corte de diamante puro sin aglutinante metálico, pero todavía están investigándose.⁴³

Glaseado y pulido final

En la literatura se describen diversas técnicas de pulido mecánico comparándolas al patrón dorado que sería el glaseado natural de los dientes. Algunos autores demostraron inicialmente la mayor suavidad de la porcelana glaseada.^{44, 45} Otros, sin embargo, abogan por el pulido mecánico.⁴⁶⁻⁴⁹ Incluso, Haywood y cols^{50, 51} concluyeron que el pulido intraoral de la porcelana puede

igualar o aventajar la suavidad de la porcelana glaseada. Hoy en día se acepta que los mejores resultados estéticos se obtienen puliendo.⁵² Sin embargo, el grado de éxito de cualquier técnica de pulido depende todavía de una adecuada condensación y cocción de la porcelana, porque la porosidad de esta no se elimina completamente mediante el pulido, al contrario de lo que ocurre con la cocción de glaseado.⁵³ Por lo tanto, se recomienda la combinación de glaseado y pulido para mejorar tanto la estética como las características superficiales.

El pulido mecánico normalmente se inicia con discos de silicona diamantada (7-9hh y 7-9ij), seguido por un sobreglaseado (con líquido de glasear) o autoglaseado, sabiendo que el sobreglaseado habitualmente atenúa la textura superficial. Se consiguen unas superficies muy brillantes puliendo al final con carbonato cálcico y piedra pómez (Sigolin, Thompson Siegel,). El carbonato cálcico es un material abrasivo común utilizado en los dentífricos. Es más suave y más fino que la piedra pómez y permite un acabado excelente de la superficie de la porcelana. Se usa con cepillos y puntas de fieltro (Fig 7-9jj) pero a velocidades de rotación distintas: relativamente alta y con cepillos de pelo largo son ideales para pulir superficies suaves y convexas, mientras que los cepillos de pelo corto se usan, a baja velocidad, para acabar las superficies onduladas y cóncavas.



GLASEADO Y PULIDO

FIGURA 7-9 (CONTINUACIÓN). Se marcan con un lápiz las líneas de transición angular, los lóbulos y los surcos superficiales, para resaltar la morfología superficial y los contornos (7-9ff, en pequeño el negativo en blanco y negro). Las restauraciones de porcelana deben mantenerse en los troqueles refractarios durante el recontorneado y acabado mecánico (7-9gg). Para el pulido inicial se utilizan discos de sílicona diamantada, puntas de fieltro y pasta de diamante (7-9hh). Aspecto de la cara vestibular de las carillas antes del glaseado (7-9ii). Después del glaseado, se usan puntas de fieltro con forma de pera compactada y piedra pómez (7-9jj). El glaseado final (7-9kk y 7-9ll) se obtiene con cepillos y carbonato cálcico abrasivo.

En esta fase la restauración todavía debe permanecer sujeta al troquel refractario (Figs. 7-9kk y 7-9ll). Sólo después de finalizado el acabado de las superficies se eliminará el troquel de material refractario arenándolo con arena (con perlas de cristal de 50 μ). El pulido mecánico necesita el soporte físico del material de revestimiento subyacente, y la eliminación prematura de este aumenta el riesgo de fractura mientras se manipula la cerámica. Los trabajos cerámicos ya arenados (Fig 7-9mm) se reposicionan en los troqueles de yeso (Fig 7-9nn), aunque el control final de los contactos proximales es mejor hacerlo en el modelo completo del que se dispone.

La prueba clínica no debería descubrir la necesidad de efectuar más correcciones, especial-

mente si se han seguido correctamente los pasos diagnósticos y de diseño. Puesto que ahora la restauración no está soportada por el troquel refractario, las cocciones de corrección finales sólo pueden hacerse con cerámicas de baja fusión (p.ej. Duceram-LFC, Ducera). No se precisaron correcciones en el caso de la figura 7-9. Las fotografías finales muestran una adecuada opacidad del núcleo de cerámica gracias al opaquer dentinario (Figs 7-9oo y 7-9pp). También se pudo obtener un correcto grado de luminiscencia (Fig 7-9qq) por la apropiada situación de las tinciones fluorescentes en la reconstrucción. El toque final lo dan las particularidades y las tinciones internas de la capa de esmalte que simulan la opalescencia y las imperfecciones naturales del esmalte (Fig 7-9rr).

Tabla 7-1 Ejemplo de planificación de las elecciones

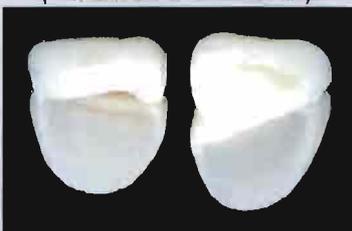
	Preca- lentamiento (°C)	Progresión de la temperatura (°C/min)	Temperatura máxima (°C)	Secado (min)	Mantenimiento de la temperatura máxima (min)	Inicio del vacío (°C)	Final del vacío (°C)
Secado del troquel	575	55	1,100	9	5	—	—
Pasta de conexión	300	55	970	4	1	620	969
Dentina	300	130	960	9	0	620	959
Fijación de colorantes	403	80	800	2	0	620	800
Capa de esmalte	300	130	950	3	0	620	949
Glaseado, al vacío	300	55	950	1	0	620	949
Glaseado, sin vacío	300	130	930	9	0	—	—
Correcciones, baja fusión	300	55	660	3	0.5	380	659
Glaseado, baja fusión	300	55	645	3	0.5	—	—

FIGURA 7-9 (CONTINUACIÓN). Aspecto final de las restauraciones después de eliminar el material refractario (7-9mm). El modelo de tejidos blandos no es apropiado para controlar las relaciones interdetales y puede que no permita el reposicionamiento correcto de las carillas en los troqueles de yeso (7-9nn, la flecha muestra el asentamiento incompleto de la restauración); por ello se utiliza el modelo completo con la encía recortada. Tanto la luz directa como la transluminación (7-9oo y 7-9pp) demuestran el buen trabajo del ceramista: la zona incisal de la restauración, fabricada totalmente con porcelana, no se distingue de la parte cervical dentosoportada y es imposible diferenciar estas dos áreas a pesar de que los sustratos subyacentes sean tan diferentes (obsérvese la fotografía de la preparación de los dientes sobrepuesta a la Fig 7-9oo). (Las figuras 7-9oo a 7-9qq se han impreso con autorización de Magne y Magne³⁴).

TINCIÓN CON
CHORREADO DE ARENA
(MICROARENADO)



7-91



7-92



7-93



7-90

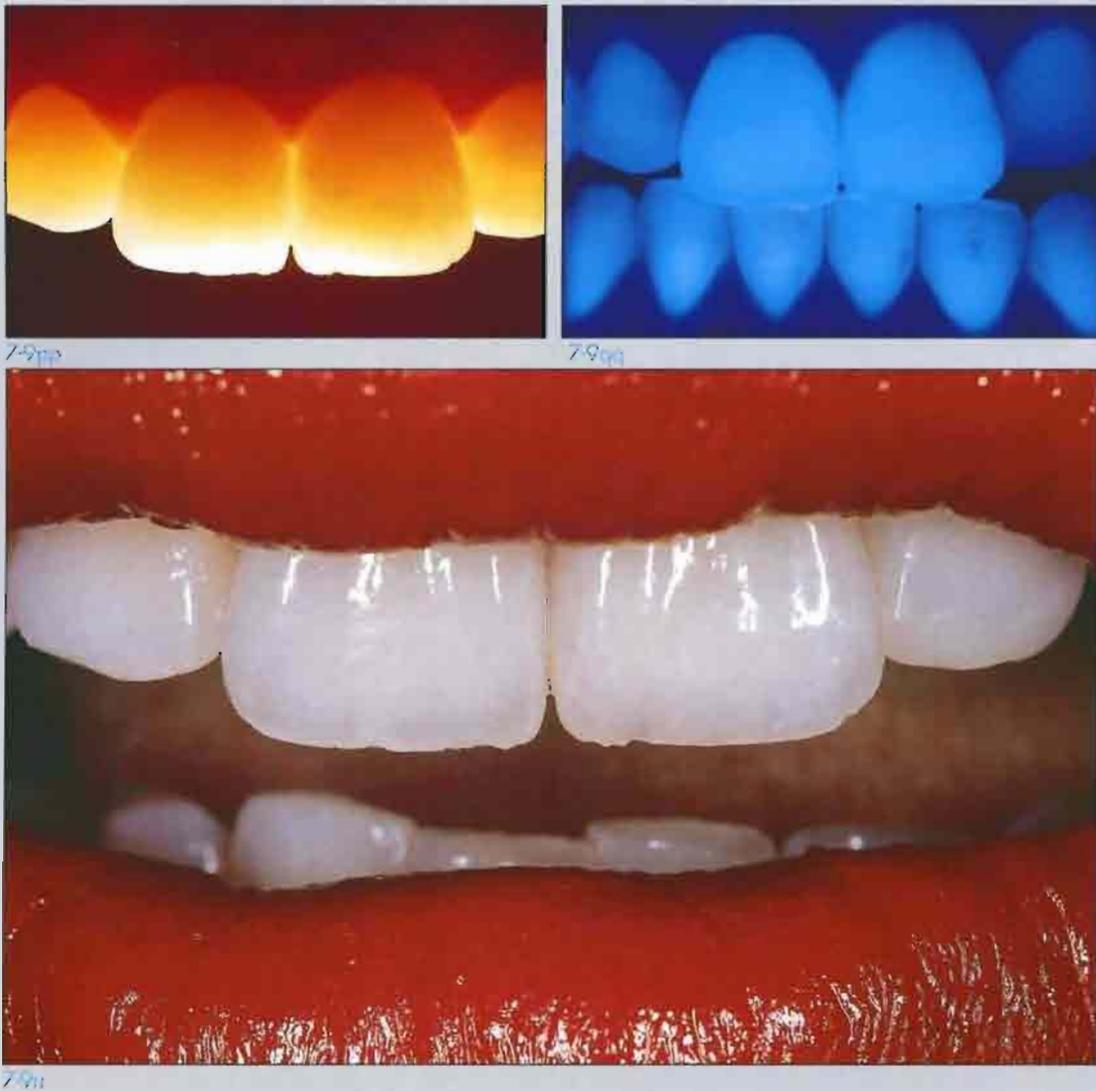


FIGURA 7-9 (CONTINUACIÓN). Se utilizó luz negra [Sylvania S18W/BLB] para evaluar la fluorescencia y revelar el equilibrio de los diversos pigmentos [7-9qq]. Con la barra de labios, los dientes parecen más brillantes y resaltan las características del esmalte [7-9rr]. La perspectiva general muestra la integración satisfactoria con los dientes inferiores (7-9ss a 7-9uu). Los pasos diagnósticos de este caso específico se ven en la Fig 5-5, la preparación de los dientes en la Fig 6-3, y el control de seguimiento en la Fig 4-8.



7-9a



7-9b



7-9c

EFFECTOS ESPECIALES

Cambios en la forma

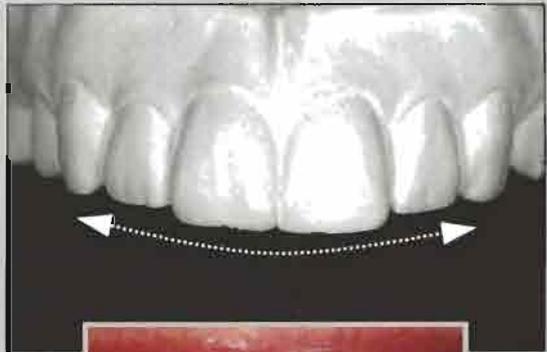
Como ya se mencionó en el Capítulo 5 (en el apartado "Encerado diagnóstico"), algunos rasgos de la arquitectura de la superficie vestibular se pueden modificar creando la ilusión óptica de un diente más corto o más ancho. Estos efectos deben incorporarse ya en el encerado diagnóstico inicial. La figura 7-10 presenta un caso en el que la longitud de la corona se incrementó considerablemente para conformar el contorno del labio inferior y restaurar la armonía visual de la sonrisa. Para que el diente pareciera más corto

de lo que realmente es se dividió horizontalmente la superficie vestibular y se situaron las líneas de transición angular mesial y distal más separadas entre sí. El efecto opuesto (que el diente parezca más largo) se obtiene aplanando la superficie vestibular y acercando las líneas de transición angular hacia el centro del diente. En las figuras 7-10g a 7-10i se muestra esquemáticamente las posibles alteraciones "ópticas" de la forma del diente. En los trabajos publicados por Lombardi⁵⁶ y Goldstein⁵⁷ se pueden ver otros trucos útiles para conseguir efectos especiales.

FIGURA 7-10: EFECTOS ESPECIALES PARA COMPENSAR LONGITUDES Y ANCHURAS. La paciente fue referida después de seguir un tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía ortognática (ver Fig 5-12). En las fotografías que muestran situación inicial se ve el desgaste de los incisivos con una línea de sonrisa invertida (7-10a). Se planificó un aumento importante de la longitud de los incisivos que permitiera recobrar una curva incisal positiva siguiendo el contorno del labio (7-10b). Para compensar la longitud excesiva de los incisivos centrales, se dividió la superficie vestibular de la restauración de porcelana en varios segmentos horizontales según los distintos planos (7-10c). Imagen introral postoperatoria (7-10d a 7-10f). La luz del flash de la cámara sólo se refleja en un segmento cada vez (*las líneas y flechas en 7-10e indican al menos 3 segmentos*), dando una apariencia de diente más corto. La explicación teórica de dicha ilusión está en la fig. 7-10g. (Las figuras 7-10d y 7-10e se han reeditado con la autorización de Belser et al⁵⁵)



7-10a



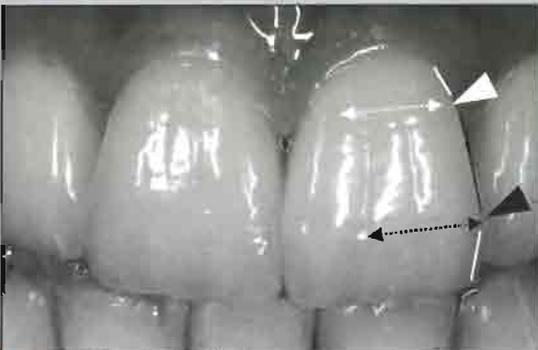
7-10b



7-10c



7-10d



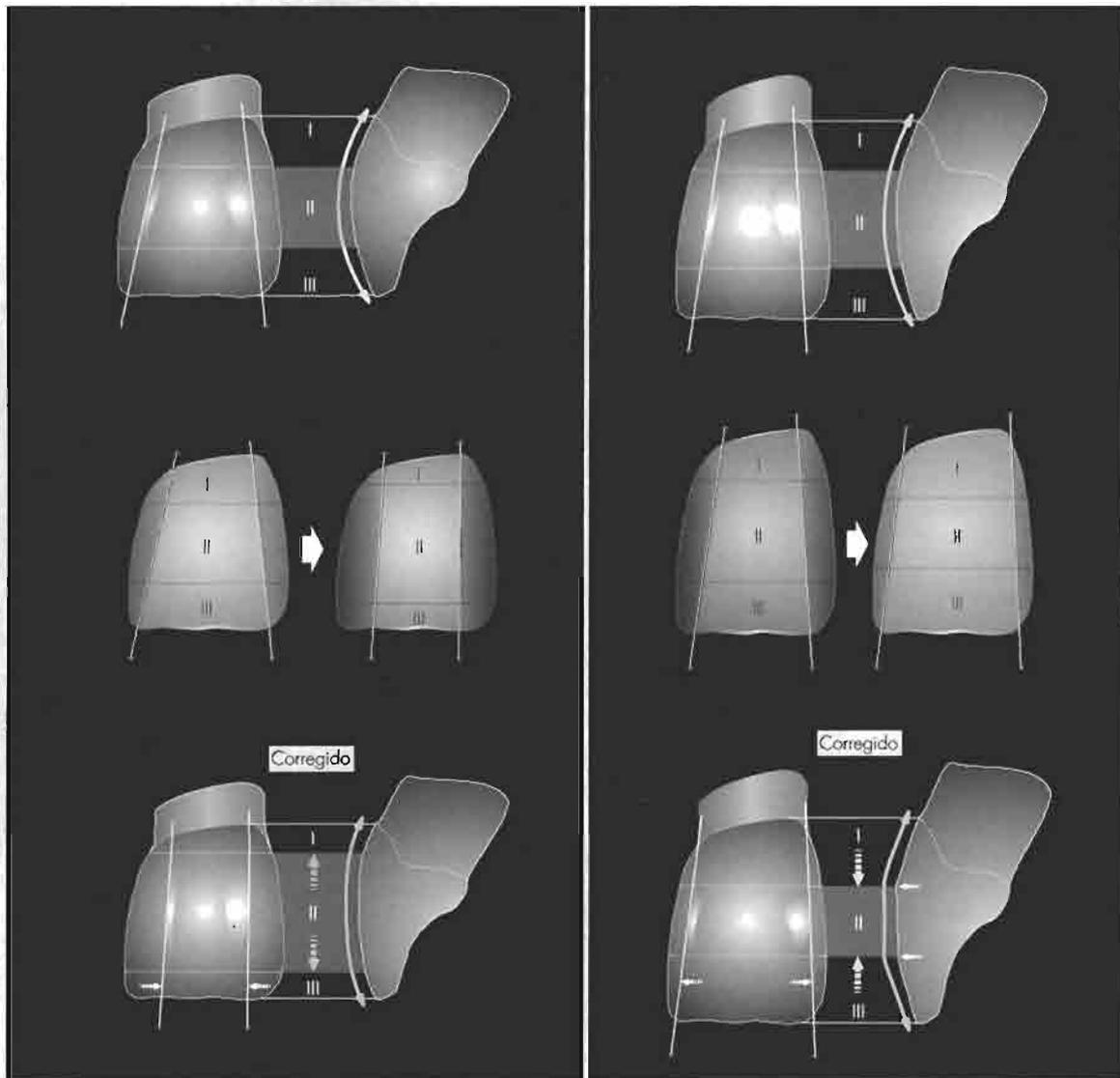
7-10e



7-10f

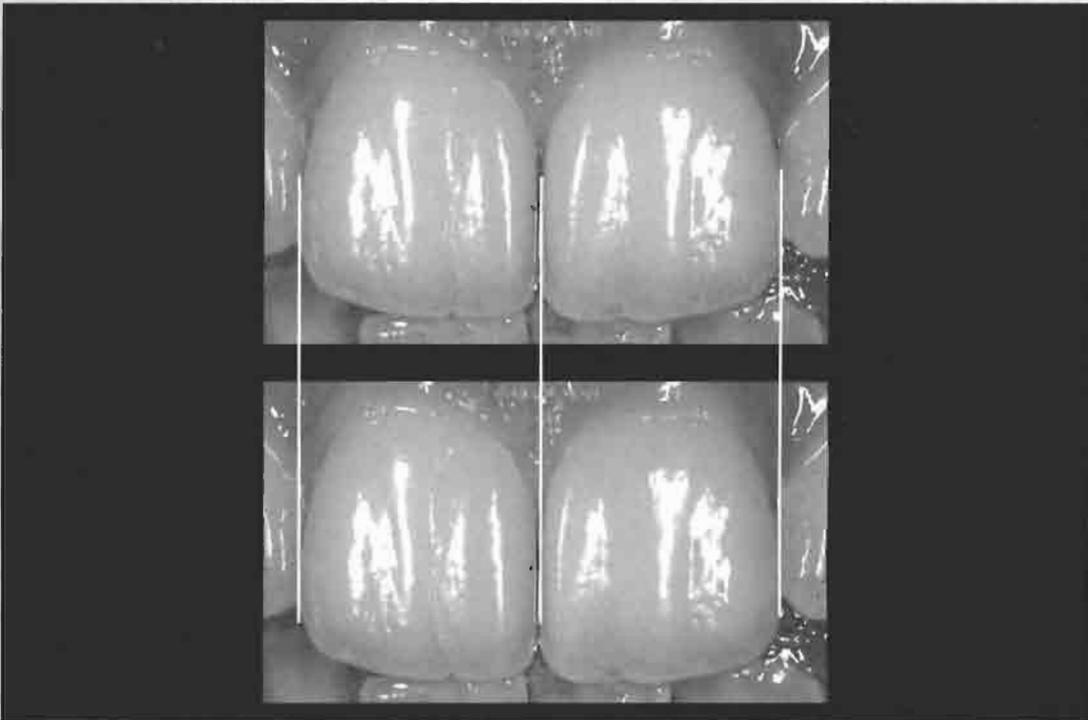
"DEMASIADO GRANDE"

"DEMASIADO LARGO"



7-10g

FIGURA 7-10 (CONTINUACIÓN). I, II y III son los diferentes segmentos horizontales de la superficie vestibular (7-10g). Un diente "demasiado ancho" (o "demasiado corto") puede ser corregido acercando las líneas de transición angular al centro del diente y aplanando la superficie vestibular para obtener un segmento central más amplio (7-10g, izquierda). Un diente "demasiado alargado" (o "demasiado estrecho") se corrige llevando las líneas de transición angular hacia las superficies proximales y dividiendo la superficie vestibular para obtener como mínimo tres segmentos distintos (7-10g, derecha). Los incisivos centrales de la Fig. 7-10h (arriba) tienen la misma anchura. La imagen se ha modificado digitalmente desplazando ligeramente las crestas mesiales, a distal en el incisivo central derecho y a mesial en el incisivo central izquierdo; como resultado este último parece más amplio y cercano (7-10h, abajo). Si no se modifican las líneas de transición angular los cambios de forma de los bordes proximales probablemente no implicaran cambios importantes en la amplitud aparente de la corona (7-10i); este principio es útil en el cierre de diastemas y puede combinarse con otros efectos para potenciar la ilusión óptica; la extensión interdental se confeccionará con una porcelana más saturada que simule la raíz (ver 7-10i, zonas rojizas) (ver también Fig. 4-5).



Z-10H

C I E R R E D I A S T E M A



Z-10

Efectos del maquillaje

Maquillaje selectivo intrínseco. Después de realizar la preparación dental pueden verse coloraciones residuales en el esmalte o la dentina resistentes al blanqueamiento que dificultaran la integración óptica final de la cerámica. Se han propuesto diferentes métodos para ocultar estas zonas coloreadas durante la fabricación de la carilla.

Los defectos superficiales y localizados (p.ej. el moteado blanco del esmalte), se pueden eliminar mecánicamente durante la preparación del diente. Las concavidades y la exposición dentinaria asociadas a la eliminación mecánica de las zonas teñidas se tratan de manera inmediata con un agente adhesivo y la aplicación de composite para reestablecer el contorno adecuado de la preparación. Este método, sin embargo, resulta limitado por la escasa capacidad de cobertura de los composites actuales. Además, no pueden aplicarse capas gruesas de agentes adhesivos o de composite (ver el siguiente apartado "Configuración de la restauración cerámica"). En estos casos, como en el de coloracio-

nes extensas (Fig. 7-11), se recomienda otro método conservador: no se elimina el tejido coloreado sino que se ocultará incorporando cierto grado de opacidad en la cerámica. La técnica del troquel refractaria ofrece la posibilidad de utilizar una capa fina y localizada de cerámica opaca como primera capa de la restauración. Las cerámicas tienen una mayor capacidad para tapar que las resinas. Como se muestra en la figura 7-11c, el ceramista procede a la aplicación selectiva de un fondo (liner) cerámico opaco; no debe cubrir toda la superficie preparada, a no ser que se requiera debido a la extensión de la coloración. Es particularmente importante restringir el fondo opaco si el diente no presenta coloraciones en las superficies cervical y marginal; pueden utilizarse fotografías intraorales (Fig. 7-11b) como mapas topográficos para localizar las áreas coloreadas. De este modo, las carillas finales (Fig. 7-11e) se comportarán ópticamente como carillas normales, especialmente en relación con el margen de la encía (redistribución óptima de la luz, ausencia de "líneas blancas" opacas), con zonas opacas localizadas que ocultan sólo las áreas coloreadas de los dientes.

FIGURA 7-11: MAQUILLAJE SELECTIVO INTRÍNSECO. La paciente presentaba una displasia generalizada del esmalte, era portadora de coronas de recubrimiento total en los dientes anteriores maxilares. Después de una compleja fase preparatoria (ver Fig. 4-12), se colocaron unas coronas provisionales nuevas en los dientes superiores y se prepararon los incisivos y los premolares inferiores para corregirlos con restauraciones de cerámica adherida (7-11a). Se tomaron diversas fotografías intraorales de la superficies preparadas, en algunas de estas fotografías aparecen guías de color, fabricadas por el mismo ceramista, que correspondían a la coloración residual (7-11b). El ceramista utilizó estas diapositivas como mapas topográficos para colocar los parches de fondo opaco sobre el troquel refractario (7-11c). En las zonas incisales y cervicales se utilizaron polvos translúcidos ya que estas áreas no estaban coloreadas (7-11d). La superficie interna final de las carillas muestra una zona opaca limitada e intrínseca (flechas, 7-11e). Situación clínica justo antes de la prueba (7-11f). Las carillas se probaron una a una para controlar el efecto del maquillaje (7-11g y 7-11h); en las pruebas se utiliza un gel neutro de glicerina translúcido.



Z11a



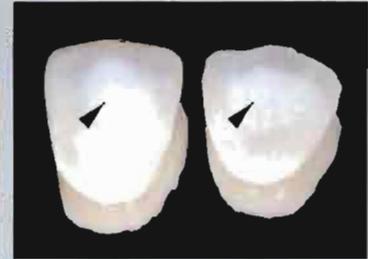
Z11b



Z11c



Z11d



Z11e



Z11f



Z11g



Z11h

Si se aplica la técnica del maquillaje o camuflaje intrínseco selectivo, la restauración de porcelana por sí sola ocultará la coloración, esto se apreciará al probarla en boca (Fig 7-11h). La principal ventaja es que podrán usarse composites de translucidez normal como cemento (no se necesitan cementos opacos o no transparentes).

El maquillaje intrínseco selectivo contrasta con otras técnicas usadas para disimular coloraciones. Un método habitual consiste en ignorar la coloración hasta llegar al último paso de adhesión de la restauración al diente; la superficie interna de la cerámica, que está desprovista de zonas de opacidad acentuada, debe pintarse con resina opaca líquida. El resultado es totalmente imprevisible porque este fondo de opaco orgánico no se puede polimerizar antes de colocar la restauración (una polimerización previa puede alterar la adaptación de la restauración). Otra consecuencia es la excesiva variabilidad en el grosor y la extensión de la resina aplicada.

Cuando se necesiten compensar coloraciones residuales del diente, la porcelana deberá incorporar un fondo opaco intrínseco, evitando así el uso de cementos de resina opacos. Estos cementos opacos son los responsables de la aparición de líneas blancas en los márgenes de la restauración, de una innecesaria opacidad uniforme de la cerámica y de la desfavorable distribución de la luz a los tejidos blandos circundantes.

En el caso de que se haya realizado un blanqueamiento preliminar fallido, cualquier procedimiento adhesivo debe retrasarse, como mínimo de dos a cuatro semanas después de finalizar el blanqueamiento, porque el oxígeno residual puede interferir en la adhesión. En el caso de que la coloración recidive siempre es posible repetir el blanqueamiento vital ambulatorio efectuándolo por debajo las restauraciones de porcelana existentes⁵⁸, no se puede cambiar el tono de la porcelana pero mejorará el color de los dientes.

Camuflaje preventivo en dientes desvitalizados. Los dientes desvitalizados se caracterizan por la inestabilidad del color. Sin embargo, debido a que las restauraciones de porcelana adherida no tienen porqué invadir la superficie palatina (ver Fig 4-7), es posible efectuar blanqueamientos internos en los dientes recubiertos con carillas de porcelana. Un método preventivo que anticipa la potencial recidiva es la aplicación de un fondo opaco uniforme y tenue en la cerámica en el momento de confeccionarla.

Para obtener resultados uniformes, cuando se elaboren a la vez carillas para dientes vitales y no vitales, se recomienda aplicar la misma técnica de estratificación para todos los dientes (incluido el fondo opaco).

FIGURA 7-11 (CONTINUACIÓN). Las restauraciones de los dientes mandibulares ya están cementadas, La paciente todavía lleva los provisionales acrílicos en los dientes superiores anteriores (7-11i); se tomaran otras impresiones para fabricar las coronas superiores definitivas. A pesar de las coloraciones residuales, las restauraciones se cementaron con un composite translúcido normal; la cerámica se integra bien debido al camuflaje selectivo intrínseco; no se necesitó fondo opaco a nivel cervical, lo que optimiza la interacción óptica con los tejidos circundantes (7-11j). Más imágenes de este caso se encuentran en las Figs. 4-12.



2111



2112

CONFIGURACIÓN DE LA PIEZA DE CERÁMICA

El comportamiento estructural de los materiales dentales frágiles no tiene una relación directa con la resistencia estimada de estos⁵⁷. Las propiedades de la cerámica estándar (resistencia a la flexión, y resistencia a la fractura) no son suficientes para explicar la presencia de grietas en condiciones clínicas. Los factores determinantes de la configuración de la restauración también tienen un papel notable, y, entre ellos, el grosor puede que sea el más importante porque puede ser controlado objetivamente por el operador (sea el clínico o el protésico). Es más, con frecuencia se pregunta si existe alguna directriz racional que defina el grosor mínimo posible de una RPA en los dientes anteriores. De momento, no hay un número mágico que marque el límite a partir del cual la pieza de cerámica será intrínsecamente débil. La resistencia estructural de la restauración se debe en gran parte a la adhesión al sustrato dental. Por lo tanto los teóricos factores de riesgo culpables del fracaso son todos y cada uno de los elementos y pasos del complejo diente-restauración, incluyendo el cemento de composite. El término predisposición al agrietamiento, más que como una propiedad específica del material, se propone para describir el comportamiento estructural de todo el sistema restaurador en conjunto.

Los ensayos experimentales numéricos han demostrado que la predisposición al agrietamiento de la porcelana se relaciona con el grosor del composite cementante (CPR) y con el grosor de la cerámica cementada (CER).^{12,13}

Se realizaron mediciones del grosor de la cerámica y de la capa cementante en diferentes localizaciones de la restauración (vestibular, incisal y proximal). Cuando se observaron los cocientes entre estos valores (CER / CPR) para cada localización, se encontraron que las diferencias eran

significativas: la mayoría de las carillas de porcelana fisuradas mostraban un cociente vestibular inferior a 3.0 mientras que la mayoría de los especímenes no fisurados tenían un cociente vestibular mayor. El cociente CER/ CPR parece tener una influencia decisiva en la distribución del estrés en las carillas de porcelana debido, tanto a la contracción de polimerización del cemento de composite, como a la incompatibilidad entre los coeficientes de expansión térmica de los dos materiales restauradores involucrados.

Éstos importantes hallazgos se resumen en la figura 7-12, que también ayuda a comprender los factores que afectan directamente al cociente CER/ CPR y por lo tanto a la predisposición al agrietamiento, por ejemplo, si la capa de composite de unión es demasiado gruesa ($>200\mu$) y la carilla de cerámica demasiado fina ($<600\mu$) la combinación conlleva lógicamente un mayor riesgo de fracaso (Fig.7-12, D). Esto tiene consecuencias tanto para el ceramista como para el clínico:

- Cuando la porcelana intenta reproducir el contorno preexistente del diente (sin aumentar el volumen por adición) deberá hacerse delgada comprometiendo el cociente CER/ CPR. En esta situación, sólo una adaptación muy precisa de la cara interna de la restauración ($<100\mu$) impedirá que el cociente CER/CPR caiga por debajo del valor recomendado de 3.0 (Fig 7-12, B). Es manifiesta la importancia de una reducción uniforme y controlada del diente, puesto que un grosor homogéneo y mínimo de la cerámica permitirá la configuración favorable de la restauración (cociente CER/CPR alto). En el caso de que las superficies de esmalte estén desgastadas, es básico reestablecer el volumen original del diente. Desde esta perspectiva es obligatoria la utili-

zación de un encerado diagnóstico por adición y las correspondientes matrices de sílica, puesto que se incrementa el grosor potencial de la cerámica (Fig 7-12, A y C).

- Es esencial obtener un ajuste preciso de la restauración, especialmente en la zona axial vestibular de la preparación, que con frecuencia es donde se presenta el grosor de cerámica más bajo. Durante los procedimientos de

laboratorio, el espaciador debe aplicarse con cuidado para evitar posteriormente un grosor excesivo de composite de unión en esta localización en particular.⁶⁰ La mejora de la calidad tanto de las preparaciones (contornos suaves, ausencia de depresiones) como de las impresiones finales, facilitará notablemente el trabajo del ceramista, permitiendo utilizar una cantidad mínima de espaciador.

C O C I E N T E C E R / C P R V E S T I B U L A R

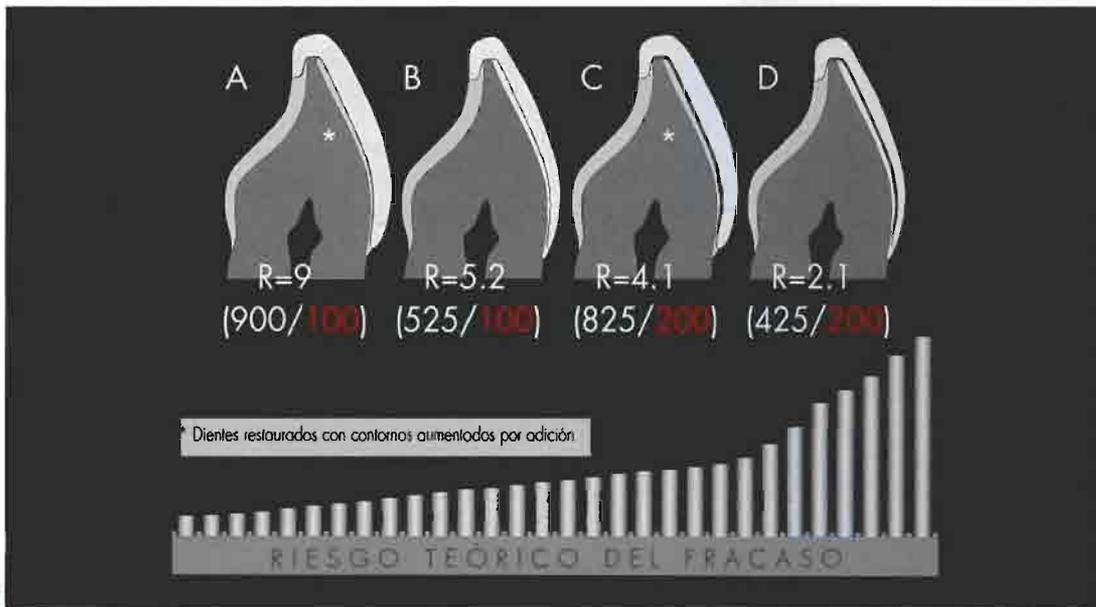


FIGURA 7-12: DIFERENTES GROSORES DE MATERIAL RESTAURADOR Y SU CORRESPONDIENTE PROPENSIÓN AL AGRIETAMIENTO. El grosor de la cerámica (CER) y del composite (CPR) se alteró para simular cuatro casos clínicamente relevantes (de A a D). Se muestran los cocientes CER/CPR (R) con el grosor promedio de los materiales restauradores entre paréntesis (en micras). Las preparaciones de los cuatro dientes son idénticas. Las carillas son más gruesas en A y en C (900 y 825 μ , respectivamente) simulando un contorno con mayor de volumen por adición, mientras las carillas B y D se mantuvieron finas (525 y 425 μ , respectivamente) reproduciendo el contorno original del diente. El grosor del cemento de composite es de 100 μ en A y B, y de 200 μ en C y D. El menor riesgo de fracaso lo tenían las carillas gruesas (>600 μ) combinadas con composites de unión delgados (<200 μ), configuraciones que mantienen alto el cociente CER/CPR (>3.0).

Bibliografía

1. Meijering AC, Roeters FJ, Mulder J, Creugers NH. Patients' satisfaction with different types of veneer restorations. *J Dent* 1997;25:493-497.
2. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111-121.
3. Magne P, Douglas WH. Cumulative effect of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5-18.
4. Reeh ES, Ross GK. Tooth stiffness with composite veneers: A strain gauge and finite element evaluation. *Dent Mater* 1994;10:247-252.
5. Lacy AM, Wada C, Du W, Watanabe L. In vitro microleakage at the gingival margin of porcelain and resin veneers. *J Prosthet Dent* 1992;67:7-10.
6. Kreulen CM, Creugers NH, Meijering AC. Meta-analysis of anterior veneer restorations in clinical studies. *J Dent* 1998;26:345-353.
7. 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;26:563-568.
8. 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;20:441-457.
9. Magne P, Versluis A, Douglas WH. Rationalization of incisor shape: Experimental-numerical analysis. *J Prosthet Dent* 1999;81:345-355.
10. Lin CP, Douglas WH. Structure-property relations and crack resistance at the bovine dentin-enamel junction. *J Dent Res* 1994;73:1072-1078.
11. Magne P, Douglas WH. Design optimization and evolution of bonded ceramics for the anterior dentition: A finite element analysis. *Quintessence Int* 1999;30:661-672.
12. Magne P, Kwon KR, Belser UC, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operator evaluation. *J Prosthet Dent* 1999;81:327-334.
13. 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;81:335-344.
14. Highton R, Caputo AA, Matyas J. A photoelastic study of stress on porcelain laminate preparations. *J Prosthet Dent* 1987;58:157-161.
15. Magne P, Douglas WH. Interdental design of porcelain veneers in the presence of composites fillings: Finite element analysis of composite shrinkage and thermal stress. *Int J Prosthodont* 2000;13:117-124.
16. De Long R, Sasik C, Pintado MR, Douglas WH. The wear of enamel when opposed by ceramic systems. *Dent Mater* 1989;5:266-271.
17. Seghi RR, Rosenstiel SF, Bauer P. Abrasion of human enamel by different dental ceramics in vitro. *J Dent Res* 1991;70:221-225.
18. Krejci I, Lutz F, Reimer M. Marginal adaptation and fit of adhesive ceramic inlays. *J Dent* 1993;21:39-46.
19. Magne P, Oh WS, Pintado MR, DeLong R. Wear of enamel and veneering ceramics after laboratory and chairside finishing procedures. *J Prosthet Dent* 1999;82:669-679.
20. Calamia JR. Clinical evaluation of etched porcelain veneers. *Am J Dent* 1989;2:9-15.
21. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Int* 1998;29:211-221.
22. Fradeani M. Six-year follow-up with Empress veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:216-225.
23. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure: A clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:625-636.
24. Dumfahrt H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II—Clinical results. *Int J Prosthodont* 2000;13:9-18.
25. Bruce GA. The Herbst method of filling with glass. *Dent Rec* 1891;11:47-48.
26. Roulet JF, Soderholm KJ, Longmate J. Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength. *J Dent Res* 1995;74:381-387.
27. Sorensen JA, Strutz JM, Avera SP, Materdomini D. Marginal fidelity and microleakage of porcelain veneers made by two techniques. *J Prosthet Dent* 1992;67:16-22.
28. Wall JG, Reisbick MH, Espeleta KG. Cement luting thickness beneath porcelain veneers made on platinum foil. *J Prosthet Dent* 1992;68:448-450.
29. Sim C, Ibbetson R. Comparison of fit of porcelain veneers fabricated using different techniques. *Int J Prosthodont* 1993;6:36-42.
30. Sheets CG, Taniguchi T. A multilid technique for the fabrication of porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent* 1993;70:291-295.
31. Chiche GJ, Pinault A. *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago: Quintessence, 1994:169-170.
32. Schäfer F, Järschke I, Meyer G. Marginal-adaptation of Duceram-LFC OD-inlays. In: Komma O (ed). *Hydrothermal Dental Ceramic Systems: A New Class of Materials*. Hanau-Wolfgang, Germany: Ducera, 1993:26.
33. Adair PG, Grossman DG. The castable ceramic crown. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1984;4:32-46.
34. Beham G. IPS-Empress: Eine neue Keramik-Technologie. *Ivoclar-Vivadent Report* 1990;6:3-14.
35. Sadoun M, Degrange M, Heim N. Les céramiques dentaires. 2^{ème} partie: Les nouvelles céramiques. *J Biomater Dent* 1987;3:61-69.
36. Kern M, Strub JR. Bonding to alumina ceramic in restorative dentistry: Clinical results over up to 5 years. *J Dent* 1998;26:245-249.
37. Tjan AH, Whang SB, Tjan AH, Sarkissian R. Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 1986;56:4-8.

38. Tuit CM, Rosen M, Cohen J, Becker PJ. Effect of impression technique and multiple pours on accuracy of stone models. *J Dent Assoc South Afr* 1991;46:515-518.
39. Magne P, Magne M, Belser UC. The esthetic width in fixed prosthodontics. *J Prosthodont* 1999;8:106-118.
40. Lavigne J, Lucchini JP, Spirgi M. Use of a mounting table for arbitrary hinge transfer on an articulator. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1979;89:1251-1256.
41. Bowley JF, Michaels GC, Lai TW, Lin PP. Reliability of a facebow transfer procedure. *J Prosthet Dent* 1992;67:491-498.
42. Magne P. Megabrasion: A conservative strategy for the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:389-395.
43. Borges CFM, Magne P, Pfender E, Heberlein J. Diamond burs made with a new technology. *J Prosthet Dent* 1999;82:73-79.
44. Patterson CJ, McLundie AC, Stirrups DR, Taylor WG. Efficacy of a porcelain refinishing system in restoring surface finish after grinding with fine and extra-fine diamond burs. *J Prosthet Dent* 1992;68:402-406.
45. Campbell SD. Evaluation of surface roughness and polishing techniques for new ceramic materials. *J Prosthet Dent* 1989;61:563-568.
46. Grieve AR, Jeffrey IW, Sharma SJ. An evaluation of three methods of polishing porcelain by comparison of surface topography with the original glaze. *Restorative Dent* 1991;7:34-36.
47. Sulik WVD, Plekavich EJ. Surface finishing of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1981;46:217-221.
48. Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT. Polished versus autoglazed porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1982;47:157-162.
49. Scurria MS, Powers JM. Surface roughness of two polished ceramic materials. *J Prosthet Dent* 1994;71:174-177.
50. Haywood VB, Heymann HO, Kusy RP, Whitley JQ, Andreus SB. Polishing porcelain veneers: An SEM and specular reflectance analysis. *Dent Mater* 1988;4:116-121.
51. Haywood VB, Heymann HO, Scurria MS. Effects of water, speed, and experimental instrumentation on finishing and polishing porcelain intra-orally. *Dent Mater* 1989;5:185-188.
52. Brewer JD, Garlapo DA, Chipps EA, Tedesco LA. Clinical discrimination between autoglazed and polished porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1990;64:631-634.
53. Sulik WD, Plekavich EJ. Surface finishing of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1981;46:217-221.
54. Magne P, Magne M. Porcelain veneers at the turn of the millennium: A window to biomimetics [in French]. *Real Clin* 1998;9:329-343.
55. Belser U, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: Continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 1997;9:197-207.
56. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29:358-382.
57. Goldstein RE. *Esthetics in Dentistry*. Philadelphia: Lippincott, 1976:425-455.
58. Haywood VB, Parker MH. Nightguard vital bleaching beneath existing porcelain veneers: A case report. *Quintessence Int* 1999;30:743-747.
59. Kelly JR. Perspective on strength. *Dent Mater* 1995;11:103-110.
60. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent* 1997;9:51-54.



PRUEBAS Y CEMENTACIÓN ADHESIVA

La integridad estructural de los dientes intactos se explica en parte por la estructura de la unión dentina-esmalte (UDE) y las propiedades que esta estructura confiere al conjunto. El esmalte y la dentina considerados de forma aislada no muestran cualidades mecánicas sobresalientes. Sin embargo, cuando se unen en la UDE constituyen una estructura única y especial que puede asegurar una óptima funcionalidad y la transferencia del estrés durante toda la vida. Lo mismo se puede decir de las restauraciones de porcelana adheridas, y la UDE es la referencia para el complejo restaurador cerámica-composite-diente. El éxito en la adhesión de la cerámica se obtiene gracias a la aplicación rigurosa de las sucesivas fases empezando por el acondicionamiento específico de las superficies involucradas, es decir de la superficie cerámica (grabado, y silanización) y de los tejidos dentales mineralizados (grabado del esmalte, acondicionamiento de la dentina). Este capítulo muestra con detalle cada paso del proceso de adhesión. Se incluyen la técnica especial de adhesión a la dentina, los posibles efectos de la contracción de polimerización del composite y la predisposición de la porcelana a la fractura.

ELECCIÓN DEL CEMENTO DE COMPOSITE DE RESINA

El éxito final de la adhesión se basa en la adecuada preparación y el correcto acondicionamiento de las superficies involucradas. En último término, este acondicionamiento debe procurar una unión duradera entre el sustrato (diente o porcelana) y el cemento de composite. La elección de este último plantea un problema crucial: debido a su capacidad de fluir y a la autopolimerización, los cementos de polimerización dual son preferidos, equivocadamente, a los cementos de composite más viscosos y únicamente fotopolimerizables. No hay estudios científicos que hayan discriminado el rendimiento clínico de ambos materiales. Sin embargo, nadie discrepa del hecho de que es importante disponer del suficiente tiempo de trabajo para el correcto asentamiento de la restauración y para eliminar cuidadosamente el exceso de resina. Teniendo esto en cuenta, los cementos duales están sujetos a controversia: su capacidad de autopolimerización es inversamente proporcional al tiempo de trabajo y su capacidad para fluir dificulta mucho la eliminación del exceso de resina. Otro dilema de los composites de polimerización dual es el compromiso que se establece entre el grado de conversión y la inestabilidad del color debido a la degradación de las aminas.¹

Debido a lo anterior, se ha propuesto utilizar como agentes cementantes los composites fotopolimerizables restauradores (microhíbridos), incluso para inlays de cerámica. Está demostrado que las resinas duales no tienen ventajas sobre las resinas únicamente fotopolimerizables, con respecto a la tasa de polimerización, cuando cada superficie proximal restaurada se polimeriza durante un mínimo de 120 segundos (con los métodos habituales de polimerización).² Este protocolo de cementación se ha usado con éxito durante más de ocho años, incluso en casos de RPAs anteriores con amplias extensiones de cerámica en el borde incisal.³ Si se utilizan métodos

de polimerización de alta intensidad (p.ej. 800-1000mW/cm²) se reduce el tiempo necesario y serán suficientes entre 60-90 segundos por superficie en caso de RPA anteriores, que son más delgadas que los inlays y onlays. En resumen:

1. Las RPAs anteriores pueden cementarse utilizando un composite restaurador fotopolimerizable normal siempre que se aplique un tiempo de polimerización prolongado. Las resinas tradicionales fotopolimerizables tienen considerables ventajas debido a su fácil manipulación (tiempo de trabajo ilimitado, consistencia idónea),² favorables propiedades físico-mecánicas (alto contenido de relleno) y estabilidad del color.⁴

Debe seleccionarse preferentemente un composite neutro (Fig 8-1) que permita la redistribución de la luz y una polimerización profunda (por ejemplo, tipo incisal translúcido), compatible con la luminosidad inherente de la propia restauración (es decir, ligeramente fluorescente). Es importante recordar que la viscosidad de las resinas de composite está inversamente relacionada con la temperatura.⁵ Los híbridos finos pueden llegar a ser muy densos cuando se manipulan en gabinetes con aire acondicionado. En este caso, guardar la jeringa de composite dentro de una bolsa cerrada y sumergida en agua templada reducirá el grosor de la película.

2. En la mayoría de las situaciones clínicas, deben evitarse los cementos de polimerización dual debido a su difícil manipulación y su incierta estabilidad química (por la degradación de las aminas). Los materiales de polimerización dual están indicados sólo en aquellos casos en que el grosor de la cerámica en la cara vestibular es extremo (> de 2 mm) o cuando las carillas se han confeccionado muy opacas (en casos de coloraciones remanentes severas).



FIGURA 8-1: MUESTRAS POLIMERIZADAS DE COMPOSITOS INCISALES. Debido a su naturaleza neutra y translúcida, se pueden utilizar como agentes de unión para RPAs anteriores los tonos incisales de los composites fotopolimerizables usados habitualmente en las obturaciones (8-1a). Las ventajas estéticas del material seleccionado se pueden valorar iluminándolas con luz negra (8-1b, se muestran dos colores incisales, el de la derecha es poco luminiscente); la luz directa (8-1c) o la transmitida (8-1d) deben revelar también cierto grado de opalescencia. Algunas placas presentan numerosas burbujas de aire (visible en 8-1c y 8-1d) que debe ser detectado a priori y eliminado presionando una muestra de material entre dos portaobjetos de cristal (8-1e). Una advertencia: algunos tonos incisales no son bastante radiopacos, limitando la efectividad de las radiografías en el control final y en las posteriores revisiones de seguimiento.

PRUEBAS Y PASOS PREPARATORIOS

Antes de cementar la pieza cerámica debe probarse en boca meticulosamente (Fig 8-2). Después de retirar el provisional, se limpian las superficies dentales con una copa de silicona blanda (Hawe-Neos) y una pasta ligeramente abrasiva. Si la fijación de los provisionales se hizo mediante la técnica del grabado en un único punto (ver, Figs 6-25g a 6-25i) se pueden utilizar excavadores o discos abrasivos (a baja velocidad) para quitar la resina adhesiva de la zona grabada del diente. Se recomienda la siguiente secuencia para efectuar las pruebas:

1. Primero se han de revisar las restauraciones en el muñón de yeso original (asentamiento y ajuste marginal).
2. Seguidamente cada una de las restauraciones, por separado, se prueba sobre el diente comprobando la adaptación con una sonda. El asentamiento incompleto raramente se debe a problemas de adaptación interna, normalmente está causado por restos del cemento de resina provisional acumulados en las superficies interdetales de los dientes vecinos.
3. Se prueban las restauraciones por grupos para verificar los contactos interproximales.
4. Una vez adaptadas conjuntamente en boca, se muestran al paciente con un espejo para

verificar la calidad estética y que se ha respetado el diseño de la máscara diagnóstica. En ningún momento el paciente debe ocluir completamente debido al riesgo de fractura.

Debe evitarse prolongar la duración de las pruebas puesto que la deshidratación de los dientes que se utilizan de referencia interfiere en la evaluación del color. No se necesitan pastas de prueba ya que la porcelana debe poseer las suficientes propiedades ópticas (ver Fig. 7-11). Las superficies de porcelana contaminadas con los productos usados en las pruebas se limpian cuidadosamente con disolventes de resina (acetona, etanol, metanol o cloruro de metilo).^{6,7}

Cuando se utiliza la técnica del troquel refractario, la restauración debe estar acabada antes de la primera prueba, ya que una vez retirado el material refractario que constituía el troquel, sólo se podrán efectuar modificaciones con cerámicas de baja fusión. En la mayoría de los casos, las pruebas son para confirmar que se ha respetado la máscara diagnóstica y pasar inmediatamente a la fase final de cementado.

FIGURA 8-2: PRUEBAS. Retirada de los provisionales (8-2a) se comprueba que la resina sin relleno cubre la superficie interna de la carilla excepto en el punto en que la preparación se grabó con ácido (flechas, 8-2b); se elimina la resina sin relleno adherida a la superficie dental utilizando una cureta o discos abrasivos a baja velocidad (8-2c). Las preparaciones dentales se limpian con una copa de goma y pasta abrasiva suave (8-2d). Las restauraciones se revisan en el modelo de yeso, primero individualmente, después por grupos vecinos (8-2e a 8-2g). El mismo procedimiento se llevará a cabo en la boca (8-2h y 8-2i).



8-2a



8-2b



8-2c



8-2d



8-2e



8-2f



8-2g



8-2h



8-2i

Las pruebas siempre conllevan cierto grado de contaminación química de las superficies que implicaría una posible reducción de la adhesión final. Consecuentemente, las superficies de la cerámica y del esmalte debe acondicionarse sistemáticamente después de la prueba, nunca antes.⁸

Como en cualquier técnica adhesiva, la cementación definitiva de las restauraciones viene precedida por el aislamiento óptimo del campo de trabajo utilizando el dique de goma o, como mínimo, hilos de retracción si la colocación del

dique es extremadamente difícil. Ya con el dique colocado se realiza una última prueba de las carillas. En el apartado " Los ajustes interdentes durante el proceso de adhesión" se encontrará más información respecto al asentamiento definitivo. Antes de empezar el proceso de adhesión se colocan unas tiras de matriz transparente y cuñas interdentes. Con estas últimas precauciones se protegen los dientes vecinos del grabado ácido, se facilita la inserción de la carilla de porcelana en su posición final y, por último, se evita que los excesos del cemento de composite se acumulen en el área interproximal.

FIGURA 8-2 (CONTINUACIÓN): El asentamiento de las RPAs se valora probando las restauraciones agrupadamente (8-2j y 8-2k). Los ajustes finales, sin embargo, se realizaran individualmente, una vez colocado el dique de goma; este último englobará todos los dientes preparados, más un diente a cada lado del grupo; cementar en los cuatro incisivos supondrá colocar el dique de goma de canino a canino con los clamps en los primeros premolares (8-2l). Se obtiene un campo operatorio óptimo colocando otro clamp (Ivory #9 o #212) en el diente que recibirá la restauración (8-2m *rectángulo de borde continuo* y 8-2n) y que se irá desplazando a los siguientes dientes (*rectángulos punteados* en 8-2m). Se examina cada restauración individualmente y se efectúan los ajustes finales una a una (8-2o); se colocan la banda de matriz transparente y las cuñas de madera para proteger a los dientes vecinos de la contaminación química y del cemento de adhesión (8-2p). Paciente tratada en colaboración con Dr. N. Perakis, Universidad de Ginebra.



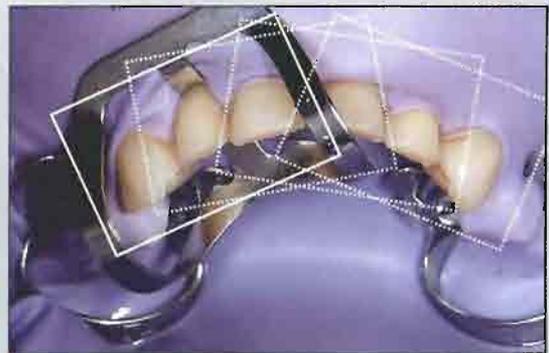
8-2j



8-2k



8-2l



8-2m



8-2n



8-2o



8-2p

ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE CERÁMICA

Está ampliamente reconocida y científicamente probada la necesidad de disponer de una conexión micro-mecánica (grabado fluorhídrico) y una unión química (silanización) para obtener una adhesión de las porcelanas feldespáticas más efectiva.^{9, 10}

La manipulación de la restauración durante los pasos de acondicionamiento debe ser cuidadosa. Para sostener la pieza de cerámica se puede utilizar un poco de cera blanda pegajosa en la punta plana de un instrumento (Fig 8-3a), p.ej. un viejo condensador de amalgama grande.

Conexión micromecánica: grabado con ácido fluorhídrico

El protocolo habitual consiste en aplicar, en la cara interna de la restauración, ácido fluorhídrico al 10% durante 90 segs (p.ej. Biodent Inlay-Keramik, Dentsply/DeTrey) (Fig 8-3b). Este procedimiento tiene que llevarse a cabo bajo unas estrictas medidas de protección que incluyen el uso de guantes de goma, mascarilla y gafas de protección.

Después de lavar la cerámica (Fig 8-3c) se eliminan los residuos y las sales remineralizadas (Figs. 8-3d y 8-3e)¹¹ colocando la restauración en agua destilada, alcohol al 95% o acetona en un baño de ultrasonidos durante 4-5 minutos (Figs. 8-3f y 8-3g).

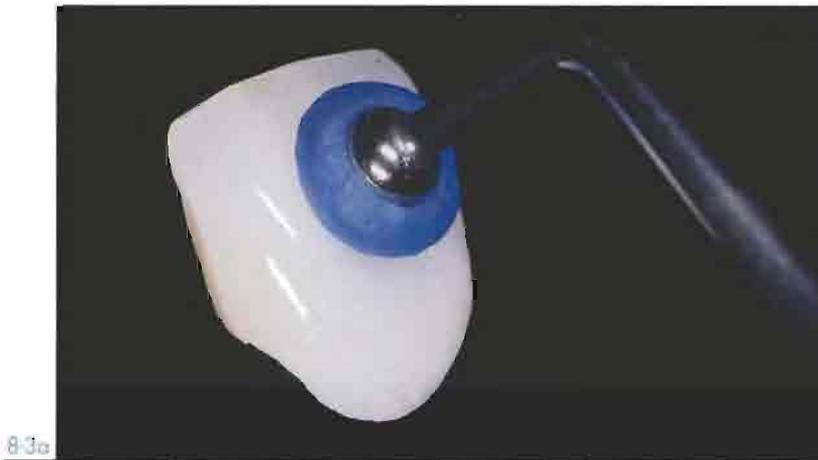


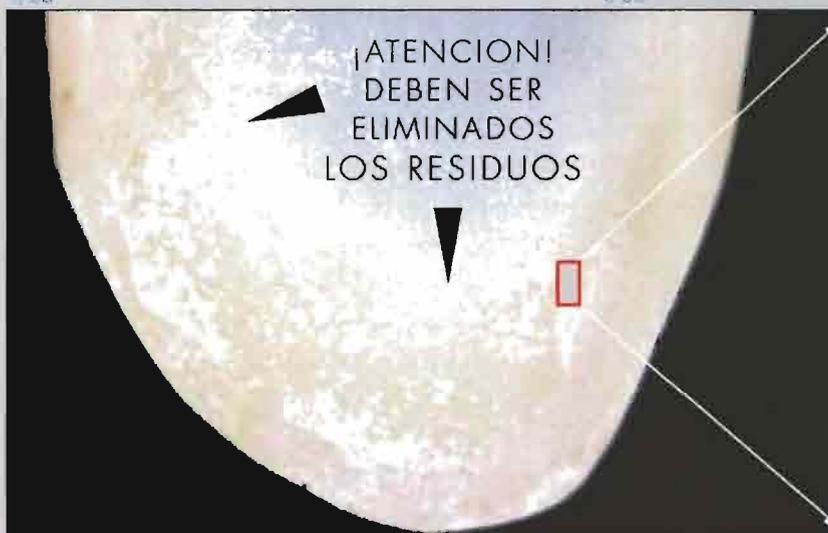
FIGURA 8-3: GRABADO Y LIMPIEZA DE LA CERÁMICA. La pieza de cerámica se manipula fácilmente utilizando un instrumento con la punta aplanada (p.ej. Accu Placer, Hu-Friedy o un condensador ancho de amalgama) y cera pegajosa (8-3a). La superficie interna de la cerámica se graba con ácido fluorhídrico al 10% durante 90 segs (8-3b) y se lava (8-3c). Incluso un lavado prolongado es insuficiente para limpiar la porcelana, que se contamina a menudo con un depósito o residuo blanco (8-3d; 8-3e fotografía tomada con un microscopio electrónico de barrido, magnificación original x1200). Estos depósitos se eliminarán de forma selectiva colocando las restauraciones en un baño de ultrasonidos (en alcohol al 95%, acetona o agua destilada) durante 4-5 minutos (8-3f y 8-3g). Los residuos blancos resistentes a este procedimiento se eliminan con un cepillo y alcohol.



8-3b



8-3c



8-3d



8-3e



8-3f



8-3g

Debido a la abundante matriz vítrea existente alrededor de la fase cristalina, las porcelanas feldespáticas son un sustrato ideal para acondicionarlo con ácido fluorhídrico (FH): la disolución de la matriz vítrea deja unos orificios y túneles retentivos en medio de los cristales ácido-resistentes (Fig 8-4). Es básico efectuar una limpieza ultrasónica para ampliar y mejorar el acceso a estas cavidades.¹² El análisis espectroscópico de la energía de dispersión demuestra que los precipitados cristalinos en las superficies grabadas, difícilmente solubles en agua, son productos reactivos compuestos de sodio, potasio, calcio y aluminio. Los precipitados permanecen en la superficie tras la aplicación del ácido y sólo pueden eliminarse mediante ultrasonidos, pero no con el lavado.¹³

Hay que ser muy prudente cuando se acondicionan otros tipos de cerámicas. La resistencia a la fractura por tensión en las zonas de adhesión entre el composite y la cerámica depende sobre todo de la microestructura de la cerámica y del tratamiento de la superficie de la misma. Por ejemplo:

- El acondicionamiento con ácido fluorhídrico es incapaz de crear una superficie retentiva en cerámicas altamente cristalizadas con un pobre contenido vítreo (p.ej. InCeram [Vita] o los núcleos de Procera [Nobel Biocare]) o en cerámicas puras no cristalinas (p.ej. Ducera LFC Hidrotermal glass [Ducera]). En algunas

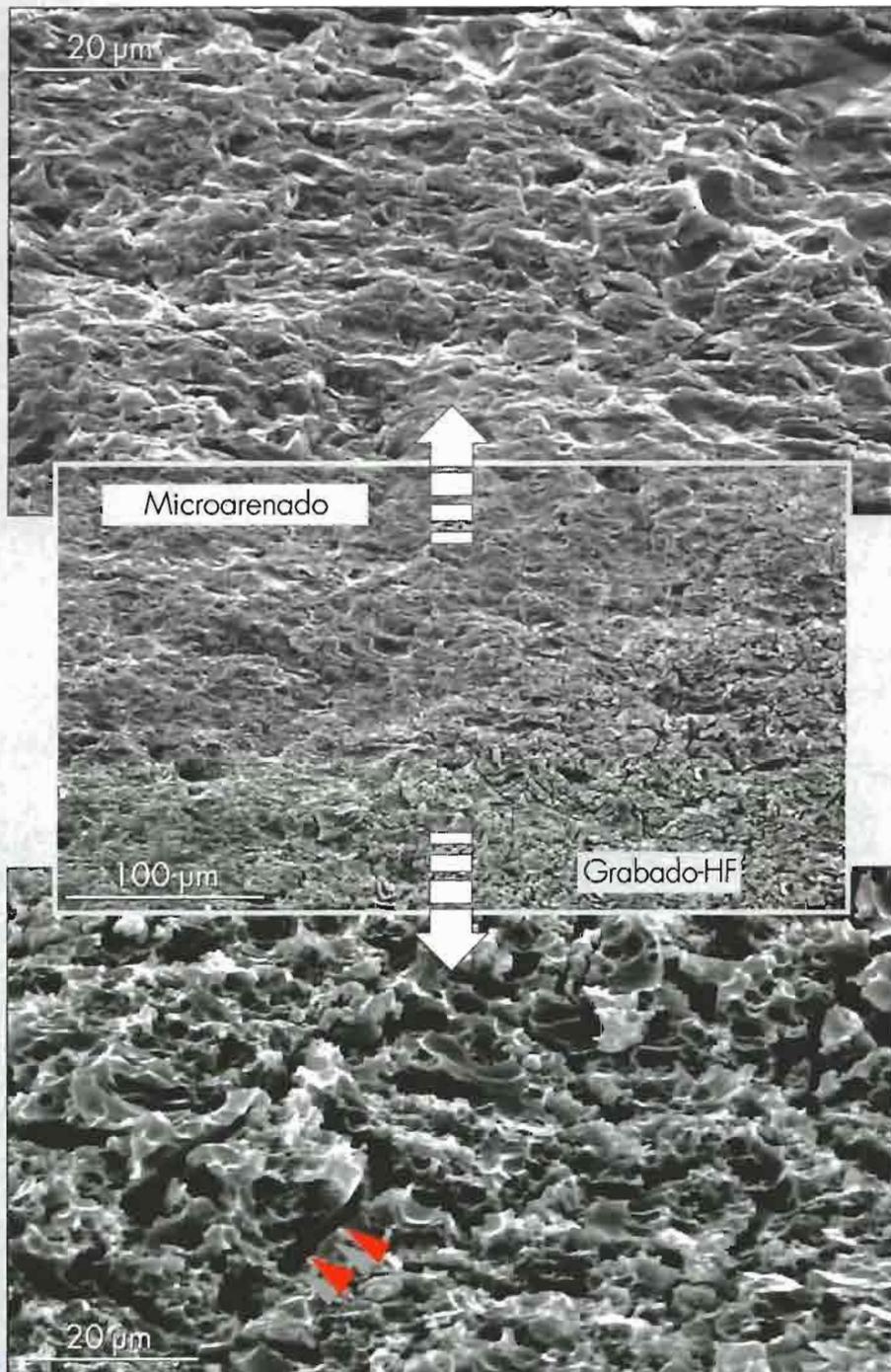
de estas cerámicas se necesitan otros pasos para crear una unión mecánica eficaz, por ejemplo mediante la sinterización con partículas de sílice.¹⁴

- Las cerámicas a base de Litio presurizadas con calor pueden acondicionarse de forma eficaz tanto grabándolas con ácido fluorhídrico como silanizándolas, mientras que en la adhesión de las cerámicas presurizadas al calor compuestas únicamente de leucita se logra el acoplamiento químico (silano) que se debilita notablemente con la aplicación de ácidos.¹⁵

Acoplamiento químico: Silanización

Para evitar contaminaciones, la última prueba de la restauración (Fig 8-5b) debe preceder, siempre, al grabado fluorhídrico (Fig 8-5c) y la silanización de la cerámica. Debido al contenido de sílice de la porcelana feldespática, es posible obtener una unión química entre la porcelana y la resina de unión. La adhesión necesita la presencia de unas moléculas de acoplamiento, las α - metacriloxipropil trimetoxysilano también llamados silanos orgánico-funcionales. Se usan habitualmente para facilitar la adhesión entre sustratos inorgánicos y polímeros orgánicos. La porcelana tratada con silano presenta una mayor humectabilidad y grupos metacrilatos que pueden reaccionar y unirse con los grupos metacrilatos en la resina.

FIGURA 8-4: FOTOGRAFÍAS DE PORCELANA FELDESPÁTICA. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. (Arriba) Fotografía muy magnificada de una superficie cerámica (Creation, Klema) después de simular la eliminación del material de revestimiento mediante chorreado de arena con perlas de vidrio (50 μ m). La retención de esta superficie es insuficiente, no se observaron muescas profundas. Magnificación original x1200. (Centro) Vista panorámica de una muestra de cerámica para compararla con la cerámica microarenada y la cerámica microarenada y grabada. Magnificación original x300. (Abajo) Superficie cerámica tras el grabado con ácido fluorhídrico al 10% durante 90 segs (Retentionsgel, Biodent) y limpieza con ultrasonidos. La superficie es altamente retentiva y muestra conexiones ("túneles") entre las microporosidades (flechas). Magnificación original x1200.



La silanización de la porcelana es un procedimiento bastante delicado y sensible que debe efectuarse de acuerdo a las directrices científicas establecidas:¹⁶

- El silano se debe adquirir inactivo porque en ambiente acuoso las moléculas reaccionan entre ellas y precipitan. Por esta razón, son preferibles los silanos de dos componentes (sistemas de dos botellas, p.ej. Silicoup, Heraeus Kulzer, Fig 8-5a) sobre los monocompuestos (sistema de un único bote).
- Las soluciones de silano tienen un alto contenido de solventes (p.ej. 90% de etil acetato en Silicoup Bottle A). Si el envase no sella bien, o se queda abierto, permitirá la rápida evaporación afectando la eficiencia del silano. En los sistemas de dos botes, uno de ellos contiene un ácido (p.ej. ácido acético al 5% en Silicoup, Bote A) y el otro silano no hidrolizado (Bote B) que debe ser activado (hidrolización ácida). La mezcla puede usarse durante las cuatro semanas posteriores a la activación. Después del secado, la superficie de cerámica grabada se cubre con 2 o 3 capas de silano activado (Figs 8-5d y 8-5e). Evaporando el solvente entre las capas.
- El calor mejora significativamente el efecto promotor del silano^{8, 17} condensando las moléculas de acoplamiento dentro de la superficie cerámica. Se consigue calentando la restauración en un horno de secado a 100°C durante un minuto (Fig 8-5f) o en dos minutos con un seca-

dor de pelo, se cree que este procedimiento elimina el agua y otros contaminantes.⁸

La unión química a las cerámicas altamente cristalizadas con un contenido pobre en sílice (p.ej. InCeram, Procera) requiere la ayuda de una capa de silicato triboquímico (Cojet, Espe) para crear puntos de anclaje para las moléculas de silano.

Aplicación de la resina adhesiva y del cemento de composite

Las resinas fotopolimerizables se preparan previamente en un mezclador protegido de la luz con un escudo (Fig 8-5g; Vivapad, Vivadent). Por último se completa la preparación de la superficie de cerámica aplicando una capa de resina adhesiva en la cara interna de la restauración (Figs 8-5h y 8-5i), seguida por un flujo suave de aire. Después se aplica, sobre la superficie cerámica, una capa homogénea de composite micro híbrido de tipo incisal (Figs 8-5j y 8-5k). Debe prestarse especial atención y evitar la incorporación de burbujas de aire entre el composite y la cerámica, este aire captará la luz y las burbujas se harán visibles (puntos grises) después de la cementación. El uso de composites en compules (Fig 8-5j) evita estos problemas. La carilla, cargada con el composite, se reserva bajo el protector de luz (Fig 8-5l) mientras el profesional prepara la superficie dental.

ACTIVACIÓN DEL SILANO

8-5a

PRUEBA

8-5b

GRABADO HF + LIMPIEZA

8-5c

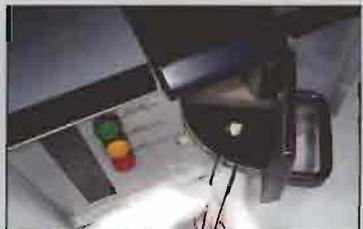
SILANIZACIÓN + SECADO CON AIRE

8-5d



8-5e

2-3x



8-5f

APLICACIÓN DE LA RESINA ADHESIVA

8-5g



8-5h



8-5i

APLICACIÓN DEL COMPOSITE DE RESINA

8-5j



8-5k



8-5l

FIGURA 8-5: ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE LA CERÁMICA PASO A PASO: Previamente se activa el silano mezclando los dos componentes (cuidado: en algunos productos la activación está diferida) y se almacena en un frasco cerrado (8-5a). Se efectúa un último control del asentamiento de la restauración, con el dique de goma ya colocado (8-5b), precediendo al acondicionamiento de la superficie. Para acondicionarla se graba con ácido fluorhídrico durante 90 segundos (8-5c), seguido de un buen aclarado y de una limpieza con ultrasonidos. Se seca la superficie cerámica grabada (se facilita este paso aplicando alcohol al 95% y un chorro de aire) y se aplica el silano. Se aplican varias capas de silano secando con aire cada una de ellas. (8-5d y 8-5e). La evaporación completa del solvente y de otros contaminantes se logra calentando la restauración a 100°C durante al menos 1 minuto, utilizando un secador de pelo o un horno portátil pequeño (8-5f; p.ej. Coltene D1500). Los pasos siguientes necesitan obligatoriamente un mezclador con protector de luz (8-5g). La porcelana grabada y silanizada se recubre con una resina adhesiva (8-5h y 8-5i); el exceso de resina adhesiva se aspira pero no se polimeriza. Inmediatamente se carga de composite (8-5j y 8-5k). La pieza de porcelana ya cargada se resguarda cuidadosamente bajo el protector de luz (8-5l), mientras el operador acondicionará la superficie del diente. (Paciente tratado en colaboración con el Dr. N. Perakis, Universidad de Ginebra)

ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DENTAL

Se deben distinguir diferentes situaciones clínicas.

Sólo esmalte

Cuando el 80-90% de la superficie preparada se localiza en el esmalte el acondicionamiento de la superficie se limita al grabado con ácido ortofosfórico al 37% (p.ej. Ultratech, Ultradent) durante 30 segundos, seguido de lavado y secado. El secado óptimo se consigue aplicando una gota de alcohol (sin frotar) y después secando con aire la superficie.

Amplia exposición de dentina

Si durante la preparación del diente queda expuesta una zona considerable de dentina, se recomienda la aplicación inmediata de un adhesivo dentinario siguiendo rigurosamente las instrucciones del fabricante. Pueden surgir problemas si la dentina expuesta no se ha protegido y sellado durante el periodo transitorio (entre la preparación dental y la cementación de las RPA₃). En esta situación los diversos contaminantes extrínsecos podrán posteriormente alterar la adhesión a

la dentina. Como ya se mencionó en el Capítulo 6 (apartado "Adhesión Dentinaria Inmediata"), estos problemas deben anticiparse y resolverse en el momento de la preparación porque mediante la aplicación y polimerización inmediata de un adhesivo dentinario, antes de tomar la impresión final, se evitarán complicaciones.¹⁸

²¹ Esta precaución no sólo mejorará los resultados de la adhesión y protegerá el complejo pulpo-dentinal sino que también evita la sensibilidad dentinaria durante esta fase provisional. En el momento de proceder a la adhesión final de la restauración, la superficie tratada con el adhesivo se limpia meticulosamente con piedra pómez. Los adhesivos con relleno (p.ej. Optibond FL, Kerr) pueden "reactivarse" de forma eficaz volviendo áspera la superficie con una fresa de diamante de grano grueso a baja velocidad²⁰ o mediante el microarenado utilizando la arena de grano más fino (p.ej. 30µm Cojet sand, 3M Espe; Figs 8-6a a 8-6c). El procedimiento de adhesión en si mismo, puede, por lo tanto, limitarse a acondicionar el esmalte, es decir, grabado con ácido fosfórico (Figs. 8-6d a 8-6f) y lavado (Fig 8-6g), seguido por un secado con alcohol (Figs 8-6h y 8-6i) y la aplicación de una resina adhesiva (Figs 8-6j a 8-6l).

SUPERFICIE RUGOSA (MICROABRASIÓN CON ARENA)



8-6a

8-6b

8-6c

GRABADO CON H_3PO_4



8-6d

8-6e

8-6f

LAVADO Y SECADO CON ALCOHOL



8-6g

8-6h

8-6i

APLICACIÓN DE LA RESINA ADHESIVA



8-6j

8-6k

8-6l

FIGURA 8-6: ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL DIENTE PASO A PASO. Este diente sufrió una amplia exposición dentinaria durante la preparación; la superficie dentinaria fue sellada inmediatamente antes de tomar las impresiones definitivas. Por ello, la capa adhesiva (Optibond FL) que cubre una extensa parte de la restauración (8-6a, *área punteada*) se deberá reactivar haciéndola rugosa (8-6b, y 8-6c; microarenado con Cojet sand y Microetcher [DANVILLE]). La superficie de los dientes se graba con ácido fosfórico durante 60 segundos para limpiar la superficie adhesiva y acondicionar el esmalte (8-6d a 8-6f). El ácido se elimina aclarando abundantemente (8-6g); se puede obtener un buen secado de la superficie aplicando alcohol con una bolita de algodón (8-6h; no frotar) y después un flujo suave de aire (8-6i). Seguidamente se cubre con resina adhesiva (8-6j a 8-6l). El exceso de resina adhesiva se aspira pero no se debe polimerizar. Acto seguido se procede a la inserción de la pieza cerámica cargada (ver Fig 8-7).

INSERCIÓN DE LA RESTAURACIÓN

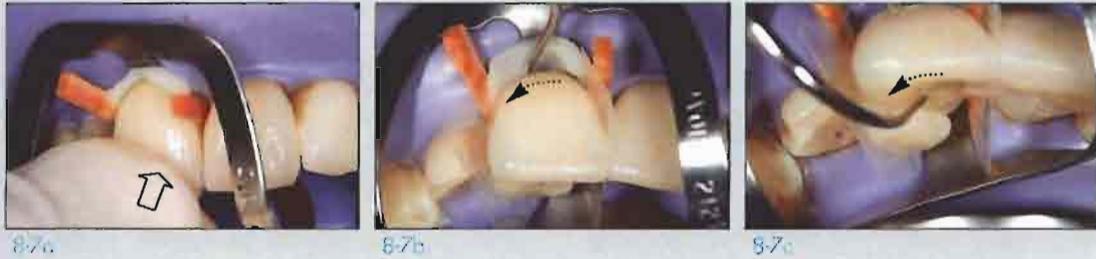
El primer paso de la cementación definitiva es la aplicación de una capa de resina adhesiva al diente (ver Figs 8-6j a 8-6l), seguida por un suave y tenue flujo de aire. Desde este momento, el campo de trabajo debe estar protegida de cualquier luz intensa (lámpara del sillón u otras) para evitar la polimerización prematura de esta capa, ya que podría impedir el asentamiento correcto de la restauración.

La restauración se coloca lentamente siguiendo el eje de inserción con una suave presión digital (Fig 8-7a). El grueso del excedente de composite se elimina con la punta de un explorador previamente impregnado con resina adhesiva sin carga (Figs 8-7b y 8-7c). El instrumento se guía con un movimiento cortante paralelo al margen para evitar extraer el composite de la unión marginal. Los movimientos de presión digital y de eliminación del excedente se repiten alternadamente. En este momento se retiran las cuñas interdientales y las matrices (Figs 8-7d y 8-7e) permitiendo el asentamiento completo y pasivo de la restauración; se sabrá objetivamente que se ha logrado cuando la presión de los dedos no provoque más extrusión del cemento de composite en el margen (Fig 8-7f). Con un pincel de lim-

pieza se retiran estos últimos excedentes de resina (Figs. 8-7g a 8-7i). Debe evitarse la limpieza interproximal durante esta fase previa al polimerizado porque puede provocar fisuras y desplazar o despegar la pieza de porcelana del diente; los últimos restos de composite se extirparán fácilmente con un bisturí tras la polimerización.

La fotopolimerización se inicia por palatino durante 90 segundos (Fig 8-7j) a más de 850 mW/cm² (p.ej. Optilux 501, Kerr/Demetron, C-mode con 8mm Turbo+tip). Debe ser intermitente para no calentar los tejidos blandos; también se puede colocar una barrera protectora entre el dique de goma y la encía (p.ej. Opaldam, Ultradent). Se continúa polimerizando por vestibular durante 60 segundos alternativamente en cada área interproximal. En la zona marginal se aplica sobre el composite una capa de gel de glicerina (Fig 8-7k; K-Y Jelly, Johnson & Johnson). Debido a la inhibición de la polimerización causada por la presencia de oxígeno, los márgenes polimerizados sin gel de glicerina muestran una rápida degradación en comparación a los márgenes sellados.²² La glicerina es soluble en agua y se limpia fácilmente (Fig 8-7l).

INICIO DE LA CIMENTACIÓN Y ELIMINACIÓN DEL GRUESO DEL EXCEDENTE

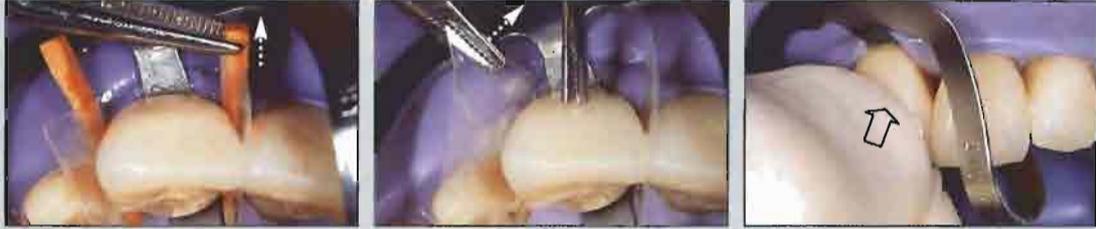


8-7a

8-7b

8-7c

RETIRADA DE LAS MATRICES Y CEMENTACIÓN FINAL



8-7d

8-7e

8-7f

ELIMINACIÓN DE PEQUEÑOS RESIDUOS

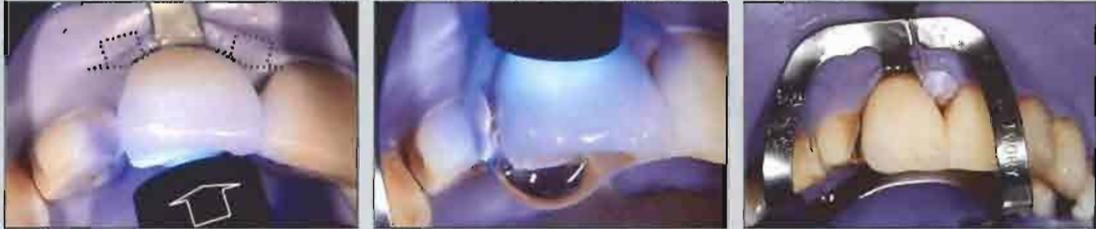


8-7g

8-7h

8-7i

POLIMERIZACIÓN, GLICERINA Y LAVADO



8-7j

8-7k

8-7l

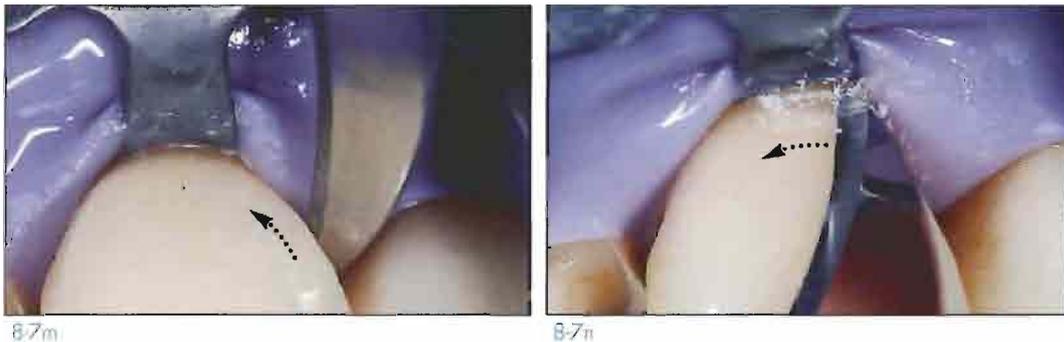
FIGURA 8-7: CEMENTACIÓN DE LA PIEZA DE CERÁMICA PASO A PASO. La restauración puede colocarse inicialmente con las cuñas y matrices posicionadas (para evitar grandes acúmulos de resina de composite en el área interdental) y se asienta lentamente presionando con el dedo (8-7a). El grueso del composite sobrante se elimina corrándolo con un explorador siempre en paralelo al margen (8-7b y 8-7c). Las cuñas de madera y las matrices se quitan antes de proceder al asentamiento final (8-7d); la restauración se inmoviliza en la posición adecuada mientras las matrices se extraen hacia vestibular, con un movimiento circular en dirección al diente (8-7e). El asentamiento final se obtiene con presión digital (8-7f), pequeñas cantidades de composite todavía salen por los márgenes (8-7g), estos restos se retiran con un pincel de limpieza, de nuevo con movimientos de corte paralelos al margen (8-7h y 8-7i). La polimerización [Optilux 501, C-mode con 8mm Turbo + tip] comienza por la superficie palatina durante 90 seg (8-7j) seguido de 60 seg por mesio-vestibular y otros 60 seg por disto-vestibular (flechas punteadas). Por último, los márgenes se cubren con un gel de glicerina y se polimerizan durante 30 seg (8-7k); la glicerina se enjuaga fácilmente (8-7l) antes de proceder al acabado (ver 8-7m y 8-7n).

Los excedentes de resina adhesiva y composite se eliminan mejor con el dique de goma colocado y utilizando instrumentos manuales (hojas de bisturí y curetas; 8-7m y 8-7n). No es recomendable utilizar instrumentos rotatorios porque pueden dañar el margen cerámico.

Cuando se deban colocar múltiples restauraciones se realizará una técnica consecutiva que sigue la secuencia anterior, repitiendo el proceso en cada uno de los dientes (prueba / acondicionamiento de la cerámica / preparación de la superficie dental / implantación de la carilla de porcelana). No se recomienda llevar a cabo, simultáneamente, procedimientos de adhesión en paralelo en varios dientes.

Son varios los factores responsables del asentamiento incompleto de una restauración: polimerización prematura del adhesivo, presencia de partículas polimerizadas en el cemento de composite etc. Cuando se utilizan composites fotopolimerizables, todos estos problemas son reversibles mientras no se aplica la luz; se retira la restauración inmediatamente y se sumerge en acetona limpiándola meticulosamente. Los restos de resina se retiran de la superficie dental con una bolita de algodón empapada en alcohol. El esmalte se prepara otra vez con el grabado ácido, mientras que para la cerámica sólo se necesita repetir la aplicación de silano antes de proceder otra vez a la cementación.⁶

ACABADO MANUAL



AJUSTES OCLUSALES

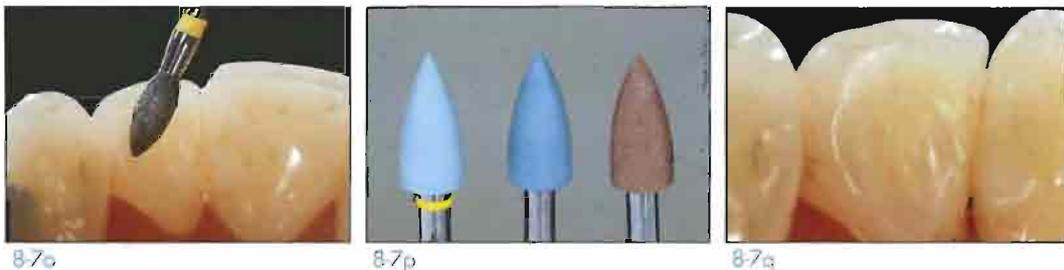


FIGURA 8-7 (CONTINUACIÓN). Con el dique de goma todavía colocado, para proteger los tejidos blandos, se extirpa fácilmente el exceso de composite y adhesivo con una hoja de bisturí nº 12 (8-7m y 8-7n). Los ajustes finales de la oclusión pueden hacerse con diamante fino (8-7o) y puntas de silicona (8-7p). Obsérvese la suave superficie palatina acabada y la invisibilidad de la interfase diente-restauración (8-7q).

AJUSTES FINALES Y CONTROL OCLUSAL

Este paso no debe realizarse nunca, bajo ninguna circunstancia, antes de la adhesión definitiva de la porcelana, debido al alto riesgo de fractura.

Una vez retirado el dique de goma, se ajusta inmediatamente la oclusión comenzando por la oclusión en máxima intercuspidad. Las correcciones se hacen con fresas de grano fino de diamante y puntas de silicona (Figs 8-7o a 8-7q). Pueden usarse diversos kits comerciales (principalmente de puntas de silicona impregnadas de diamante) para mejorar el acabado intraoral de la superficie de la cerámica.²³⁻²⁶ Con frecuencia se especula con que la superficie más rugosa resultado del pulido intraoral (comparadas con la cerámica glaseada) provoca una mayor abrasión en el esmalte, parece que la cerámica dental causa un tipo de desgaste abrasivo, el grado del cual no se relaciona con el tipo de acabado de la superficie (glaseado o pulido intraoral).²⁷⁻²⁹ La porcelana feldespática Creation (Klema), ha demostrado ser menos abrasiva y más resistente al desgaste que la porcelana de alúmina o la hidrotermal, sea pulida intraoralmente o con el glaseado original intacto.²⁹

El comportamiento funcional de los dientes restaurados con RPAs se considera idéntico al de los

dientes naturales intactos. Teniendo en mente que el factor principal para una oclusión correcta es la guía incisal,^{30,31} y que la inclinación de esta no es importante en la armonía neuromuscular,³⁰ los incisivos centrales restaurados con RPAs y diseñados con un mayor relieve y longitud contribuyen a la oclusión ideal, que incluye tanto una estética como una fisiología idóneas.^{30,32}

Es decir, debe cuidarse especialmente el mantenimiento o restablecimiento de una guía anterior adecuada y funcional durante los movimientos mandibulares (Fig 8-8), independientemente de que involucre a las carillas de porcelana.³

No tiene base científica que la oclusión ideal no se pueda conseguir en denticiones ya desgastadas o en pacientes con parafunciones oclusales. Walls³³ demostró que el resultado obtenido con RPAs en dientes desgastados y fracturados, colocadas a comienzos de la década de los 90, con un seguimiento de control de cinco años, se comparaba favorablemente con el resultado de las coronas cerámicas tradicionales o los inlays. Este porcentaje de éxitos se consigue con un tratamiento mínimamente invasivo, aspecto este que siempre es recomendable en este tipo de pacientes.

FIGURA 8-8 (PRÓXIMA PÁGINA): MÁXIMA ESTÉTICA Y FISIOLÓGIA IDÓNEA. Indicación típica para RPAs, es decir, Tipo IIb, erosión y desgaste. Fotografías preoperatoria (8-8a) y postoperatoria inmediata (8-8b a 8-8f). El comportamiento funcional de los dientes restaurados es el mismo que el de los dientes naturales intactos. Aspecto del caso antes del tratamiento (8-8g y 8-8h) y después de la colocación de RPAs de canino a canino (8-8i y 8-8j). El éxito de esta rehabilitación reside en el método diagnóstico y la consecuente recuperación estética y funcional de los dientes anteriores. (Es la paciente de las Figs. 8-5 a 8-7, tratada en colaboración con el Dr. N. Perakis, Universidad de Ginebra)



8-8a

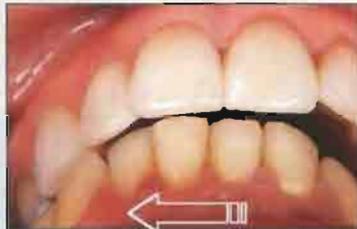


8-8b



8-8c

GUIA ANTERIOR



8-8d



8-8e



8-8f

SITUACIÓN INICIAL



8-8g



8-8h

ESTÉTICA Y FISIOLÓGICA IDÓNEAS



8-8i



8-8j

D I E N T E

P O R C E L A N A

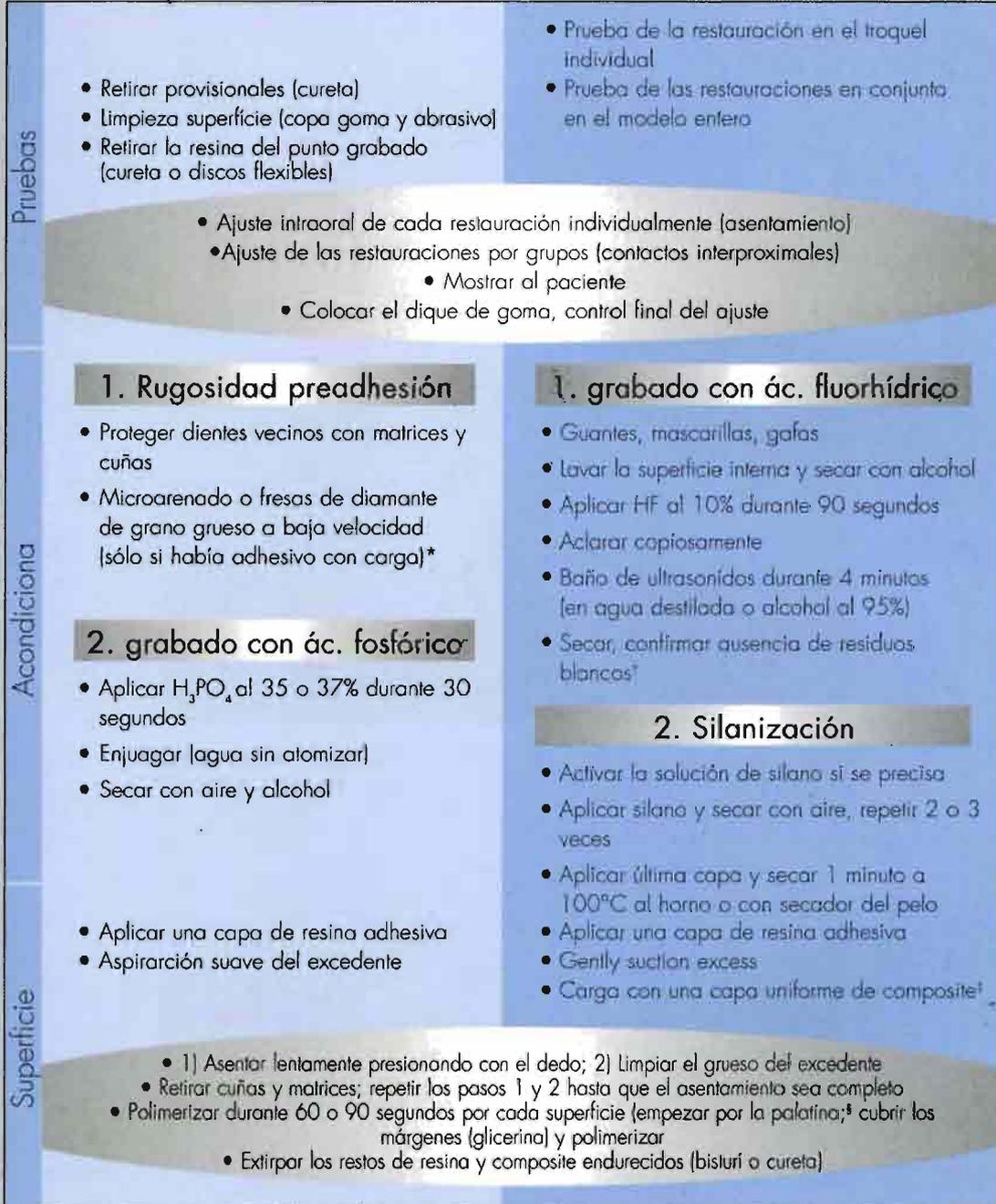


FIGURA 8-9: RESUMEN DE LAS SECUENCIAS DEL PROCEDIMIENTO

* El microarenado para volver la superficie áspera se efectúa, tan sólo, si se aplica un adhesivo dentinario inmediato con carga antes de la toma de impresiones definitivas.

† Los residuos blancos resistentes a este procedimiento se retiran con un cepillo y alcohol.

‡ La viscosidad de los composites microhíbridos disminuye colocando la jeringa en una bolsa cerrada en un baño de agua templado.

§ La fotopolimerización debe ser intermitente para evitar el calentamiento.

CUIDADOS ESPECIALES

Ajustes interdentes durante el proceso de adhesión

Debido a la precisión del ajuste, cada una de las restauraciones cerámicas de un conjunto de ellas, deberá probarse con el dique colocado conforme avance la cementación. ¡Debe obtenerse un ajuste pasivo!

Un ligero movimiento de los dientes adyacentes o una restauración vecina recién cementada podrían alterar el asentamiento de la restauración, especialmente en el caso de presentar extensiones de cerámica amplias o contactos interdentes largos (Fig 8-10). Para recuperar la adaptación se chequean los contactos interdentes con papel articular y de ser necesario se utilizan discos abrasivos para aliviar la zona, repitiendo el proceso hasta lograr un correcto asentamiento.



FIGURA 8-10: PRUEBAS FINALES Y AJUSTES PROXIMALES. Los incisivos central derecho y lateral izquierdo están desvitalizados, los cuatro incisivos presentan obturaciones de composite de Clases III y IV, haciendo necesarias extensiones proximales de cerámica en las restauraciones. (8-10a). Extensa área de contacto interproximal entre las restauraciones de porcelana de los incisivos centrales (8-10b). Tras cementar los incisivos lateral y central izquierdos, la restauración del central derecho no ajustaba (8-10c, las flechas señalan la discrepancia marginal). Se comprueba con papel articular que la presión interdental es excesiva (8-10d y 8-10e) aliviándola con discos de pulir a baja velocidad (8-10f); el procedimiento se repite (8-10g) hasta lograr el asentamiento completo y pasivo de la restauración (8-10h, las flechas muestran ahora un correcto ajuste marginal). Situación clínica antes del cementado (8-10i). Fotografías preoperatoria (8-10j) y postoperatoria (8-10k). Eran varias las indicaciones para colocar carillas en estos dientes: antiguas restauraciones extensas de composite y alteraciones biomecánicas en las coronas de los dientes endodunciados. El tratamiento permitió también recuperar el relieve incisal y el volumen y la longitud de la corona. Otras fotografías de este caso se pueden encontrar en la Fig 6-18.



8-10c



8-10d



8-10e



8-10f



8-10g



8-10h



8-10i



8-10j



8-10k

Adhesión dentinaria

Como ya se mencionó en el Capítulo 6, existen como mínimo dos técnicas para mejorar la adhesión a la dentina en el momento de cementar las RPAs (Fig 8-11). En el método clásico las exposiciones dentinarias se soslayan inicialmente, el agente de adhesión dentinaria (AAD) se aplica sólo en la fase final del tratamiento cuando se procede a la cementación de las carillas; en este caso, el AAD (de un grosor mayor de 80 μm) no se polimeriza en el momento de pincelarlo para permitir el asentamiento completo de la restauración. Se ha propuesto que esta capa de adhesivo sea menor de 40 μm para poder polimerizarla antes de la inserción de la restauración sin interferir en esta; sin embargo, debido a que la capa inhibida de las resinas de metacrilato es mayor de 40 μm ,³⁴ el adelgazamiento excesivo impedirá la polimerización de los AADs fotopolimerizables.

La nueva técnica, sugerida para optimizar la aplicación de los AAD, contrasta con la clásica:^{18,20} con el nuevo método, el sellado de las exposiciones dentinarias es inmediato, el AAD se aplica y polimeriza inmediatamente después de

realizar las preparaciones dentales y antes de tomar las impresiones definitivas. La principal diferencia entre los dos métodos radica en la cronología y la manera de polimerizar el AAD: fotopolimerización directa e inmediata (método nuevo) versus polimerización diferida tras el asentamiento de la restauración de porcelana (método clásico). Esta última técnica suscita la duda de la necesidad de un adhesivo de polimerización dual. Examinadas *in vitro* no se pudieron detectar microfiltraciones en la interfase de las muestras ya hubieran sido adheridas clásicamente o con la nueva técnica.²¹ Parece que la aplicación del AAD con cualquiera de ambos métodos crea una capa híbrida bien organizada de 3 a 4 μm de grosor y con prolongaciones (los conocidos tags) de resina, que sellarán la dentina. Sin embargo, con el microscopio electrónico de barrido (SEM) se advierten diferencias notables en la interfase diente-resina²¹ (Fig 8-11). Destacan tres observaciones importantes:

1. Con el método clásico no es infrecuente observar discontinuidades entre la capa híbrida y la resina que lo cubre (Fig 8-11a).

FIGURA 8-11: MÉTODOS DE ADHESIÓN DENTINARIA Y LAS CORRESPONDIENTES MICROFOTOGRAFÍAS SEM:²⁰ Descripción cronológica de los dos métodos posibles de aplicación para un mismo agente de adhesión dentinaria [arriba]. 8-11a a 8-11c: replica de la sección de una muestra tratada con el método clásico, y desmineralizada, vista en el SEM. El cemento de composite (CPR) está bien acoplado a la cerámica (CER), pero se detecta un gap entre el composite y la dentina (D). A mayor aumento (8-11b, 8-11c) se ven la capa híbrida (HL) y el composite, que es resistente al ácido. Sobresalen algunas prolongaciones de resina debido a la desmineralización de la dentina. A una mayor magnificación (8-11c) se ve la continuidad entre la capa híbrida (HL) y la dentina (D) y un gap encima de la capa híbrida. 8-11d y 8-11e: replica de la sección de una muestra tratada con el nuevo método, y desmineralizada, vista al SEM. La unión entre el cemento de composite (CPR) y el adhesivo (ADH) prepolimerizado apenas se ve (flechas) y no se aprecian gaps entre el adhesivo y la dentina (D). A mayor aumento (8-11e) se ven el adhesivo (ADH) resistente al ácido y la capa híbrida (HL) íntimamente unidas, y largas prolongaciones (tags) de resina (rt) en la dentina (D). (La Fig 8-11 ha sido reeditada con autorización de Magne y Douglas²¹)

MÉTODO CLÁSICO

NUEVO MÉTODO

Adhesión dentinaria diferida

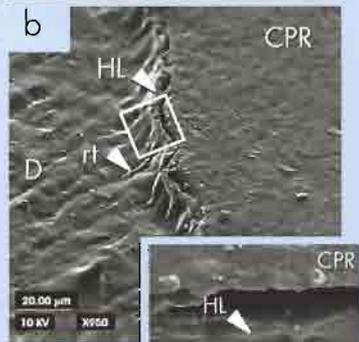
Preparación dental
(exposición dentina)

Impresión y fabricación
de la carilla

Aplicación AAD
(no polimerizar)

+

Cementado
(AAD polimerizado indirectamente)



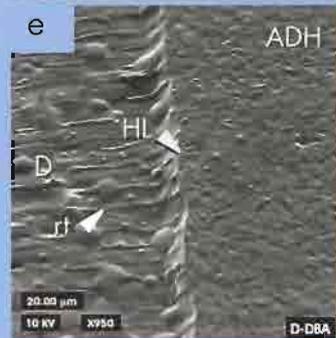
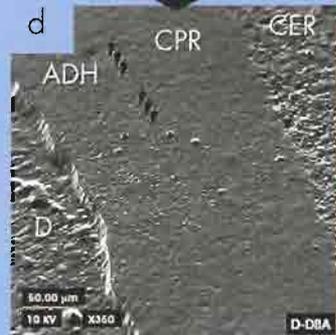
Adhesión dentinaria inmediata

Preparación dental
(exposición dentina)

Aplicación de un AAD
(polimerización inmediata)

Impresión y fabricación
de la carilla

Cementado
(sólo acondicionamiento del esmalte)



No se sabe si la irregularidad micromecánica de la capa híbrida que aparece cuando se aplica el AAD con la técnica clásica puede alterar el comportamiento clínico de la restauración. Este gap (Fig 8-1 1c) se explica como un colapso de la capa híbrida dentina-resina no polimerizada, producto de la presión aplicada para el asentamiento de la restauración.³⁵ La capa híbrida superficial se debilita a consecuencia del menor contenido de resina de las fibras de colágeno compactadas. Esta hipótesis se sustenta en el hecho demostrado de que la aparición de defectos estructurales y de debilidad intrínseca de la capa híbrida está asociada a las condiciones de manipulación de los AADs.³⁶ La dentina permanece sellada en los gaps y no se detecta microfiliación in vitro. In vivo, la situación se complica con otro problema: durante el tiempo que transcurre desde que se aplica el AAD a la superficie dentinaria grabada hasta que se coloca la restauración, el fluido dentinario puede filtrarse y alterar el proceso de adhesión,^{37,38} especialmente la formación de las prolongaciones (tags) de resina.

2. Con el nuevo método se observa que las prolongaciones de resina son más largas y que no hay interrupciones ni en la interfase dentina-resina ni entre el adhesivo prepolimerizado y el cemento de composite (Fig 8-1 1d).

La aplicación clínica de esta técnica es beneficiosa por dos razones, como mínimo:

- Debido a que la polimerización es inmediata pueden utilizarse AADs fotopolimerizables; evitándose así el colapso de la capa híbrida y la dilución del AAD causada por la efusión del fluido dentinario. La nueva técnica se asocia a un aumento de la fuerza de adhesión in vitro^{18,19,39} (comparándola con la fuerza que obtiene el mismo adhesivo aplicado con el método clásico) y que posiblemente podría mejorar a largo plazo la resistencia a las cargas funcionales y el estrés térmico.
- Esta nueva técnica de aplicación del AAD puede evitar la filtración bacteriana y la sensibilidad dentinaria durante la fase transitoria.

En la figura 8-12 se presenta un caso demostrativo, el mismo diente fue sometido, accidentalmente, a los dos métodos de adhesión: la zona mayor de dentina expuesta en la cara mesial del incisivo lateral derecho fue sellada antes de la impresión (Fig 8-12a); la exposición de dentina de la cara distal del mismo diente no se detectó y no fue sellada hasta el momento de la cementación aplicando el tratamiento clásico. Posiblemente debido a esto la mitad distal de la restauración se fracturó tras casi cinco años de servicio clínico (Fig 8-12d). Esta fractura concuerda con los datos clínicos publicados por Dumfarit⁴⁰ que demuestran que las carillas parcialmente adheridas a la dentina siguiendo el tratamiento clásico, tienen un mayor riesgo de fracaso.

FIGURA 8-12: EXPOSICIONES DENTINARIAS ORIGINADAS POR RESTAURACIONES PREVIAS DE CLASES III y IV. Esta situación clínica es la ideal para aplicar un agente de adhesión dentinario inmediatamente (método nuevo) ya que se dispone de espacio suficiente para el adhesivo dentinario. Las exposiciones dentinarias se sellaron inmediatamente con un AAD con carga (grabado/acondicionador/resina) antes de tomar las impresiones (8-1 2a). Más tarde, en el momento de cementar las restauraciones, la resina adhesiva preexistente se transforma en rugosa con una fresa de diamante grueso a baja velocidad (8-1 2b) y se seca con alcohol para favorecer la adhesión al composite de unión. La superficie del diente está ahora preparada para los procedimientos de adhesión posteriores (8-1 2c; ver Fig. 8-9).



8-12a



8-12b



8-12c

3. En el método clásico, la mayor parte del espacio de adhesión lo ocupa el cemento de composite (aproximadamente $125\mu\text{m}$) ya que durante la inserción de la restauración, al ser más viscoso, adelgaza y expulsa la capa de dentina adhesiva no polimerizada. Con el nuevo tratamiento, el espacio de unión es más amplio (aproximadamente $200\mu\text{m}$) porque se compone de dos capas distintas: la adhesiva prepolimerizada ($80\mu\text{m}$ en el caso de una resina de relleno) y el composite de unión mismo (aproximadamente $120\mu\text{m}$)²¹.

Este hecho tiene importancia clínica, ya que tanto el clínico como el técnico dental se enfrentan continuamente al dilema entre la deseable reducción mínima de tejido dental y el grosor imprescindible del material restaurador. Si la exposición dentinaria es superficial y limitada habrá poco espacio para los materiales restauradores, incluyendo el agente de unión. La aplicación y polimerización del AAD reduce notablemente el espacio disponible para la construcción cerámica. En el caso de que la exposición dentinaria sea superficial no está indicado este nuevo método de aplicación del AAD, ya que un índice bajo en el cociente entre el grosor de la cerámica (CER) y el grosor del cemento (CPR) influye negativamente en la distribución del stress dentro de la porcelana.^{41,42} En cambio, las preparaciones más profundas (es decir, si engloban cavidades de Clase III o IV, ver Fig 8-12a)

pueden cubrirse sobradamente con el AAD antes de tomar las impresiones, porque queda un espacio suficiente para que la restauración mantenga una relación prudente entre el grosor de la cerámica y el del cemento de composite. En ambos métodos, en el clásico o el nuevo, el grosor total del cemento de composite es similar (no así el espacio ocupado por todos los agentes que participan en la unión), y corresponde al espacio tradicional de unión creado por los procedimientos del laboratorio (aproximadamente $120\mu\text{m}$, dependiendo de la aplicación del espaciador sobre los troqueles).

La unión entre el agente de adhesión prepolimerizado y el cemento de composite recién aplicado no parece ser un problema, esta interfase apenas está diferenciada cuando se contempla al SEM (ver Fig 8-11d). Se recomienda volver rugoso el adhesivo (p.ej. utilizando una fresa de diamante grueso a baja velocidad) justo antes de iniciar la cementación, y después secarlo con alcohol. Estas recomendaciones son válidas si el adhesivo utilizado contenía carga como, por ejemplo, el Optibond FL (Kerr). Los AAD sin relleno también se pueden usar con el método nuevo; sin embargo, hay que contar con que la reactivación y el hecho de hacer áspera la superficie pueden destruir fácilmente la capa híbrida volviendo a exponer la dentina debido al reducido grosor y consistencia del adhesivo (por la ausencia de relleno).

FIGURA 8-12 (CONTINUACIÓN): SEGUIMIENTO A LOS CINCO AÑOS. Fractura de la mitad distal de la restauración del incisivo lateral derecho después de cinco años de servicio clínico; la cara mesial de la restauración, que fue adherida con el nuevo método (ver 8-12b), está todavía bien fijada (8-12d). El composite de unión (CPR) está pegado al fragmento de cerámica (8-12e). Un análisis más profundo de la superficie dental reveló una amplia zona de exposición dentinaria (8-12f y área situada dentro de la *línea discontinua* en 8-12g); esta área fué sellada con el método tradicional en el momento de efectuar la cementación. Se ven la hibridación de la dentina y los tags de resina (8-12h,) pero fracasó la adhesión al composite superpuesto (ver 8-11c).



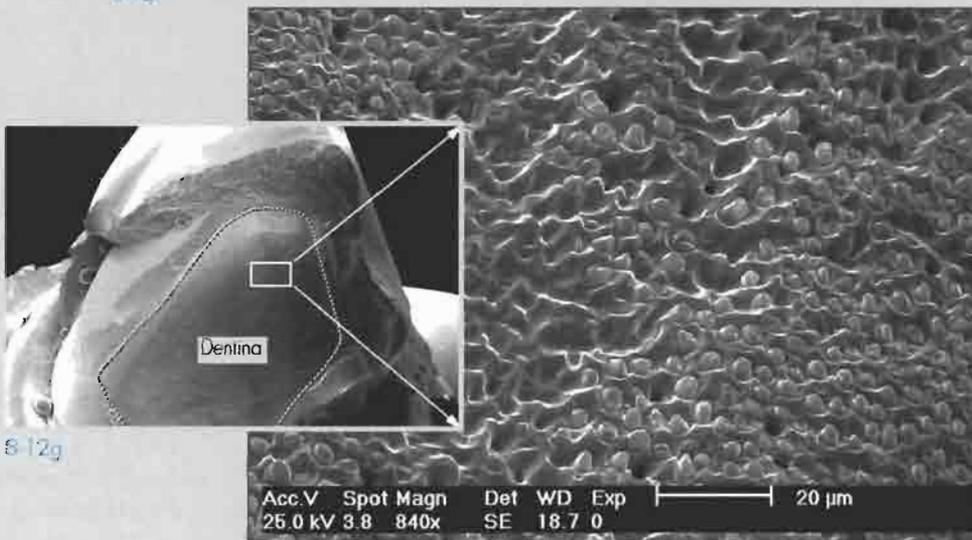
8-12d



8-12e



8-12f



8-12g

8-12h

Contracción de polimerización del cemento de composite

Las restauraciones de cerámica adheridas a los dientes experimentan diversos tipos de estrés mecánico. Además de las cargas funcionales deben tenerse en cuenta la contracción de polimerización del cemento de composite y los notables cambios térmicos que ocurren en la cavidad oral. Se ha planteado la pregunta de si la contracción del composite de unión puede, por sí sola, iniciar las fisuras dentro de la restauración. En un interesante ensayo, diseñado simulando las condiciones clínicas de uso, se estudiaron los parámetros relacionados con la propensión al agrietamiento de las carillas de porcelana,⁴¹ no apareciendo fisuras en la cerámica después de almacenarlas en suero salino durante 21 días, pero si tras someterlas a termociclado y solamente en carillas con un desfavorable índice del grosor cerámica/composite de unión (ver Fig 7-12). Hay dos razones al menos que explican, teóricamente, la baja influencia de la contracción de polimerización de la resina en la fisuración de la cerámica.

Fuerzas compresivas. Las tensiones creadas por la contracción del composite de unión son principalmente compresivas en la superficie y en la interfase de la restauración (Fig 8-13a).^{42,43} La cerámica es un material quebradizo que tiene mayor resistencia a la compresión que a la tensión. Dentro del ambiente oral, las fuerzas de contracción de polimerización se combinan con importantes cambios térmicos.⁴⁴ Las diferentes temperaturas de la comida y la bebida pueden generar fácilmente estrés tensional en la restauración debido al elevado coeficiente de expansión térmico de los composites de unión.⁴² Por la naturaleza quebradiza de la porcelana, estas fuerzas tensiles pueden ser más negativas que las fuerzas

de contracción por polimerización (Figs 8-13b y 8-13c). La presencia de estas últimas pueden incluso ser beneficiosas al contrarrestar las fuerzas de expansión generadas por el aumento de temperatura.⁴²

Absorción acuosa. Es de esperar que el estrés provocado por la contracción de los cementos de composites sea tan solo temporal ya que todos los materiales resinosos manifiestan una importante absorción de agua.⁴⁵ Con el tiempo, esta absorción compensaría la contracción inicial del material^{46,47} aliviando por completo las tensiones creadas por la contracción.⁴⁸ En otras palabras:

- La contracción de polimerización del composite de unión crea un estado temporal previo compresivo en la cerámica (Fig 8-13a). Esta compresión protege inicialmente a la restauración de las fuerzas tensionales generadas por la dilatación del cemento de composite al subir la temperatura (Fig 8-13b).
- El uso de un composite ideal que no sufriera contracción de polimerización no solucionaría el problema de la concentración de estrés tensional. Si el coeficiente de expansión térmica de dicho composite no se iguala al del esmalte y la dentina, este cemento de composite seguirá transmitiendo el estrés provocado por los cambios de temperatura (estrés tensional) a la cerámica, y la distribución del estrés hacia el interior la dañará.
- El estrés estático producido por la contracción del composite de unión no parece ser capaz, por sí solo, de provocar grietas, pero combinado con cargas térmicas repetidas puede ser un factor importante, sobre todo teniendo en cuenta que la fatiga mecánica cíclica causa un daño acumulativo en las porcelanas feldespáticas.⁴⁹

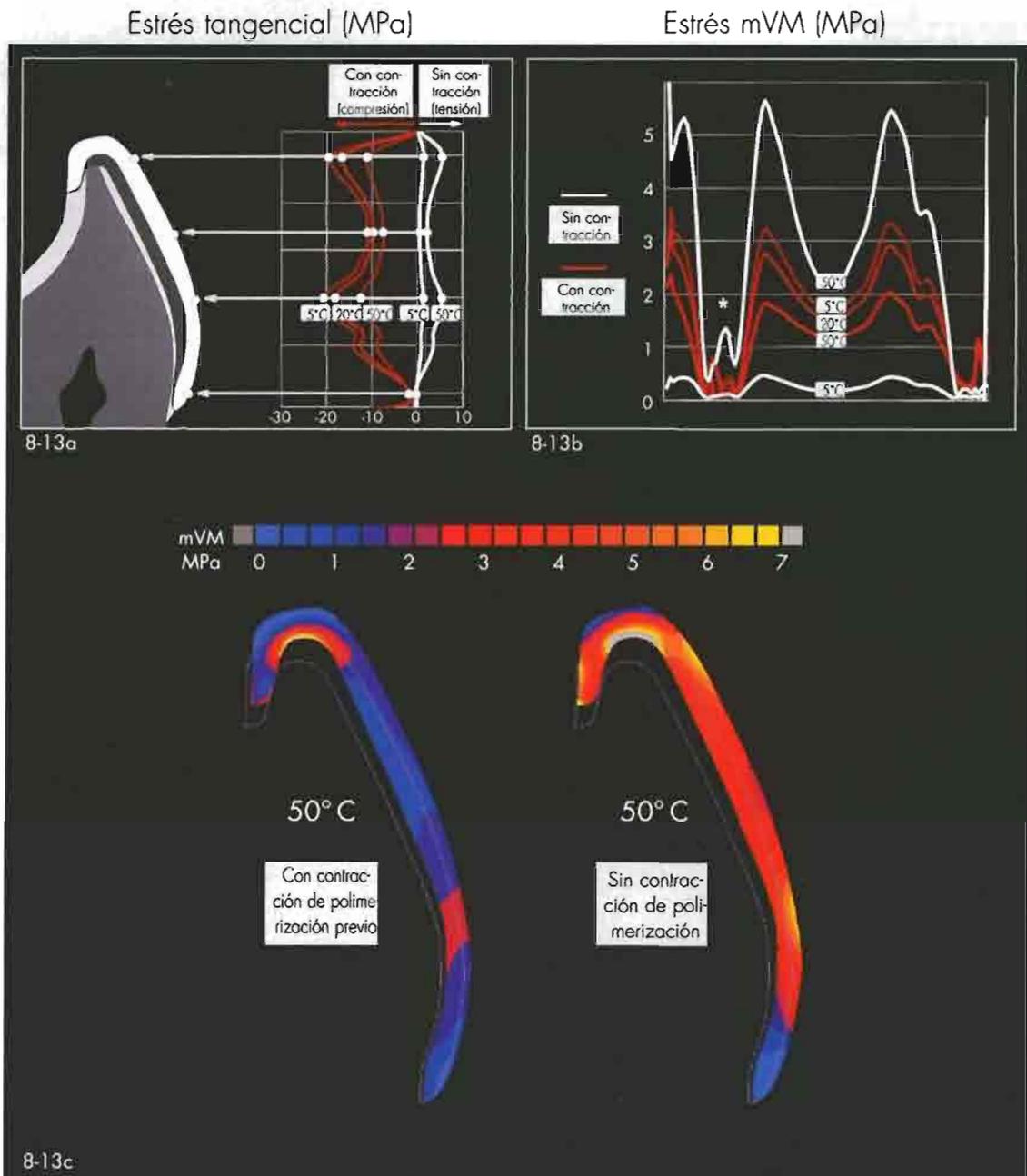


FIGURA 8-13: TENSIONES EN LAS CARILLAS DE PORCELANA CEMENTADAS CON UNA CAPA GRUESA DE COMPOSITE DE UNIÓN (MEF).⁴² Comprobación de las tensiones tangenciales (8-13a) y de los valores de Von Mises modificado (8-13b, criterios de fracaso) que aparecen en la superficie de una carilla de porcelana sometida a cinco pruebas diferentes: a 5°C, 20°C y 50°C, con un cemento de composite que sufra contracción de polimerización (curvas rojas) y a 5°C y 50°C con un composite de unión ideal sin contracción (curvas blancas). La gráfica avanza en 8-13b a lo largo de la superficie de la restauración desde el margen palatino (izquierda) al margen vestibular (derecha; el asterisco indica la curvatura del borde incisal). Grado de tensión (en VMm) que sufre la misma carilla de porcelana a 50°C con previa contracción de polimerización del cemento de composite (8-13c, izquierda) y con un composite de unión ideal sin contracción (8-13c, derecha).

Fisuras aparecidas antes de la adhesión

Hasta que se adhieren al diente, las restauraciones de porcelana son muy delicadas. Antes de la cementación pueden aparecer fisuras microscópicas, bien durante el procesado o en la fase de prueba. El clínico debe saber que las grietas precementación que se inician en la cara interna de la restauración (Fig 8-14) probablemente no sean visibles tras la adhesión, aunque generalmente se recomienda no adherir la cerámica fisurada.

Este hecho se ilustra en la Fig 8-15: la grieta vertical se ve claramente en el modelo maestro (Fig 8-15a) pero desaparece totalmente tras la adhesión al diente (Fig 8-15b). La grieta sigue invis-

ble después de más de cinco años en activo (Fig 8-15c). El fenómeno se atribuye al eficiente sellado de la fisura por parte de la resina adhesiva, las paredes del defecto se amplían y acondicionan adecuadamente durante el grabado con ácido fluorhídrico. La silanización también ayudará humectando ese microscópico espacio.

Las fisuras aparecidas antes de la adhesión y que se inician en la superficie externa de la restauración (se detecta fácilmente aplicando una luz tangencialmente) probablemente no queden selladas por la resina.

Se recomienda, por lo tanto, examinar cuidadosamente cada RPA antes de cementarla. Es imprescindible utilizar transiluminación con fibra óptica.



8-14a



8-14b

FIGURA 8-14: FISURA INTERNA. Esta carilla de porcelana se agrietó durante el transporte desde el laboratorio a la clínica. La grieta horizontal es visible en la superficie vestibular (8-14a, flechas). Un examen minucioso demuestra que la fisura se inicia en la superficie interna (8-14b). Se puede aconsejar la cementación de esta carilla.

FIGURA 8-15: DESAPARICIÓN DE UNA FISURA PRE-ADHESIÓN TRAS LA CEMENTACIÓN ADHESIVA. Se detecta claramente una fisura interna previa a la adhesión (8-15a) que no se distingue después de la inserción definitiva de la RPA (8-15b). El defecto permanece invisible después de más de cinco años de uso (8-15c).



8-15a



8-15b



8-15c

5y

Bibliografía

1. Darr AH, Jacobsen PH. Conversion of dual cure luting cements. *J Oral Rehabil* 1995;22:43-47.
2. Besek M, Mormann WH, Persi C, Lutz F. The curing of composites under Cerec inlays. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;105:1123-1128.
3. Magne P, Perroud R, Hodges JS, Belser U. Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:441-457.
4. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. The 5-year clinical performance of direct composite additions to correct tooth form and position. I. Esthetic qualities. *Clin Oral Investig* 1997;1:12-18.
5. Van Meerbeek B, Inokoshi S, Davidson CL, et al. Dual cure luting composites—Part II: Clinically related properties. *J Oral Rehabil* 1994;21:57-66.
6. Della Bona A, Northeast SE. Shear bond strength of resin bonded ceramic after different try-in procedures. *J Dent* 1994;22:103-107.
7. Barghi N, Chung K, Farshchian F, Berry T. Effects of the solvents on bond strength of resin bonded porcelain. *J Oral Rehabil* 1999;26:853-857.
8. Roulet JF, Soderholm KJ, Longmate J. Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength. *J Dent Res* 1995;74:381-387.
9. Jardel V, Degrange M, Picard B, Derrien G. Correlation of topography to bond strength of etched ceramic. *Int J Prosthodont* 1999;12:59-64.
10. Jardel V, Degrange M, Picard B, Derrien G. Surface energy of etched ceramic. *Int J Prosthodont* 1999;12:415-418.
11. Jones GE, Boksmann L, McConell RL. Effect of etching technique on the clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Dent Technol* 1989;10:635-637.
12. Peumans M, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers bonded to tooth structure: An ultra-morphological FE-SEM examination of the adhesive interface. *Dent Mater* 1999;15:105-119.
13. Canay S, Hersek N, Ertan A. Effect of different acid treatments on a porcelain surface. *J Oral Rehabil* 2001;28:95-101.
14. Sadoun M, Asmussen E. Bonding of resin cements to an aluminous ceramic: A new surface treatment. *Dent Mater* 1994;10:185-189.
15. Della Bona A, Anusavice KJ, Shen C. Microtensile strength of composite bonded to hot-pressed ceramics. *J Adhesive Dent* 2000;2:305-313.
16. Barghi N. To silanate or not to silanate: Making a clinical decision. *Compend Contin Educ Dent* 2000;21:659-662, 664.
17. Barghi N, Berry T, Chung K. Effects of timing and heat treatment of silanated porcelain on the bond strength. *J Oral Rehabil* 2000;27:407-412.
18. Bertschinger C, Paul SJ, Luthy H, Schaerer P. Dual application of dentin bonding agents: Its effect on the bond strength. *Am J Dent* 1996;9:115-119.
19. Paul SJ, Schärer P. The dual bonding technique: A modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:536-545.
20. Paul SJ. *Adhesive Luting Procedures*. Berlin: Quintessence, 1997:89-98.
21. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12:111-121.
22. Bergmann P, Noack MJ, Roulet JF. Marginal adaptation with glass-ceramic inlays adhesively luted with glycerine gel. *Quintessence Int* 1991;22:739-744.
23. Patterson CJ, McLundie AC, Stirrups DR, Taylor WG. Refinishing of porcelain by using a refinishing kit. *J Prosthet Dent* 1991;65:383-388.
24. Grieve AR, Jeffrey IW, Sharma SJ. An evaluation of three methods of polishing porcelain by comparison of surface topography with the original glaze. *Restorative Dent* 1991;7:34-36.
25. Patterson CJ, McLundie AC, Stirrups DR, Taylor WG. Efficacy of a porcelain refinishing system in restoring surface finish after grinding with fine and extra-fine diamond burs. *J Prosthet Dent* 1992;68:402-406.
26. Hultstrom AK, Bergman M. Polishing systems for dental ceramics. *Acta Odontol Scand* 1993;51:229-234.
27. Jagger DC, Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. *J Prosthet Dent* 1994;72:320-323.
28. Al-Hiyasat AS, Saunders WWP, Sharkey SW, Smith GM, Gilmour WH. The abrasive effect of glazed, unglazed, and polished porcelain on the wear of human enamel, and the influence of carbonated soft drinks on the rate of wear. *Int J Prosthodont* 1997;10:269-282.
29. Magne P, Oh WS, Pintado MR, DeLong R. Wear of enamel and veneering ceramics after laboratory and chairside finishing procedures. *J Prosthet Dent* 1999;82:669-679.
30. Ramfjord S, Ash MM. *Occlusion*, ed 3. Philadelphia: Saunders, 1983:166-168.
31. Dawson PE. *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*, ed 2. St Louis: Mosby, 1989:274-297.
32. Beyron H. Optimal occlusion. *Dent Clin North Am* 1969;13:537-554.
33. Walls AW. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2. Clinical results after 5 years of follow-up. *Br Dent J* 1995;178:337-340.
34. Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res* 1990;69:1652-1658.
35. Dietschi D, Magne P, Holz J. Bonded to tooth ceramic restorations: In vitro evaluation of the efficiency and failure mode of two modern adhesives. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995;105:299-305.
36. Tay FR, Gwinnett AJ, Pang KM, Wei SH. Variability in microleakage observed in a total-etch wet-bonding technique under different handling conditions. *J Dent Res* 1995;74:1168-1178.

37. Paul SJ, Scharer P. Factors in dentin bonding. Part II: A review of the morphology and physiology of human dentin. *J Esthet Dent* 1993;5:51-54.
38. Paul SJ, Scharer P. Intrapulpal pressure and thermal cycling: effect on shear bond strength of eleven modern dentin bonding agents. *J Esthet Dent* 1993;5:179-185.
39. Paul SJ, Scharer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil* 1997;24:8-14.
40. Dumfahrt H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II—Clinical results. *Int J Prosthodont* 2000;13:9-18.
41. Magne P, Kwon KR, Belser UC, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operatory evaluation. *J Prosthet Dent* 1999;81:327-334.
42. 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;81:335-344.
43. Magne P, Douglas WH. Interdental design of porcelain veneers in the presence of composite fillings: Finite element analysis of composite shrinkage and thermal stress. *Int J Prosthodont* 2000;13:117-124.
44. Palmer DS, Barco MT, Billy EG. Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids. *J Prosthet Dent* 1992;67:325-327.
45. Misra DN, Bowen RL. Sorption of water by filled-resin composites. *J Dent Res* 1977;56:603-612.
46. Hansen EK, Asmussen E. Marginal adaptation of posterior resins: Effect of dentin-bonding agent and hygroscopic expansion. *Dent Mater* 1989;5:122-126.
47. Koike T, Hasegawa T, Manabe A, Itoh K, Wakumoto S. Effect of water sorption and thermal stress on cavity adaptation of dental composites. *Dent Mater* 1990;6:178-180.
48. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Relaxation of polymerization contraction shear stress by hygroscopic expansion. *J Dent Res* 1990;69:36-39.
49. White SN, Zhao XY, Zhaokun Y, Li ZC. Cyclic mechanical fatigue of a feldspathic dental porcelain. *Int J Prosthodont* 1995;8:413-420.



CAPÍTULO 9

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

Las restauraciones de porcelana adheridas (RPAs) han demostrado, tanto in vitro como in vivo, que forman un conjunto muy resistente. Las investigaciones clínicas a medio y largo plazo demuestran que la estética se mantiene excelentemente, con buena satisfacción del paciente y ausencia de efectos adversos en la salud gingival. Por esto el protocolo de mantenimiento difiere apenas del que se aplica en dientes naturales intactos. Este capítulo describe algunos procedimientos de mantenimiento específicos, así como la solución a los problemas menores que pueden aparecer en las RPAs con el uso.

MÁXIMO RENDIMIENTO, REDUCIDO MANTENIMIENTO

Los estudios clínicos han demostrado que ni la retención ni el porcentaje de fracturas de las RPAs son temas especialmente preocupantes.¹⁴ Al menos dos estudios clínicos muestran que el índice de supervivencia más allá de los cinco años^{2, 4} es del 100% y otros dos estudios revelaron que a largo plazo, diez y quince años, se conseguían unos índices de supervivencia del 90% y el 93% respectivamente.^{5, 6} En uno de estos ensayos^{2, 4} se incluyeron casos con extensión extrema del borde incisal cerámico, que es la indicación más arriesgada del espectro de las RPAs. Estos resultados son particularmente alentadores si consideramos que muchas de estas RPAs (Fig 9-1, ver también la Fig. 4-8 y Fig 6-1) se adhirieron únicamente al esmalte (ver 9-1b y 9-1c) evitando la exposición de la dentina porque la adhesión a esta no estaba disponible en el momento en que se cementaron.

Las RPAs, satisfacen excelentemente al paciente y dan menos problemas que las carillas de resina ya que estas pierden calidad estética, su integridad marginal se hace inestable y tienen un efecto perjudicial sobre la salud gingival, a la vez que disminuye el índice de supervivencia conforme transcurre el tiempo.^{7,12}

El éxito clínico de las RPAs está, sin duda, ligado con 1) la máxima preservación de esmalte y den-

tina, lo que permite imitar la biomecánica del diente intacto y 2) un respeto máximo de los tejidos blandos. Este último factor está reforzado por el hecho de que la porcelana dental acumula menos placa bacteriana en comparación con el oro, la resina o incluso con el mismo tejido duro dental.^{13, 14} Por lo tanto, no es sorprendente observar una reducción significativa en el índice de placa y en la vitalidad de la placa bacteriana después de colocar carillas de porcelana.¹⁵ Incluso en el caso de perder la superficie glaseada adyacente a los márgenes gingivales durante los procedimientos de acabado y pulido, no se observan, según Walls,¹⁶ cambios ni en el índice de placa ni en la encía durante un seguimiento de cinco años.

Por estas razones, las RPAs son el tipo de restauración más adecuado en pacientes con dificultades para mantener la higiene oral.

Los excelentes resultados clínicos de las RPAs aun mejorarán más teniendo en cuenta el continuado perfeccionamiento de los materiales, tanto de la cerámica como de los agentes de unión (composites con alto porcentaje de relleno y un bajo coeficiente de expansión térmico, resinas adhesivas con carga etc.).

FIGURA 9-1: PRIMERAS RPAs COLOCADAS POR EL AUTOR (P. M.) EN EL AÑO 1992. SEGUIMIENTO AL AÑO Y A LOS SIETE AÑOS. Estado inicial de los dientes anteriores con restauraciones de composite defectuosas (9-1a). Las RPAs están adheridas solo al esmalte, a pesar de haber zonas localizadas de dentina expuesta (9-1b; incisivo central derecho después del grabado con $\text{PO}_4 \text{H}_3$) y de la importante fractura de tejido duro, especialmente en el incisivo central izquierdo (9-1c). La extensión del borde incisal de cerámica es de entre 3 y 5 mm (9-1d). Fotografía clínica al año (9-1e). La satisfacción de la paciente durante los siete años siguientes es del 100% (9-1f y 9-1g) y no se detectaron alteraciones radiográficas (9-1h). Estas RPAs llevan más de once años de uso.



9-1a



9-1b



9-1c



9-1d



9-1e



9-1f



9-1g



9-1h

HIGIENE PROFESIONAL RUTINARIA

No hay instrucciones específicas con relación a la higiene personal de las RPAs. Respecto al cepillado y al uso del hilo dental, se deben aplicar el mismo cuidado y las mismas técnicas que en los dientes naturales. Sin embargo, tanto el clínico como el higienista dental deben seguir unas directrices específicas durante la higiene profesional.¹⁷

Raspado rutinario

No se debe efectuar ninguna intervención mecánica (raspado o pulido) si no existen inflamación gingival o placa.

Tan sólo cuando sea necesario (en caso de gingivitis, sospecha de exceso de composite o presencia de cálculo), se pueden usar instrumentos manuales (curetas o excavadores) con un movimiento suave y táctil. Los movimientos transmitidos deben ser cuidadosos y paralelos al contorno gingival (Fig 9-1k) y evitar por completo los

movimientos verticales desde la raíz a la corona (Fig 9-1l) que puede fácilmente astillar el margen o labrar cavidades en la interfase.

No usar nunca los siguientes instrumentos:

- Los aparatos sónicos o ultrasónicos: pueden deteriorar seriamente la cerámica (astillarla, fisurarla).
- Sistemas de pulido con aire abrasivo: dañan el glaseado, causan picoteados y manchas, y eliminan el brillo.

Estos instrumentos tienen también efectos adversos sobre el esmalte intacto y no deberían utilizarse en la limpieza rutinaria de los dientes. Deben reservarse para la eliminación del cálculo endurecido y muy adherido a los dientes intactos.¹⁸ En todo caso, siempre se debe evitar el contacto directo de las puntas oscilantes con las superficies de los dientes o de las restauraciones.¹⁹

FIGURA 9-1 (CONTINUACIÓN): SEGUIMIENTO A LOS SIETE Y OCHO AÑOS. Detalle del incisivo central izquierdo que muestra un tejido blando perfecto, con una estabilidad absoluta de la textura superficial y del brillo (9-1i) comparado con el incisivo lateral intacto (9-1j). El esmalte proximal es visible y está coloreado, reforzando el criterio actual de una mayor penetración interdental (9-1j). Se simuló un protocolo de mantenimiento para hacer volver a la paciente a los ocho años y visitarla de nuevo (9-1k a 9-1o). Se utiliza una sonda o una cureta para controlar los márgenes y eliminar los depósitos duros si es necesario: es esencial que el movimiento suave y paralelo al contorno gingival (9-1k). Están totalmente contraindicados los movimientos verticales desde la raíz a la corona porque pueden socavar y astillar el margen de la cerámica (9-1l).



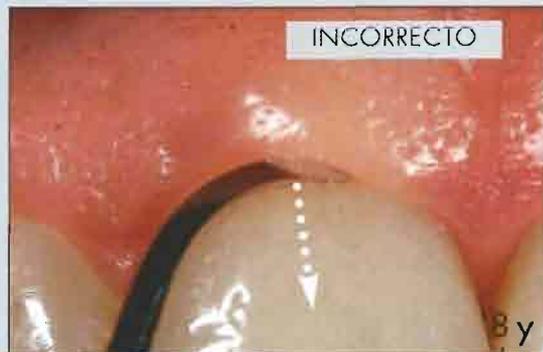
9-1i



9-1j



9-1k



9-1l

Pulido

Las tinciones intensas situadas en los márgenes accesibles se eliminan con puntas finas de sílica (p.ej. Dialite fine VV 16D-21, Brasseler) o con cepillos sónicos con pasta dentrífica. La limpieza se facilita si se aleja la encía con un hilo de retracción (Figs 9-1 m y 9-1 n). Para pulir la restauración puede utilizarse una copa de goma con pasta dental (o pasta de pulido de óxido de aluminio extra fina) (Fig 9-1 o).

No se han de utilizar nunca pastas de pulido de grano grueso porque pueden dañar la superficie de la porcelana.

Fluorización

Deben evitarse las aplicaciones tópicas de flúor, especialmente de gel de fluoruro de fosfato acidulado (1,23% FPA) porque debido a su efecto de grabado ácido puede dañar la superficie de cerámica.^{20,23}

Son preferibles los geles de fluoruro sódico (2% NaF) debido a su inocuidad.^{21, 23}

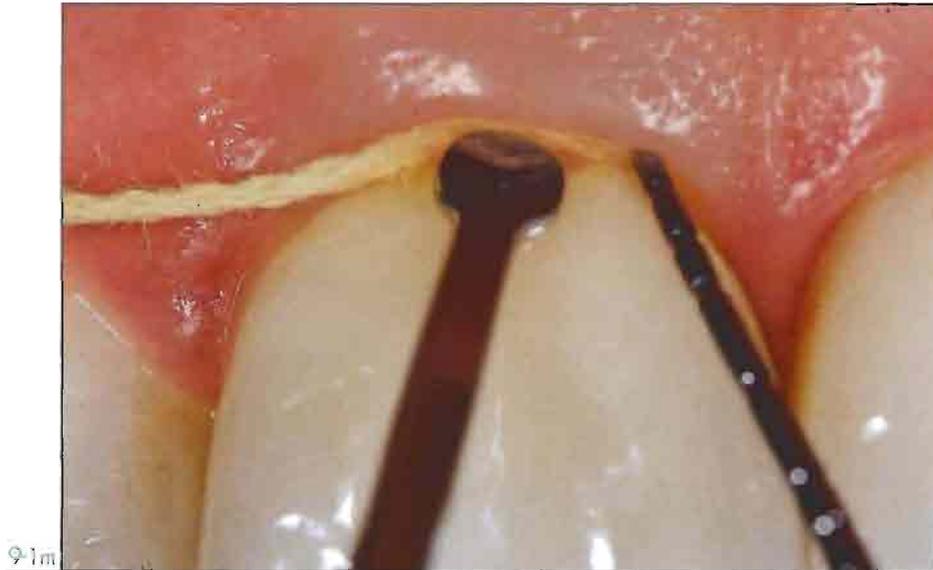
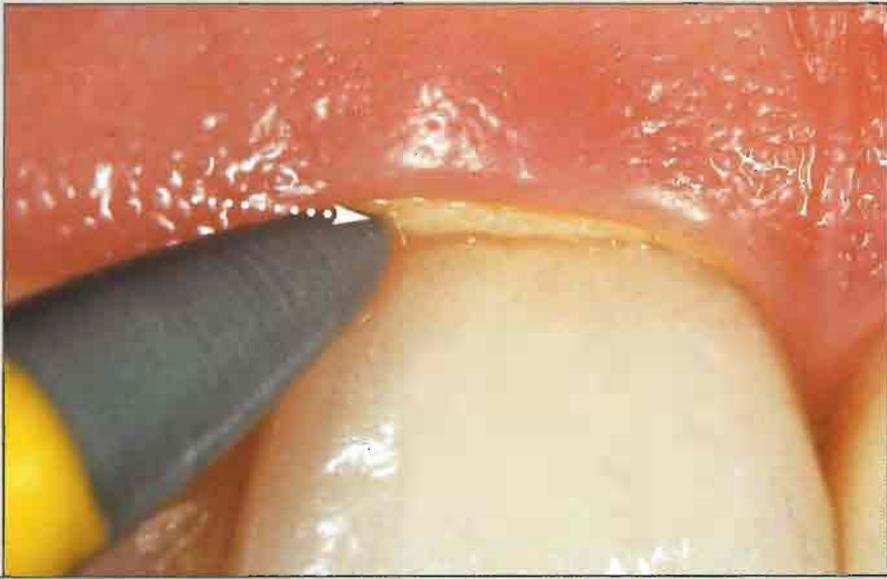


FIGURA 9-1 (CONTINUACIÓN). Colocar un hilo retractor permite una inspección óptima; se evitará lesionar los tejidos blandos estabilizando el hilo con una sonda periodontal mientras con una espátula se inserta el hilo dentro del surco (técnica de la inserción bimanual, 9-1 m). Como el hilo retractor protege la encía marginal se pueden utilizar puntas de sílica diamantada para eliminar las manchas intensas sin temor a causar lesiones (9-1 n). El pulido final se lleva a cabo simplemente con una copa de goma blanda y pasta dental para evitar dañar la superficie de la cerámica (9-1 o).



9-16



9-16

COMPLICACIONES Y REPARACIONES

Como medida preventiva para reducir el riesgo de fracaso, se prescribe sistemáticamente el uso de una férula maxilar rígida de acrílico durante la noche. Este aparato está obligatoriamente indicado en pacientes con hábitos nocturnos, bruxistas o apretadores, al margen de que sean o no portadores de RPAs.

La experiencia clínica demuestra claramente que los pacientes sin dolor no cumplen, normalmente, de manera estricta la recomendación de utilizar tales férulas nocturnas, incluso aunque se confeccionen con un mínimo grosor de resina para mejorar el confort (Fig 9-2). En cambio, las férulas recetadas por razones terapéuticas, no preventivas, han demostrado su eficacia y los pacientes las llevan porque sienten una necesidad física (p.ej. en caso de dolor miofacial).

Grietas de aparición posterior a la adhesión,^{24,25} astillamiento²⁶, fracturas^{6, 16} y microfiltraciones^{6, 9} son algunas de las posibles complicaciones de las RPAs; estos problemas y los factores de riesgo con que se los relaciona se han expuesto a lo largo del libro. Los datos recogidos por Friedman,⁹ quien ha efectuado el estudio de seguimiento de carillas de porcelana más largo, informan de un 7% de incidentes durante los quince años de servicio clínico revisados.

Debe destacarse la "positiva" solución a las complicaciones de las RPAs; en la mayoría de los casos la reparación se puede llevar a cabo con métodos simples a un coste mínimo (ver Figs 9-4 y 9-5). La fácil reparación de las RPAs puede atribuirse también al perfeccionamiento de los recientes sistemas y herramientas de reparación intraoral. Entre ellas, el arenador intraoral es el instrumento más importante para reparar la cerámica (Fig 9-3a).

Las rugosidades de la superficie conseguidas con el grabado ácido son las que obtienen la mayor fuerza de adhesión de la resina a la cerámica.²⁷ Pero no se recomienda el uso intraoral de ácido fluorhídrico. Para obtener in vivo una superficie eficazmente acondicionada y sin riesgos, puede prepararse esta con un arenador intraoral. Se ha conseguido para uso intraoral una arena fina con partículas de 30 µm (9-3b). A esta arena se le ha incorporado sílice, permitiendo simultáneamente dar rugosidad a la superficie cerámica e incrustarle este mismo sílice, es el también llamado recubrimiento triboquímico o silicatización. La superficie enriquecida con sílice puede entonces reaccionar con el silano (unión química). El tratamiento triboquímico consigue que las propiedades adhesivas mejoren notablemente.^{28,29}



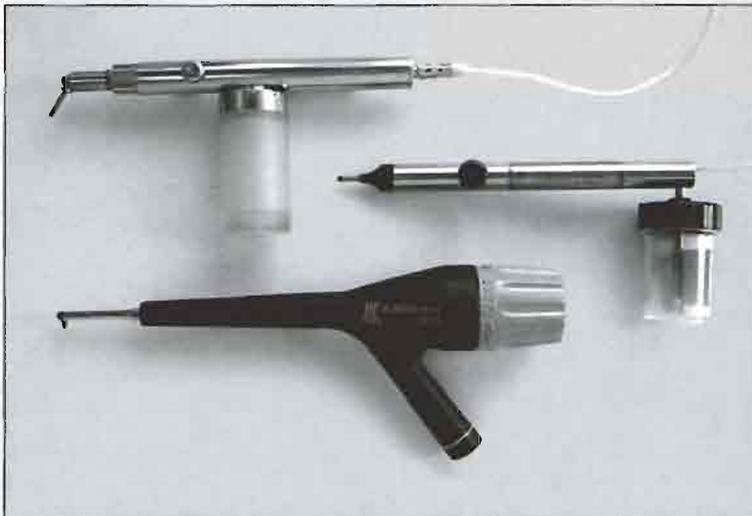
9-2a



9-2c



9-2b



9-3a



9-3b

FIGURA 9-2: FÉRULA RÍGIDA ACRÍLICA MAXILAR PREVENTIVA. Los pacientes portadores de RPA deben cuidarse igual que los pacientes que no llevan restauraciones. Este paciente lleva RPA en los cuatro incisivos (9-2a). En los pacientes de riesgo, apretadores y bruxistas, se recomienda el uso de un dispositivo protector, por ejemplo una férula maxilar (9-2b) que cubra toda la arcada proporcionando protección interoclusal y dando guía anterior (9-2c).

FIGURA 9-3: ARENADORES INTRAORALES. Aparatos presentes en el mercado (de arriba abajo): Dento-prep (Rovin), Microetcher (Danville) y Rondoflex (Kavo) (9-3a). La presión del chorro de arena es de 2-3 bar (30-42 psi). Es obligatorio proteger los ojos y las vías aéreas del paciente (con máscaras y dique de goma respectivamente) y acompañar el procedimiento con una aspiración potente para evitar la diseminación de la arena. El contenedor se puede cargar con varios tipos de arena. Para el uso intraoral se recomienda emplear arena con sílice incorporado (Cojet, ESPE) (9-3b).

Astillado

Se define el astillado como la fractura cohesiva que aparece dentro del cuerpo de la porcelana en áreas de carga puntual intensa (normalmente por una fuerza traumática accidental). En cualquier momento durante la vida de una RPA puede aparecer un ligero astillamiento del borde incisal. Este tipo de desperfectos se parece mucho al desportillado del esmalte que se aprecia en los dientes naturales envejecidos.

Si la estética y la función no están comprometidas, bastará con pulir selectivamente la superficie astillada con una fresa de diamante de grano fino y puntas de silicona y dejarlo así.

En casos más graves, se reemplazará el fragmento perdido con composite. Se necesita, entonces, acondicionar la superficie cerámica

(arenar y silanizar), para ello se recomienda la siguiente pauta (Fig 9-4):

1. Aislamiento el sector dental afectado con un dique de goma para proteger las vías aéreas del paciente de la inhalación de arena.
2. Cargar de arena la chorreadora intraoral.
3. Probar la eficacia de la arenadora sobre una tira metálica (el metal debe adquirir un color mate uniforme).
4. Arenar la superficie de cerámica astillada durante 15 segs aproximadamente (protegiendo los dientes vecinos con una matriz de metal).
5. Aplicar el silano y dejar evaporar el solvente (secar con aire y esperar cinco minutos).
6. Aplicar resina adhesiva, una capa fina y polimerizar.
7. Restaurar con composite fotopolimerizable como en un diente normal.

FIGURA 9-4 REPARACIÓN DE UNA CARILLA ASTILLADA. El paciente acude con una carilla de porcelana astillada, admitió haber mordido, accidentalmente, un tenedor de metal (9-4a). Se coloca el dique de goma en los dientes anteriores. La fractura es cohesiva y no se detectan otras alteraciones en el resto del conjunto restauración-diente (9-4b). Se coloca una tira de metal sujeta con una cuña para proteger al diente vecino durante la microabrasión (arenado) (9-4c). Primero se acondiciona la cerámica durante 60 segundos con ácido fosfórico (9-4d), seguidamente se lava y seca. En este caso en concreto y debido al silano que se utilizó, se aplicó una capa de Scotchprime Ceramic primer (que es un agente de enlace del silano usado en combinación con el adhesivo Scotchbond Multiadhesión) después se aplica el silano específico (este tratamiento no se necesita con otros silanos como Silicoup [Kulzer], o Espe-sil [3M Espe]); la evaporación del solvente y la condensación del silano tardan más de 5 min pero el proceso se puede acelerar aplicando aire seco y caliente (con un secador de pelo a baja potencia por ejemplo). No se debe anestésiar al paciente para que responda adecuadamente en caso de calor excesivo (9-4e). Se pincela el defecto con resina adhesiva [3M, ESPE] y se coloca un composite fotopolimerizable de los habitualmente usados para obturar cavidades (9-4f). Se detecta el excedente de composite frotando papel articular sobre la superficie vestibular (9-4g). Después de eliminar el grueso del sobrante con un bisturí, se pule la restauración con puntas de silicona y discos. Esta RPA llevaba más de seis años de uso (9-4h).



9-4a



9-4b



9-4c



9-4d



9-4e



9-4f



9-4g



9-4h

Fracturas

De todos los casos presentados en este libro, sólo dos RPAs se fracturaron a los cinco y siete años, respectivamente, de colocarlas en boca. En ambos casos, el fragmento se pudo recuperar y recementar, tal como se ve en la figura 9-5. Después de eliminar cuidadosamente el composite remanente, se efectuó la recementación con la misma técnica que para el procedimiento clásico de adhesión. La causa exacta de estos fallos puede variar. Se distinguen dos situaciones, que pueden algunas veces coincidir en el mismo diente.

- El cemento de composite queda pegado al diente, esto sugiere que el despegamiento ocurrió en la interfase entre la porcelana y el composite: podría ser el resultado de una adhesión inapropiada (p.ej. no humedecer con resina adhesiva la porcelana grabada), de la contaminación de la superficie grabada (p.ej. no efectuar la limpieza ultrasónica después del grabado), o de defectos en la aplicación del silano (p.ej. secado insuficiente).
- El cemento de composite se queda pegado en la cerámica, sugiere que el despegamiento ocurrió en la interfase diente composite: esta situación parece ocurrir sobre todo cuando el tejido subyacente es dentina. En el caso de las

restauraciones indirectas la adhesión inadecuada a la dentina es, a menudo, consecuencia del momento escogido para la aplicación del agente de adhesión a la dentina [p.ej. no aplicar de forma inmediata un agente de adhesión dentinario tal como se describe en los Capítulos 6 y 8].

Fisuras aparecidas después de la adhesión

Como ilustra la figura 9-5, puede readherirse fácilmente un fragmento dental con un resultado estético excelente. Las fisuras post adhesión son desdichadamente más problemáticas porque en la actualidad no hay procedimientos que puedan solucionar el problema. Si el paciente tolera su presencia, se irán controlando periódicamente sin que pueda recomendarse, hoy por hoy, ninguna intervención específica. Debe informarse al paciente de que las fisuras no constituyen un riesgo para el diente subyacente. Estos fracasos pueden aparecer bastante pronto sin que aparezcan signos de progresión durante años (ver Fig 7-1).⁴ La sustitución de las RPAs agrietadas sólo se hará en caso de fisuras antiestéticas (manchas profundas) siempre que el paciente lo pida.

FIGURA 9-5: PÉRDIDA PARCIAL DE UNA RPA POR FRACTURA CERVICAL. La parte cervical de esta RPA se fracturó durante el 7º año de servicio (9-5a). El paciente recuperó el fragmento de cerámica (9-5b). Primero se arena la cerámica, tanto la superficie interna como el borde fracturado, después se graba con ácido fluorhídrico y se silaniza. Es necesario colocar el dique de goma ya que el procedimiento de adhesión será el tradicional (9-5c). Después de eliminar el composite remanente de la superficie del diente con una fresa de diamante a baja velocidad, se procede al arenado para limpiar y dar rugosidad al borde de la porcelana fracturada (9-5d y 9-5e). Por último se acondiciona la superficie del diente con ácido fosfórico (sobre el esmalte y sobre la cerámica rugosa), y se aplica el silano al borde fracturado. En la zona de dentina expuesta se pincela además una capa de adhesivo dentinario. El fragmento se fija con resina adhesiva y un composite restaurador común (9-5f). La fotografía final muestra la adecuada integración del fragmento readherido sin que pueda apreciarse la línea de transición de la reparación (9-5g). El resultado permanece estable después de ocho meses de colocación en boca y a pesar de la pobre higiene oral del paciente (9-5h). Esta RPA llevaba en boca más de diez años.



9-5a



9-5b



9-5c



9-5d



9-5e



9-5g



9-5i



9-5h

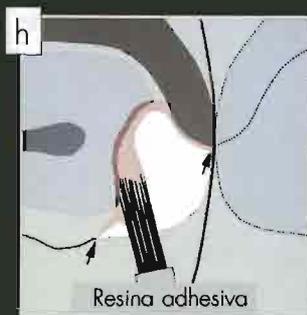
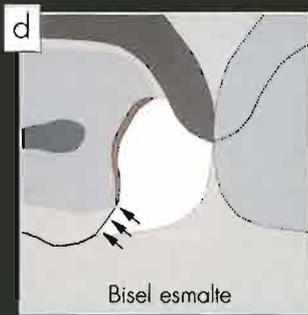
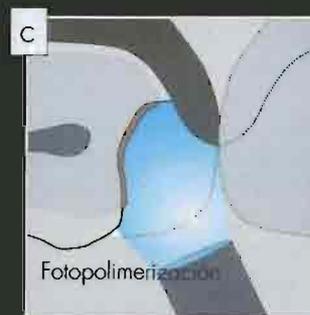
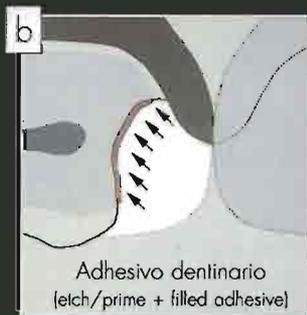
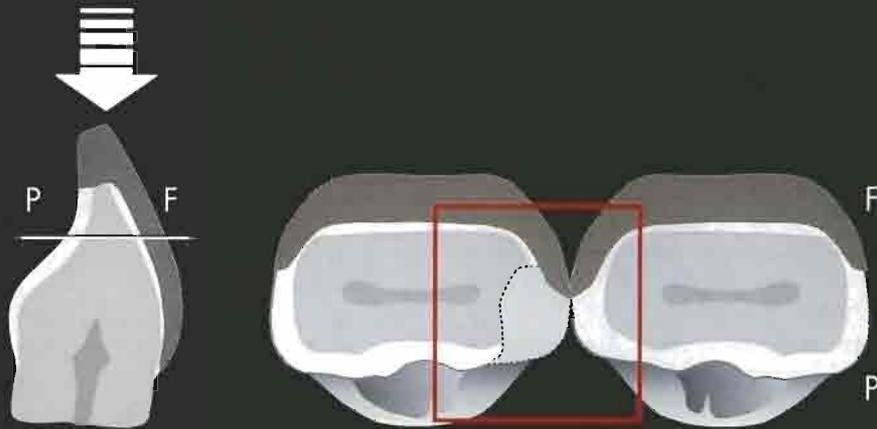
SUSTITUCIÓN DE COMPOSITOS DE CLASE III

En numerosas ocasiones deben colocarse carillas sobre unas obturaciones de composite interdental que clínicamente están en buen estado (ver Fig 6-19e). La opción de recubrir vestibularmente las obturaciones con RPAs parece razonable ya que se consigue una adaptación excelente entre las nuevas RPAs y los composites interdental preexistentes,^{30, 31} incluso aunque pudiera estar indicada una RPA amplia que abarque toda la cavidad de Clase III. Debido a la buena supervivencia de las RPAs se plantea la duda de si, desde la cara palatina, podrán sustituirse estas obturaciones de Clase III, o hacerse cavidades nuevas de ser esto necesario. Al igual que en los casos de reparación de la cerámica, el punto crítico es la adhesión intraoral a la porcelana y se ha demostrado que los procedimientos restauradores hechos desde la cara palatina de los incisivos con carillas tienen éxito siempre que se consiga acondicionar adecuadamente la superficie cerámica.³¹

También aquí debe evitarse la aplicación intraoral de ácido fluorhídrico, especialmente en presencia de cavidades dentales abiertas. Se propone el siguiente proceso alternativo (Fig 9-6). Primero la dentina expuesta, ya limpia, se cubre con un adhesivo dentinario. Para que la transición estética sea suave se biselan los márgenes de la cavidad, incluyendo los vestibulares (interfase con la cerámica) si el margen de la restauración es visible. Se coloca una matriz metálica para proteger al diente vecino, y se abrasiona y graba la cerámica durante 60 seg con ácido ortofosfórico al 35%, tras esto se silaniza. Los pasos siguientes son análogos a los aplicados para un diente intacto.

FIGURA 9-6: PROCEDIMIENTO DE ADHESIÓN PASO A PASO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UN COMPOSITE CLASE III. Eliminamos la restauración existente y las posibles caries (9-6a). La dentina expuesta se cubre inmediatamente (9-6b y 9-6c); puede utilizarse cualquier adhesivo dentinario siempre que se cumpla el protocolo del fabricante. Se bisela el esmalte 1mm aproximadamente (9-6d). Colocación de una matriz de metal protectora y arenado de la cerámica durante 10-15 seg (9-6e). El esmalte y la cerámica se graban durante 60 seg con ácido fosfórico (9-6f); el grabado de la cerámica arenada es opcional, lo sugieren algunos fabricantes de silano. Silanización de la cerámica (9-6g) y secado con aire. Se aplica resina adhesiva (9-6h) que se polimeriza de inmediato (9-6i), seguidamente se obtura la cavidad mediante la técnica de capas o incrementos.

SUSTITUCIÓN DE UN COMPOSITE CLASE III EN UN DIENTE RESTAURADO CON UNA CARILLA



Bibliografía

1. Calamia JR. Clinical evaluation of etched porcelain veneers. *Am J Dent* 1989;2:9-15.
2. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Int* 1998;29:211-221.
3. Fradeani M. Six-year follow-up with Empress veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:216-225.
4. Magne P, Perroud R, Hodges JS, Belser U. Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;40:441-457.
5. Dumfahrt H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II—Clinical results. *Int J Prosthodont* 2000;13:9-18.
6. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure: A clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:625-636.
7. Walls AW, Murray JJ, McCabe JF. Composite laminate veneers: A clinical study. *J Oral Rehabil* 1988;15:439-454.
8. Rucker LM, Richter WW, MacEntee M, Richardson A. Porcelain and resin veneers clinically evaluated: 2-year results. *J Am Dent Assoc* 1990;121:594-596.
9. Lacy AM, Wada C, Du W, Watanabe L. In vitro microleakage at the gingival margin of porcelain and resin veneers. *J Prosthet Dent* 1992;67:7-10.
10. Meijering AC, Roeters FJ, Mulder J, Creugers NH. Patients' satisfaction with different types of veneer restorations. *J Dent* 1997;25:493-497.
11. Kreulen CM, Creugers NH, Meijering AC. Meta-analysis of anterior veneer restorations in clinical studies. *J Dent* 1998;26:345-353.
12. 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;26:563-568.
13. Chan C, Weber H. Plaque retention on teeth restored with full-ceramic crowns: A comparative study. *J Prosthet Dent* 1986;56:666-671.
14. Koidis PT, Schroeder K, Johnston W, Campagni W. Color consistency, plaque accumulation, and external marginal surface characteristics of the collarless metal-ceramic restoration. *J Prosthet Dent* 1991;65:391-400.
15. Kourkouta S, Walsh TT, Davis LG. The effect of porcelain laminate veneers on gingival health and bacterial plaque characteristics. *J Clin Periodontol* 1994;21:638-640.
16. Walls AWG. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2. Clinical results after 5 years of follow-up. *Br Dent J* 1995;178:337-340.
17. Miller LM. Porcelain veneer protection plan: Maintenance procedures for all porcelain restorations. *J Esthet Dent* 1990;2:63-66.
18. Plagmann HC, Wartenberg M, Kocher T. Changes in the enamel surface after calculus removal. *Dtsch Zahnarztl Z* 1989;44:285-288.
19. Topoll HH, Lange DE, Hugelmyer T, Hannemann D. Surface changes of enamel, root cementum and fillings after treatment with tooth cleaning instruments. *Dtsch Zahnarztl Z* 1989;44:387-390.
20. Jones DA. Effects of topical fluoride preparations on glazed porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1985;53:483-484.
21. Wunderlich RC, Yaman P. In vitro effect of topical fluoride on dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1986;55:385-388.
22. Demirhanoglu ST, Sahin E. Effects of topical fluorides and citric acid on overglazed and autoglazed porcelain surfaces. *Int J Prosthodont* 1992;5:434-440.
23. Kula K, Kula TJ. The effect of topical APF foam and other fluorides on veneer porcelain surfaces. *Pediatr Dent* 1995;17:356-361.
24. Barghi N, Berry TG. Post-bonding crack formation in porcelain veneers. *J Esthet Dent* 1997;9:51-54.
25. Magne P, Kwon KR, Belser UC, Hodges JS, Douglas WH. Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operator evaluation. *J Prosthet Dent* 1999;81:327-334.
26. Nordbo H, Rygh-Thoresen N, Henaug T. Clinical performances of porcelain laminate veneers without incisal overlapping: 3-year results. *J Dent* 1994;22:342-345.
27. Roulet JF, Soderholm KJ, Longmate J. Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength. *J Dent Res* 1995;74:381-387.
28. Sun R, Suansuwan N, Kilpatrick N, Swain M. Characterisation of tribochemically assisted bonding of composite resin to porcelain and metal. *J Dent* 2000;28:441-445.
29. Robin CD, Scherrer SS, Wiskott HWA, De Rijk WG, Belser UC. Weibull parameters of composite resin bond strengths to porcelain and noble alloy using the Rocatec system. *Dent Mater* 2002;18:389-395.
30. Christgau M, Friedl KH, Schmalz G, Edelmann K. Marginal adaptation of heat-pressed glass-ceramic veneers to Class 3 composite restorations in vitro. *Oper Dent* 1999;24:233-244.
31. Magne P, Douglas WH. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5-18.

INDICE DE CASOS CLÍNICOS

A lo largo del libro aparecen numerosos casos clínicos. La función de esta guía es ayudar al lector a seguir la secuencia completa de tratamiento de estos casos indicando la localización de cada uno de ellos y la de todos los pasos clínicos involucrados.



RPA's en dientes 12-11-21 y 22

Situación preoperatoria	Fig. 2-12b
Preparaciones finales	Fig. 6-23
Impresiones	Fig. 6-23
Provisionales	Fig. 6-28
Pruebas y cementado	Fig. 8-2



RPA's en dientes 12 y 22, PMC en diente 11

Situación preoperatoria	Fig. 4-4
Preparaciones finales	Fig. 4-4
Caso finalizado	Fig. 4-4
Seguimiento de control	Fig. 4-14a
Reparacion	Fig. 9-5



Tratamiento ortodóntico + RPAs en dientes 13-12-11-21-22 y 23

Situación preoperatoria	Fig. 4-5
Preparaciones iniciales	Fig. 6-20
Preparaciones finales	Fig. 4-5
Caso finalizado, seguimiento	Fig. 4-5



RPAs en dientes 13-12-11-21-22 y 23

Situación preoperatoria	Fig. 4-6
Método diagnóstico	Fig. 5-10
Preparaciones finales	Fig. 5-10
Caso finalizado	Fig. 4-6 y 5-10
Seguimiento	Fig. 7-1



Blanqueamiento interno en diente 21, RPAs en dientes 11 y 21

Situación preoperatoria	Fig. 4-7
Preparaciones dentarias	Fig. 6-4
Caso finalizado, seguimiento	Fig. 4-7
Reparacion	Fig. 9-4



RPAs en dientes 11 y 21

Situación preoperatoria	Fig. 4-8
Método diagnóstico	Fig. 5-5
Preparaciones dentales	Fig. 4-8 y Fig. 6-3
Estratificación de la cerámica	Fig. 7-9
Caso finalizado, seguimiento	Fig. 4-8 y 7-9



RPA's en dientes 11-21-22-23, 41 y 42

Situación preoperatoria	Fig. 4-10
Método diagnóstico	Fig. 5-8
Preparaciones dentarias	Fig. 5-8
Caso finalizado, seguimiento	Fig. 4-10 y 5-8



**Tratamiento ortodóntico, coronas de recubrimiento completo en dientes 13-12-11-21-22 y 23;
RPA's en dientes 44-43-42-31-32-33 y 34**

Situación preoperatoria	Fig. 4-12
Preparaciones dentales	Fig. 7-11
Estratificación de la cerámica, pruebas	Fig. 7-11
Caso finalizado	Fig. 4-12 y 7-11



Injerto de tejido conectivo en dientes 11 y 21, RPAs en dientes 11-21 y 22

Situación preoperatoria
Cirugía
Método diagnóstico
Preparaciones dentales
Caso finalizado

Fig. 5-4
Fig. 5-4
Fig. 6-22
Fig. 6-22
Fig. 5-4 y 6-22



Composite de aplicación directa en dientes 12 y 22, RPAs en dientes 11 y 21

Situación preoperatoria
Método diagnóstico
Composites
Preparaciones dentales
Provisionales
Modelos maestros
Estratificación de la cerámica
Caso finalizado

Fig. 5-6
Fig. 5-7
Fig. 5-6
Fig. 6-10 y 6-16
Fig. 6-26
Fig. 7-3 a 7-6
Fig. 7-8
Fig. 5-6 y 7-8



Blanqueamiento interno en dientes 11 y 22, RPAs en dientes 12-11-21 y 22

Situación preoperatoria
 Método diagnóstico
 Preparaciones finales
 Pruebas y cementado
 Caso finalizado

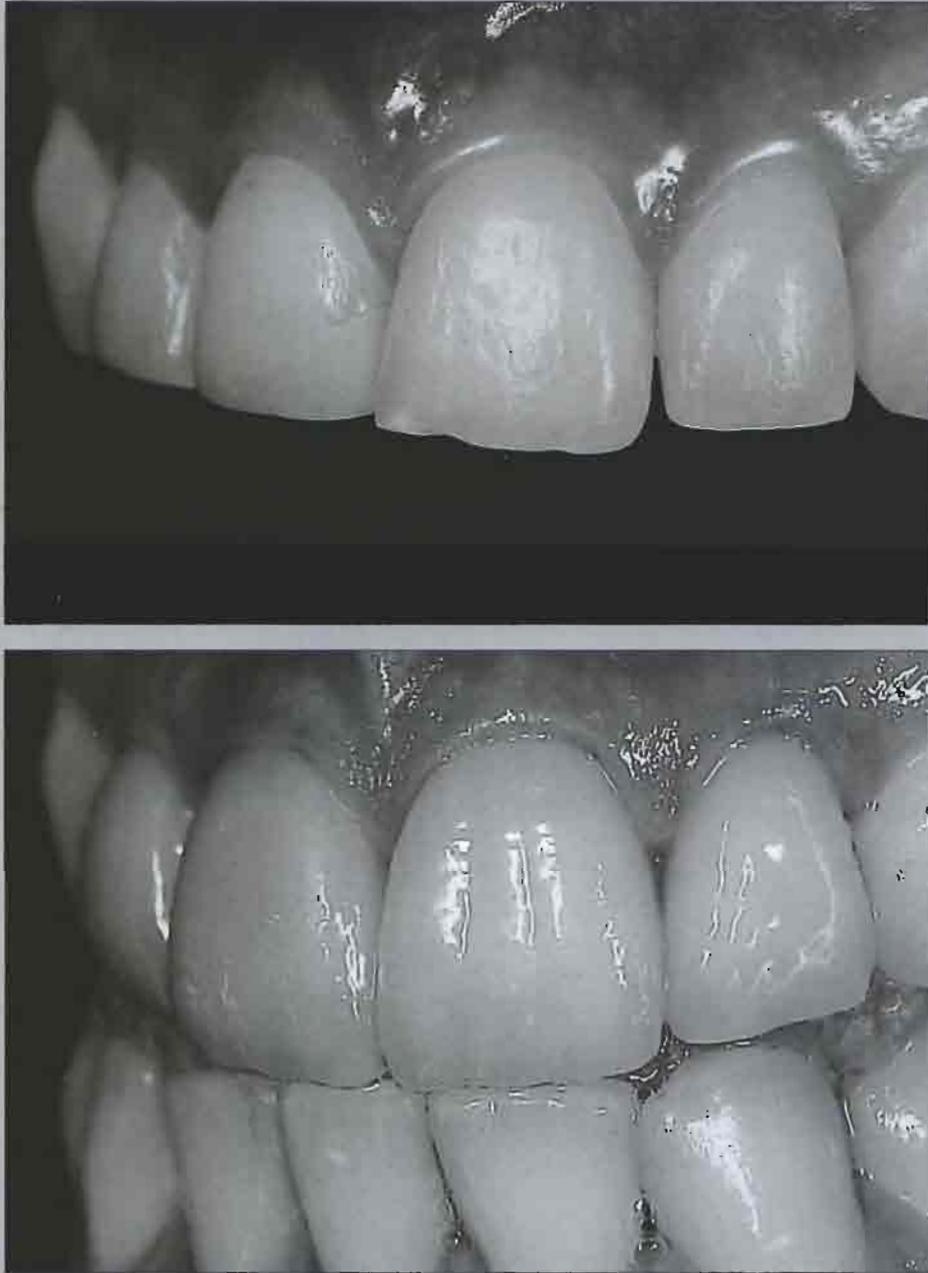
Fig. 5-9
 Fig. 5-9
 Fig. 6-18 y 8-10
 Fig. 8-10
 Fig. 6-18 y 8-10



RPAs en dientes 12 y 11, pmc en diente 21

Situación preoperatoria
 Método diagnóstico
 Preparaciones finales
 Fisura preadhesión
 Caso finalizado
 Seguimiento

Fig. 5-11
 Fig. 5-11
 Fig. 5-11
 Fig. 8-15
 Fig. 5-11
 Fig. 8-12



RPA en dientes 12-11-21 y 22

Situación preoperatoria	Fig. 5-12
Método diagnóstico	Fig. 5-12
Preparaciones finales	Fig. 5-12
Provisionales	Fig. 6-25
Efectos especiales	Fig. 7-10
Caso finalizado	Fig. 5-12 y 7-10
Ferula preventiva	Fig. 9-2



RPA's en dientes 11 y 21 Fig. 4-2



RPA's en dientes 12-11 y 21 Fig. 4-3



RPA's en dientes 13-12-11-21-22 y 23 Fig. 4-11



RPAs en dientes 12-11-21 y 22 Fig. 4-13



RPAs en dientes 11 y 21 Fig. 6-1



RPAs en dientes 13-12-11-21-22 y 23 Fig. 8-5 a 8-8



RPAs en dientes 11 y 21 Fig.9-1

Las esculturas que aparecen en cada capítulo de este libro han sido creadas por la artista suiza Anita Gehler de Ginebra. La finalidad es no tan solo establecer una relación entre la escultura y la odontología estética, sino también relajar la vista del lector y estimular la percepción a través del arte. En las esculturas presentadas en los capítulos 2 a 8, la forma, la textura y la naturaleza de los materiales usados por la escultora transmiten la armonía entre el cuerpo y el espíritu. La escultura que aparece en los capítulos 1 y 9 representa al legendario personaje Guillermo Tell subrayando el origen suizo de este libro.

CAPÍTULO 1: GUILLAUME TELL. Vista parcial de la escultura en bronce de 2.47 m de altura. Obra original expuesta frente al Tell's Freilichtspiel Theater, Interlaken, Suiza.

CAPÍTULO 2: L'ENVOL (El vuelo). Escultura realizada en cemento, de 40cm de altura

CAPÍTULO 3: SANS TITRE (Sin título) escultura realizada en cemento, de 33cm de altura

CAPÍTULO 4: LA VIE EST BELLE (La vida es bella). Escultura realizada en cemento, de 43cm de altura

CAPÍTULO 5: LE SECRET (El secreto.) Vista frontal. Escultura realizada en cemento, de 40cm de altura

CAPÍTULO 6: LE SECRET. Vista posterior. Escultura realizada en cemento, de 40cm de altura

CAPÍTULO 7: LE SILENCE (El silencio). Vista frontal. Cabeza de bronce de 8 cm de altura

CAPÍTULO 8: LE SILENCE. Perfil

CAPÍTULO 9: GUILLAUME TELL.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

INDEX

Los números de página seguidos de "f" indican ilustraciones; los seguidos de "t" indican tablas.

A

- Ácido, grabado,
 - descripción de, 348
 - efectos sobre la fuerza de adhesión entre cerámica y resina, 378
- Acrílico
 - confección de restauraciones provisionales con, 280f-281f
 - máscara o maqueta pronóstica, 200, 200f-203f
- Adhesivo dentinario
 - composites. Ver composites
 - consideraciones sobre el gap marginal, 358-360
 - formación de los tags de resina, 360
 - descripción de, 270, 272
 - fotoactivación, 360
 - grosor de, 362
 - métodos para la adhesión, 358
- Ajustes interdientales, 356-358
- Ajustes oclusales, después de colocar restauraciones de porcelana adherida, 353-355
- Alveolar mucosa, 60
- Amelogénesis imperfecta, 160
- Anterior dentición
 - anatomía de, 28, 29f
 - cambios relacionados con la edad en la, 44-48
 - dimensiones de, 70
- Arco facial, 302
- Arenado, 378, 379f

Astillamiento, 380, 380f-381f

B

- Biomimética, 50-52
 - Bipupilar, línea, 91, 93f
 - Blanqueamiento
 - coloración postraumática, por 100f-101f, 102f-103f
 - descripción de, 186, 188
 - diente resistente a, 136f-137f
 - férula nocturna, 102-105
 - interno
 - colocación de composite y, 104
 - descripción de, 46
 - efectos sobre la fuerza de la adhesión al esmalte, 104
 - obtención palatina tras, 116f-117f
 - proceso de, 110-112, 111f-115f
 - riesgo de reabsorción radicular asociado a, 110
 - manchas de fluorosis, por 100f-101f, 104
 - posponer la adhesión tras, 32
 - técnica ambulatoria
 - materiales adhesivos restauradores, 112
 - descripción de, 110
 - éxito a largo plazo, 110
 - vital. Ver técnica de blanqueamiento ambulatorio.
- Brillo, 84-84f

C

- Camuflaje. Ver maquillaje
- Caninos

- anatomía de, 28, 28f
- maxilares, 76, 76f-77f
- Carillas de porcelana. Ver también restauraciones de porcelana adherida
- adhesión, 148
- agrietamiento de, 330, 365f
- configuración de, 330-331
- consideraciones biológicas, 166-169
- endodonciados, en dientes, 136
- estratificación de la porcelana
 - acabado de la restauración, 318, 318f-321f
 - acabado de la superficie, 316, 317f
 - caracterización de la capa de esmalte, 314, 314f-315f
 - caracterización de la dentina, 312, 312f-313f
 - construcción de la dentina, 310, 311f
 - coCCIÓN, 314, 314f-315f, 318t
 - cubierta de esmalte, 312f-313f, 312-314
 - dentina opaca, 310
 - descripción de, 306
 - esmalte, pared incisal de, 312, 312f-313f
 - glaseado, 316
 - primera coCCIÓN, 312f-313f, 312-314
 - recontorneado, 314, 317, 317f
 - recortado de la dentina, 310, 310f-311f
- feldespáticas. Ver porcelanas feldespáticas

- historia de, 130
- indicaciones
- aumento de la longitud y el resalte incisal, 146-152
 - Clase III, defecto previo de, 262-265, 384, 384f-385f
 - Clase IV, defecto previo de, 260, 261f
 - cierre de diastemas, 140, 141f-146f
 - combinaciones de, 164-165
 - dientes anteriores que requieren modificaciones morfológicas importantes, 138-151
 - dientes coloreados resistentes al blanqueamiento, 134-137
 - dientes conoideos, 138, 138f-139f
 - fracturas coronarias, 152f-153f, 154-157
 - fracturas de incisivos, 254-258
 - malformaciones congénitas y adquiridas, 160, 160f-163f
 - pérdida de esmalte, 158, 158f-159f
 - resumen, 132, 133i
 - triángulos negros interdentes, 140
- maquillaje de, 326f-329f, 326-328
- porcentaje de complicaciones en las, 378
- posteriores, en dientes, 170-174
- restauración de dientes con, biomimética de, 50, 51f
- características de las, 136
 - dientes gruesos versus delgados, 260, 260f
- Cementación de las restauraciones de porcelana adherida
- ajustes después de la, 353-355
 - ajustes interdentes, 356-358
 - ajustes oclusales, 353-355
 - procedimiento para la, 350-352
- Cerámicas. Ver también Restauraciones de Porcelana Adherida; Porcelana.
- acondicionamiento de las superficies
- descripción de, 342
 - grabado con ácido fluorhídrico, 342f-343f, 342-344
- pasos, 347f
- prueba actuación después de la, 344
- silanización, 344, 346
- agrietamiento de, 364, 364f-365f
- composites de resina y comparaciones entre, 294
- índice de propensión al agrietamiento basado en, 294
- desgaste características de, 296
- estratificación de la, 306f-309f
- acabado de la superficie, 316, 317f
 - capa de esmalte, 312f-313f, 312-314
 - caracterización de la capa de esmalte, 314, 314f-315f
 - cocción, 314, 314f-315f, 318i
 - dentina caracterización de la, 312, 312f-313f
 - dentina construcción de la, 310, 311f
 - dentina opaca, 310
 - descripción de, 306
 - esmalte incisal pared de, 312, 312f-313f
 - finalización de la restauración, 318, 318f-321f
 - glaseado, 316
 - primera cocción, 312f-313f, 312-314
 - recontorneado, 314, 317, 317f
 - recortado de la dentina, 310, 310f-311f
- historia de, 130
- maquillaje de, 326f-329f, 326-328
- silanización, 344, 346
 - tipos de, 294-296
- Cierre de triángulos negros interdentes
- descripción de, 60, 61f, 140
 - margen subgingival en el, 268, 268f
 - preparación dental en el, 268, 268f-269f
- Cirugía mucogingival, 186, 186f-187f
- Clase 3 restauraciones, 262-265, 384, 384f-385f
- Clase 4 defectos, 260, 261f
- Color
- consideraciones estéticas, 84-87
 - registro del color, 230-234
 - selección del, 230-234
- Coloraciones
- blanqueamiento de dientes resistentes, 134-137
 - ambulatorio, 110-112
 - vital, 100-104
- carillas de porcelana para, 134-137
- dentina opaca para, 310
- fluorosis, manchas por, 100f-101f, 104
- maquillaje, técnicas de, 326f-329f, 326-328
- postraumáticas, 100f-101f, 102f-103f
- Comisural línea, 93f
- Composites de resina. Ver también composites de aplicación directa
- aplicación de, 346, 347f
 - blanqueamiento vital y, 104
 - características de, 131i
 - cerámicas y comparación entre, 294
 - propensión al agrietamiento índice basado en, 294
 - contracción de polimerización, 364, 364f-365f
 - descripción de, 336
 - fotopolimerización, 336, 352
 - grosor de, 362
 - polimerización, índice, 336
 - polimerización dual, 336
 - prolongaciones (tags), formación de, 360
 - propiedades físicas de, 50
 - restauraciones de porcelana adheridas con, 336, 337f
 - selección del, 336, 337f
 - ventajas y desventajas de, 131i
- Composites de aplicación directa. Ver también composites de resina
- aplicación manual de, 120, 120f-121f, 170f-174f
 - descripción de, 120
 - híbridos, 120
 - limitaciones de, 120

modificaciones de forma y volumen de un incisivo lateral con, 188, 188f-195f
 técnica de estratificación en tres incrementos, 122, 122f-125f
 translucidez de, 122, 122f
 Concavidad palatina, 36, 254
 Conoideos, carillas de porcelana en dientes, 138, 138f-139f
 Criterio de Von Mises, 32, 155f

D

Dentina

acondicionamiento del diente, cuidados en la exposición de, 348
 acondicionamiento del margen de, 273f
 anatomía de, 26, 26f-81f
 aplicación de adhesivo, 348, 349, 358
 aplicación inmediata de adhesivo, 270-272, 360f
 coloraciones, blanqueamiento ambulatorio para, 112f-115f
 construcción de la, 310, 311f
 efectos del envejecimiento en, 44
 fluorescencia de, 80, 86, 86f
 función de, 44
 propiedades físicas de, 53f
 recortado, 310, 310f-311f
 Ductilidad, 26

Diastemas, carillas de porcelana

para cerrar
 descripción de, 40, 141f-146f
 preparación de los dientes, 266-269

Diente

acondicionamiento de la superficie del, 348, 349f
 anchura del, 66
 caracterización del, 78-81
 color del, 84-87
 componentes del, 26, 26f
 comportamiento fisiológico del, 24, 25f
 corona, índice anchura/ altura, 68, 68f, 70f
 delgado, 260, 260f
 descripción histórica del, 23-24
 deshidratación del, 234
 dimensiones del, 64, 66f, 68-70

envejecimiento, efectos, 44-48
 estrés en el, 30
 flexibilidad del, 26
 formas típicas del, 74, 74f-75f
 grueso, 260, 260f
 modificaciones en la forma para compensar anchuras y alturas, 322, 322f-325f
 opalescencia del, 78, 78f-79f
 pérdida de, consideraciones de la línea de fractura palatina, 252
 proporcionalidad del, 64, 66f
 pruebas mecánicas, 30, 31f
 readhesión de un fragmento, 118, 118f-119f
 respuesta biomecánica del, a los procedimientos de restauración, 50
 textura superficial del, 82-83
 transparencia del, 79f, 80, 81f
 valoración del volumen del, 224

Dique de goma, 340

Distribución del estrés,

bajos niveles de, 36
 cambios en el margen palatino y, 254
 Clase III, en las obturaciones de, 262f-263f
 concavidad palatina, en la, 36, 254
 efectos del envejecimiento en la, 48
 efectos del índice CER/CPR en la, 330
 efectos del grosor del esmalte y geometría, 36, 36f-37f, 48
 incisivos mandibulares, 34, 34f-35f
 incisivos maxilares, 32, 33f
 pruebas mecánicas del, 30, 31f

E

Eje axial dental, 62, 62f

Encerado diagnóstico

bases para el encerado diagnóstico por adición, 196, 198-200
 modificaciones en la forma y volumen de los incisivos laterales, valoración a través de, 190f-195f
 pasos del, 196, 198-200

predicción de los resultados basándose en, 198
 reducción de tejido guiada por el, 242, 242f-243f

Encía

acondicionamiento de, para impresiones, 274f-275f, 274-276
 contorneado de la, 248
 hilo de retracción para retirar, 244, 244f-245f, 274, 274f, 276
 injerto de tejido conectivo para mejorar el contorneado, 186f-187f

Encía adherida, 60

Encía libre, 60

Envejecimiento

cambios en la dentición anterior, 44-48
 efectos en la sonrisa, 46
 efectos sobre el esmalte, 46, 46f

Equipo operatorio, en el manejo del paciente, 182, 183f

Esmalte

adelgazamiento del, 242f-243f
 agrietamiento del, 38, 42, 42f, 196, 294, 296
 anatomía del, 26, 26f-27f
 características del, 188, 196
 dientes anteriores, en, 44
 dientes posteriores, en, 44
 displasia generalizada del, 160, 160f-163f
 efectos del blanqueamiento vital en el, 104
 efectos del envejecimiento en, 46, 46f, 196, 197f
 fluorescencia del, 86, 86f
 funciones del, 44
 grosor

distribución del estrés según el, 36, 36f-37f, 48
 reducción con ácido fosfórico, 348
 restauración del, 48, 48f-49f, 196, 197f

margen de gran grosor en, 256
 morfología del, 44, 44f-45f
 opalescencia del, 78, 78f-79f
 patrón de desgaste vestibular del, 196, 197f

- pérdida del,
causas, 158
descripción de la, 48, 48f-49f
localización, 158
restauraciones de porcelana
para la, 158, 158f-159f
prismas, 256, 256f-257f
propiedades físicas del, 53f
- Espacios cervicales, 140
- Estética
carillas de cerámica por, 146,
146f-147f
criterios fundamentales de la
caracterización dental, 78-81
color, 84-87
configuración del borde inci-
sal, 88-90
dimensiones dentales, 64, 66f,
68-70
eje axial dental, 62, 62f
global, 58, 59f
línea del labio inferior, 91,
91f-92f
nivel gingival, 64, 64f
papila interdental, 60, 61f
punto de contacto interdental,
64, 64f
salud gingival, 60, 60f-61f
simetría de la sonrisa, 91, 93f
textura superficial, 82-83
zenit gingival, 62, 62f
- integración subjetiva de la, 58,
59f, 94
- plan de tratamiento
blanqueamiento. Ver blanquea-
miento
cirugía mucogingival, 186,
186f-187f
cirugía ortognática, 188
composites de aplicación di-
recta, 188, 188f-195f
ortodoncia, 188
descripción de la, 57
- Extensión cerámica
descripción de, 252-254
sobre una obturación de Clase III
previa, 264, 264f-265f, 384
- Extensión cerámica interdental,
252-254, 262, 264
- F**
Férulas, 378, 379f
Fisuras
carillas de porcelana, 330, 365f
esmalte, 38, 42, 42f, 196, 294,
296
poscementación, 382, 382f-383f
precementación, 366, 366f
- Flexibilidad; 26
- Flexión de la corona, 30
- Fluorescencia, 86, 86f-87f
- Fluorescentes, manchas, 312
- Fluorhídrico, ácido para
acondicionar la superficie
cerámica, 342f-343f, 342-344
- Fluorificación, 376
- Formas, efectos en la, para
compensar dientes largos o
anchos, 322- 322f-325f
- Fotografía
descripción de, 224, 226
equipo para
cámara, 226, 226f-227f
flash, 226, 228f-229f, 228-
230
lente, 226
selección del color, para, 232-
234
- Fracturas
corona, de la,
parcial, 24
restauraciones de porcelana
para, 152f-153f, 258
coronarias, 154-157
incisivos, de
carillas de porcelana para,
254-258
descripción de, 154f-155f
soslayar la concavidad pala-
tina, 256
- Fracturas coronarias
carillas de porcelana en las,
154-157
parcial, 24
restauraciones de porcelana
para, 152f-153f, 258
- Fresas, 242, 243f, 244, 245f
- G**
Glaseado de las restauraciones
provisionales, 284, 286f-287f
- Grabado ácido
descripción, 348
efectos sobre la fuerza de adhe-
sión entre cerámica y resina,
378
en un punto, 282f-284f, 288f-
289f, 338
- Gap marginal, 358-360
- H**
Híbrido, composite, 52
Higiene en las restauraciones cerá-
micas adheridas
fluorización, 376
pulido, 376, 376f-377f
raspados, 374, 374f-375f
- Hilo de retracción, 244, 244f-245f,
274, 274f, 276, 376f-377f
- I**
Impresiones
acondicionamiento gingival para
las, 274f-275f, 274-276
adhesivo dentinario inmediato,
colocación previa de, 270-
272
descripción de las, 274
técnica de un paso con doble
mezcla, 276, 276f-279f
- Incisivos
anatomía de, 28, 29f
ángulo interincisal de los, 90
borde de los
configuración de los, 88-90
labio inferior como guía para
el, 148f-149f
modelado del, antes de la
aplicación directa de com-
posite, 120f-121f
patrón de desgaste, 216, 220
dentina de los, carillas de porce-
lana adheridas a, 50, 51f
extensión cerámica de los, 252-
254
fracturados
carillas de cerámica para,
254-258
descripción de, 154f-155f
soslayar la concavidad pala-
tina, 256
función de los, 28
laterales,
características de, 76, 76f-
77f, 91
modificaciones en la forma y
el volumen de los, antes de
colocar carillas
de porcelana, 188-195

longitud y relieve, aumento,
antes de las carillas de porce-
lana, 146-152
reducción de , 245f, 246
restauración provisional con la
técnica de sándwich, 286f
Incisivos centrales, 72-75
Incisivos mandibulares
distribución del estrés durante la
función en, 34, 34f-35f
fracturados, restauraciones de
porcelana para, 156, 156f-
157f
Incisivos maxilares
centrales, 72-75
distribución del estrés durante la
función, 32, 33f
erosión y desgaste de, 72
forma de, 72-75
fracturas de, 24, 25f
laterales. Ver incisivos laterales
Índice de placa, 166
Inmediata, adhesión dentinaria,
270-272, 360f

J

K

L

Labio inferior
configuración del borde incisal
usando el, 148f-149f
consideraciones estéticas, 91,
91f-92f
maqueta, o máscara, diagnós-
tica para remodelar el, 202,
204f-207f
Laboratorio
manejo del paciente por parte
del, 184, 184f-185f
maqueta diagnóstica hecha en,
202
registro de la forma en el, 230-
231f
Laterales, incisivos
características de los, 76, 76f-
77f, 91
modificaciones en la forma y el
volumen de los, 188-195
Luminosidad, 84, 84f

M

Manejo del paciente
descripción del, 180
equipo del laboratorio, por el,
184, 184f-185f
equipo operatorio, por el, 182,
183f
interacción dentista paciente,
182, 183f
Maqueta diagnóstica.
aprobación y reacción de los
pacientes a, 200, 202
clásica, 208f-211f
confeccionada en el laboratorio,
202
coronas de metal porcelana y
restauraciones de porcelana
adherida, utilidad en,
212, 216, 217f-219f
pacientes exigentes, en, 204,
208-212, 212f-215f
perfeccionada, 208f
plantilla acrílica para, 200,
200f-203f
remodelación labial, para, 202,
204f-207f
resinas acrílicas sencillas, usadas
en, 202
restauraciones de porcelana ad-
herida, 200
técnica del sándwich, 212f-215f
volumen de la corona, disminu-
ción o desplazamiento del,
202, 204
Maquillaje
preventivo, 328
selectivo intrínseco, 326, 326f-
327f
Margen, configuración y localización
cervical, 248
dentina, en, 273f
grueso, 254
palatino, 254, 258f-259f
preparación interdental para,
248, 248f-249f
proximal, 248
subgingival, 250
Márgenes cervicales, 248
Márgenes proximales, 248
Máscara diagnóstica. Ver maqueta
diagnóstica
Matiz, 84, 84f

Maxilares, dientes
caninos, 76, 76f-77f
incisivos. Ver incisivos maxilares
Megabrasión, 106-108, 107f-
108f
Metamerismo, 230, 230f
Método diagnóstico
encerado. Ver encerado diagnós-
tico
maqueta. Ver maqueta diagnós-
tica. Ver máscara diagnóstica
resumen de la visión general,
224, 225f
visión general de, 179
Microabrasión, 106, 108
Microarenado, 298
Módulo elástico, 50
Moldes
maestros, 299-305
tejidos blandos de, 304-305f
Muñón de yeso, 299, 300f-301f

N

O

Oclusales, ajustes, después de
colocar restauraciones de
porcelana adherida, 353-355
Ortodoncia
plan de tratamiento, 188
restauraciones de porcelana ad-
herida tras la, 220, 220f-
223f
Oscilatoria, preparación dental,
248f-249f, 248-250, 250f-
251f

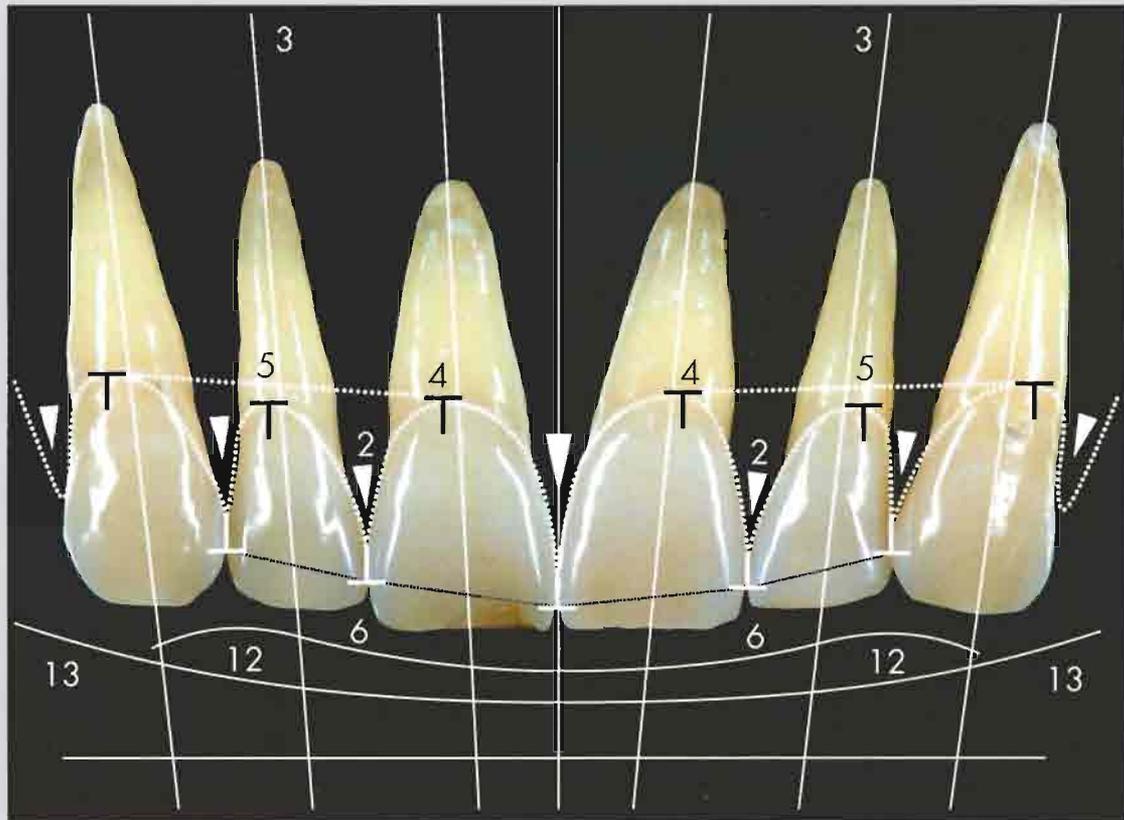
P

Paciente, manejo del
descripción del, 180
equipo del laboratorio, por el,
184, 184f-185f
equipo operatorio, por el, 182,
183f
interacción dentista paciente,
182, 183f
Palatina, línea de fractura, 252,
253f
Palatino, minichamfer, 150
Plan de tratamiento
blanqueamiento. Ver blanquea-
miento

- cirugía mucogingival, 186, 186f-187f
 cirugía ortognática, 188
 composites de aplicación directa, 188, 188f-195f
 ortodoncia, 188
 participación del laboratorio en, 184, 186
 resumen, 179
 Platino, técnica de la matriz de, 298
 Porcelana
 acumulo bacteriano, 372
 características de la, 131f
 grietas pre cementación en la, 366, 366f
 indicaciones, 130f, 132
 reducción de la placa asociada a la, 372
 utilización histórica de la, 130-132
 ventajas y desventajas de, 131f
 Porcelana feldespática
 descripción de, 52, 294
 grabado con ácido fluorhídrico de la, 344, 344f-345f
 Posteriores, dientes
 carillas de porcelana para, 170-174
 consideraciones sobre el troquel refractario, 302
 Preparación dental
 acabado de la, 246
 bases para la, 242
 cierre de diastemas, 266-269
 cierre de triángulos negros interdentales, 268, 268f-269f
 Clase III previas, en, 262-265
 Clase IV previas, en, 260, 261f
 configuración y localización del margen
 cervical, 248
 grosor, 254
 palatina, 254, 258f-259f
 preparación interdental para la, 248, 248f-249f
 proximal, 248
 subgingival, 250
 consideraciones para la, 240
 diente grueso versus delgado, 260, 260f
 ejemplo de, 240f-241f
 encerado diagnóstico en la, 242
 equipamiento para, 242, 242f-243f
 extensión cerámica, para la, 252-254
 factores en la, 246, 246f-247f
 modificar la forma y el volumen de los incisivos laterales, 192f
 procedimientos para la, 244-247
 propensión al agrietamiento y, 330
 restauraciones de porcelana adherida, 200
 Preparación interdental
 definición de, 248
 técnicas oscilatorias para la, 248f-249f, 248-250, 250f-251f
 Prolongaciones de resina. Ver tags de resina
 Proporción aurea, 64, 66, 66f
 Prueba
 acondicionamiento de las superficies antes de, descripción de, 342, 348, 349f
 grabado con ácido fluorhídrico, 342f-343f, 342-344
 pasos en, 347f
 pruebas después del, 344
 silanización, 344, 346
 contaminación de las superficies secundaria a la, 340
 descripción de, 338
 dique de goma en la, 340
 proceso de, 338f-339f
 utilización del troquel refractario para la, 338
 Pruebas mecánicas, 30, 31f
 Pulido
 preparación dental, de la, 246
 restauraciones provisionales, de las, 284, 286f-287f
 superficie cerámica, de la, 316, 317f
 Pulido de las restauraciones de porcelana adherida, 376, 376f-376f
 Puntos de contacto interdentales, 64, 64f
- R**
 Raspado, 374, 374f-375f
 Registro del color, 230-234
 Regla de la "v" invertida, 90, 90f
 Restauraciones coronarias, 212, 216, 217f-219f
 Restauraciones de porcelana adherida. Ver también cerámica; carillas de porcelana
 agrietamiento de las, 148
 asentamiento de las, 340f, 352
 colocación de
 ajuste tras la, 353-355
 ajustes interdentales, 356-358
 ajustes oclusales, 353-355
 procedimientos, 350-352
 combinación de indicaciones para, 164-165, 268f-269f
 complicaciones de
 astillado, 380, 380f-381f
 grietas, 382, 382f-383f
 fracturas, 382, 382f-383f
 férulas preventivas, 378
 lipos de, 378
 composites de resina para, 336, 337f
 configuración de, 330
 coronas, 154
 coronas de metal porcelana y, 212, 216, 217f-219f
 descripción de, 148
 después de cirugía ortodóncica, 220, 220f-223f
 dientes posteriores, 170-174
 estratificación de la cerámica
 acabado de la superficie, 316, 317f
 capa de esmalte, 312f-313f, 312-314
 caracterización de la dentina, 312, 312f-313f
 caracterización de la capa de esmalte, 314, 314f-315f
 cocción, 314, 314f-315f, 318f
 construcción de la dentina, 310, 311f
 contorneado, 314, 317, 317f
 dentina opaca, 310
 descripción de, 306
 glaseado, 316
- Q**
 Químico tratamiento, descripción de, 100, 100f-101f
 indicaciones, 100

- pared incisal de esmalte, 312, 312f-313f
 primera cocción, 312f-313f, 312-314
 recorte de la dentina, 310, 310f-311f
 restauración finalizada, 318, 318f-321f
 extensiones en las, 252-254
 feldespática, 52, 294, 296
 férulas, uso, 378, 379f
 grietas precementación, aparición de, 366, 366f-367f
 higiene, tratamientos de
 fluorificación, 376
 pulido, 376, 376f-377f
 raspado, 374, 374-375f
 métodos de tratamiento, 180
 múltiples, 352
 preparación dental, cuidados, 200, 240
 reparación de, 378
 resultados a largo plazo de, 372, 372f-375f
 satisfacción del paciente con, 372
 silicatos, superficies enriquecidas con, 378
 técnicas de fabricación
 de los moldes para restauraciones de cerámica, 298
 cerámicas mecanizadas, 298
 matriz de platino, 298
 cerámica inyectada, 298
 troquel refractario, 296-298, 297f
 sinterización, 298
 tejido blando periodontal adyacente a, 166f-168f
 triangulo interdental negro, cierre 268f-269f
 Restauraciones provisionales
 acabado de las, 284, 286f-287f
 adhesión de las, 282f-284f, 288f-289f
 fabricación de, 280-284
 glaseado de las, 284, 286f-287f
 grabado en un punto de las, 338
 materiales acrílicos para, 280f-281f
 retirada de, 338
 técnica de sándwich para, 284f-286f
- S**
 Sándwich, técnica
 maqueta diagnóstica, para la, 212f-215f
 provisionales, para restauraciones, 284f-286f
 Silanización, 344, 346
 Silicatización, 378
 Sílice, 378
 Silicona, llave de, 244, 244f-245f, 246f-247f
 Sinterización, 298
 Sonrisa
 efectos del envejecimiento en la, 46
 personalidad y, 94f-95f
 simetría de la, 91, 93f
 Surcos vestibulares, 244, 244f-245f
- T**
 Tags de resina, 360
 Técnica del blanqueamiento
 ambulatorio
 descripción de, 110
 diente resistente a, 136f-137f
 éxito a largo plazo, 110
 proceso de, 110-112, 111f-115f
 reabsorción radicular, riesgo asociado de, 110
 restauración con materiales adhesivos, y, 112
 restauración palatina tras, 116f-117f
 Textura superficial, 82-83
 Triboquímico, recubrimiento. Ver silicatización, 378
 Troquel de yeso, 299, 300f-301f
 Troquel refractario para la
 fabricación de restauraciones de porcelana adherida
 cuidados en las pruebas, 338
 descripción de, 296-298, 297f
 modelo completo, 302, 304f
 modelo de tejidos blandos, 304-305f
 modelos maestros, 299-305
 muñón individual, 299-302
 muñón de yeso, 299, 300f-301f
 oclusión de los dientes posteriores, 302
 pasos preparatorios, 302
- U**
 UDE, Ver unión dentina esmalte.
 Ultraconservadores, tratamientos blanqueamiento. Ver blanqueamiento
 megabrasión, 106-108, 107f-108f
 microabrasión, 106, 108
 readhesión de un fragmento dental, 118, 118f-119f
 Unión dentina esmalte
 definición de, 38
 desarrollo embriológico de la, 40, 40f
 descripción de, 335
 estructura de la, 38, 38f-43f
 festoneado de la, 38, 38f
 función de transferencia del estrés de la, 42
 Unión mucogingival, 60
- V**
 Valor. Ver luminosidad. Ver brillo
 Vital, blanqueamiento
 colocación de composite de resina y, 104
 coloración postraumática, para, 100f-101f, 102f-103f
 descripción de, 46
 diente resistente al, 134f-135f
 efectos en fuerza de adhesión al esmalte de, 104
 manchas de fluorosis, en, 100f-101f, 104
 férula nocturna para el, 102-105
 Von Mises, criterio, 32, 155f
- W**
X
Y
Z

LISTADO ESTÉTICO



Criterios objetivos fundamentales

1. Salud gingival
2. Troneras gingivales o llenado gingival
3. Ejes dentales
4. Cenit del contorno gingival
5. Equilibrio entre los márgenes gingivales
6. Nivel del contacto interdental
7. Dimensiones relativas del diente
8. Rasgos básicos de la forma de los dientes
9. Caracterización del diente
10. Textura superficial
11. Color
12. Configuración del borde incisal
13. Línea del labio inferior
14. Simetría de la sonrisa

Criterios subjetivos (Criterios de integración estética)

Variaciones en la forma del diente
Alineación y posición del diente
Longitudes relativas de las coronas
Espacios negativos

LISTADO PARA CEMENTADO ADHESIVO

D I E N T E

P O R C E L A N A

Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> Retirar provisionales (cureta) Limpieza superficie (copa goma y abrasivo) Retirar la resina del punto grabado (cureta o discos flexibles) 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de la restauración en el troquel individual Prueba de las restauraciones en conjunto en el modelo entero
	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste intraoral de cada restauración individualmente (asentamiento) <ul style="list-style-type: none"> Ajuste de las restauraciones por grupos (contactos interproximales) <ul style="list-style-type: none"> Mostrar al paciente Colocar el dique de goma, control final del ajuste 	
Acondiciona	<p>1. Rugosidad preadhesión</p> <ul style="list-style-type: none"> Proteger dientes vecinos con matrices y cuñas Microarenado o fresas de diamante de grano grueso a baja velocidad (sólo si había adhesivo con carga)* <p>2. grabado con ác. fosfórico</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicar H₃PO₄ al 35 o 37% durante 30 segundos Enjuagar (agua sin atomizar) Secar con aire y alcohol 	<p>1. grabado con ác. fluorhídrico</p> <ul style="list-style-type: none"> Guantes, mascarillas, gafas Lavar la superficie interna y secar con alcohol Aplicar HF al 10% durante 90 segundos Aclarar copiosamente Baño de ultrasonidos durante 4 minutos (en agua destilada o alcohol al 95%) Secar; confirmar ausencia de residuos blancos† <p>2. Silanización</p> <ul style="list-style-type: none"> Activar la solución de silano si se precisa Aplicar silano y secar con aire, repetir 2 o 3 veces Aplicar última capa y secar 1 minuto a 100°C al horno o con secador del pelo Aplicar una capa de resina adhesiva Gently suction excess Carga con una capa uniforme de composite‡
Superficie	<ul style="list-style-type: none"> 1) Asentar lentamente presionando con el dedo; 2) Limpiar el grueso del excedente Retirar cuñas y matrices; repetir los pasos 1 y 2 hasta que el asentamiento sea completo Polimerizar durante 60 o 90 segundos por cada superficie (empezar por la palatina;§ cubrir los márgenes (glicerina) y polimerizar Extirpar los restos de resina y composite endurecidos (bisturí o cureta) 	

* El microarenado para volver la superficie áspera se efectúa, tan sólo, si se aplica un adhesivo dentinario inmediato con carga antes de la toma de impresiones definitivas

† Los residuos blancos resistentes a este procedimiento se retiran con un cepillo y alcohol

‡ La viscosidad de los composites microhíbridos disminuye colocando la jeringa en una bolsa cerrada en un baño de agua templada.

§ la fotopolimerización debe ser intermitente para evitar el calentamiento

