

R. 7.077



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5312047908

T/ Foll. 616.314  
M. MOR

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA



ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO CLINICO DE 194 LAMINAS DE  
PORCELANA COMO PROCEDIMIENTO RESTAURADOR.  
VALORACION A TRES AÑOS.

TESIS DOCTORAL



DIRECTOR:  
PROF. DR. D. JOSE MARÍA VEGA DEL BARRIO

AUTOR:  
FERNANDO MORALEDA SUÁREZ

Madrid 1997



FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
Plaza de Ramón y Cajal, s/n.  
Ciudad Universitaria  
28040 MADRID

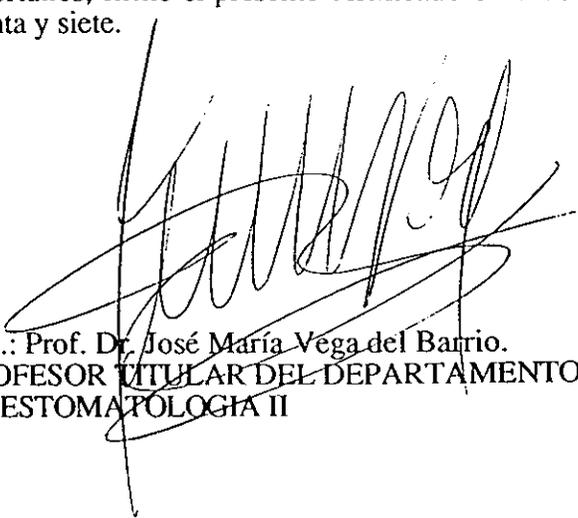
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

DEPARTAMENTO  
DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA

**JOSE MA. VEGA DEL BARRIO, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA II DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

CERTIFICA: que el presente trabajo titulado "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO CLINICO DE 194 LAMINAS DE PORCELANA COMO PROCEDIMIENTO RESTAURADOR. VALORACION A TRES AÑOS", ha sido realizado bajo mi dirección por D. Fernando Moraleda Suarez y reúne, en mi criterio, los requisitos y méritos suficientes para optar, mediante el mismo, al grado de Doctor en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente certificado en Madrid, a trece de mayo de mil novecientos noventa y siete.



Fdo.: Prof. Dr. José María Vega del Barrio.  
PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO  
DE ESTOMATOLOGIA II

X-53-336147-7



FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
Plaza de Ramón y Cajal, s/n.  
Ciudad Universitaria  
28040 MADRID

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPARTAMENTO  
DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA

JUAN ANTONIO LOPEZ CALVO, PROFESOR TITULAR DE ESTOMATOLOGIA Y DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, EMITE EL SIGUIENTE INFORME:

Según nuestro criterio y tras un detenido examen de la Tesis presentada por D. FERNANDO MORALEDA SUAREZ bajo el título: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO CLINICO DE 194 LAMINAS DE PORCELANA COMO PROCEDIMIENTO RESTAURADOR. VALORACION A TRES AÑOS", consideramos que este trabajo de investigación reúne las condiciones adecuadas en cuanto a erudición, hipótesis de trabajo, objetivos, metodología científica, tratamiento estadístico, bibliografía y conclusiones.

En base a lo expuesto, se realiza una valoración positiva y se estima que se cumplen los requisitos necesarios y suficientes para ser presentado y defendido por el autor, optando con ello al Grado de Doctor.

Y para que así conste donde convenga y a los efectos oportunos, se expide y firma este preceptivo informe en Madrid, a doce de Mayo de mil novecientos noventa y siete.

Fdo.: Prof.Dr.Juan A. López Calvo



*A mi padre, a quien con orgullo,  
cada día intento parecerme más.*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento:

- Al Profesor Dr. D. Jose María Vega del Barrio que nunca escatimó ni un minuto de su tiempo en enseñarme y ayudarme durante estos siete años.
- Al profesor Dr. D. Juan Antonio López Calvo por hacerme sentir en su Departamento "como en casa".
- A mi esposa Elsa por cuidar de Nando y Diego cuando me tocaba a mi.
- A Ene por los gráficos estadísticos.
- A mi buen amigo D. Carlos Benito, que realizó todas las carillas del presente estudio.
- A D. Ricardo García Mata del Centro de Proceso de Datos de la UCM, a quien debo la elaboración de la estadística de esta Tesis.

INDICE

# INDICE

1. FUNDAMENTOS	14
1.1 INTRODUCCION	14
1.2 RASGOS HISTORICOS	14
1.3 INDICACIONES DE LAS CARILLAS DE PORCELANA	20
1.4 CLASIFICACION DE LAS CARILLAS DE PORCELANA	25
1.4.1 PORCELANA DE ALTA RESISTENCIA OPTEC-HSP	46
1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES DE UNIÓN	47
1.5.1 CEMENTOS DE RESINAS COMPUESTAS	47
1.5.2 AGENTES DE ACOPLAMIENTO: SILANOS	50

1.6 PROCEDIMIENTO CLINICO DE LAS CARILLAS DE PORCELANA	54
1.6.1 PREPARACION DEL DIENTE : TALLADO, SELECCION DEL COLOR E IMPRESIONES	54
1.6.2 CEMENTACION DE LAS CARILLAS DE PORCELANA AGENTES ADHESIVOS Y TECNICA DE ADHESION. ACABADO Y PULIDO	73
1.7 PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO EN LA FABRICACION DE LAS CARILLAS DE PORCELANA OPTEC-HSP	93
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	108
2.1 Justificación.	108
2.2 Objetivos.	110

3. MATERIAL Y MÉTODO	112
3.1 Metodología para valorar las Fisuras, Fracturas, Despegamientos y Caries secundaria en relación a la restauración con carillas de Porcelana.	112
3.1.1 Criterios de Selección.	112
3.1.2 Parámetros Clínicos.	114
3.1.3 Estudio Estadístico.	125
3.2 Metodología para analizar el periodo de mayor índice de fracturas.	125
3.3 Metodología para estudiar la influencia del recubrimiento del reborde incisal en relación con la aparición de fisuras o fracturas.	126
3.4 Metodología para valorar la frecuencia de sensibilidad postoperatoria.	127
3.5 Metodología para estudiar "in vivo" la influencia del silano en la adhesión de las carillas.	128
3.6 Procedimiento Clínico.	129
3.7 Procedimiento de Laboratorio.	131

3.8 Cementado, Terminado y Mantenimiento.	139
4. RESULTADOS	163
5. DISCUSIÓN	178
5.1 Discusión sobre la Bibliografía.	178
5.2 Discusión sobre el planteamiento de los Objetivos.	190
5.3 Discusión sobre Metodología.	195
5.4 Discusión sobre los Resultados.	206
6. CONCLUSIONES	218
7. BIBLIOGRAFIA	220



FUNDAMENTOS

# 1. FUNDAMENTOS

## 1.1 INTRODUCCION

Las alteraciones del color o morfología de los dientes del sector anterior, han requerido, en la mayoría de las ocasiones, soluciones tanto desde un punto de vista estético como funcional.

Tradicionalmente, los tratamientos consistían en el empleo de coronas de metal porcelana o de porcelana de alta resistencia, con el consiguiente desgaste de la totalidad del esmalte y parte de la dentina.

Hoy en día disponemos de métodos más conservadores y con resultados estéticos muy satisfactorios, como son las carillas de porcelana grabada, siendo una de las técnicas más aceptadas y difundidas de la actual Odontología Restauradora.

Las mencionadas carillas, son unas delgadas capas de porcelana adaptadas a la superficie vestibular de los dientes y cementadas a ellos mediante técnicas de grabado ácido.

## 1.2 RASGOS HISTORICOS

Según refieren G. Freedman y G. McLaughling, en el año 1928 el doctor

Charles Pincus, que tenía su consulta dental en Beverly Hills (Los Angeles, California), inició la aplicación de los frentes estéticos en actores de cine que presentaban defectos en su dentición, puesta de manifiesto en los primeros planos.

La técnica consistía en la fabricación de láminas de cerámica cocidas sobre una lámina de platino a 1.560°C de temperatura. Las carillas se unían a los dientes mediante polvos de adhesión de prótesis completas.

La técnica de adhesión de nuevos materiales a una superficie de esmalte dental previamente preparada, surge con los estudios de Buonocore (7), que introduce la técnica de grabado ácido, la cual se combina con el uso de resinas de unión desarrolladas por Bowen (8).

La aplicación de resinas compuestas sobre una superficie de esmalte previamente preparada con la técnica de grabado ácido y retenida con una resina de unión se conoce con el nombre de "técnica de adhesión o unión" (bonding).

El uso de esta técnica en restauraciones de los dientes anteriores, ofrecía con el paso del tiempo, resultados poco satisfactorios cuando se recubría la superficie vestibular del diente con composite, debido sobre todo a filtración marginal, cambios de color, desgastes y fracturas del material.

Las propiedades químicas del composite y las dificultades para lograr una amplia y uniforme superficie pulida, condujo a que Faunce (9) en 1976 introdujera la utilización de un frente estético prefabricado en **cloruro de metileno o metacrilato metílico**, que resolviera estos problemas.

Para su elaboración se podían seguir dos tipos de técnicas (10):

**a./ Directa:** utilizando unas carillas prefabricadas que se adaptaban con discos de pulir.

**b./ Indirecta:** tomando impresiones y elaborándose sobre un modelo de trabajo con resinas compuestas o con resinas acrílicas.

Como sistema de adhesión se obtenían dos ventajas: por un lado una retención mecánica entre el esmalte grabado y la resina de unión, y por otro químico, entre la resina compuesta y el acrílico de la lámina.

Aunque su uso durante años fué muy preconizado (11)(12), pronto se advirtieron una série de problemas que restaron atractivo a esta técnica. Entre ellos, destacamos que la unión química era limitada y defectuosa a nivel del composite-lámina de acrílico (13), la resistencia a la abrasión no era la óptima deseada (14), la posibilidad de tinción por agentes externos era evidente(15) y existía una falta de translucidez, típica de los acrílicos, presentando un aspecto monocromático y apagado.

Todo ello condujo a sustituir la lámina de acrílico por un material que demostrara una resistencia superior al desgaste y a las pigmentaciones, así como un resultado satisfactorio desde un punto de vista estético.

De esta manera y basándose en los estudios realizados por Rochette sobre el grabado ácido de la porcelana (16), fué rescatada la vieja idea del Dr. Pincus sobre la fabricación de carillas a partir de la porcelana, y en 1983 H. Horn (17), publica el actual método de realización de facetas de porcelana grabada con ácido fluorhídrico, para recubrir la cara vestibular de los dientes del sector anterior mediante técnica adhesiva.

En la misma línea de trabajo, Simonsen y Calamia iniciaron en 1982 un estudio (18) sobre el grado o resistencia de unión entre porcelana grabada y resinas compuestas, en el que utilizando ácido fluorhídrico al 7,5% durante 20 minutos, obtenían un grado de resistencia a la tracción de **7.57 MPa** entre la porcelana y la resina, en comparación con los **0.60 MPa** logrados sin el grabado de la misma. Sus continuas investigaciones encaminadas a obtener un mecanismo de unión que ofreciera un grado alto de resistencia al depegamiento por tracción, hicieron que estos mismos autores en 1984 demostraran in vitro (19) , que la utilización de un agente de acoplamiento (silano) sobre la superficie grabada de la porcelana, proporcionaba una **unión química** adicional a la **micromecánica**, entre esta y la resina de unión, incrementándose por tanto el grado de unión de la porcelana grabada. Publicaciones posteriores confirmaban estos hechos(20-21)

Los valores de la resistencia de unión conseguidos en este primer estudio

(19) fueron: (tabla 1)

CHORREADO OXIDO DE ALUMINIO	GRABADO ACIDO	SILANO	RETENCION (en MPa)
SI	NO	NO	1.58
SI	NO	SI	8.26
NO	SI	NO	11.52
NO	SI	SI	14.35

En estudios posteriores, el grado de retención conseguido con el grabado y la silanización ha sido mayor (**25.36 MPa** para Calamia y col. en 1985) (20), y **24.01 MPa** para Hsu y col. en 1985 (22-23).

Numerosos autores han seguido publicando estudios in vitro, donde el uso de silanos incrementaban el grado de unión entre porcelana grabada y resinas compuestas (24-26).

Las cifras del grado de retención de estos estudios, hacía confiar sobre su aplicación clínica con restauraciones adhesivas.

Aunque parecía resuelto el problema de la adhesión, se necesitaba crear un procedimiento de laboratorio eficaz para la fabricación y manipulación de las carillas, que se adecuara a la fragilidad y al limitado grosor que las caracterizaba.

En un principio se fabricaron sobre una hoja matriz metálica de platino bruñida contra un modelo del diente del paciente (17), mejorándose posteriormente el procedimiento a partir del uso de un modelo refractario que optimizaba la adaptación de las carillas a la preparación (29).

Los primeros estudios clínicos en pacientes, sobre el comportamiento de las carillas de porcelana como procedimiento restaurador, aparecen en 1983 (1) y a partir de aquí, un importante número de trabajos (2-5)(27-35)(56)(123)(129-131)(133) avalan el éxito clínico de esta técnica, comprobándose que su realización es sencilla, eficaz y relativamente económica. Las primeras publicaciones en nuestro país aparecen en 1987 (36,37).

Con el paso del tiempo, pudo evidenciarse en numerosos estudios in vitro (mencionados con anterioridad), los problemas de estabilidad de los silanos ante diversos factores. Un reciente y completo estudio in vitro, realizado por Sorensen y col. en 1991 (6), sobre la unión porcelana-composite, donde las muestras fueron sometidas adicionalmente a 1000 termociclados (entre 5°C y 50°C), reveló que no existió diferencia significativa en cuanto al grado de unión entre el grupo de porcelana grabada con silano y el que no lo incorporó, lo que haría sospechar a nivel clínico de la eficacia adhesiva de estos agentes.

### 1.3 INDICACIONES DE LAS CARILLAS DE PORCELANA

Una de las principales indicaciones es la relacionada con la alteración en el color de los dientes, como es el caso de las tinciones por **Tetraciclina** leve y moderada, Fluorosis dental, manchas hipoplásicas e hipocalcificaciones (2, 38-42).

Desde hace más de una década, se conoce la relación directa entre la ingesta de antibióticos del tipo de las tetraciclinas durante la infancia y la aparición de tinciones en los dientes permanentes, que se hace patente según se produce su erupción.

Sin embargo, han sido descritos en adultos sin alteraciones en el color de los dientes, la aparición de tinciones semejantes a las de tetraciclinas en niños, relacionado con la ingesta de **Minociclina**, antibiótico de la familia de las Tetraciclinas y que se prescribe como tratamiento del acné (57)(58)(59). Además de los dientes, este antibiótico ha sido relacionado con pigmentación de los huesos, mucosa oral y tejido cicatricial (57)(60).

Según recientes estudios (Bowles y Bokmeyer 1997)(61), la Minociclina es incluso más susceptible que la Tetraciclina para ocasionar cambios oxidativos que producen productos coloreados. Dichos autores han demostrado, in vitro, que uno de los antioxidantes biológicos más importantes, como es el ácido ascórbico (vitamina C), puede prevenir la

aparición de pigmentos inducidos por el efecto de la Minociclina junto con la luz ultravioleta. Sugieren líneas de investigación clínica encaminadas a determinar el efecto neutralizante de la vitamina C, en pacientes sometidos a tratamiento con el mencionado antibiótico.

El recubrimiento con carillas de porcelana, en los defectos de la superficie del esmalte de los casos de amelogénesis imperfecta (43), y de los casos de **abrasión dental** por pérdida de esmalte lingual secundaria a vómitos repetidos en pacientes con bulimia o anorexia nerviosa (44), son otro ejemplo de indicación del mencionado tratamiento restaurador.

Como indicación no sólo estética sino funcional, han sido descritos casos de reestablecimiento de la guía canina y guía anterior con carillas de porcelana de recubrimiento lingual (45)(132) en dientes de pacientes con bruxismo.

Asimismo, en casos en los que como consecuencia de una **atricción dental**, han desaparecido los bordes incisales de los dientes anteriores, éstos pueden restaurarse a expensas de carillas de porcelana de recubrimiento vestibulo- incisal, que reponen la estructura perdida, combinada con férula de descarga nocturna (38).

Los dientes con fractura moderada, tendrían su indicación en las carillas como reestablecimiento del fragmento perdido (46-47).

Las malposiciones ligeras de los dientes anteriores, sobre todo la linguoversión del incisivo, pueden mejorarse en su alineación con láminas de porcelana (39)(48). En los casos de diastemas importantes, también están indicadas (46)(49).

Cuando existe una agenesia de un incisivo lateral superior, es frecuente observar como el canino erupciona al lado del incisivo central; en estos casos, podemos modificar la morfología de este mediante carillas de porcelana simulando un incisivo lateral (41). En este sentido, también pueden ser útiles en el caso de dientes temporales persistentes (50) y de microdoncia (51).

Las restauraciones antiguas de resina compuesta, o frentes directos de composite, con problemas estéticos por cambio de color o pigmentación, pueden ser sustituidas por frentes de cerámica ofreciendo una mejor predictibilidad (2,52).

Por último, han sido descritas las carillas de porcelana como retenedores de piezas pónico en el caso de los puentes de inserción vestibular, donde un diente perdido del sector anterior, es reemplazado por uno de porcelana sin estructura metálica, cuya retención se consigue a expensas de dos láminas de porcelana que pertenecen a la misma estructura de la pieza pónico y que mediante técnica de grabado ácido, se unen a los dientes adyacentes, a través de las carillas, de forma adhesiva (53). En este sentido,

diversos autores han realizado estudios in vitro sobre la eficacia de diversos retenedores para esta técnica (en caja, aletas linguales, carillas vestibulares) siendo los de tipo "caja", los que mejor resultado demostraron (54-55).

## CLASIFICACIÓN DE LAS INDICACIONES DE LAS CARILLAS DE PORCELANA:

### **a.- Alteraciones del color de los dientes:**

- . Decoloraciones por Tetraciclina leves o modeadas
- . Decoloraciones por Minociclina en adultos
- . Fluorosis (esmalte veteado)
- . Dientes decolorados por pérdida de vitalidad
- . Dientes decolorados por obturaciones
- . Hipocalcificaciones
- . Manchas hipoplásicas
- . Oscurecimiento por envejecimiento y desgaste

### **b.- Alteraciones de la morfología de los dientes:**

- . Hipoplasia de Esmalte leve o moderada
- . Amelogénesis Imperfecta leve
- . Microdoncia
- . Dientes conoides
- . Erosiones dentarias
- . Fracturas dentarias
- . Bruxismo leve con atrición dental
- . Abrasión dental

**c.- Alteraciones de la posición de los dientes:**

- . Diastemas
- . Rotaciones leves (giroversión)
- . Retrusión leve
- . Malposición dental (agenesia de incisivo lateral)

**d.- Retenedores de piezas pónico en los puentes adhesivos de inserción vestibular.**

- . Ausencia de incisivo central o lateral

**e.- Alteraciones oclusales:**

- . Ausencia de guía anterior y guía canina (45)(132)

Las principales ventajas (62) de las restauraciones con carillas de porcelana sobre otras técnicas como las carillas de composite son:

1 . Mejor estética y estabilidad del color en el tiempo. La reflexión de la luz sobre las carillas de porcelana, con una adecuada textura, es muy similar a la del esmalte dental (63).

2 . Excelente resistencia a la abrasión. Se demuestra comparativamente con las resinas compuestas una enorme diferencia de resistencia a la abrasión de la superficie, donde la porcelana feldespática demostró en un estudio in vitro y tras reproducir 4.5 años de cepillado, un desgaste de

0.0007 cm<sup>3</sup> de volumen frente a 0.0068 cm<sup>3</sup> perdidos por el composite (64).

3 . Buena resistencia de absorción de fluídos y pigmentos.

4 . Biocompatibilidad con una tolerancia extraordinaria de los tejidos gingivales.

5 . Retención óptima cuando se cementa sobre una superficie con esmalte suficiente. Los estudios in vitro demuestran cifras de retención a esmalte dental a través de cementos duales de composite entre 3.000 - 4.000 psi. (21)(22)(24). Los estudios de retención con carillas de composite demuestran cifras cercanas a 2.000 psi. (65).

6 . Coeficiente de expansión térmica semejante al del esmalte .

#### 1.4 CLASIFICACION DE LAS CARILLAS DE PORCELANA

La clasificación más demostrativa de las carillas de porcelana es aquella que se basa en el tipo de procesado para su fabricación, de esta manera, clasificamos cuatro grupos principales (modificado de Anitua y Gascón 1992)(66):

## **1.- Cerámicas de Núcleo Duro de Cerámica Aluminosa**

- \* CERESTORE (Cerámica prensada) Aluminosa
- \* HI CERAM (Vita)(Matriz de Revestimiento)
- \* IN CERAM (Vita) (Matriz: Slip-Casting) nucleo de Aluminosa y recubrimiento feldespático
- \* MIRAGE nucleo de Aluminosa y recubrimiento feldespático.

## **2.- Cerámicas de Capas (pincel)**

### **2.a. MATRIZ : Hoja de Platino**

- \* VITADUR (Vita) Aluminosa
- \* VIVODENT PE Aluminosa

### **2.b. MATRIZ : Revestimiento**

- \* FORTRESS (Mirage) Feldespática
- \* OPTEC- hps (Jeneric) Feldespática con leucita
- \* CERINATE (Porcelab) Feldespática
- \* COLOR LOGIC (Ceramco) Feldespática
- \* G C PORCELAIN Feldespática

## **3.- Cerámicas Inyectadas**

- \* IPS EMPRESS (Ivoclar) Vitrocerámica de microcristales, de características feldespáticas, reforzada con leucita
- \* CERESTORE

#### **4.- Cerámicas Coladas**

- \* CERA PEARL (Hidroxiapatita)(102)
- \* DICOR (Zirconio)(103)
- \* DICOR PLUS (Zirconio)

El procedimiento Cerapearl consiste en el colado de una cerámica de apatita. Esta técnica ha sido desarrollada en Japón por S. Hobo y el equipo de Kyocera Bioceram (102).

Las cerámicas tipo Dicor, introducidas por vez primera en agosto de 1984 por Peter Adair junto con el equipo de Biocor, y David Grossman de Corning Glass Works y Dentsplay Int.(103), consisten en una pasta de vitrocerámica fundida en estado vítreo a 1.360°C.

La conversión de vidrio en cerámica se consigue mediante tratamiento con calor (Proceso de ceramización); las facetas resultantes son semicristalinas, muy translúcidas. En la superficie vestibular son coloreadas mediante técnicas de maquillaje (DICOR) o mediante capas de cerámica feldespática superpuestas (DICOR PLUS). Las primeras carillas de vidrio-cerámica coladas fueron descritas en 1988 por McCulloch.

#### **5.- Cerámicas fresadas por sistemas informáticos**

- \* CEREC (Siemens, Germany)(104)

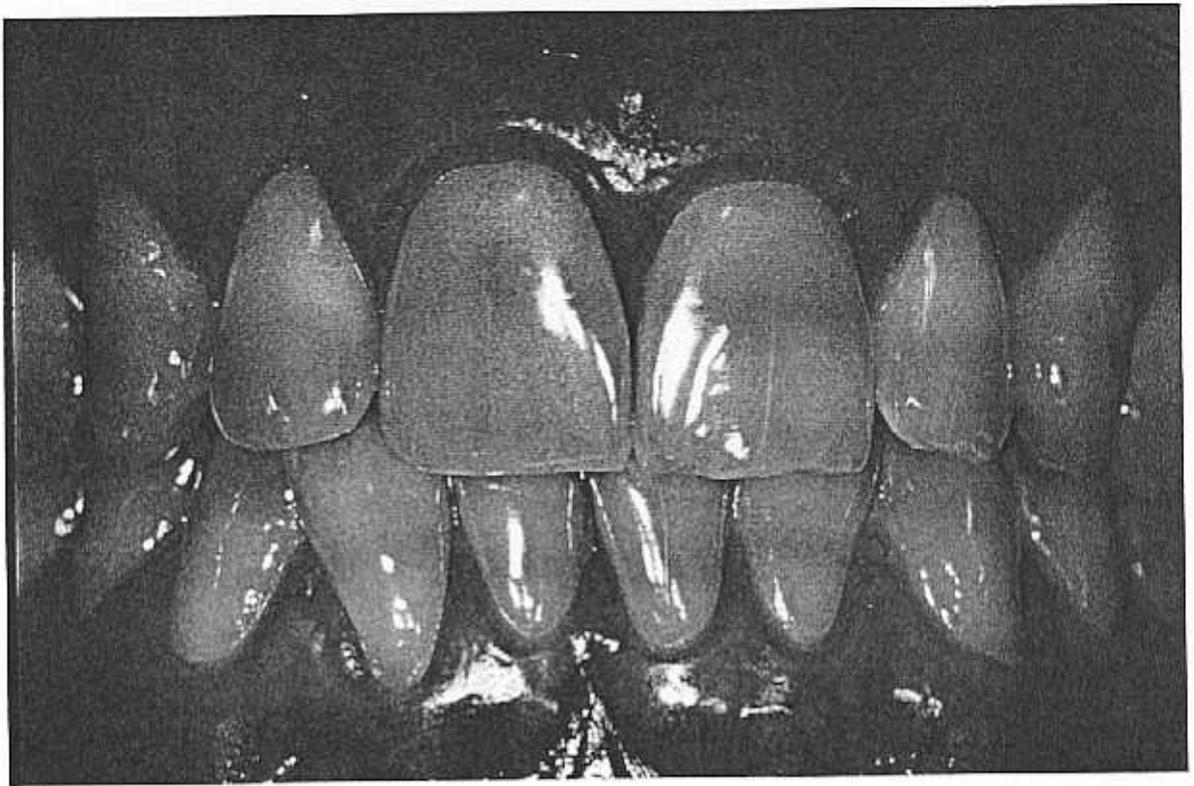


Figura 1. Moderada tinción por tetraciclinas con banda marrón.

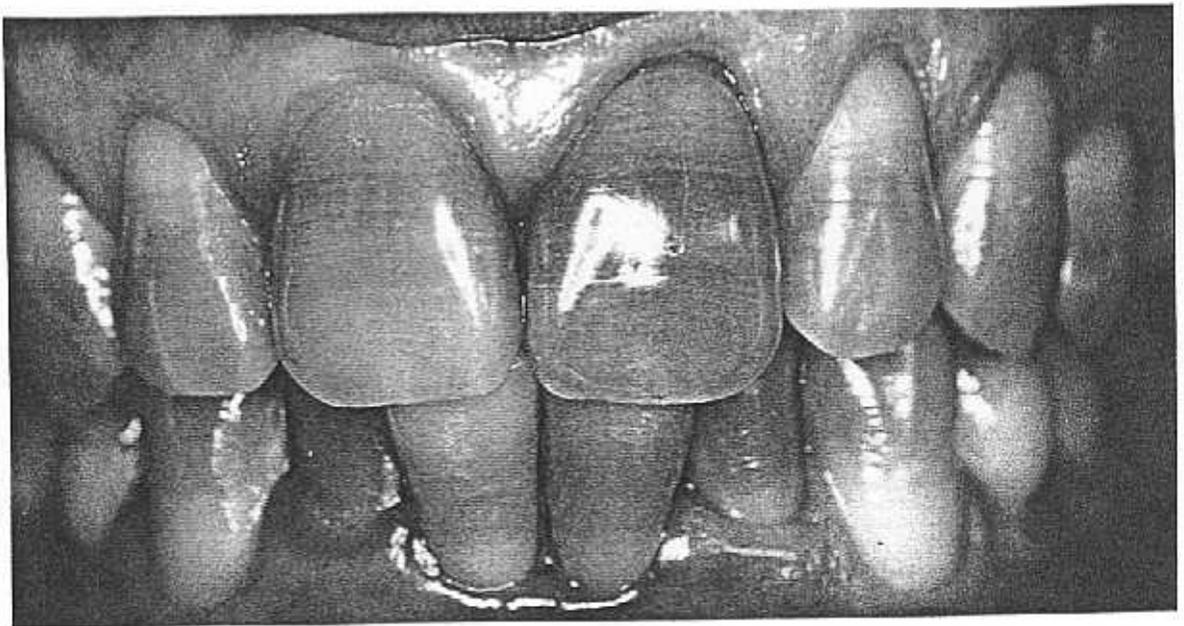


Figura 2. Moderada tinción por tetraciclinas con banda gris.

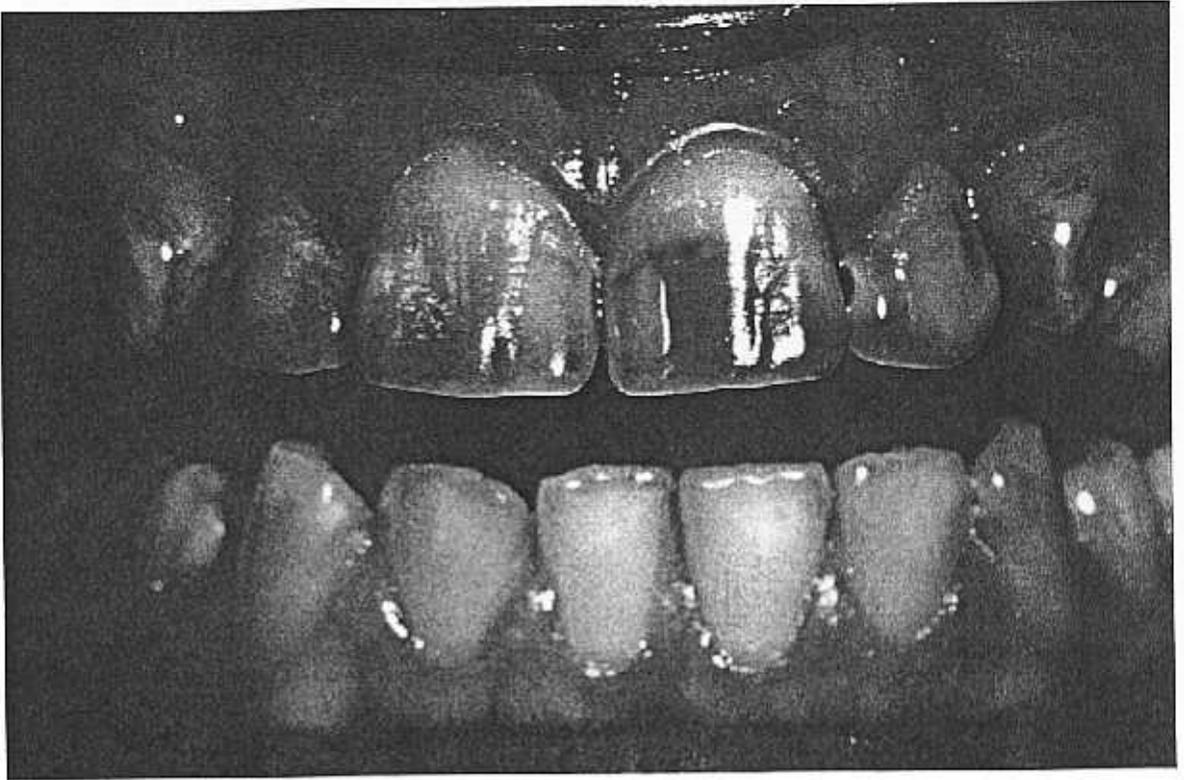


Figura 3. Fluorosis dental con caries en incisivo lateral izquierdo.

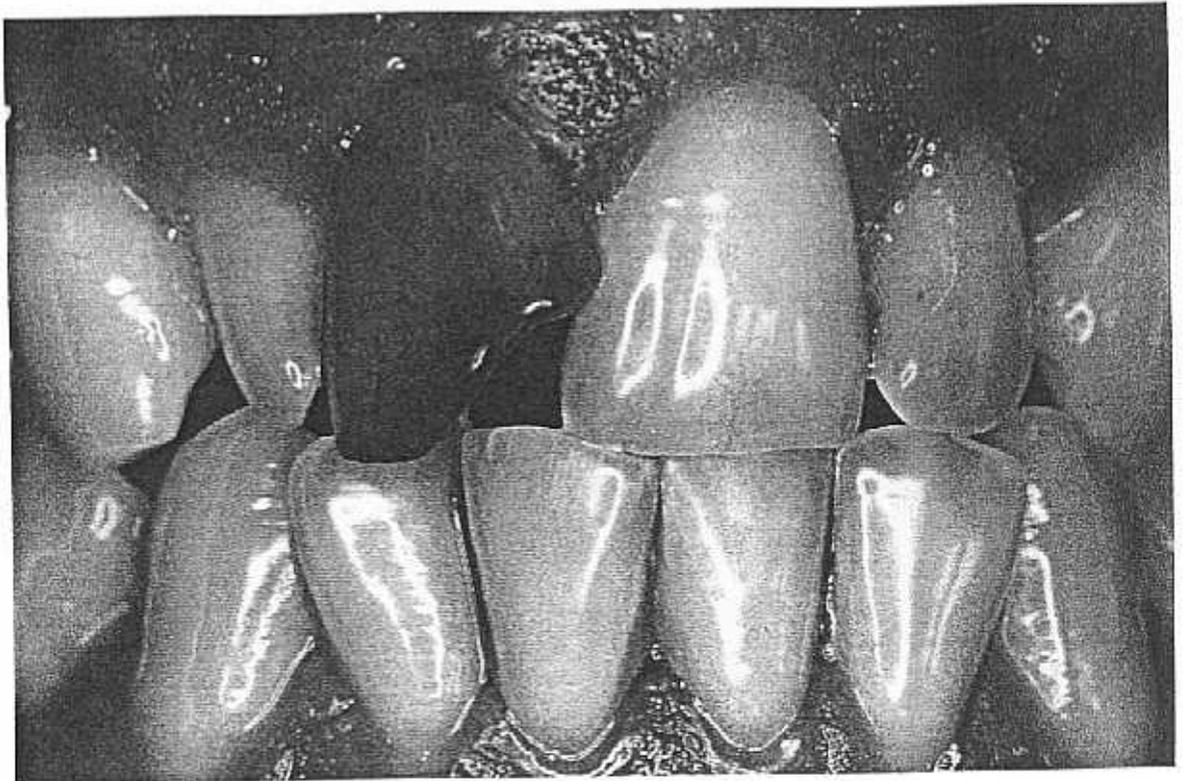


Figura 4. Diente oscurecido postendodoncia con fractura mesioangular.

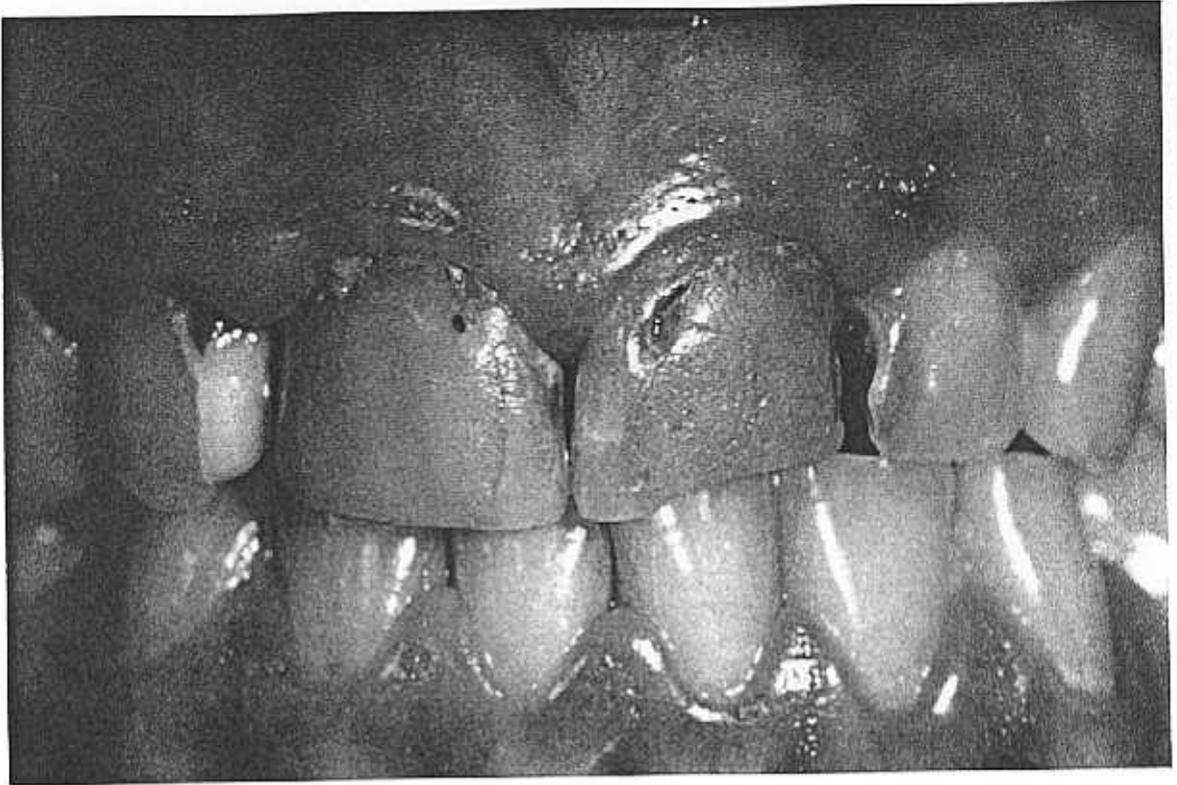


Figura 5. Dientes decolorados por obturaciones antiguas y caries dental.

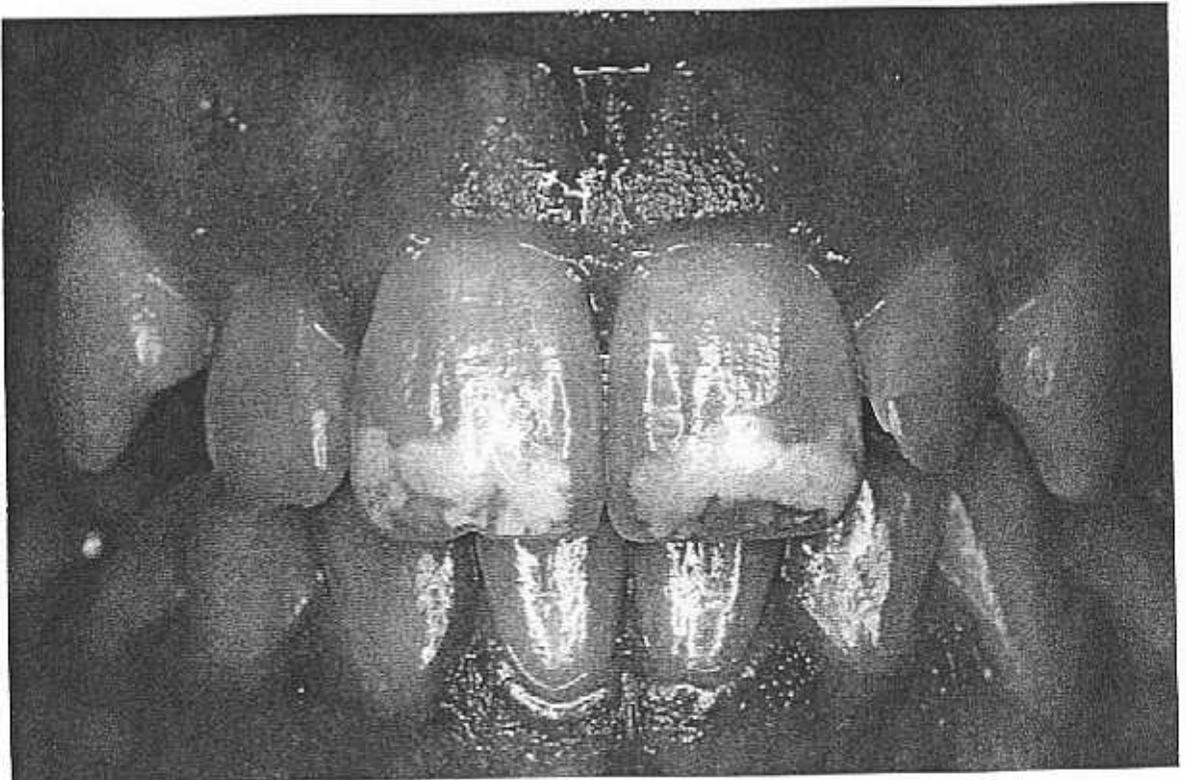


Figura 6. Hipocalcificaciones en ambos incisivos centrales.

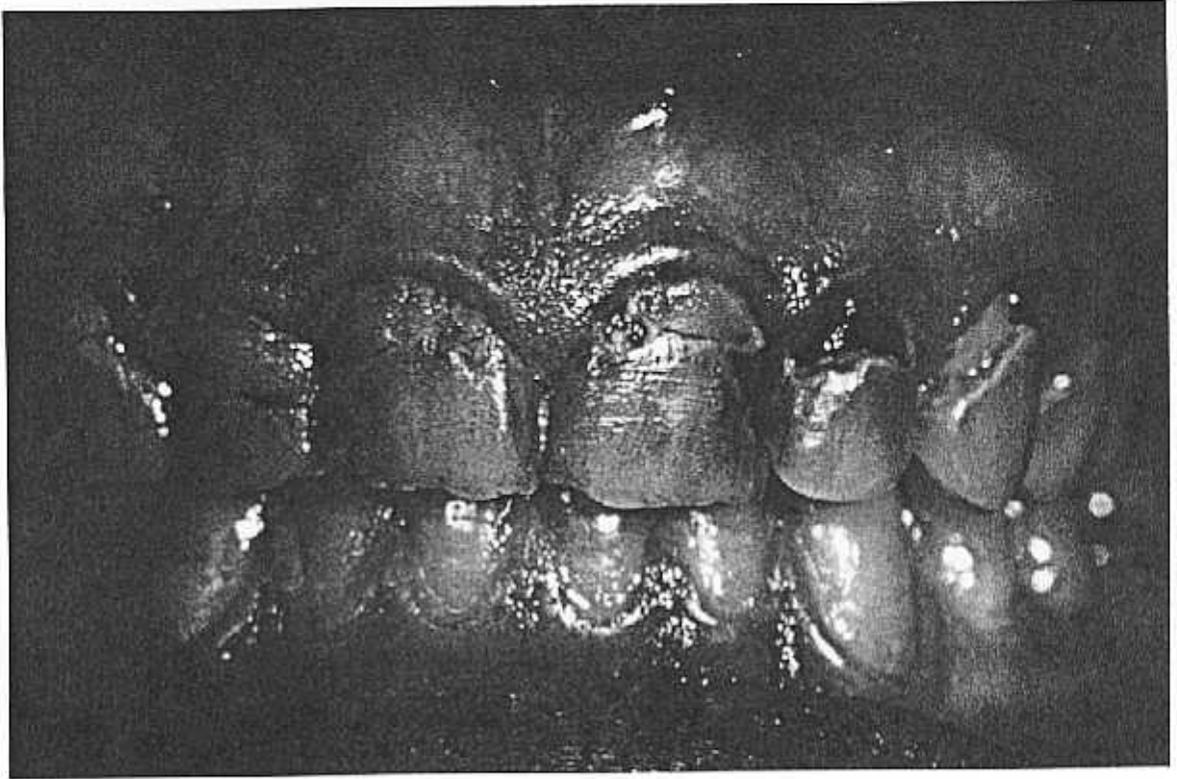


Figura 7. Caries de cuello y antiguas obturaciones filtradas.

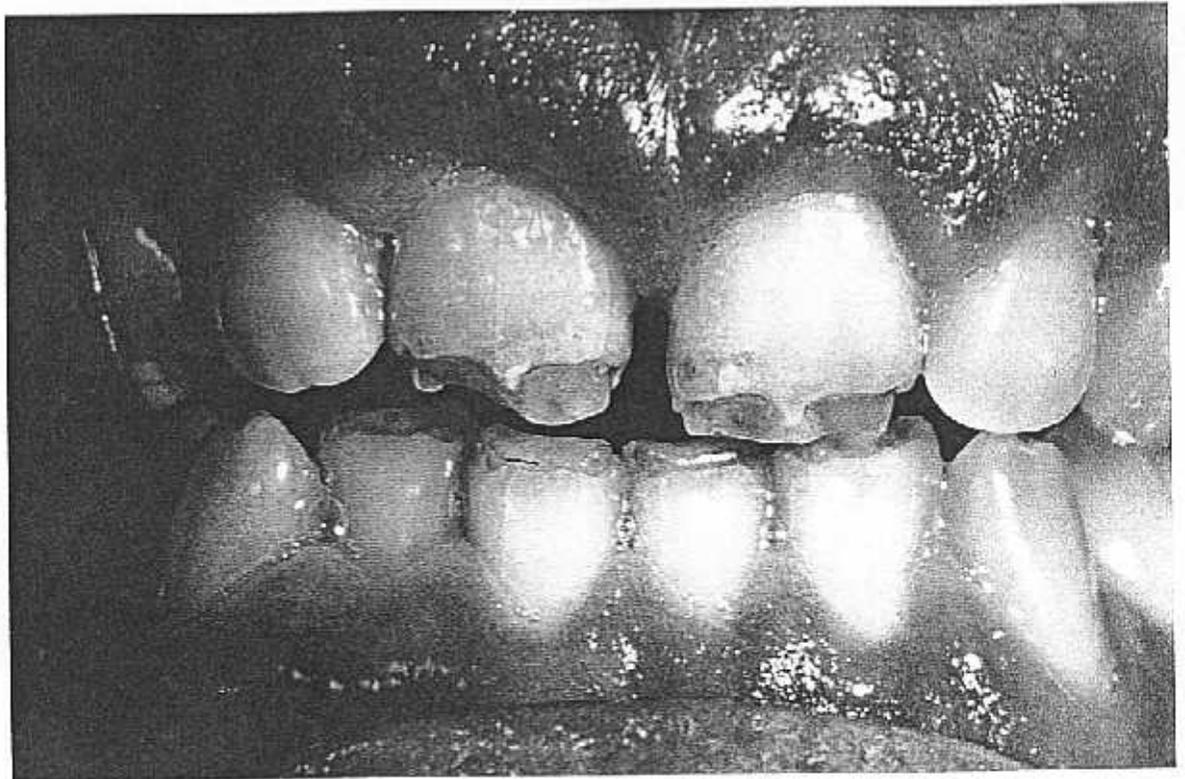


Figura 8. Hipoplasia de esmalte en incisivos.

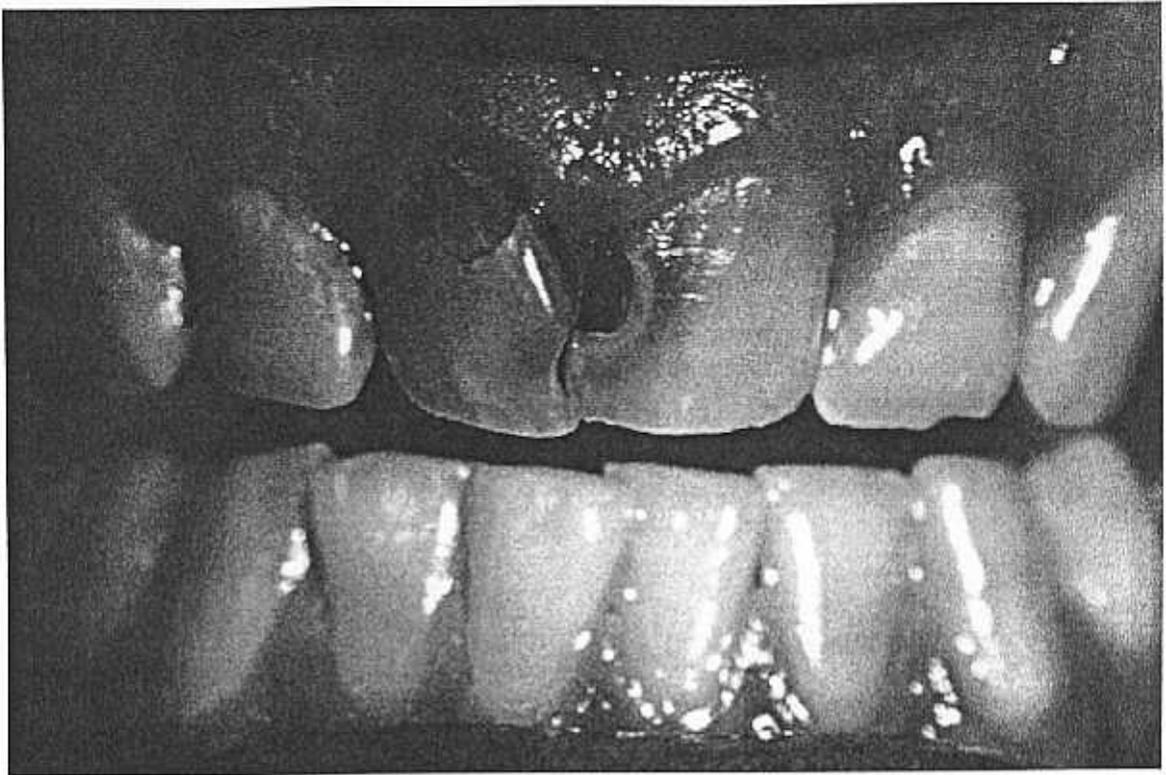


Figura 9. Caries mesial en ambos incisivos superiores.

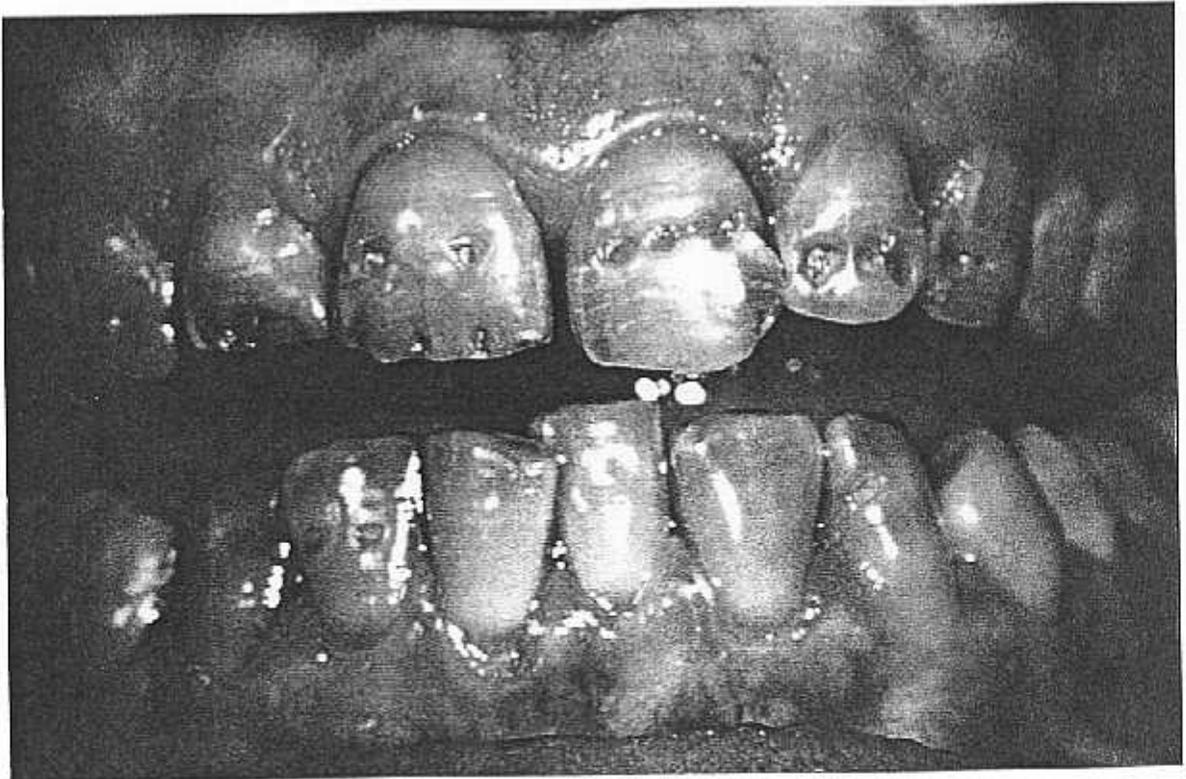


Figura 10. Tinción por tetraciclinas con amelogenesis imperfecta.

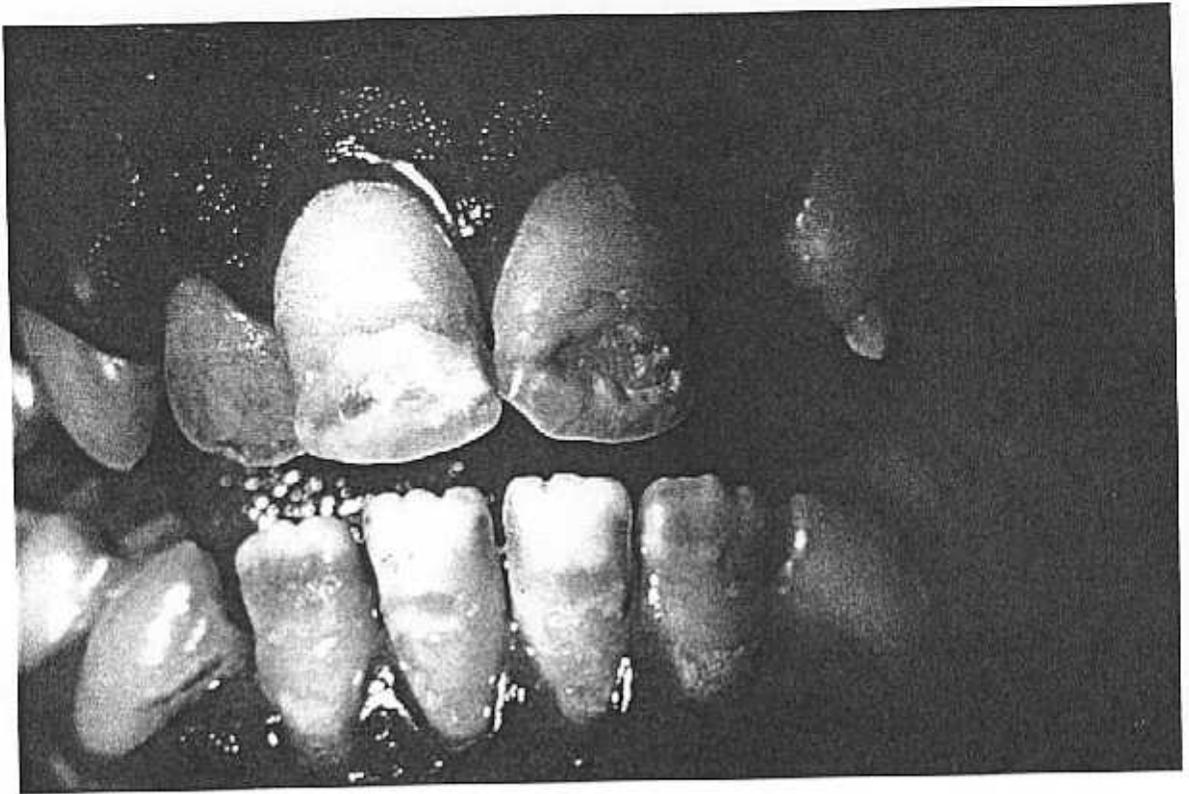


Figura 11. Amelogenesis imperfecta.

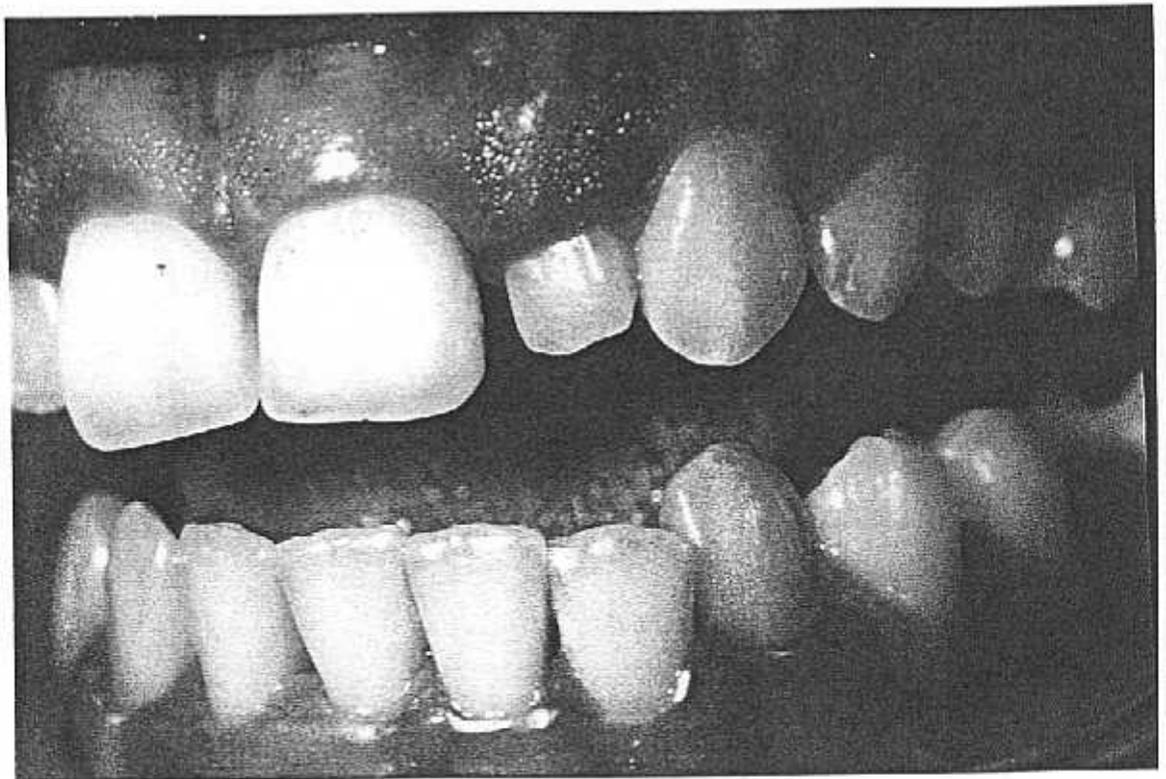


Figura 12. Microdoncia de incisivo lateral.

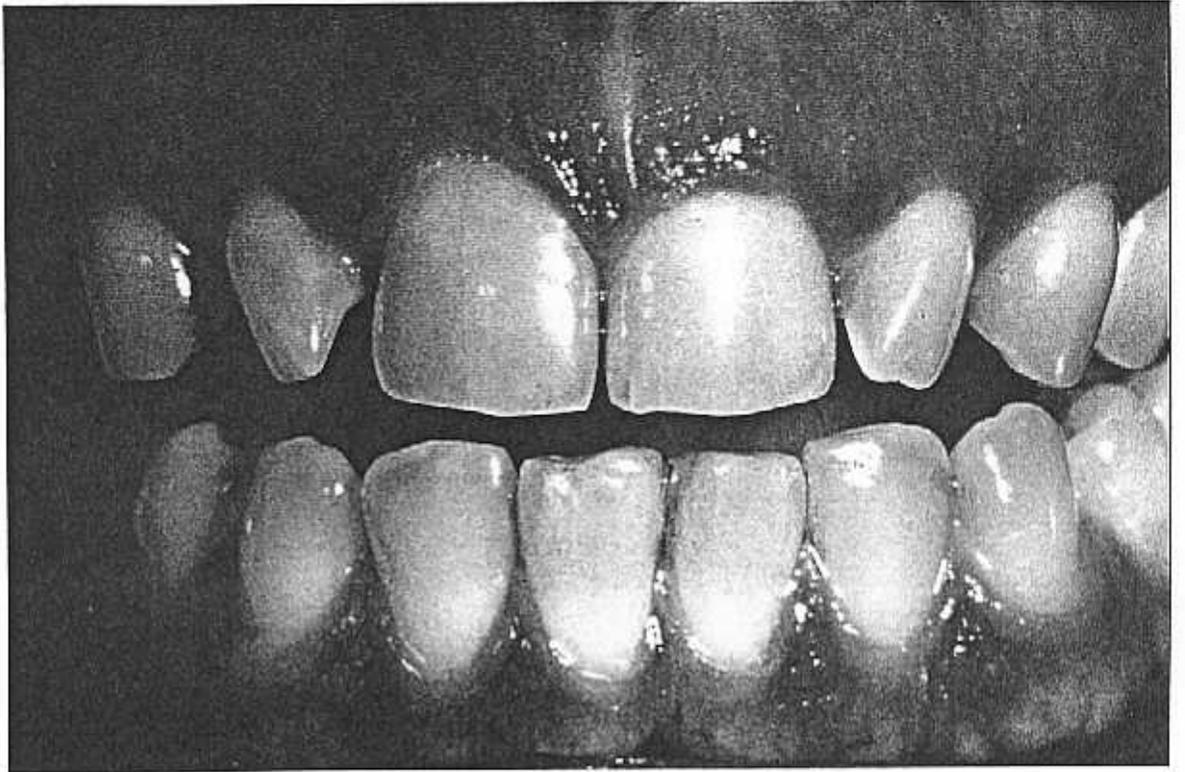


Figura 13. Incisivos laterales "conoides"

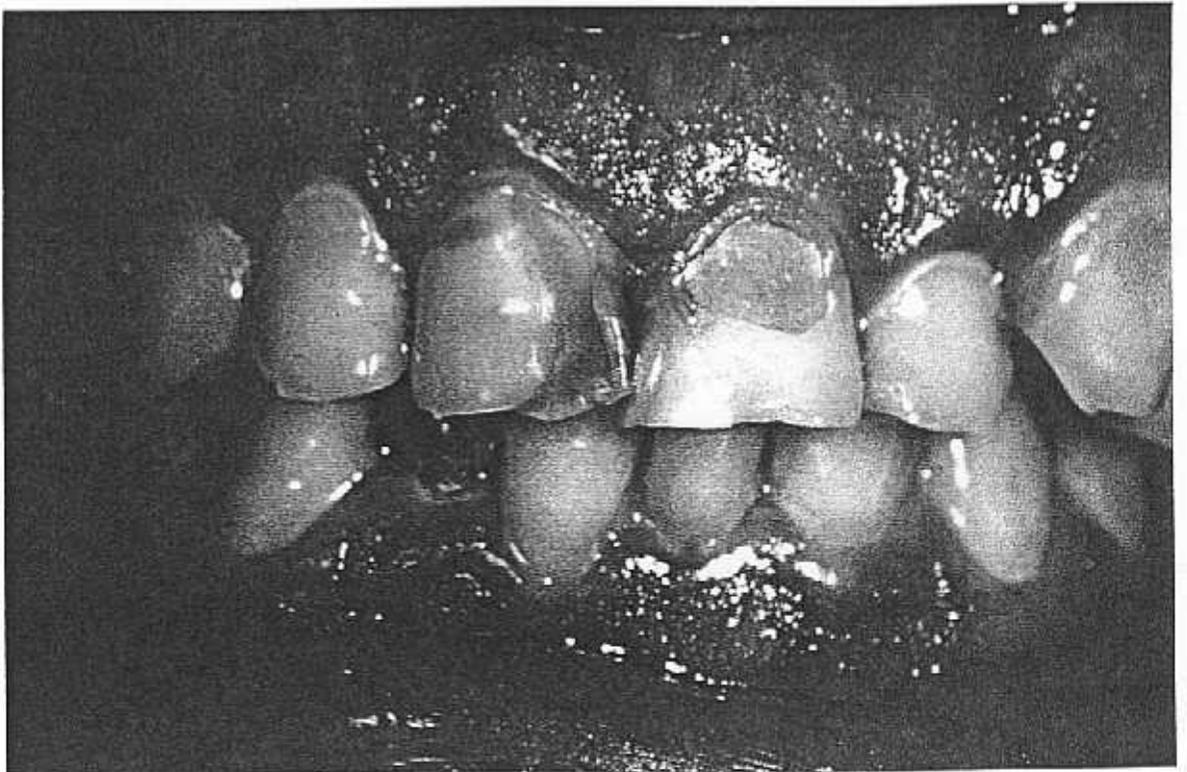


Figura 14. Erosiones dentales en incisivos y caninos.

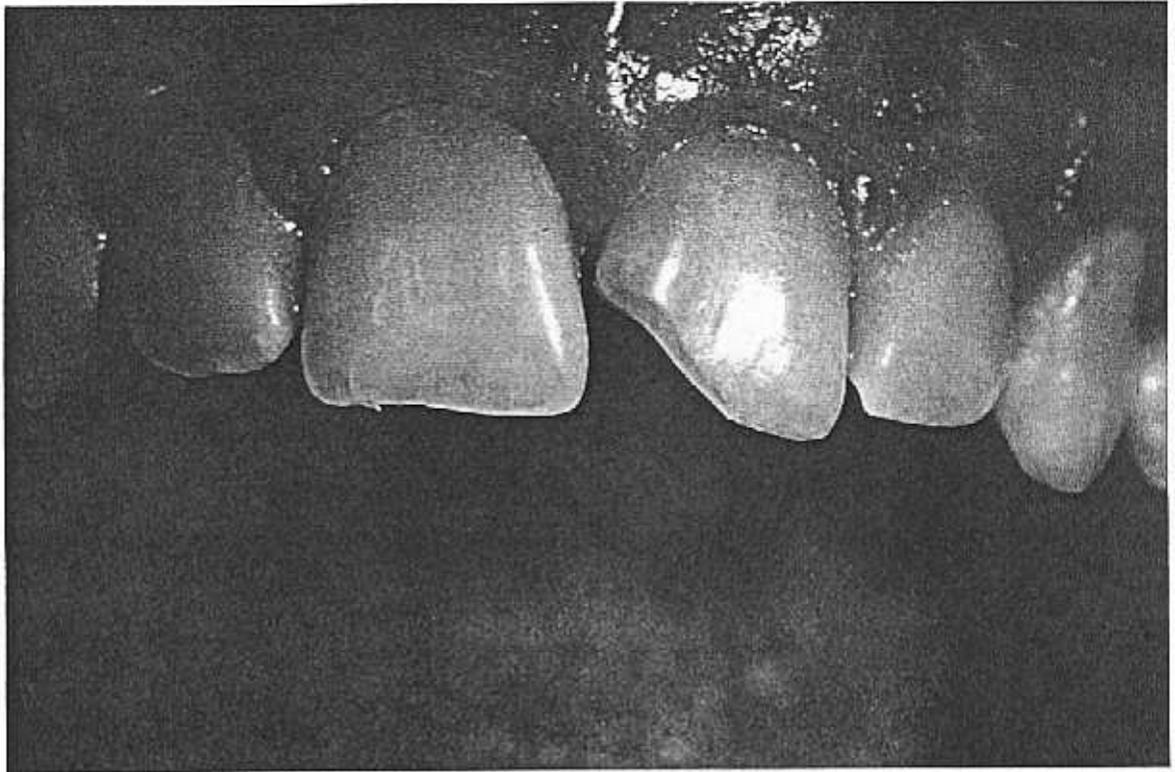


Figura 15. Fractura mesioangular en incisivo central superior.

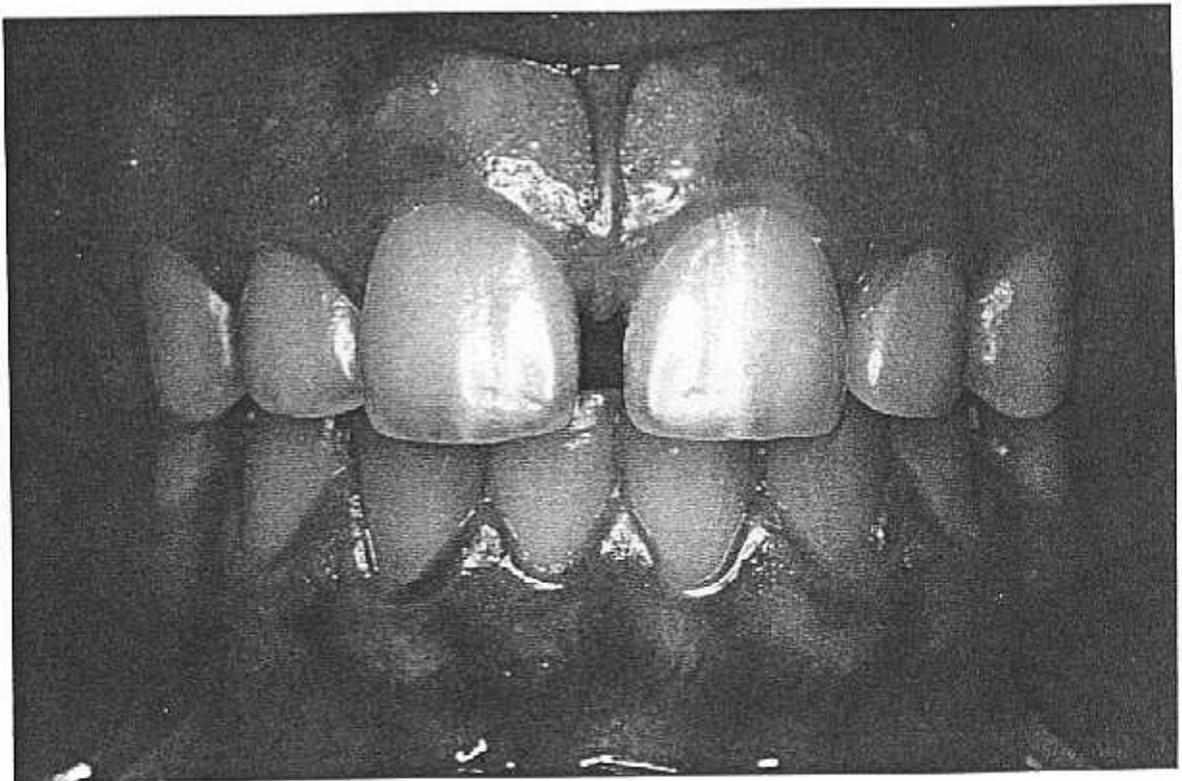


Figura 16. Diastema de incisivos centrales superiores.

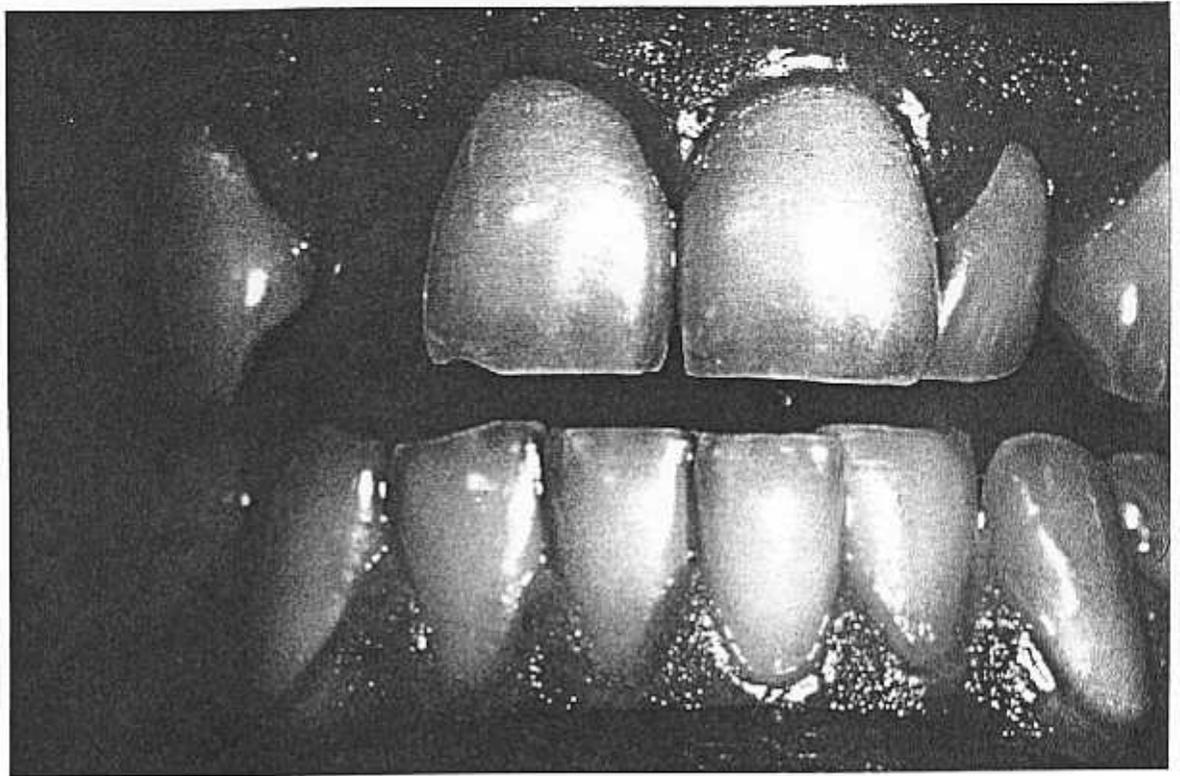
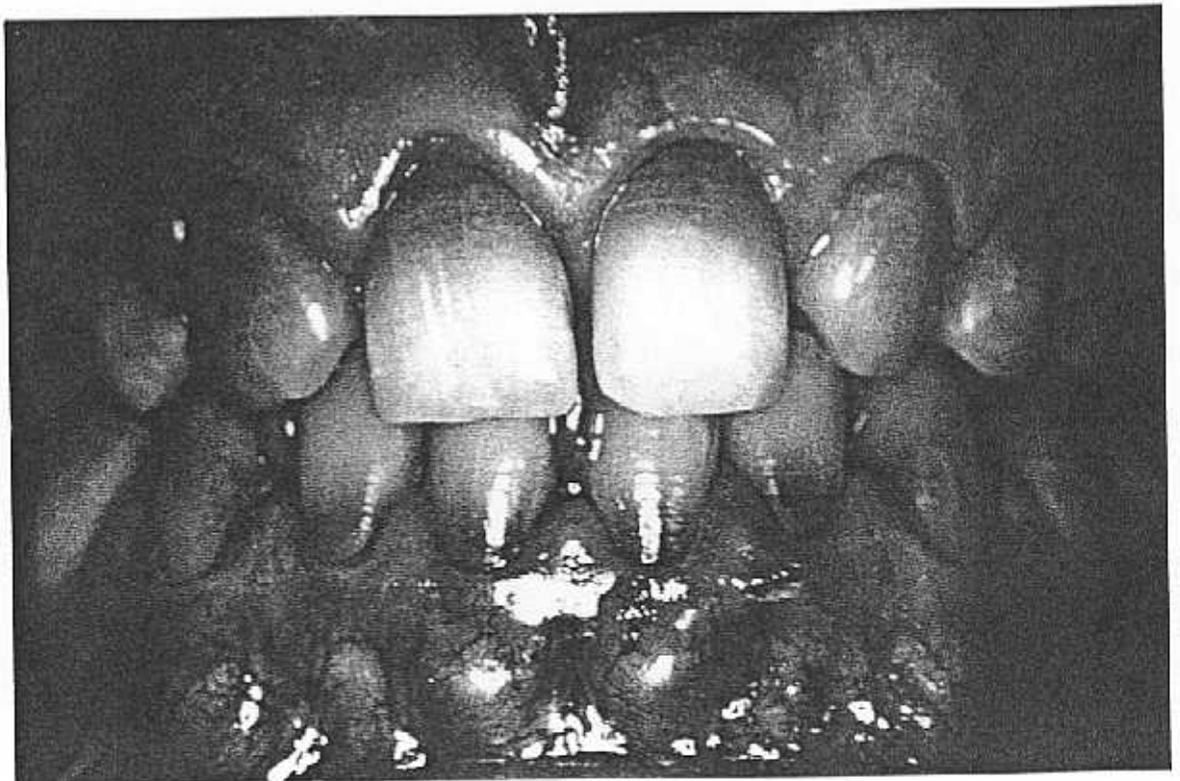


Figura 17. Retrusión de ambos incisivos laterales.



18. Malposición dental (ausencia de incisivos laterales).

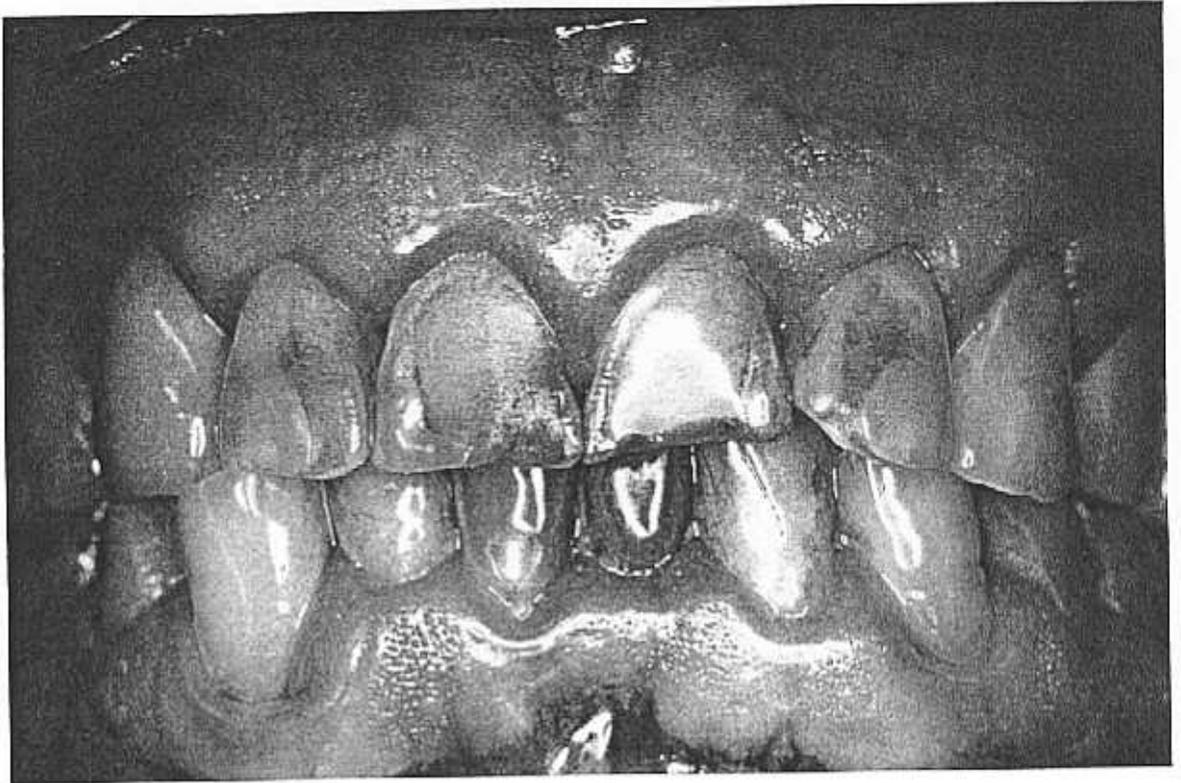
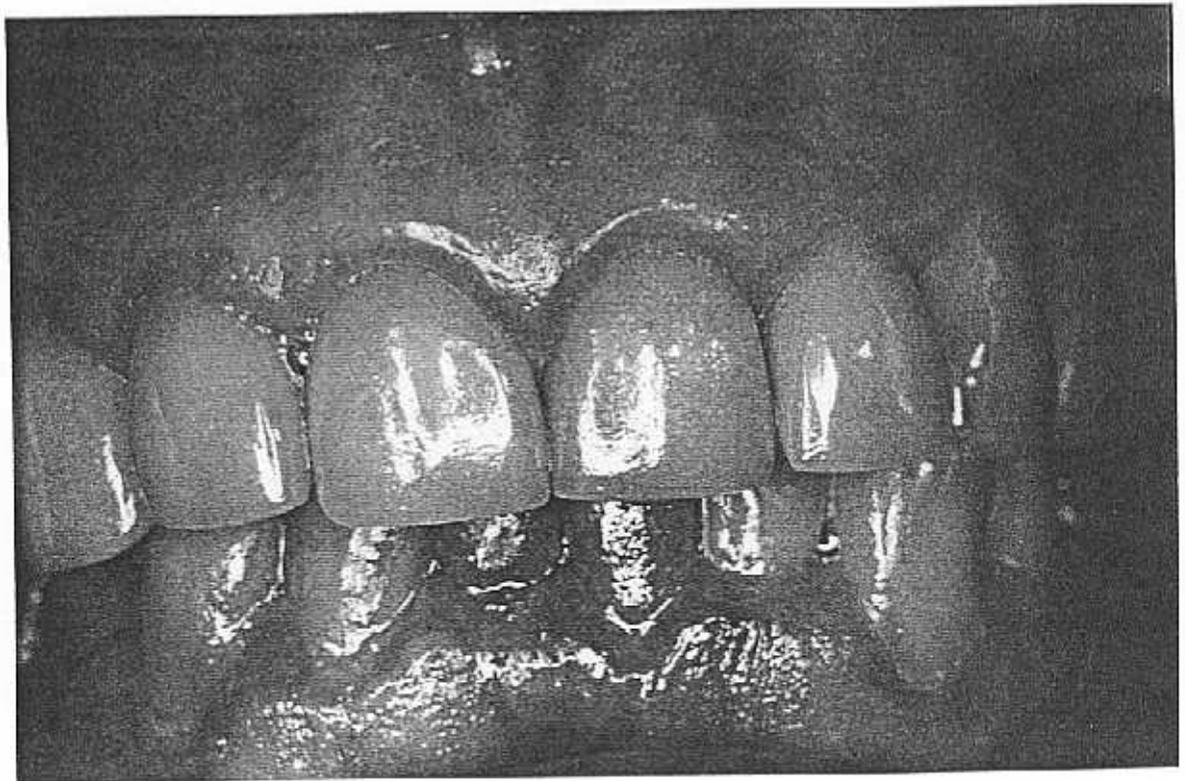


Figura 19. Bruxismo leve con atrición dental



20. Carillas de porcelana del mismo caso con reposición de la guía anterior

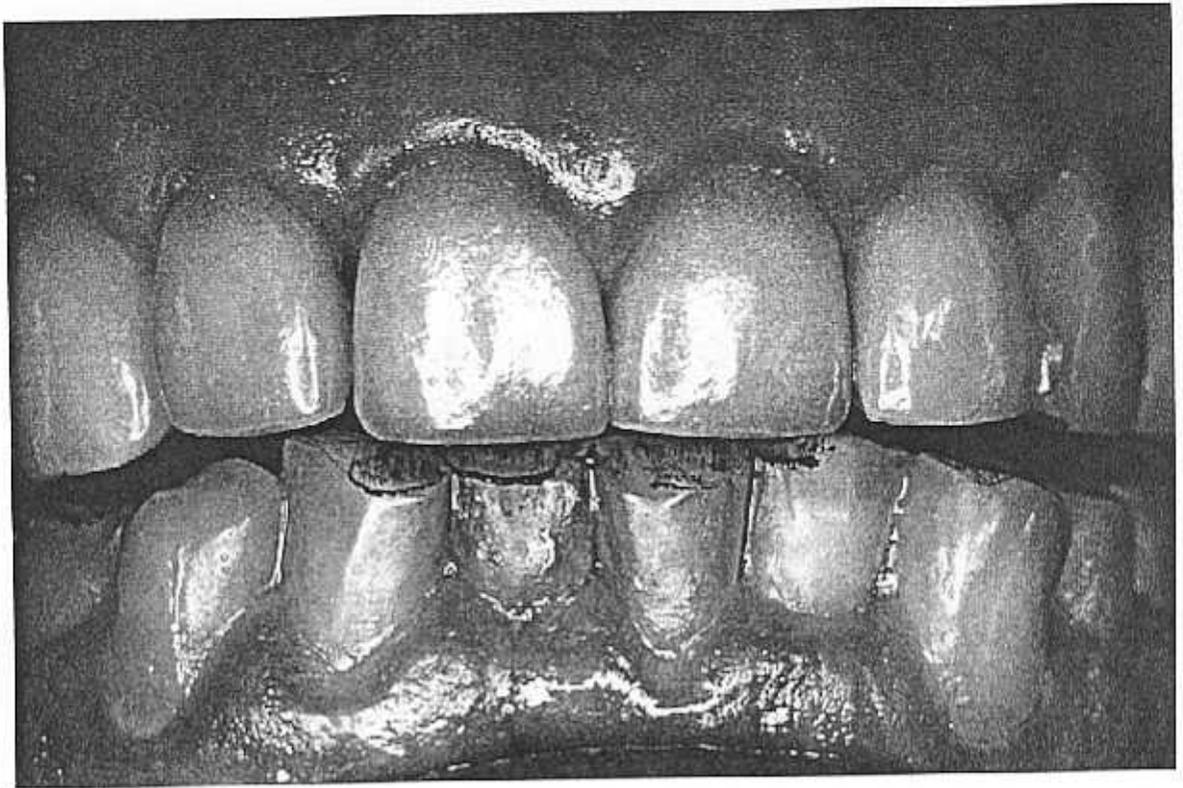


Figura 21. Detalle del contacto en protrusiva del caso anterior.

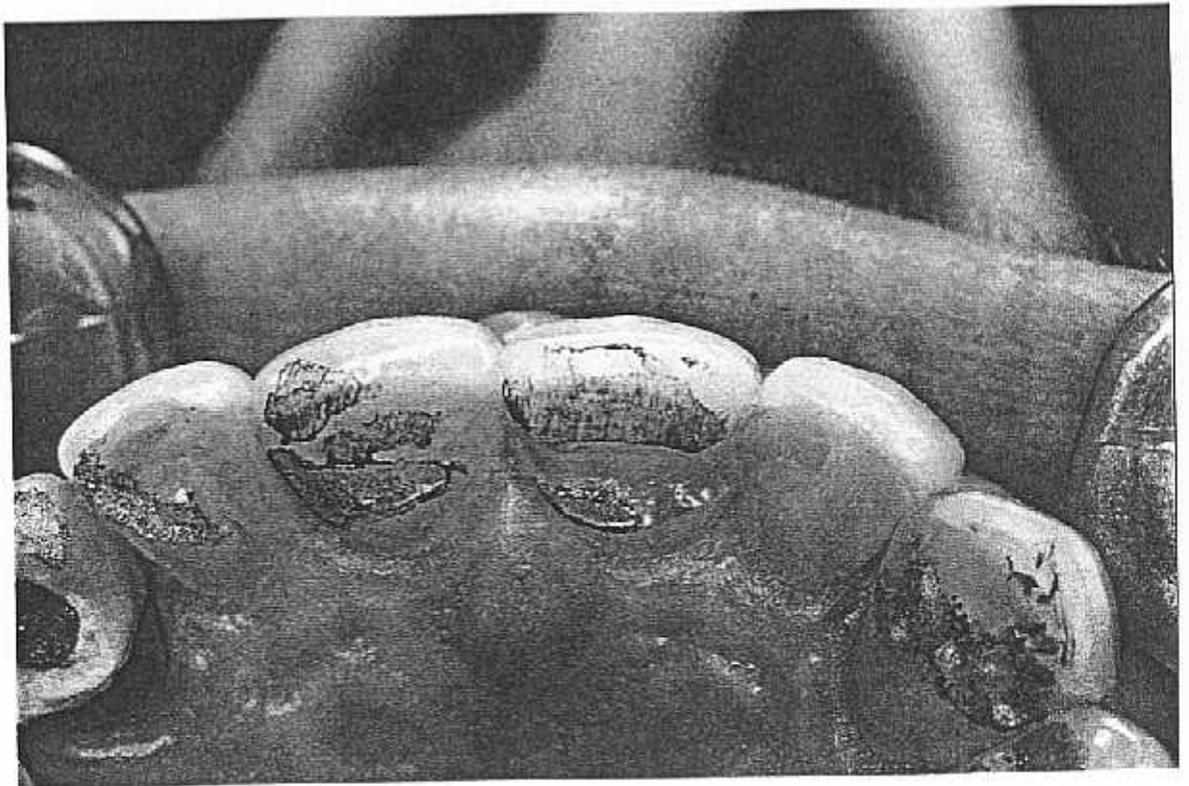


Figura 22. Vista oclusal. Obsérvese como las carillas intervienen en la restauración de la guía anterior.

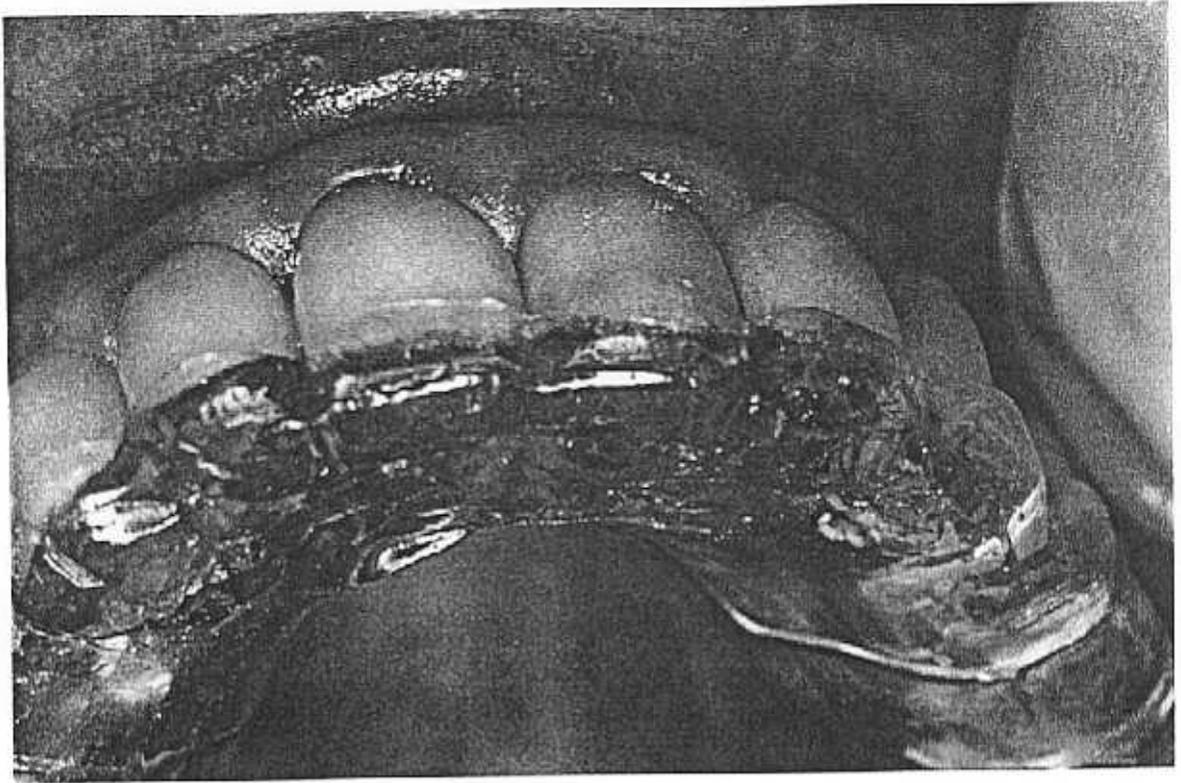


Figura 23. Férula nocturna de relajación del caso anterior.

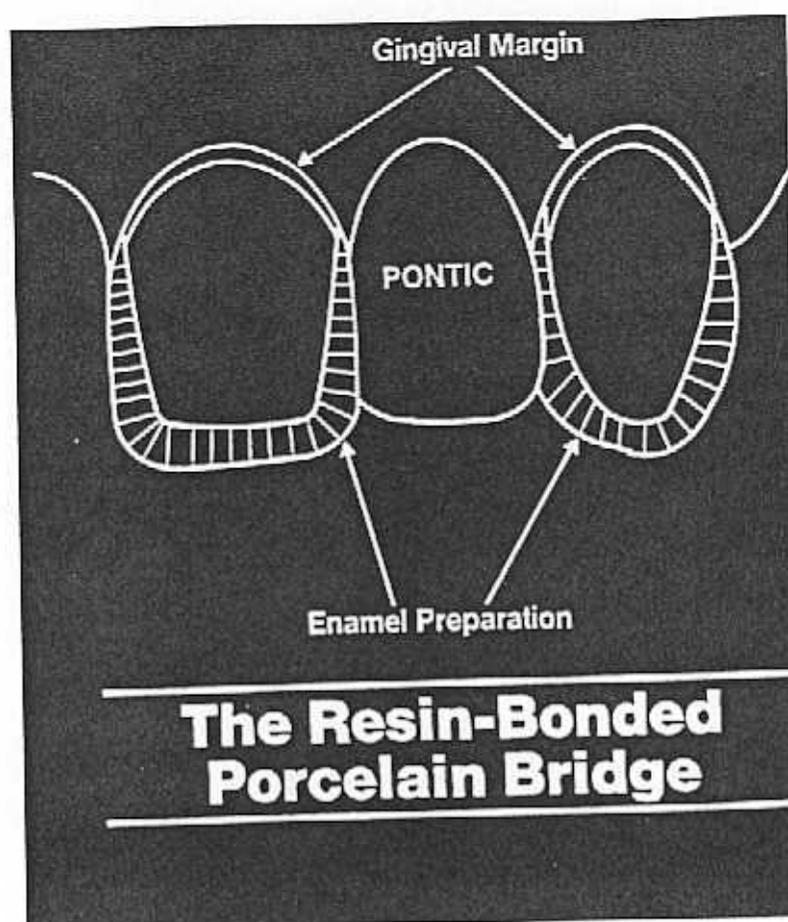


Figura 24. Esquema de puente de inserción vestibular (tomado de R. Nixon).

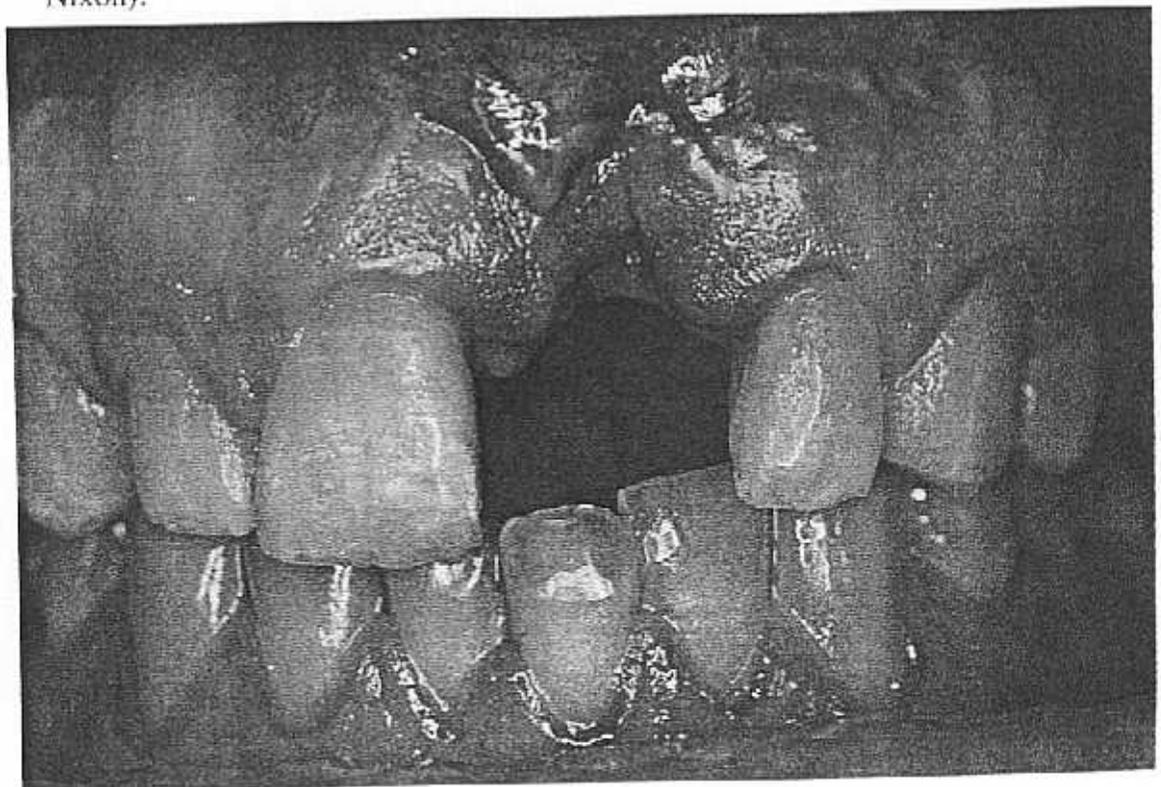


Figura 25. Ausencia de incisivo central superior.

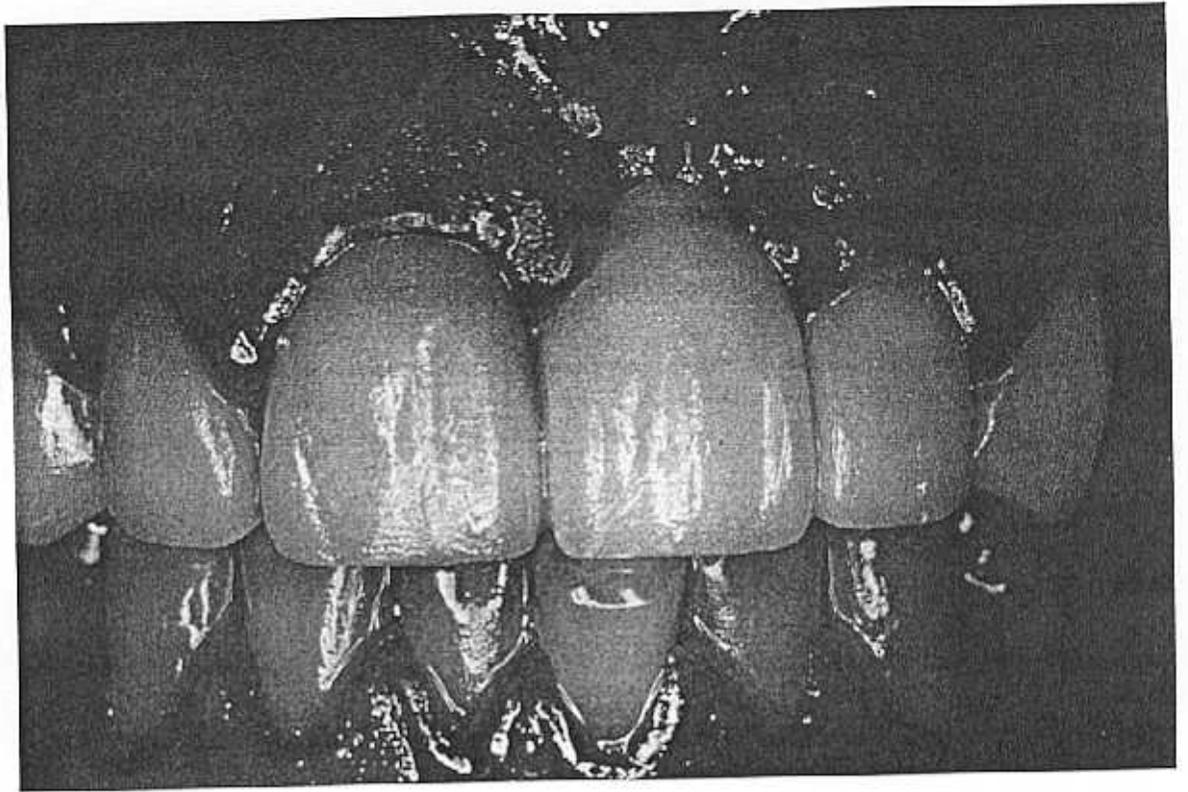


Figura 26. Puente de inserción vestibular.

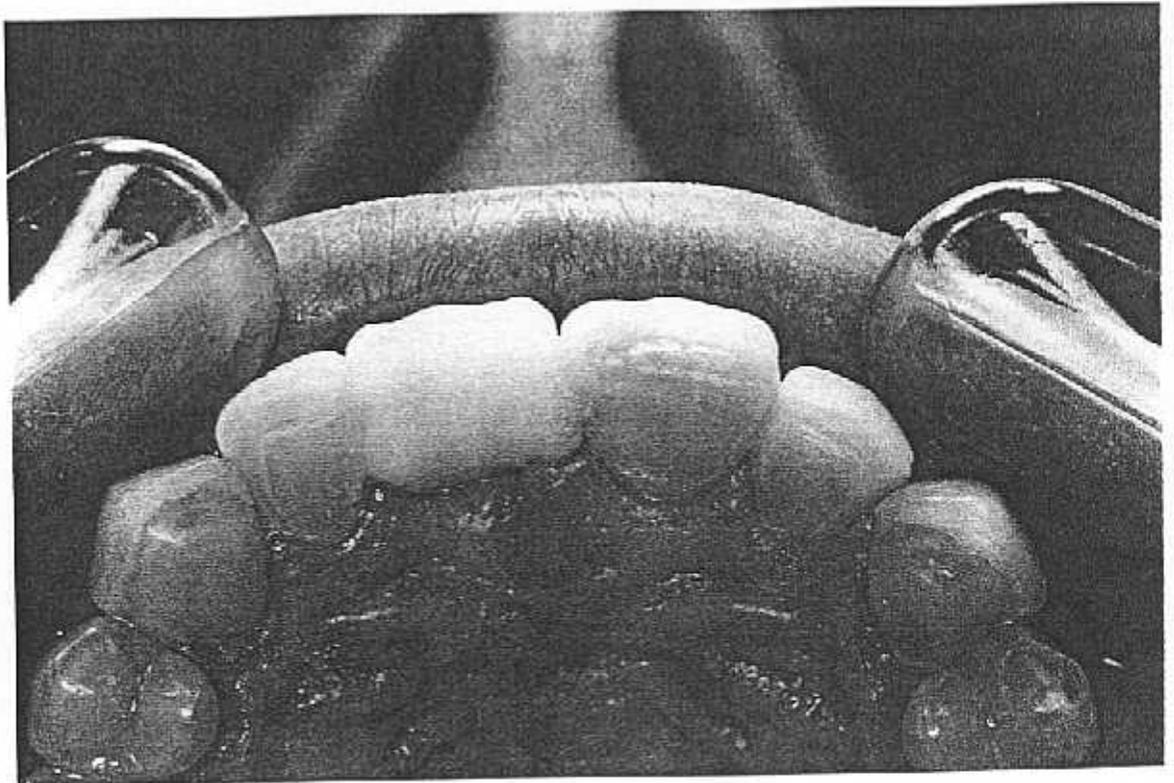


Figura 27. Vista oclusal del caso anterior.

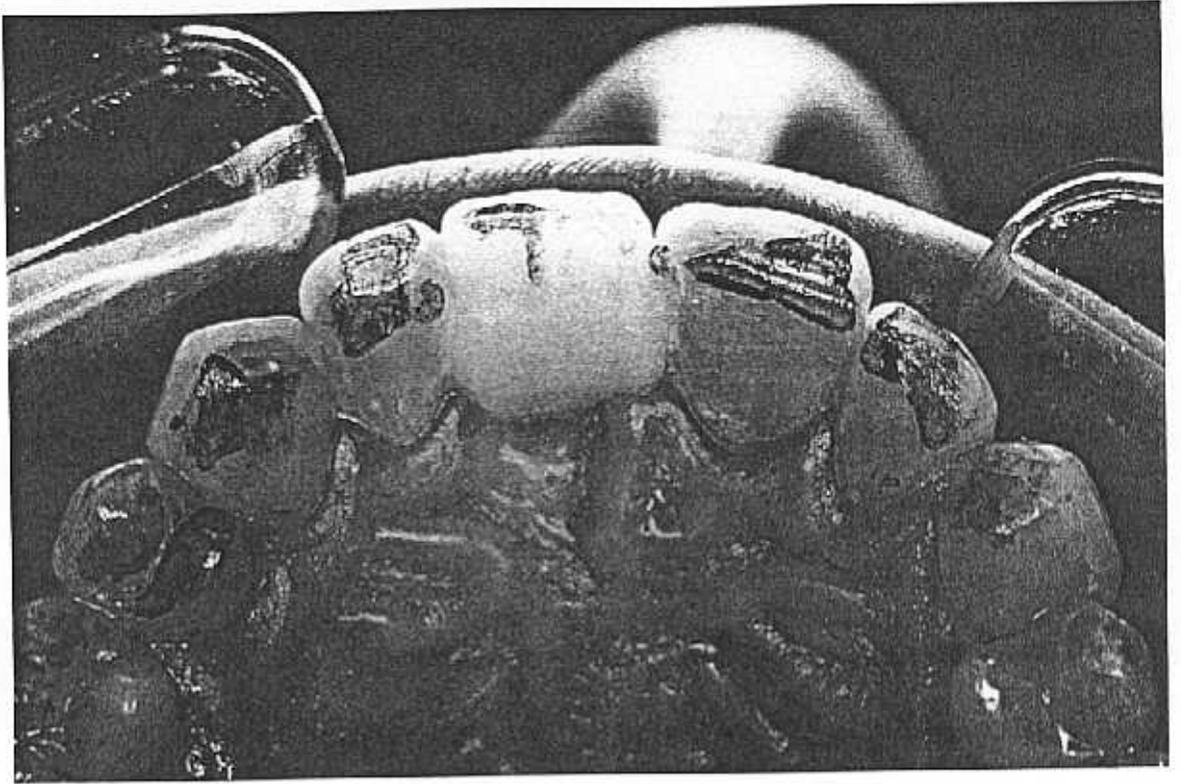


Figura 28. Obsérvese como existe contactos en los desplazamientos protusivos.

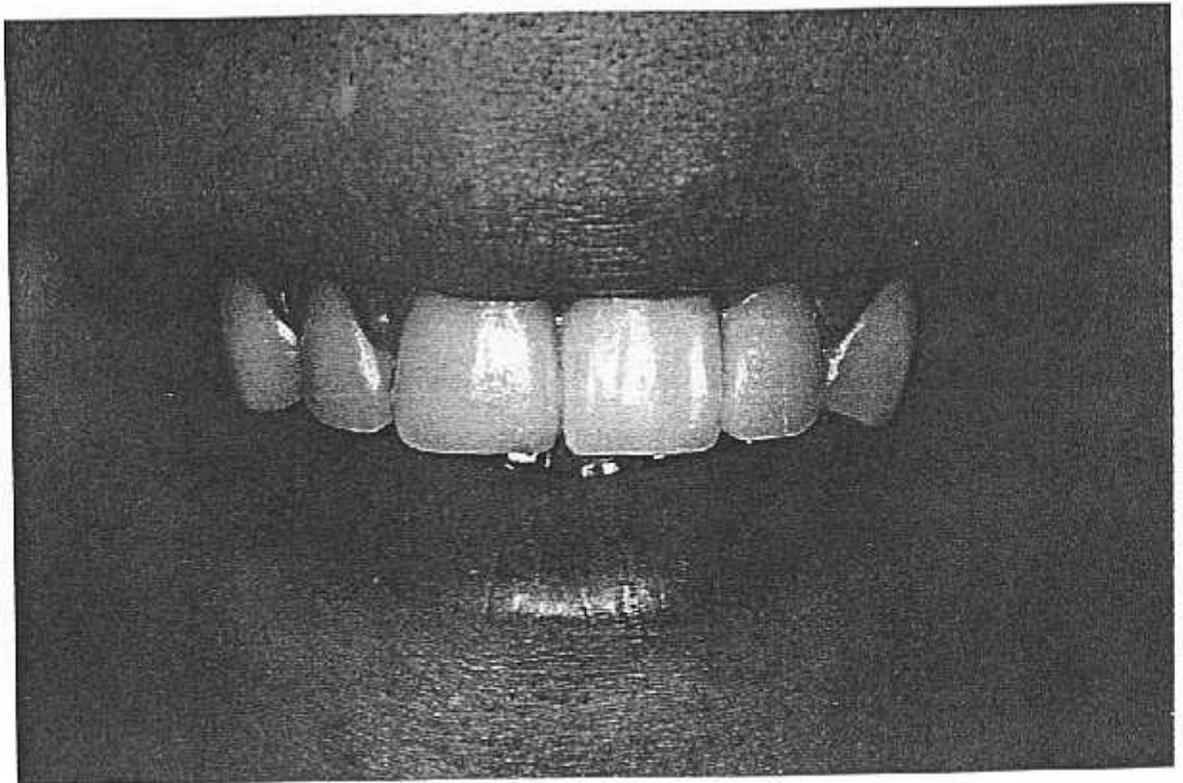


Figura 29. Aspecto estético final del puente de inserción vestibular.

## **Porcelana feldespática**

Los feldespatos forman un grupo de minerales muy abundantes de brillo vitreo o anacarado, con un color entre el gris y el rosa. Son silicatos de aluminio combinados con uno o dos metales. Algunos átomos de silicio son sustituidos por aluminio y como en cada sustitución, queda una valencia libre, esta se une a un metal monovalente como el sodio y el potasio, o bivalente como el calcio.

El **silicio** es el elemento más abundante en la naturaleza aunque no se encuentra en estado libre; al combinarse con el oxígeno, forma el dióxido de silicio, la **sílice** (cuarzo). Puede presentarse de las siguientes maneras:

1. En forma de silicatos: son combinaciones de un metal con la sílice y el oxígeno. Muchos son silicatos complejos que contienen varios metales, óxidos y silicatos.

2. En estado libre, en forma de:

- a. Sílice anhídrida cristalizada (**cuarzo**)
- b. Sílice anhídrida monocristalina (**calcedonia**)
- c. Sílice hidratada amorfa (**ópalo**)

Las proporciones de una **porcelana feldespática** son 70-80% de feldespato, 10-30% de cuarzo y 0-3% de caolín, aunque actualmente se suprime este componente porque disminuye la transparencia de la porcelana.

Dentro del grupo de los feldespatos, existen unos minerales raros llamados feldespatoïdes, cuya composición es parecida a la de los feldespatos, pero con menor cantidad de sílice. Entre ellos los más importantes son la **leucita** y la **nefelina**. Son variedades que aparecen a ciertas temperaturas durante el proceso de fusión de los feldespatos y raramente se encuentran como mineral en sí (98).

La **leucita** es un mineral de potasio, aluminio y silicato con un elevado coeficiente de expansión térmica (de 20 a 25 X 10<sup>-6</sup>/°C) en comparación con los vidrios de feldespato, que tienen coeficientes menores de 10 X 10<sup>-6</sup>/°C. Cuando se calienta el feldespato a temperaturas que oscilan entre 1.150°C y 1.530 °C, presenta una fusión y puede formar cristales de leucita en la masa de un vidrio líquido y un material cristalino diferente (99).

### **Porcelana aluminosa**

Hasta la mitad de la década de los sesenta, los componentes de las cerámicas feldespáticas eran feldespato potásico y cristales de cuarzo en diferentes proporciones (9-17%). Las **porcelanas aluminosas**, desarrolladas por Mc Lean y Huges en 1965 (101) tuvieron como característica principal

la inclusión de alúmina en su composición. Las porcelanas aluminosas son más duras y resistentes que las feldespáticas al tener la alúmina un módulo de elasticidad y dureza mayor que el cuarzo. Los porcentajes de su incorporación varían entre 30-45% (98).

Las porcelanas aluminosas, tienen incorporada alúmina, y su presencia es mayor en los polvos para núcleos y opacificadores que en los polvos para dentina e incisal. Por ejemplo, en el núcleo la proporción de alúmina es de 53%, mientras que en el polvo para dentina e incisal la proporción es de 13%. . La alúmina hace que el vidrio sea menos quebradizo.

La alúmina en polvo puede añadirse a la porcelana, ya que son completamente compatibles, para conseguir un aumento significativo de la resistencia. Las propiedades mecánicas de la porcelana se ven mejoradas en cuanto a un aumento de su resistencia (100).

**Otras clasificaciones** de las carillas de porcelana se realizan en base al tipo de diseño de la preparación: con prolongación o sin prolongación del borde incisal, delimitando o sin delimitar puntos de contacto, mínimo grosor en ausencia de preparación dental o con grosor adecuado (0.3-0.5 mm) en preparaciones con reducción vestibular y margen tipo chaflán.

#### 1.4.1 PORCELANA DE ALTA RESISTENCIA OPTEC-hsp:

Dentro del grupo de las porcelanas de alta resistencia de tipo feldespático se encuentra la marca OPTEC- hsp (Jeneric \Pentron Inc. USA). Es un tipo de porcelana que se procesa con modelo refractario o revestimiento como matriz, y se modela a capas mediante vibración, espatulación y técnica de pincel. No se usa el núcleo duro de cerámica aluminosa, sino que se fabrica en principio un cuerpo de alta resistencia (masa de dentina) y sobre él, se añade el cuerpo incisal.

Entre sus propiedades biomecánicas, se encuentra un elevado módulo de rotura (según el fabricante) de 25.000 psi, en comparación con el esmalte dental (1.500 psi), dentina (7.500 psi), composite posterior (9.000 psi), amalgama (10.000 psi), porcelana (10.000 psi), núcleo duro de porcelana aluminosa (21.750 psi) y porcelana sobre metal (22.000 psi).

Asimismo, la resistencia a la compresión es notable (150.000 psi) en comparación con esmalte dental (58.000 psi), dentina (43.000 psi), composite posterior (44.500 psi) amalgama (55.000 psi) porcelana (48.000 psi), núcleo duro de porcelana aluminosa (120.000 psi) y porcelana sobre metal (120.000 psi)(cifras facilitadas por el fabricante).

Radiográficamente presenta radiolucidez por lo que el diagnóstico de filtraciones puede realizarse por este procedimiento.

## 1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES DE ADHESION

Los resultados tan satisfactorios obtenidos en las técnicas de adhesión diente-resina y resina-porcelana, son los que caracterizan a la restauración con carillas de porcelana como un procedimiento seguro y recomendable en los casos que están indicadas.

El **tipo de unión** va a ser de naturaleza **micromecánica**, al que contribuye el resultado morfológico que se produce en la superficie de la porcelana cuando esta es sometida al efecto de ácido fluorhídrico, y de naturaleza **química**, mediante el uso de silanos , entre resinas compuestas y porcelana.

### 1.5.1 RESINAS COMPUESTAS PARA ADHESION ESMALTE PORCELANA

Son las que intervienen en la unión micromecánica entre el esmalte dental sometido a grabado con ácido ortofosfórico y la superficie interna de la carilla grabada con ácido fluorhídrico.

Básicamente, los cementos de resina son composites modificados, principalmente usados para adherir restauraciones indirectas de resina y cerámica (105). La composición básica de dichos cementos de resina, no es

muy diferente de los composites usados como material de restauración, es decir, constan de una matriz con relleno inorgánico que se une a ella mediante una cubierta de un agente organosilano.

Las características idóneas de una buena resina de cementación de carillas de porcelana, según B. Nixon, serían las siguientes (110):

**A: Buenas propiedades físicas**

Contenido de relleno inorg. (% peso)	64% - 75%
Promedio tamaño partícula (micras)	0.6 - 1.0
Contracción de polimerización	0.5% - 1.6%
Grosor de película en micras	10 - 25
Resistencia de unión (Psi)	2200 - 3000

**B. Viscosidad Media, consistencia tipo MIEL**

**C. Apropriada gama de diferentes tonalidades translúcidas, opacas y tintes.**

**D. Fotopolimerizable**

**E. Color estable**

**F. Buen terminado y pulido como híbrido**

Respecto al espesor de la película de la resina de cementado, y de acuerdo con las especificaciones de la ADA para los cementos "luting",

se han clasificado dos grupos:

**Cementos tipo I** (grosor de la capa menor o igual a 25 micras)

**Cementos tipo II** (grosor de la capa mayor de 25 micras pero menor de 40 micras)

Se considera necesario para garantizar un cementado correcto de una restauración, una capa de 25 micras o menor (106). Los factores que influyen en el grosor final son la composición de la resina, su sistema iniciador, su viscosidad y propiedades físico-mecánicas. Cuando el grosor de la capa se encuentra entre 25 y 115 micras, no se consigue nunca una alta precisión en cuanto a buen sellado marginal.



Figura 30. Resinas de cementado de carillas ULTRA BOND<sup>®</sup> (Den-Mat)

## 2.5.2 AGENTES DE ACOPLAMIENTO: SILANOS

Los silanos son conocidos como agentes de acoplamiento, y más concretamente, como compuestos organofuncionales a base de silicio, compuestos por cuatro radicales orgánicos unidos al átomo de Silicio, de los cuales, tres son fácilmente hidrolizables. El cuarto grupo orgánico es el encargado de la reacción o unión química con el polímero del producto multicomponente orgánico.

Los grupos activos de la superficie de la porcelana son exclusivamente **grupos hidroxilo** unidos al ión o iones formadores de la red. Estos grupos hidroxilo reaccionaran con los grupos hidroxilo del agente de acoplamiento hidrolizado, para dar lugar a enlaces del tipo  $-\overset{|}{\text{Si}}-\text{O}-\overset{|}{\text{Si}}-$  (75).

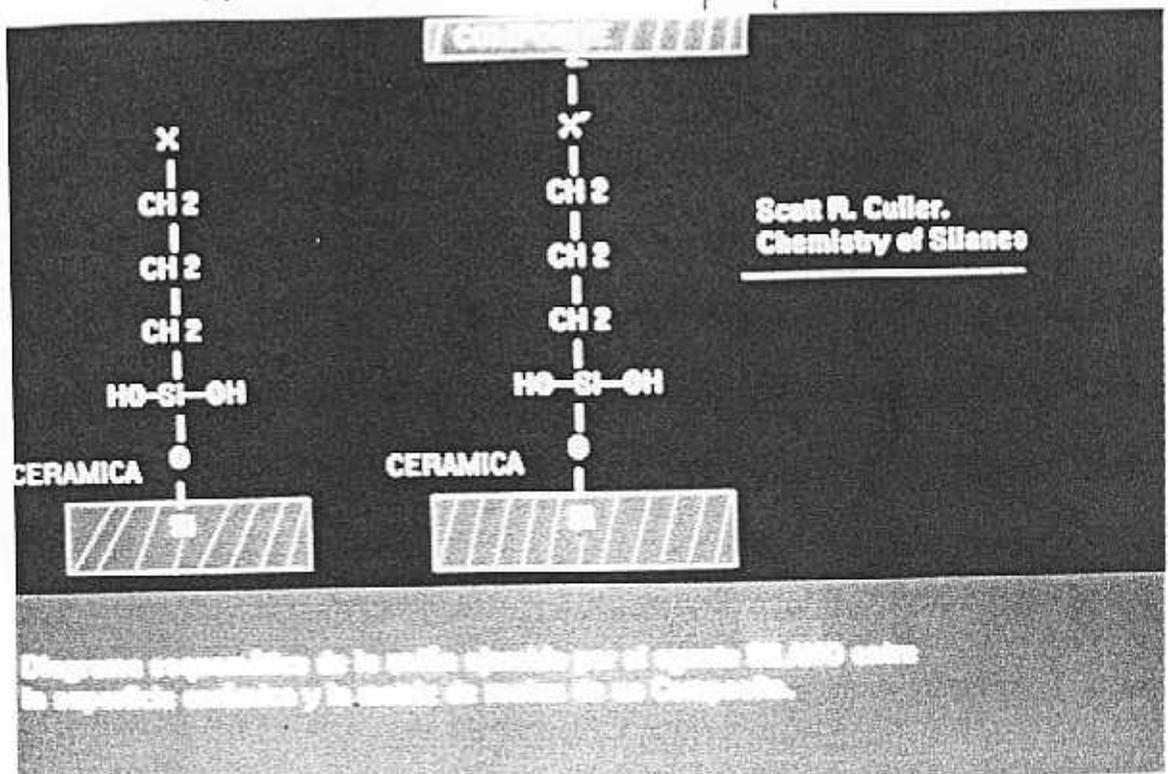


Figura 31. Unión del silano a la porcelana y composite. (Tomado de Scott R. Culler).



Figura 32. Silano Scotchprime (monocomponente) de 3M<sup>®</sup>



Figura 33. Silano Cerinate Prime y Porcelain Conditioner de ULTRABOND<sup>®</sup>

La silanización es el proceso de aplicación de silanos sobre la carilla de porcelana grabada, para añadir una unión química adicional a la micromecánica conseguida como explicamos con anterioridad.

La resina compuesta forma uniones mecánicas relativamente fuertes (1.700 psi, Calamia 1983 (27)) con la porcelana grabada, pero es una unión puramente mecánica; la retención total del complejo porcelana-resina cementante se vería reforzada por una verdadera unión química.

En la industria esto se resuelve con los agentes acoplantes, que se usan sobre los vidrios y forman una capa monomolecular sobre la superficie inorgánica y poco reactiva del vidrio, para crear una estructura de grupos orgánicos reactivos que pueden reaccionar con grupos como los metacrilatos y las resinas.

Uno de los grupos de agentes acoplantes más comunes es el de los silanos, siendo los silanos órgano-funcionales los más utilizados en odontología. Son un grupo amplio de sustancias químicas de alto peso molecular con una doble funcionalidad orgánico-inorgánica, lo que permite la adhesión entre sustratos inorgánicos y resinas orgánicas.

En Odontología los silanos más comunes son los **esteres metacriiloaxialquisilanos**. Se adecuan bien para aumentar la fuerza adhesiva entre aleaciones, resina compuesta, acrílico y porcelana.

Entre las diferentes marcas comerciales de sistemas de reparación de porcelana, incluidas en estudios sobre grado de adhesión resina- porcelana, se encuentran:

- \* Ceram Etch
- \* Cerinate Prime and Porcelain Conditioner de Ultrabond (DEN-MAT Co., Santa María, California)
- \* Cevi Dent
- \* Clearfil Porcelain Bond
- \* Command Ultrafine
- \* Cover up
- \* Cyanoveneer
- \* Enamelite 500
- \* Fusion
- \* Kerr Porcelain Repair Kit
- \* Monobond
- \* Ormco Porcelain Primer
- \* Porcelite
- \* Prior
- \* Reilance Porcelain Primer
- \* Scotchprime (3M Dental Products, St. Paul, Minnesota)
- \* Silanit
- \* Super C

## 1.6 PROCEDIMIENTO CLINICO DE LAS CARILLAS DE PORCELANA

### 1.6.1 PREPERACION DEL DIENTE: TALLADO, SELECCION DEL COLOR E IMPRESIONES.

Una de las principales controversias que siempre se ha planteado respecto a la preparación dental para carillas de porcelana, ha sido, si tallar o no tallar la porción vetibular a cubrir por las mismas. En este sentido, diversos autores (39)(107) hacen hincapié sobre las ventajas que conlleva el no realizar preparación alguna, en cuanto a conservar estructura dental de forma íntegra y a las características de reversibilidad del tratamiento, además de no correr el riesgo, sobre todo en la región gingival, de exponer dentina con el consecuente problema de adhesión, sellado y sensibilidad postoperatoria.

Sin embargo, es mayor el número de autores (38)(43)(48)(108)(109)(110) que defienden la realización del desgaste de una fina porción de esmalte entre 0.3-0.5 mm en la región gingival y 0.5-0.8 en la media e incisal; este hecho nos proporcionaría numerosas ventajas (40) como las que resumimos a continuación:

a.- Eliminaríamos sobrecontorneados que darían un aspecto prominente a los dientes.

**b.-** Eliminaríamos escalones, sobre todo a nivel gingival, favoreciendo de esta manera una buena salud gingival. Además, el laboratorio vería facilitada su labor al no tener que realizar unas carillas con una terminación "cero" en filo de cuchillo a nivel de los márgenes del diente.

**c.-** En casos de tinciones severas por tetraciclinas, el espesor de la carilla puede favorecer la neutralización del color, al poder fabricarse con una capa interna de porcelana opaca. En definitiva, obtendríamos más espacio para neutralizar el color, según la técnica de estratificación descrita por R. Nixon (110).

**d.-** En los casos que sea necesario realizar un aumento de la longitud de los dientes a partir de las carillas (51), o en casos de grandes fracturas mesioangulares donde se cubre todo el borde incisal (47) , la preparación del diseño para esta circunstancia, estaría muy indicada para soportar mejor las tensiones de la porcelana de la región incisal.

**e.-** Cuando no se realiza preparación, no serían visibles los márgenes de las carillas a nivel interproximal, y por tanto, se dificultaría la realización de un correcto acabado y pulido a este nivel (109).

**f.-** El asentamiento de la carilla es más fácil de realizar cuando existe un tallado previo, con bisel incisal (109).

Pudiera concluirse, que la consideración más correcta entre una opción u otra, en cuanto a ventajas e inconvenientes, dependería de cada caso en particular; sería una elección clínica que realizaríamos en base a los siguientes criterios (41):

1.- Cuando los dientes están rotados o girados, necesitarán una reducción determinada para conseguir una alineación vestibular del arco dental.

2.- Cuando las tinciones son intensas, es necesario ganar más espacio para poder neutralizarlas, con capas de porcelana más gruesas con opacificador en su porción más interna; esto se consigue reduciendo más la porción vestibular.

3.- En pacientes en los que sospechemos un déficit de su higiene oral, realizaremos terminaciones a nivel discretamente supragingival, evitando en lo posible, dejar escalones o zonas retentivas de placa dental.

4.- En los casos que tan sólo cerremos un diastema o cuando los dientes están retruídos sin alteraciones del color, no será necesaria preparación alguna.

5.- Otros aspectos a tener en cuenta serán la forma de la pulpa, edad del paciente y su actitud psicológica y expectativas en cuanto a la reducción de estructura dental y resultado estético final.

## **Etapas del proceso de tallado para carillas de porcelana**

1.-REDUCCIÓN VESTIBULAR: debe ser muy precisa ya que no debemos sobrepasar el espesor del esmalte para garantizar una buena adhesión. Debemos conocer los diferentes espesores según la región del diente; en este sentido, prestaremos mayor atención en la región cervical, donde el grosor del esmalte disminuye progresivamente según nos dirigimos al límite amelo-cementario. Por término medio, debemos reducir sin sobrepasar 0.2-0.3 mm. de espesor a este nivel. También valoraremos si en esta zona se trata de un diente desgastado por abrasión o el paso de los años, donde sabremos de antemano que el espesor disponible será muy escaso.

En dientes con problemas periodontales o que han sufrido una retracción gingival más allá del límite amelo-cementario, lo que encontraremos será cemento radicular que tras el tallado **expondrá la porción de dentina** correspondiente. En estos casos, será indispensable (124) la utilización de **adhesivos dentinarios** que favorezcan la adhesión y el sellado de esta región. En casos de exposición de dentina más severa, sería conveniente la utilización de cementos de **vidrio ionómeros** como material más adecuado (Albers 1988 (111)). Al menos es necesario un 50% de esmalte en la superficie de asentamiento de la carilla para garantizar una correcta restauración (111).

El tipo de fresas más recomendables para el inicio del tallado son

diamantadas de grano medio en forma de bala con terminación redondeada (LVS-3 y LVS-4, Stt 4151, Komet) para reducir el espesor bucal y marcar el chaflán de los márgenes de las regiones gingivales y proximales.

Para profesionales no muy iniciados en esta técnica, existen unas fresas que delimitan la profundidad a la que queremos llegar. Estas fresas presentan tres ruedas diamantadas en torno al eje de la propia fresa, separadas entre sí por zonas lisas no activas. Hay dos tipos de diámetro: 0.3 y 0.5 mm. respectivamente (LVS-1 y LVS-2, Set. 4151; Komet)

A nivel del tercio medio y del tercio incisal, estaría recomendado un desgaste entre 0.5-0.8 mm. (110).

2.- EXTENSIÓN PROXIMAL: dependiendo del tipo de procesado de las carillas de porcelana y del problema clínico, sería recomendable o no, sobrepasar el punto de contacto. Cuando las carillas se realizaban con *lámina de platino* o en los casos de carillas coladas, es necesario troquelar el modelo para individualizar los dientes. En este caso, la preparación debería sobrepasar el punto de contacto, terminando en el ángulo próximo-palatino en forma de chanfer. También en las situaciones donde existe diastemas, es recomendable este tipo de preparación.

Esta reducción en chanfer de la zona interproximal es difícil que resulte

en exposición de dentina, por el gran grosor de esmalte a este nivel.

En los casos donde la fabricación de las carilas se realiza por la técnica del modelo refractario, no será necesario sobrepasar los puntos de contacto. En estos casos, las carillas pueden fabricarse en bloque y posteriormente seccionarse.

3.- **EXTENSIÓN GINGIVAL:** se realiza un chanfer a nivel gingival con la finalidad de colocar la carilla a nivel de la cresta gingival libre, o ligeramente por encima de ella, en posición supragingival. Cuando dejamos el margen a nivel subgingival, corremos el riesgo que se produzca una migración apical de la encía con la exposición posterior del margen de la carilla (38). La única circunstancia en la que sería recomendable extendernos por debajo de la encía libre, sería cuando se tratara de alteraciones severas del color como tetraciclinas o fluorosis.

4.- **REDUCCIÓN INCISAL:** es la zona donde mayor número de diseños se han propuesto. Podemos resumirlos en 4 tipos principales:

**a.- Filo de cuchillo:** en este caso, el acabado de la carilla es muy débil y susceptible de fisura.

**b.- Bisel incisal:** es uno de los más recomendables. Se realiza un bisel en la superficie vestibular y borde incisal.

**c.- Preparación en ventana:** Es un buen diseño para soportar contactos oclusales pero la porción de esmalte queda frágil. Para algunos autores, es el de elección (125).

**d.- Borde incisal superpuesto:** se realiza una ligera conización de las superficies inciso-proximales. Es recomendable cuando nos interese alargar la corona del diente o en los casos donde existen fracturas coronales.

En este diseño, se realiza además un chanfer a nivel del tercio incisal de la cara palatina de los diente, que permita acabar la carilla con un espesor de porcelana suficiente.

Un meticuloso estudio in vitro (125) sobre la resistencia de las carillas de porcelana de acuerdo con el tipo de tallado, realizado mediante análisis de estrés dinámico y estudios bidimensionales de fotoelasticidad, demostró que entre los diseños de tallado tipo sobrelapado, lengüeta (feathered) y en ventana, este último era mejor.

En este sentido, se ha comprobado experimentalmente (125)(126) que la **resistencia de las carillas de porcelana no es proporcional a su grosor** (125) **ni tampoco a su longitud** cuando se alarga el diente a expensas de la propia carilla (126) pero sí lo es a un mayor ángulo (130°-137°) de aplicación de la fuerza (126).

Se ha publicado un estudio experimental (127) donde se analiza el espesor de esmalte a nivel vestibular en diferentes dientes del sector anterior (cuadrados, ovoides y triangulares), resultando ser el incisivo central el mejor en cuanto a grosor, seguido del canino y por último el incisivo lateral, donde la probabilidad de exposición de dentina, tras el tallado, sería mayor.

### **Toma de impresiones**

Los elastómeros son los materiales de impresión más recomendados por la mayoría de los autores (41)(108)(110), ya que presentan más resistencia al desgarro en las zonas proximales. Los del tipo polivinilsiloxanos de adición (siliconas) son los más estables en el tiempo, y esto es importante si las impresiones son vaciadas en el laboratorio.

Con la finalidad de obtener el mayor número de detalles en la impresión, es recomendable utilizar la técnica de la doble impresión (42)(112) mediante una silicona de adición con dos viscosidades: una densa o pesada que estabilice la cubeta para la segunda impresión con una silicona fluida.

Es recomendable la utilización de hilo de retracción gingival con un agente astringente, para reproducir adecuadamente el margen de terminación de esta zona en el modelo maestro (62)(108)(113). El hilo lo colocaremos mediante presión suave en el interior del surco con un instrumento diseñado

para ello, lo dejaremos al menos durante 5 minutos y lo retiraremos humedecido en agua para evitar desgarros del epitelio de unión. A continuación procederemos a tomar las impresiones.

Como explicamos con anterioridad, las siliconas de adición ofrecen, hoy por hoy, numerosas ventajas como material de impresión de carillas de porcelana. Salvo casos muy complejos, utilizaremos cubetas metálicas estandar para la toma de impresión. Será necesario obtener además un modelo de la arcada antagonista cuando por las características oclusales o cuando cubramos todo el borde incisal, exista contacto con las carillas en los movimientos mandibulares.

La cubeta se introducirá de forma oblicua en dirección vestibular para conseguir el máximo detalle de la preparación en toda su extensión y una vez que se produzca el adecuado endurecimiento del material, la retiraremos en dirección contraria a la de inserción.

Cuando la restauración con carillas es parcial, sólo en un diente o en varios, pero sin ocupar todo el sector visible, debemos conseguir el máximo mimetismo con los dientes vecinos, y por tanto, realizaremos la toma del color con las guías de color para porcelana, disponibles en el mercado, y siempre que sea posible, con luz natural. Cuando la restauración va a ocupar todos los dientes visibles, el paciente valorará y seleccionará el color que más desee junto con nuestra opinión.

Debemos asegurarnos que las guías de color que utilizemos sean "compatibles" con el tipo y marca de porcelana que vayamos a solicitar.

Otro de los datos que debemos incluir en la prescripción del laboratorio, harían referencia a los detalles que resumimos a continuación (reproducido de las recetas de prescripción de PORCELAB-CERINATE):

Edad y sexo del paciente

Color del diente preparado

Color deseado

Color de la carilla en incisivos y en caninos

Aumentar longitud SI-NO

¿Cuántos mm.?

¿Qué dientes?

Cobertura incisal SI-NO

Carillas translúcidas SI-NO

Textura de superficie: LISA-MODERADA-RUGOSA

Cierre de diastema NO-PARCIAL-TOTAL

Añadir color gingival SI-NO

Añadir color incisal SI-NO

Grado de opacidad: MIN.- MED.- MAX.

Caracterización y detalles:

Deseo que me llamen antes de comenzar el trabajo: SI-NO

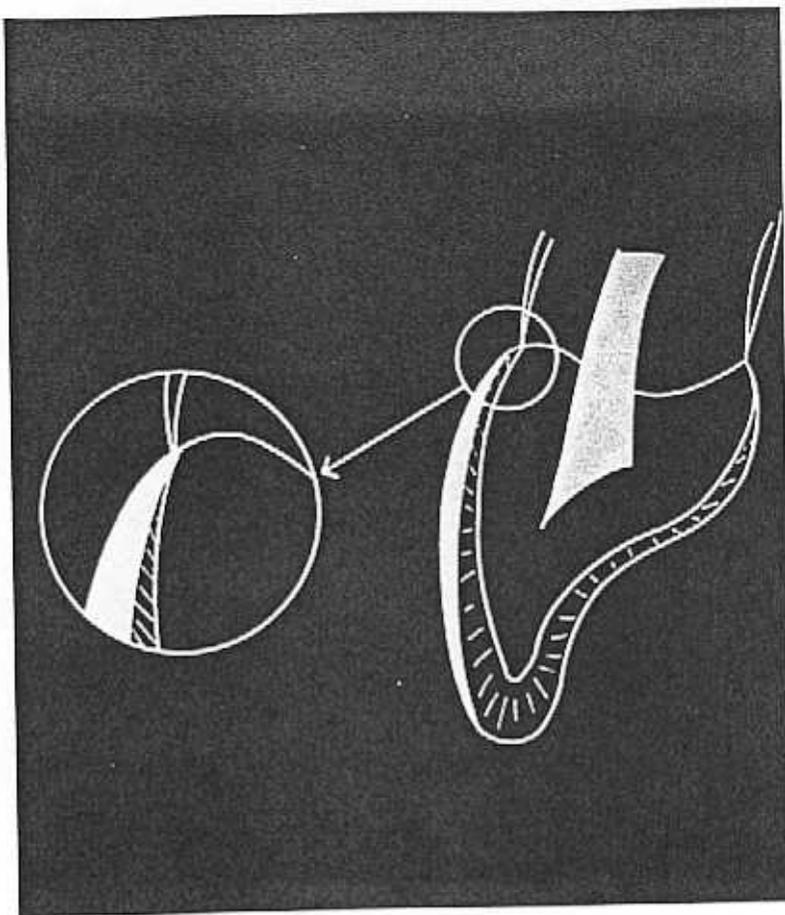


Figura 34. Esquema del diseño de carilla en filo de cuchillo, sin preparación (tomado de R. Nixon).

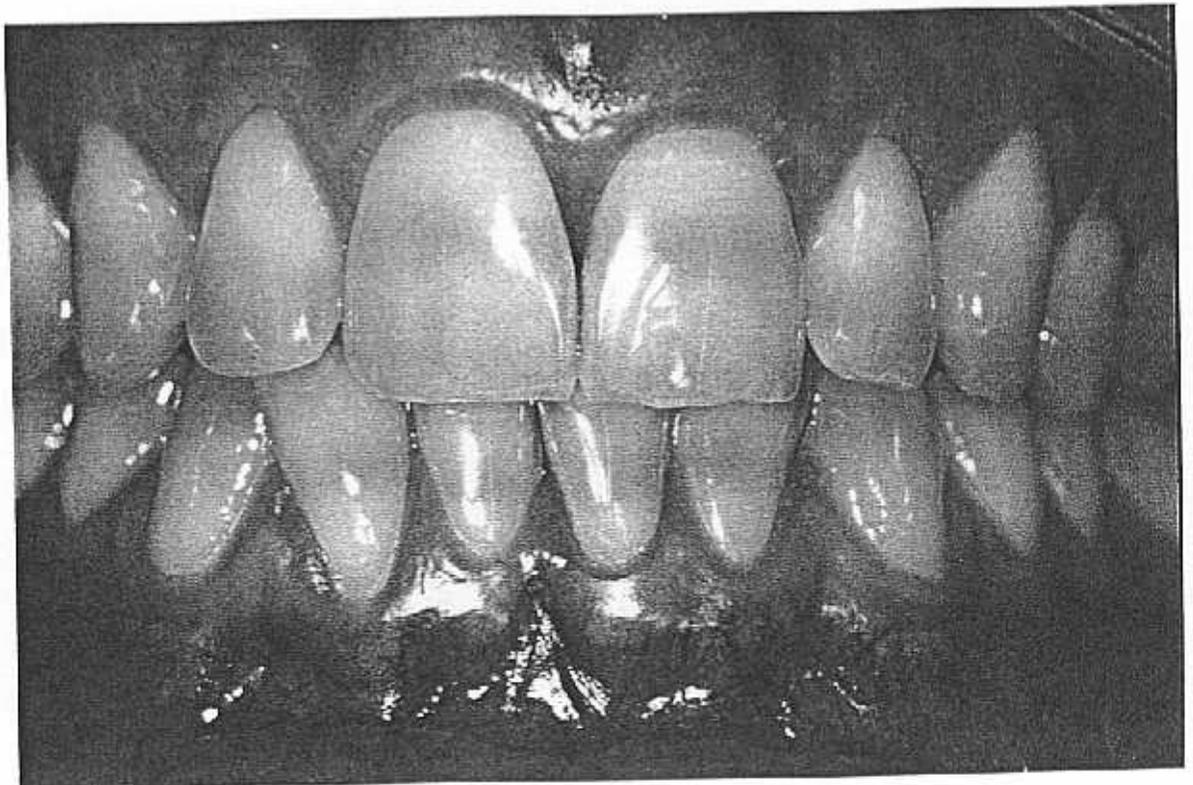
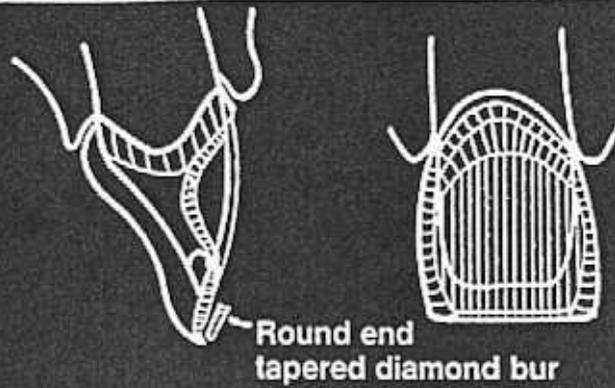


Figura 35. Dientes sin preparación para carillas en filo cuchillo.

## Incisal Preparation—Window



**Tooth Length Unchanged**

Figura 36. Esquema de preparación en ventana (tomado de R. Nixon).

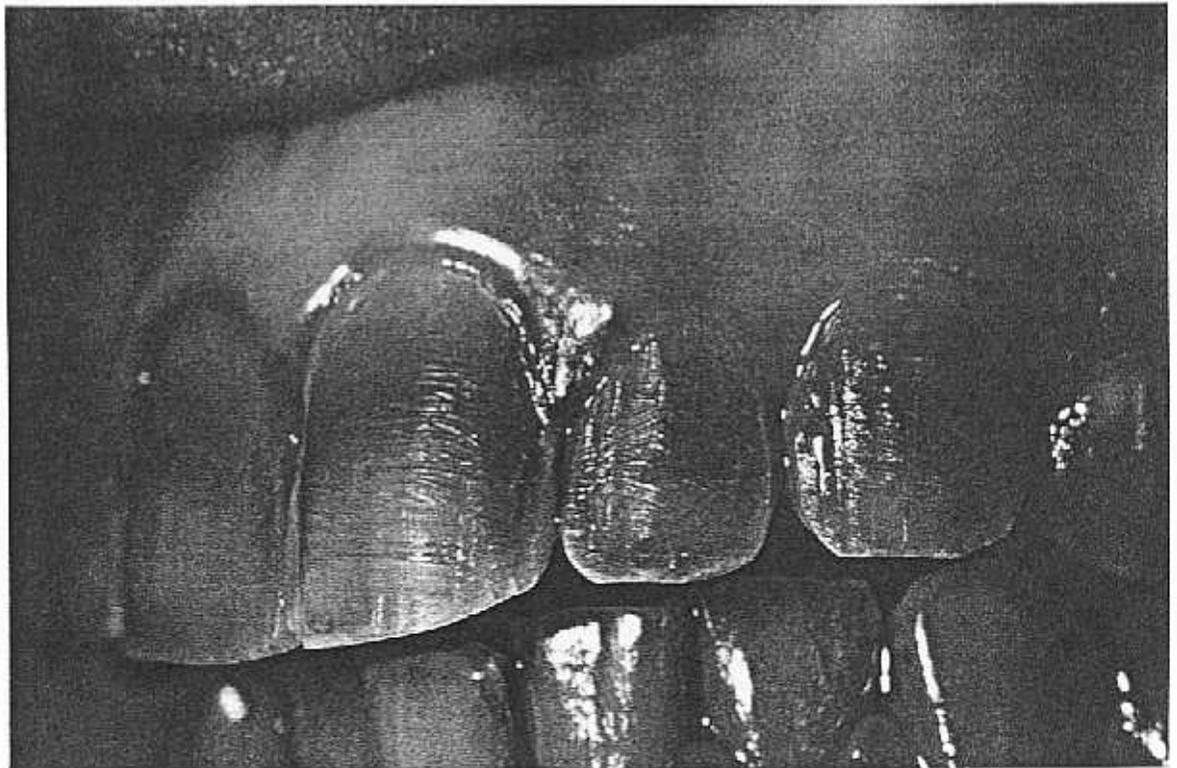


Figura 37. Aspecto del tallado vestibular en ventana.

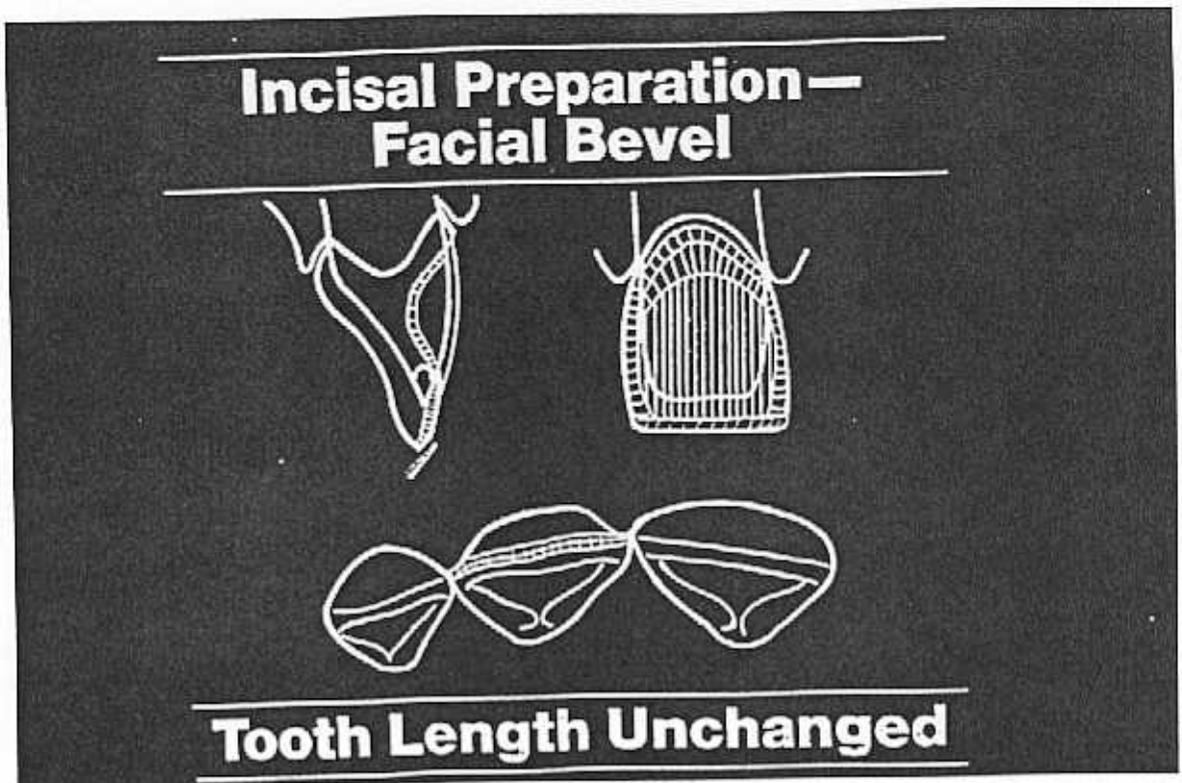


Figura 38. Esquema de la preparación incisal en bisel (tomado R. Nixon).

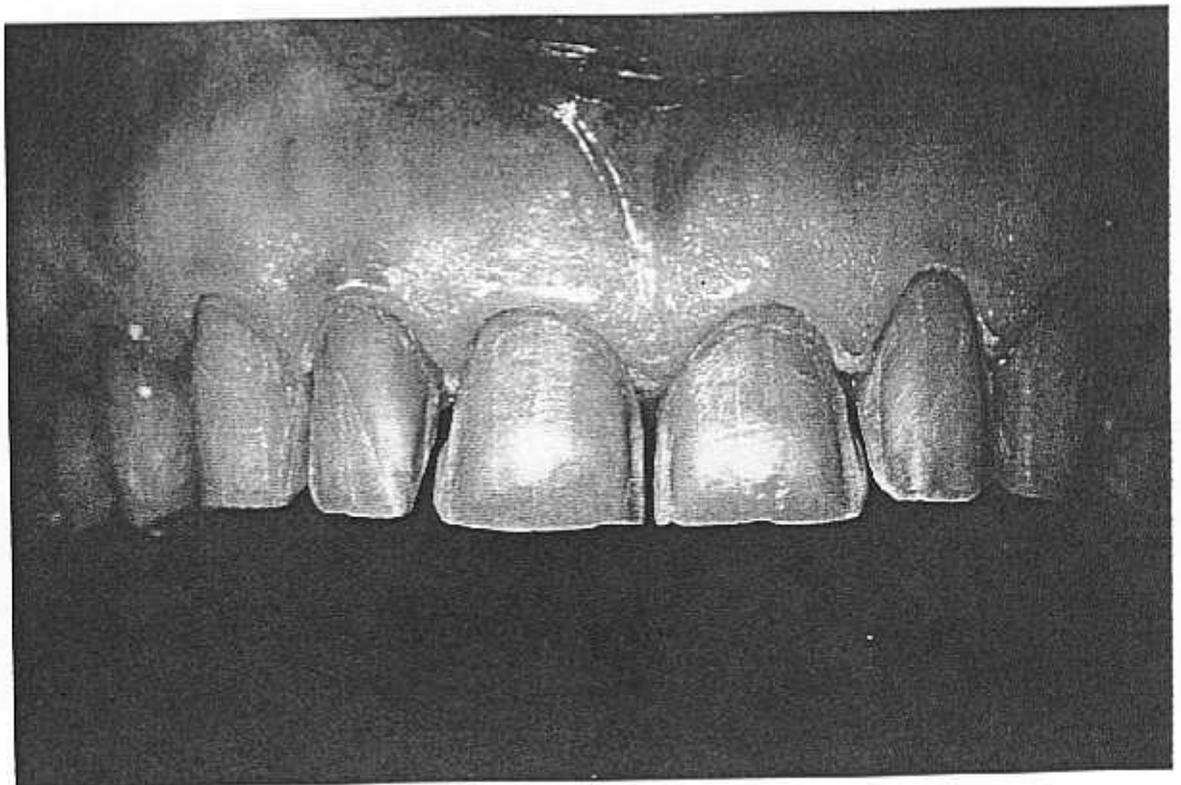


Figura 39. Tallado vestibular incisal en bisel.

# Incisal Preparation

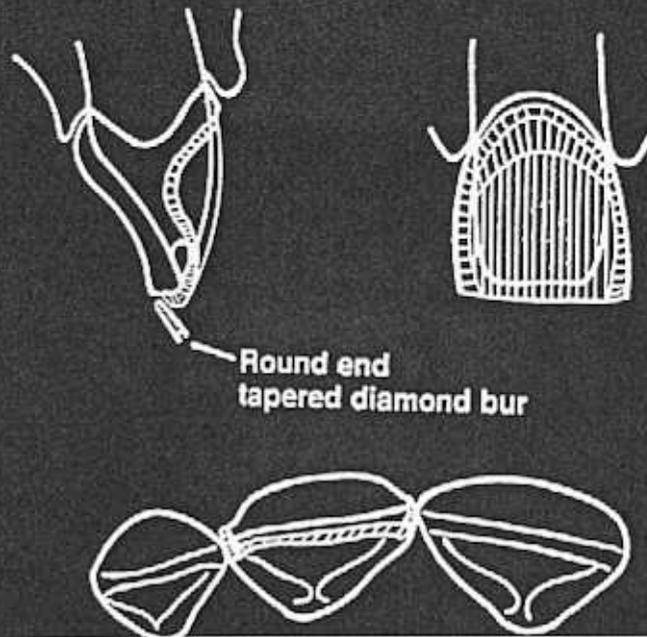


Figura 40. Esquema del tallado de preparación para carillas con recubrimiento del borde incisal (tomado R. Nixon).

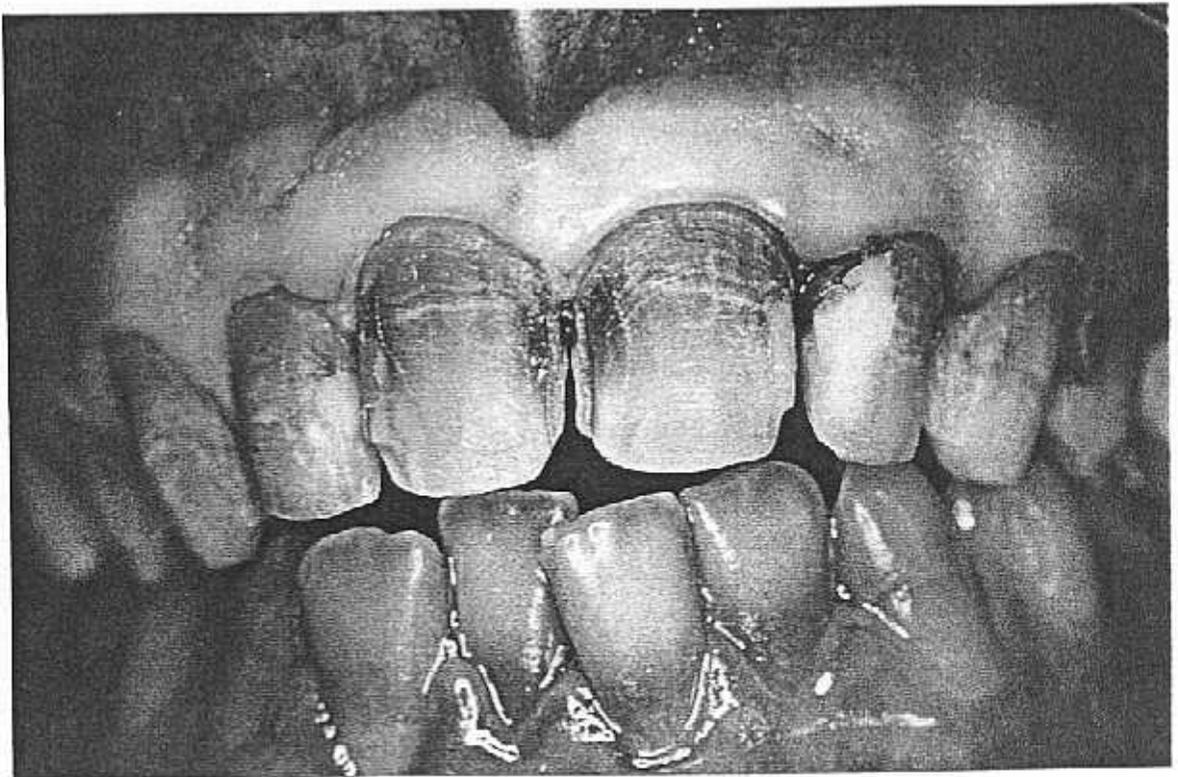


Figura 41. Tallado incisal para carillas de recubrimiento del borde incisal.

## After Tooth Preparation

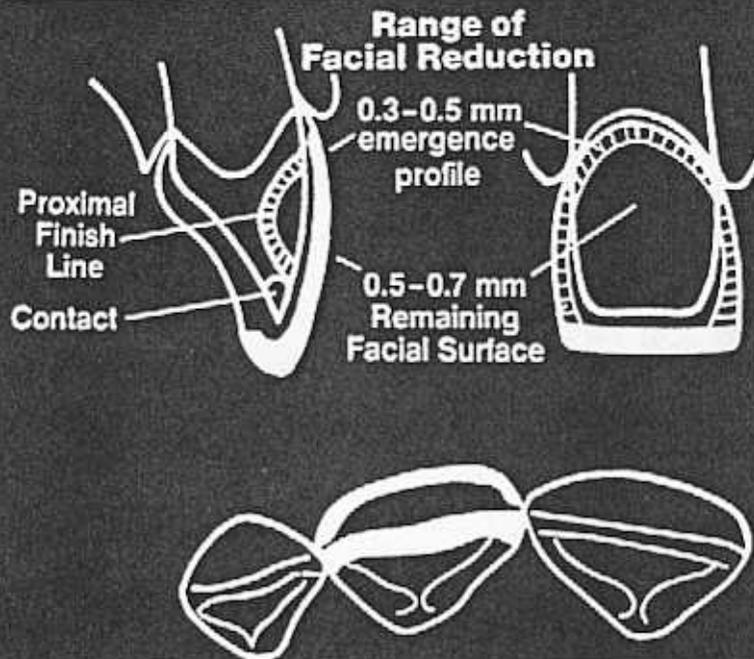


Figura 42. Esquema de los espesores aconsejables para el tallado de carillas de porcelana (tomado de R. Nixon).

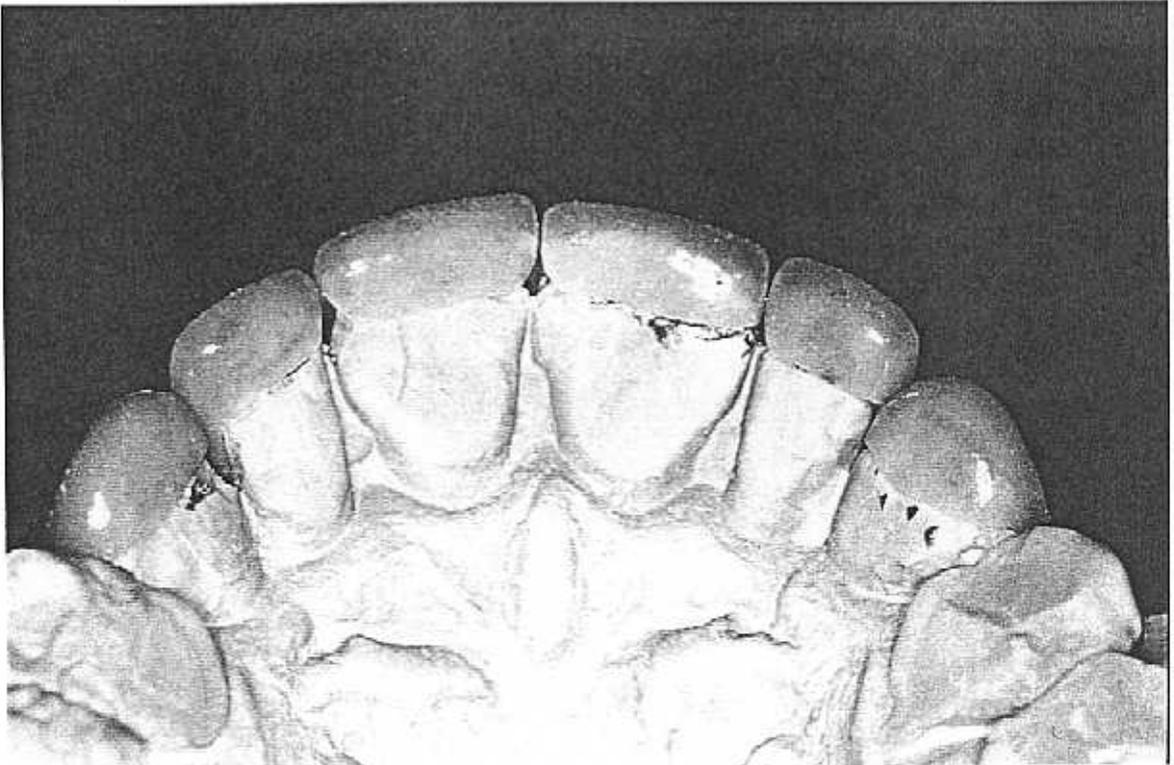


Figura 43. Aspecto de la terminación palatina de las carillas de porcelana con recubrimiento del borde incisal.

# Tooth Preparation— Spaced Teeth

---

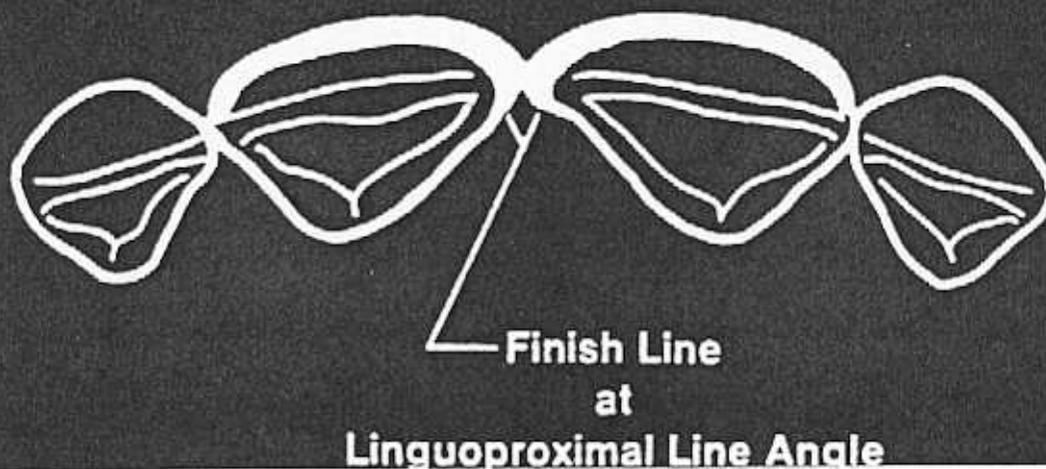


Figura 44. Esquema de la preparación en caso de diastema (tomado de R. Nixon).

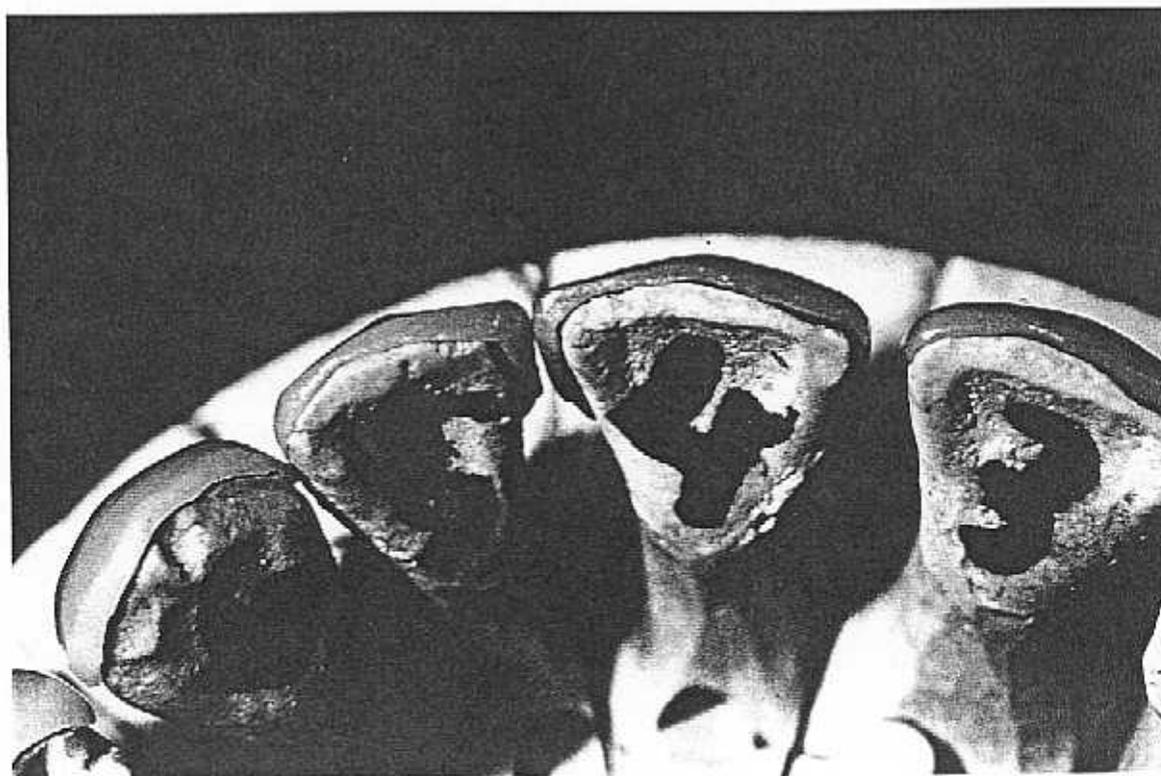


Figura 45. Cierre de diastema con carillas de porcelana en el modelo.

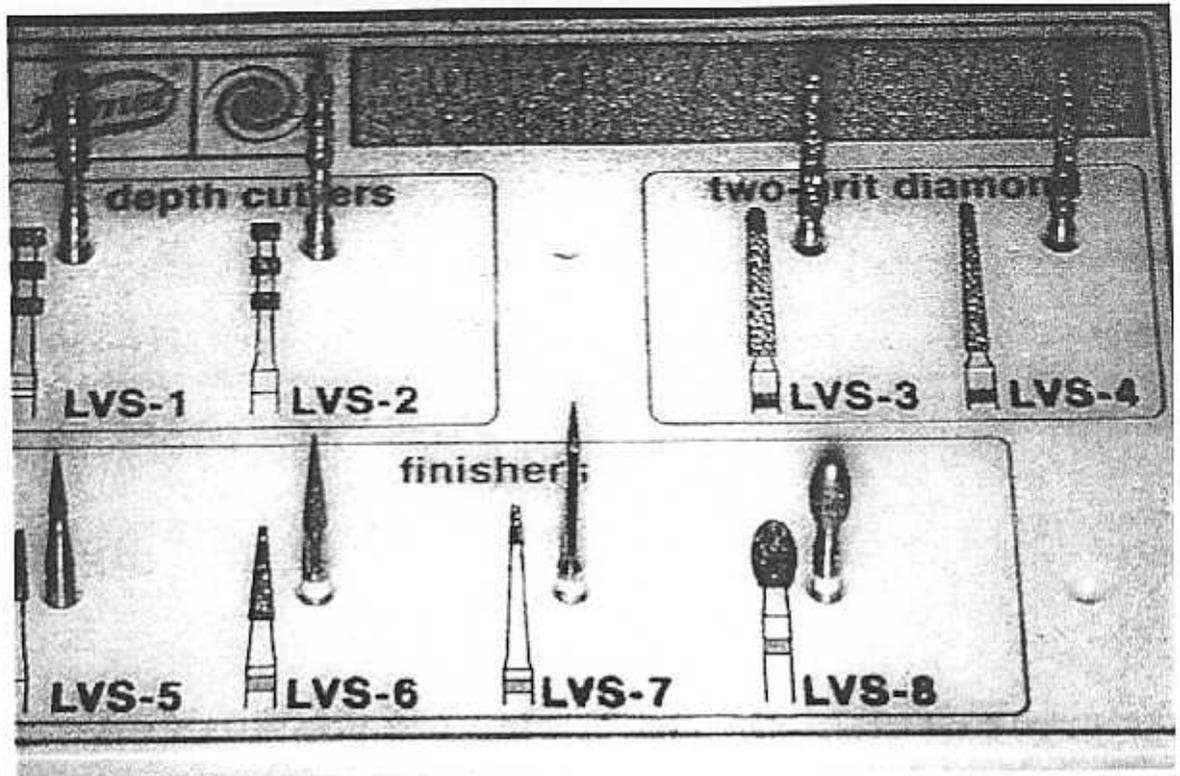


Figura 46. Fresas especiales para el tallado y acabado de carillas de procelana.

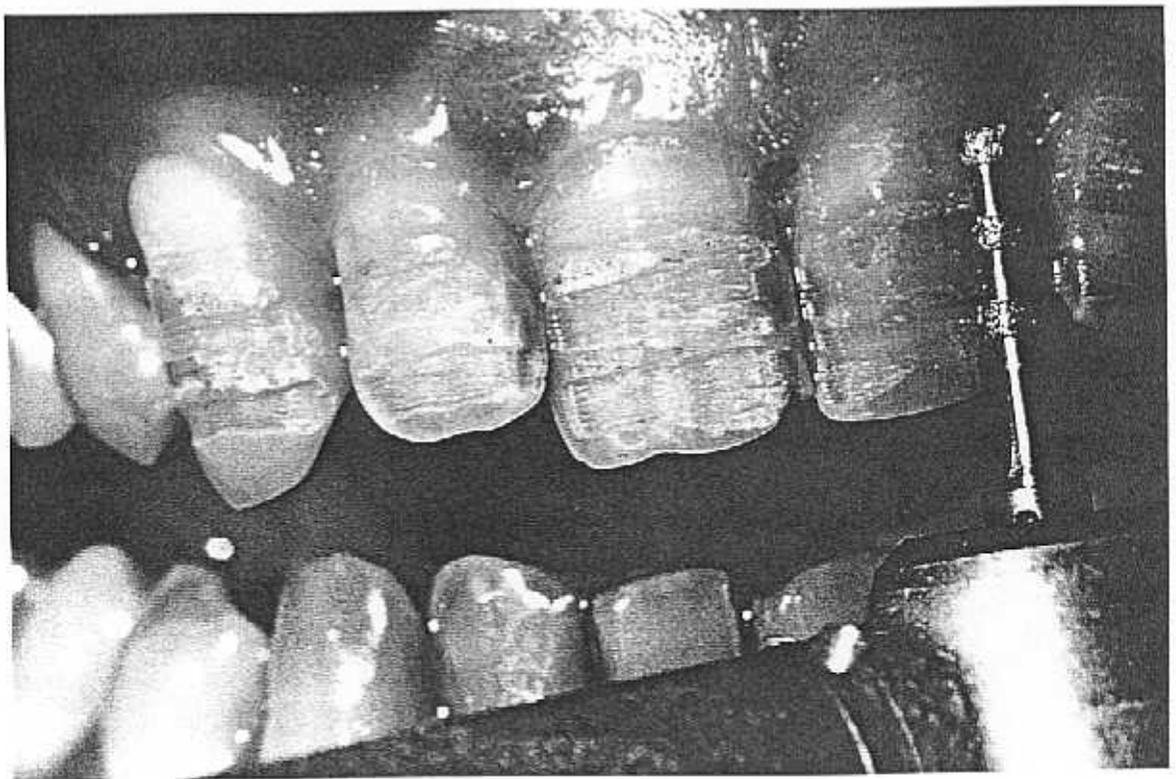


Figura 47. Fresa marcadora de profundidad.

## **Provisionales**

Otra controversia en este campo, se plantea a la hora de realizar carillas provisionales sobre los dientes tallados. Algunos autores (112) los fabrican con resina acrílica o con frentes directos de composite adheridos al esmalte por una pequeña porción central de esmalte.

Otros autores (40)(43) sin embargo, afirman que las restauraciones provisionales para carillas son innecesarias por varias razones:

a.- Tan sólo se reduce una porción del espesor del esmalte, quedando esmalte remanente en la mayoría de los casos, no exponiéndose los túbulos dentinales, y por tanto, no apareciendo sensibilidad como en el tallado para coronas y puentes.

b.- El compromiso estético es escaso ya que la reducción no afecta las zonas proximales. Además, tampoco habría desplazamiento de los dientes al respetarse los puntos de contacto.

c.- Es mucho el tiempo consumido en clínica para ajustar de manera adecuada unos provisionales, para que no ocasionen irritación gingival y sangrado el día de la cementación.

d.- Encarecimiento del coste del tratamiento para el paciente.

Otros autores (112) (114) argumentan su utilidad en casos de carillas en dientes de la arcada mandibular, para evitar supraerupciones de los dientes del arco opuesto, cuando el tallado es considerable, o se dejan zonas de dentina expuesta, o cuando la circunstancias personales del paciente desde un punto de vista estético, así lo requieran.

Las cuatro técnicas descritas para la elaboración de provisionales son:

- 1.- Carillas directas de resina compuesta (40).
- 2.- Carillas directas de resina utilizando matrices preformadas.
- 3.- Carillas directas de acrílico autopolimerizable (112).
- 4.- Carillas indirectas de resina o acrílico fabricadas por el laboratorio a partir de una impresión que enviamos.

### **Instrucciones al paciente durante los días de fabricación de las carillas**

Durante los días que debe esperar, antes de la cita para la cementación, el paciente será informado de las siguientes recomendaciones:

- 1.- Mantenimiento de una óptima higiene dental , especialmente de los dientes tallados, con pasta dental de bajo contenido en fluor. Muchos pacientes tienen miedo a cepillarse en los dientes tallados y el día de la

cementación, la placa acumulada puede dificultar este procedimiento, sobre todo, si se produce sangrado durante la preparación.

2.- Deben evitarse líquidos demasiado fríos y calientes para no provocar sensibilidad dental. El cepillado de los dientes se realizará con agua tibia.

#### 1.6.2 CEMENTACION DE LAS CARILLAS DE PORCELANA:

##### AGENTES ADHESIVOS Y TECNICA DE ADHESIÓN. ACABADO Y PULIDO.

El día de la cita para la cementación, colocaremos al paciente en posición supina para tener un buen acceso a la región anterior, y realizaremos anestesia infiltrativa periapical de los dientes a tratar, ya que durante la fase de lavado y secado podrían producirse molestias para el paciente.

Asimismo, en la fase de pulido, donde puede generarse cierto grado de calor, la anestesia nos va a permitir repasar todas las zonas con instrumentos rotatorios y tiras de lija sin molestia alguna para el paciente.

A continuación, limpiaremos la superficie de los dientes con polvo de piedra pómez, agua y copa de goma. Es recomendable realizar un

aislamiento relativo con rollos de algodón para evitar el contacto de la mucosa bucal sobre los dientes. Algunos autores (48) realizan un aislamiento absoluto con dique de goma, dificultándose en gran medida el asentamiento y la técnica de cementado (62)(108)(112).

Seguidamente, es el momento de comprobar el grabado de la carilla de porcelana con la denominada prueba de la gota de agua, que al ser puesta en la superficie sometida al ácido, debe expandirse sobre ella sin quedarse en forma de gota. En caso de duda, algunos autores (40) vuelven a colocar ácido fluorhídrico por espacio de un minuto sobre la superficie interna de la carilla.

A partir de este momento, realizaremos los tres pasos principales (41) antes de la cementación:

a.- Prueba del ajuste individual de cada carilla

b.- Prueba de la adaptación colectiva, verificando la relación y adaptación de las carillas entre sí.

c.- Prueba de color. Lo más preciso consistiría en usar cementos especiales de prueba o los definitivos, prestando atención que no reciban directamente la luz del equipo.

Una vez verificado estos pasos, es el momento para limpiar la carilla antes de silanizarla.

Aunque numerosos autores (20)(115) recomiendan el uso de acetona como medio de limpieza de la carilla, un reciente estudio (116) in vitro sobre la contaminación de la zona grabada de la porcelana con saliva, polvo de guantes de latex y polvo de yeso del modelo maestro, y su limpieza con varios productos (agua, aire, ácido ortofosfórico y acetona), revelaron que esta última, reduce enormemente el grado de retención de las carillas en comparación con los otros productos; además, vieron que la contaminación con polvo de yeso del modelo maestro, afectaba significativamente el grado de retención, por lo que no sería recomendable, una vez que recibiéramos las carillas y el modelo del laboratorio, ponerlas sobre el mismo, para comprobar el asentamiento y ajuste.

A partir del grabado del esmalte dental, comienza la secuencia del cementado propiamente dicho. Aplicaremos ácido ortofosfórico a la superficie del esmalte en forma de gel en una proporción al 37% durante 20 segundos (40)(41). A continuación lavaremos con abundante agua durante un minuto y secaremos la superficie hasta que observemos el característico aspecto escarchado del esmalte grabado.

Cuando existen restauraciones previas en los dientes que vamos a grabar, estas se someterán a la acción del mismo ácido (ortofosfórico). En algunas

ocasiones, se ha observado un fracaso del cementado a este nivel, en carillas fracturadas con despegamiento parcial (patrón adhesivo), por lo que se sugiere, la aplicación de ácido fluorhídrico sobre las mencionadas restauraciones, con la finalidad de conseguir un mayor grado de adhesión a este nivel (40).

Seguidamente, aplicaremos el agente de unión en una capa fina dispersándola con un suave chorro de aire. El uso de adhesivos dentinarios es imperativo cuando existen zonas de dentina expuesta (124). Esto es frecuente en el tercio gingival, y es necesario asegurarnos de utilizar los agentes necesarios para obtener una buena adhesión en estas zonas tan críticas.

Después, aplicaremos la resina líquida sin relleno a la superficie interna de la carilla, previamente grabada y silanizada, de forma que pincelemos una capa delgada dispersada también con chorro de aire. Ahora es el momento de colocar la resina de cementado en el interior de la carilla y con ello, comenzar la secuencia de asentamiento y colocación de las mismas.

Existen numerosas presentaciones comerciales de resinas de cementados para carillas de porcelana. En realidad son resinas compuestas modificadas de polimerización dual que se asemejan a las de restauración por su elevado porcentaje de carga. Las características ideales de una resina de cementación las resumimos a a continuación (110):

**A: Buenas propiedades físicas**

Porcentaje de Relleno (% peso)	64% - 75%
Promedio tamaño de partícula	0.6 - 1.0 micrones
Contracción de polimerización	0.5% - 1.6%
Grosor de película en micras	10 - 25
Resistencia de unión (Psi)	2200 - 3000

**B. Viscosidad Media, consistencia tipo MIEL.**

**C. Apropiaada gama de diferentes tonalidades translúcidas, opacas y tintes.**

**D. Fotopolimerizable.**

**E. Color estable.**

**F. Buen terminado y pulido como híbrido.**

El orden de colocación de las carillas difiere según autores. Por ejemplo, Garber (41) describe una secuencia que consiste en cementar las carillas más distales hasta llegar al canino, a continuación cementar los centrales y por último los laterales, compensando ~~con ellos~~ los posibles

pequeños desajustes.

Lo cierto es, que la zona más crítica y exigente, es la línea media, y en ella debemos conseguir nuestro mejor ajuste y punto de contacto. Las pequeñas discrepancias se corrigen con la resina de cementado. Por esta razón, es importante que sean resinas con un alto porcentaje de relleno (65-85% de peso) para que sean estables por mucho tiempo, con un promedio de tamaño de partículas entre 0.6 y 1.0 micrones (híbridos).

Algunos autores (110) prefieren que el cemento sea exclusivamente fotopolimerizable por dos razones: la primera es para aumentar el tiempo de trabajo, y la segunda porque los iniciadores de la la polimerización (cuando también son autopolimerizables) pueden producir cambios de color en las resinas con el paso del tiempo.

Cuando la carilla se encuentra en el lugar correcto, polimerizamos durante 5 segundos en el centro, para fijarla en esa posición y para que no se polimerice todo el exceso de resina. De esta manera, podemos retirar en ese momento, los excesos más groseros. Seguidamente, completaremos la polimerización colocando el extremo de la lámpara en contacto con la carilla por espacio de 2 minutos.

Es recomendable utilizar fuentes de luz con un diámetro amplio y en ángulo recto respecto a la superficie de la carilla. También debemos

polimerizar todas aquellas zonas de los márgenes, por igual espacio de tiempo (interproximal, gingival, incisal y palatino).

La última fase consiste en el acabado y pulido de la restauración. Los mejores sistemas para conseguir una superficie óptima de acabado, han sido muy discutidos (38)(117)(118)(119). Los estudios (119) de las características de acabado y pulido empleando diferentes instrumentos mediante microscopía, revelan que el uso de fresas de carburo de 30 hojas a máxima velocidad y en seco, antes de las gomas de pulido, ofrecen los mejores resultados.

A continuación describimos la secuencia que demostró los mejores resultados en los estudios in vitro de Haywood y Heyman en 1988 (119):

- a.- Diamantado fino (sistema 8862 Brasseler)
- b.- Diamantado microfino de tres grosores (1, 2 y 3 , Abrasive Technology)
- c.- Fresa de carburo de 30 hojas (Midwest)
- d.- Pasta de pulir diamantada (Brasseler Truluster)

En el mencionado estudio, también fueron utilizadas fresas de carburo

de tugsteno de 9 y 12 hojas, discos Shofu<sup>R</sup> y Soflex<sup>R</sup>, que ofrecieron una textura aceptable aunque no superior a la del glaseado, como la conseguida con la secuencia descrita con anterioridad.

Por último, el pulido de las zonas interproximales se realiza con tiras de lija de grano decreciente (44), mediante movimientos que describan una "S" itálica.

La oclusión es supervisada a continuación, para conseguir un buen ajuste oclusal. Esta circunstancia es más crítica cuando las carillas cubren el borde incisal, debiéndose conseguir en estos casos, un número de contactos suficientes para distribuir la carga durante los movimientos mandibulares, disminuyéndose la susceptibilidad de la carilla a la fisura o fractura. Una férula nocturna de relajación sería recomendable en estos casos (41).

### **Instrucciones de mantenimiento**

#### ***DURANTE LAS PRIMERAS 72 HORAS:***

El proceso de secado del adhesivo empleado para la cementación de sus carillas no se completa hasta pasadas 72 horas. Durante este tiempo debería evitar cualquier tipo de alimentos duros y mantener una dieta relativamente blanda. También deben ser evitadas, temperaturas extremas (tanto frío como calor). El alcohol y algunos colutorios bucales pueden afectar al cemento

durante este periodo inicial, de forma que deben ser evitados.

### *MANTENIMIENTO*

Las profilaxis dentales deben evitar directamente sobre las carillas instrumentos ultrasónicos y los sistemas de abrasión por presión de aire y partículas abrasivas. Use un cepillo blando de puntas redondeadas e hilo dental, al igual que hace con sus dientes naturales. También son útiles los cepillos eléctricos. La pasta de dientes debe poseer un grado de abrasión muy bajo y no debe estar altamente fluorada.

Aunque las carillas son resistentes, evite las fuerzas excesivas de mordida y los hábitos: morderse las uñas, morder bolígrafos, patillas de gafas, morder y mantener con los dientes pipas de fumar, masticar chicle.

Evite morder caramelos duros, hielo, costillas, patas de marisco, Kikos<sup>R</sup>, garbanzos tostados, torreznos, etc.

Use protectores bucales blandos cuando practique deportes de contacto.

### *COLUTORIOS*

Los colutorios fluorados acidulados pueden dañar la superficie pulida de sus carillas y deben ser evitados. Los colutorios antiplaca a base de Clorhexidina pueden manchar sus carillas aunque estas pueden ser fácilmente eliminadas por un higienista.



Figura 48. Aspecto del esmalte tras el grabado ácido.

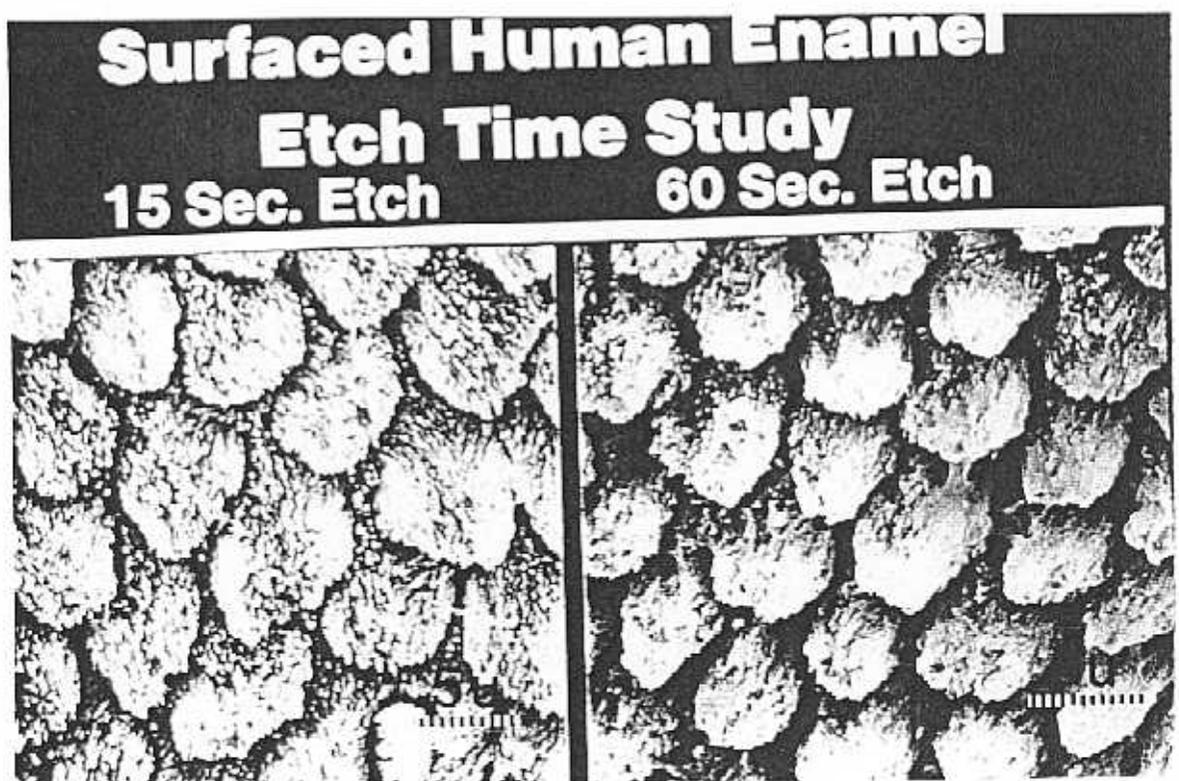


Figura 49. Microfotografía del esmalte grabado (cortesía de 3M).

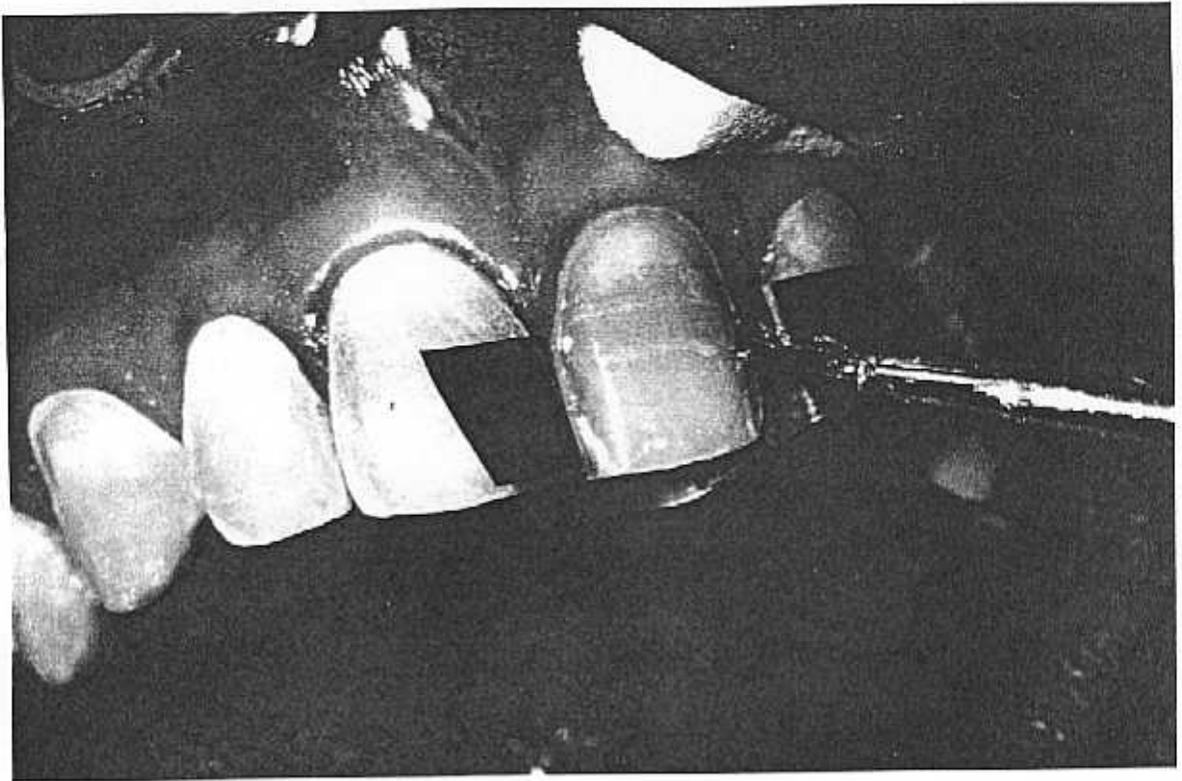


Figura 50. Aplicación de la resina sin relleno sobre el esmalte.

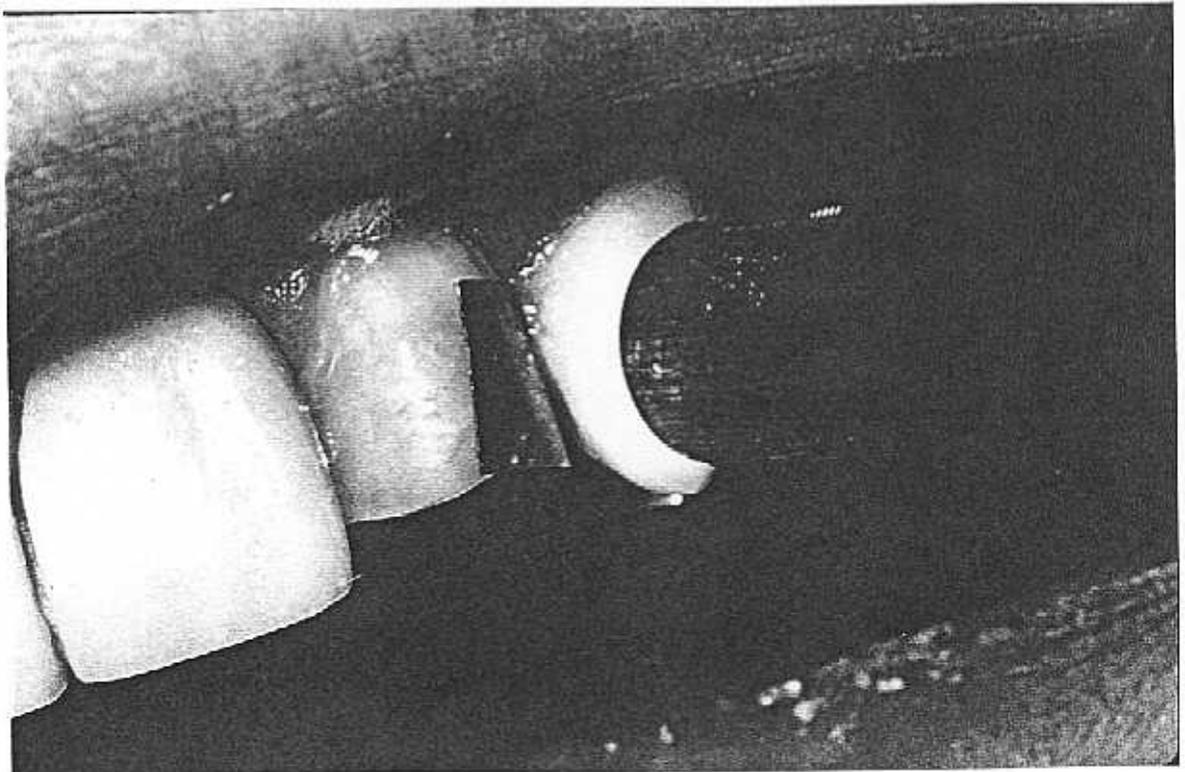


Figura 51. Fotopolimerización del cemento a través de la carilla.

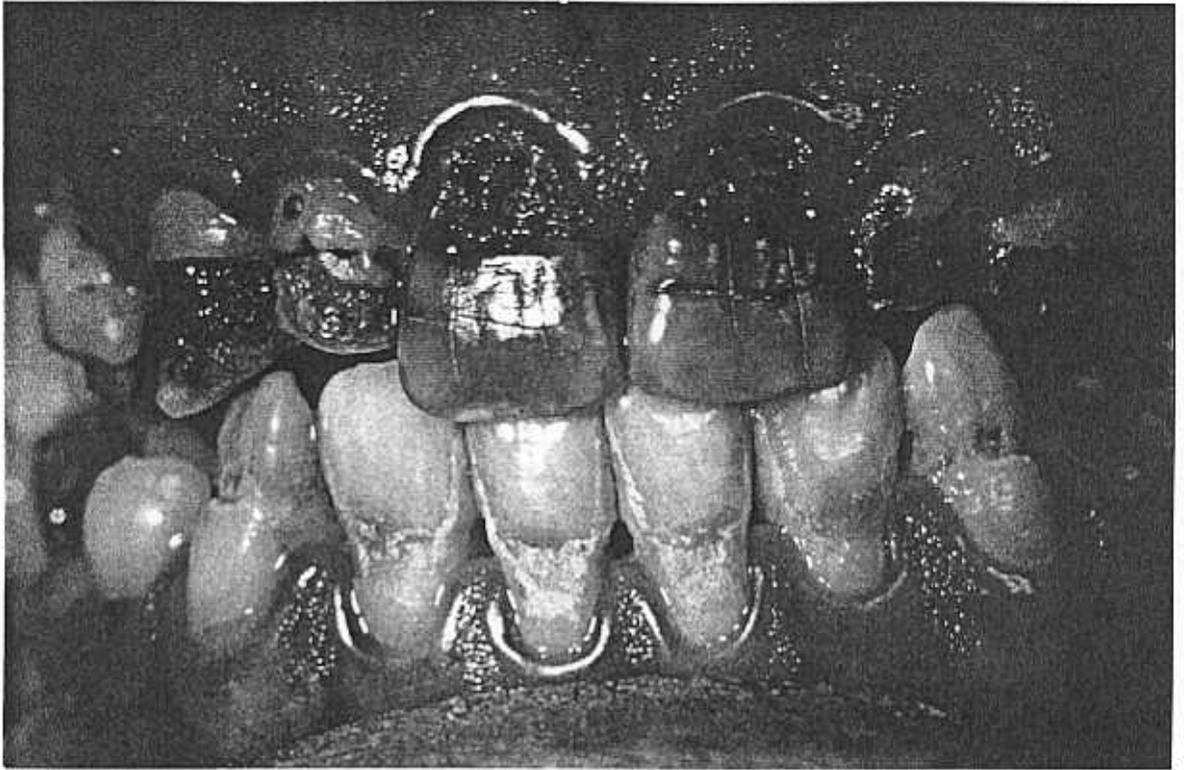


Figura 52. Fluorosis con grave hipoplasia del esmalte y caries dental.

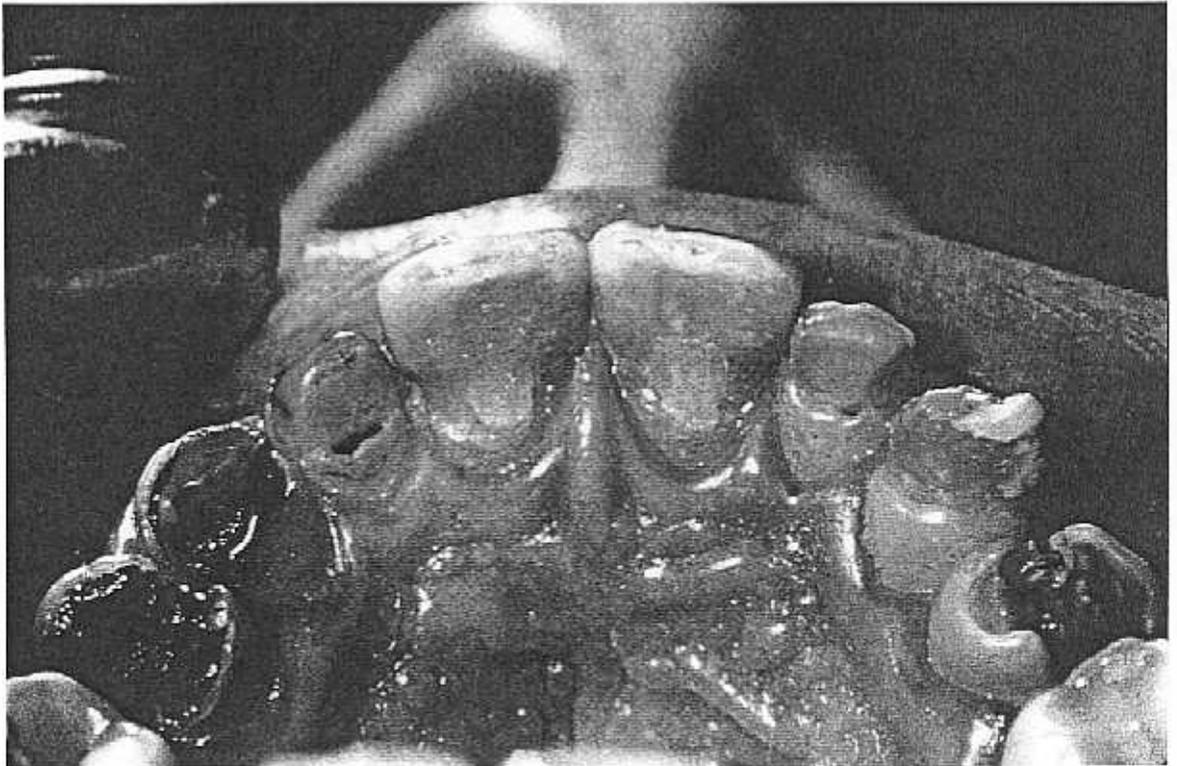


Figura 53. Vista palatina del mismo caso.

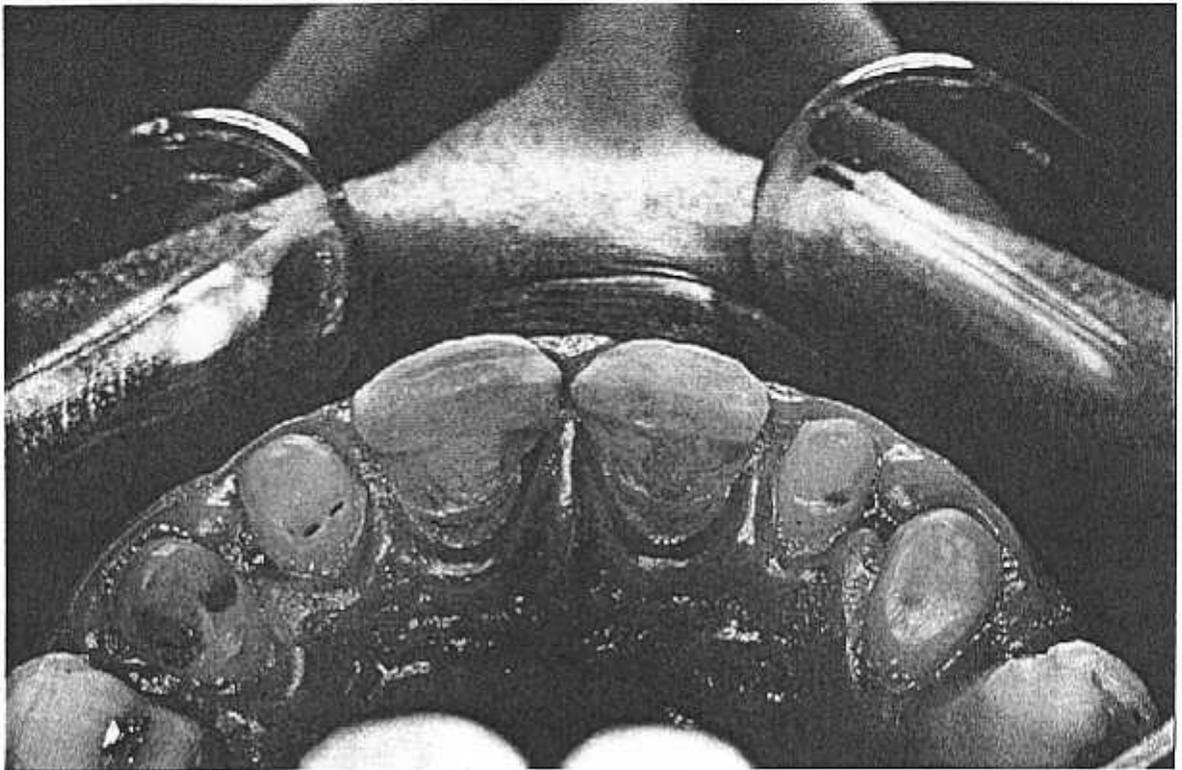


Figura 54. Aspecto tras el tallado para carillas en incisivos centrales y coronas cerámicas en incisivos laterales y caninos.

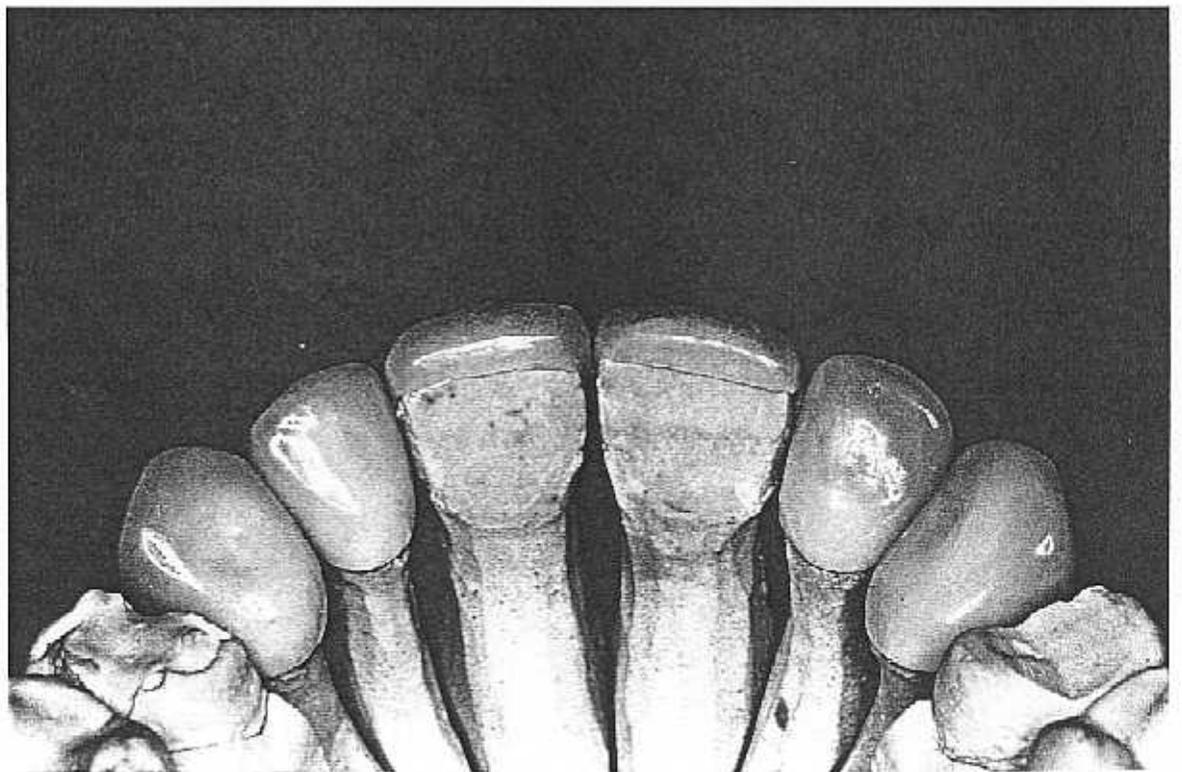


Figura 55. Vista de las restauraciones en el modelo maestro.

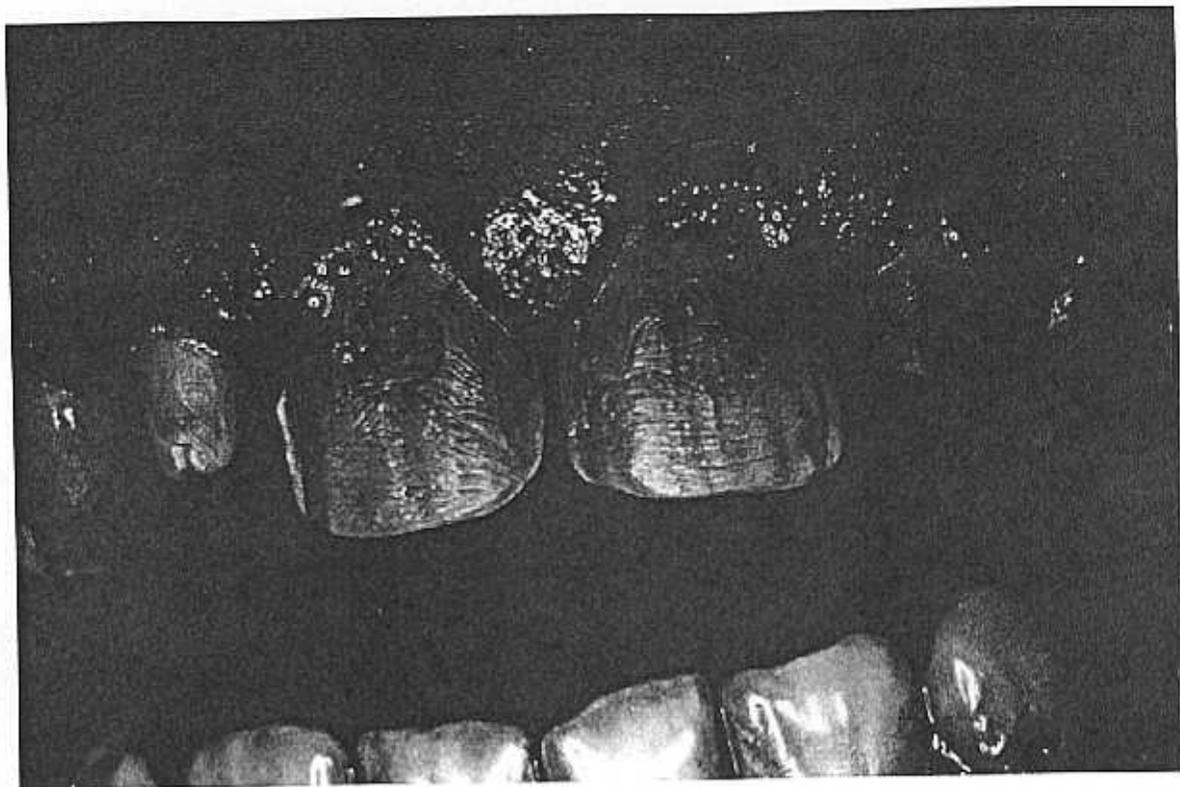


Figura 56. Aspecto inicial el día de la cementación.

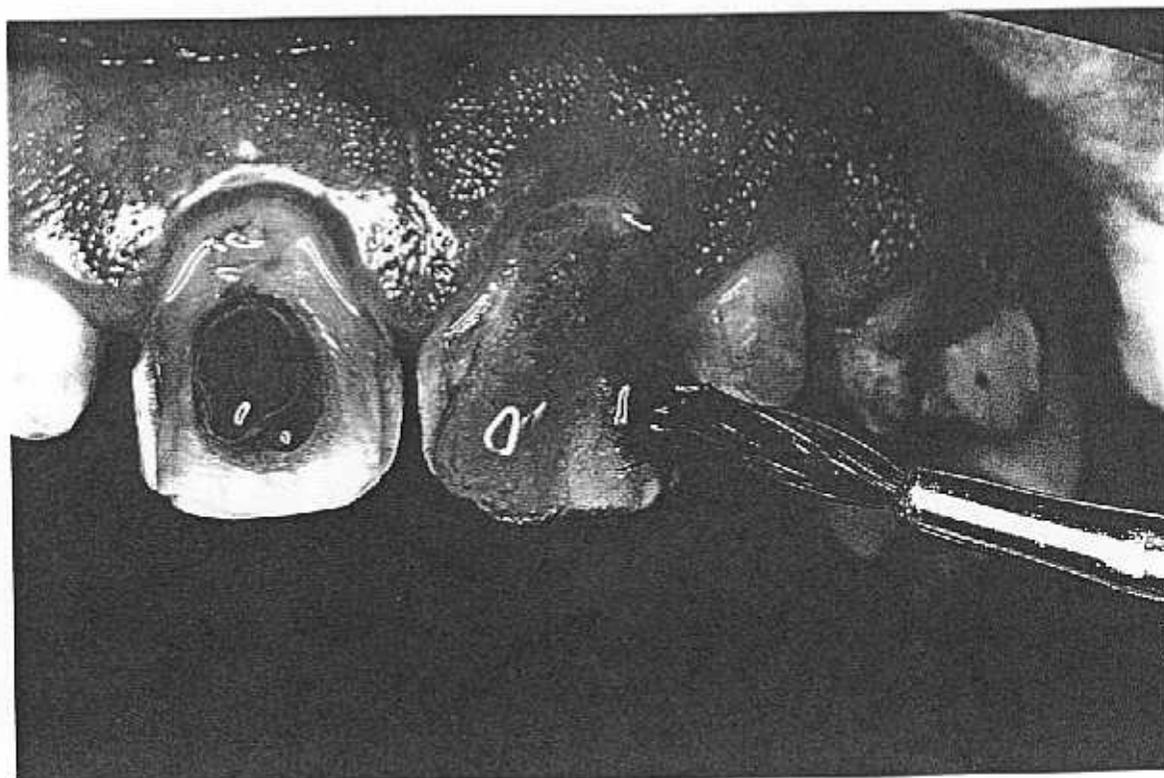


Figura 57. Grabado con ácido ortofosfórico al 38%.

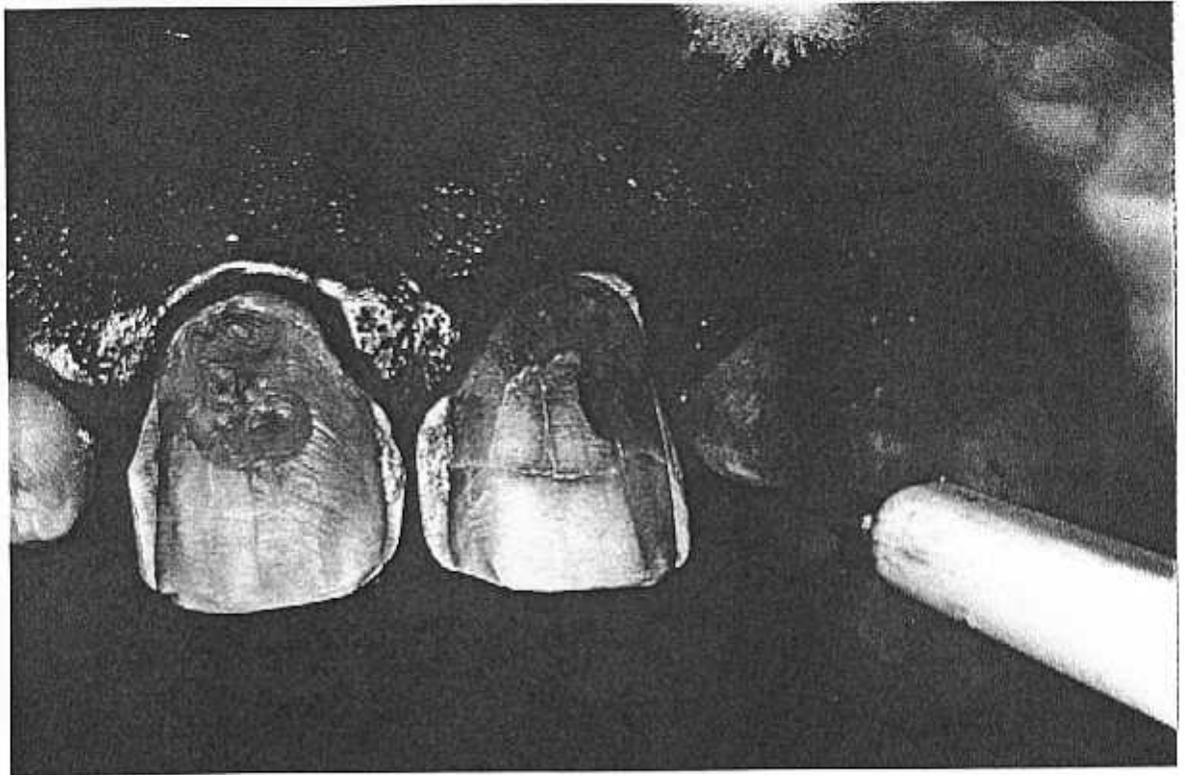


Figura 58. Aspecto del diente después del grabado. Importante exposición de dentina.



Figura 59. Adhesivo dentinario y resina SCOTCHBOND 2<sup>R</sup>.

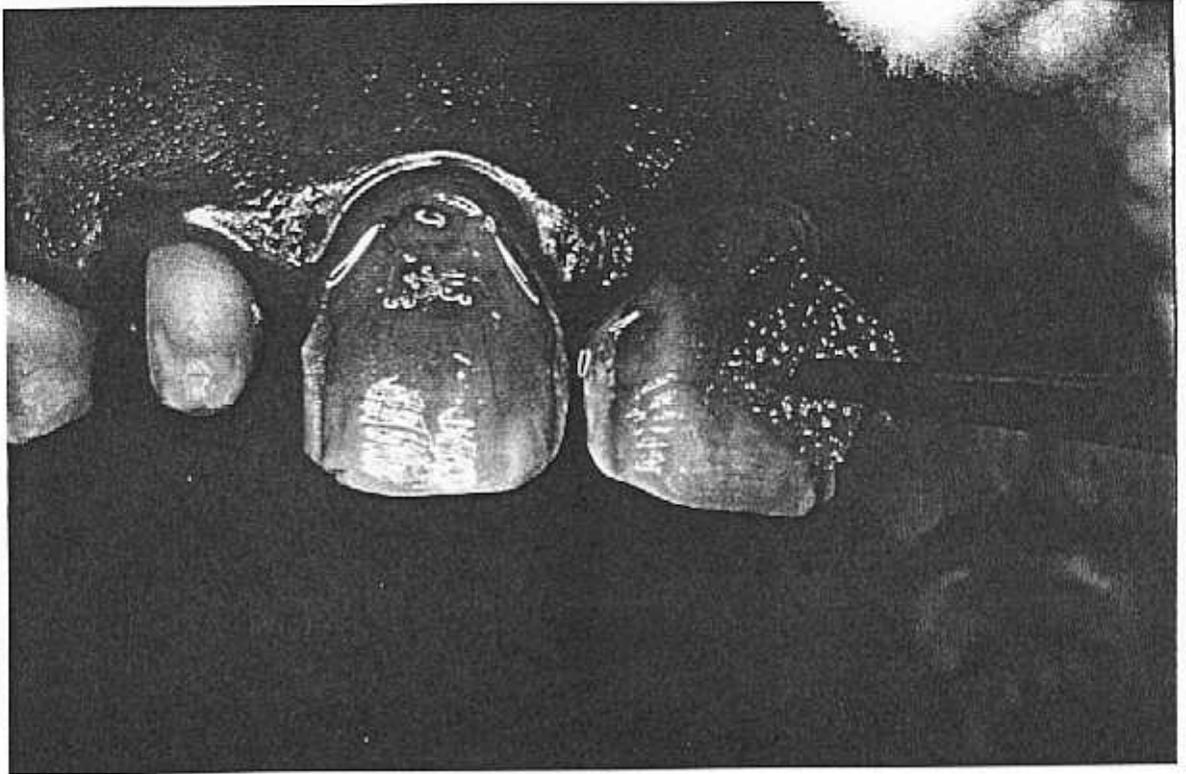


Figura 60. Aplicación del adhesivo dentinario SCOTCHPREP<sup>®</sup> (3M).

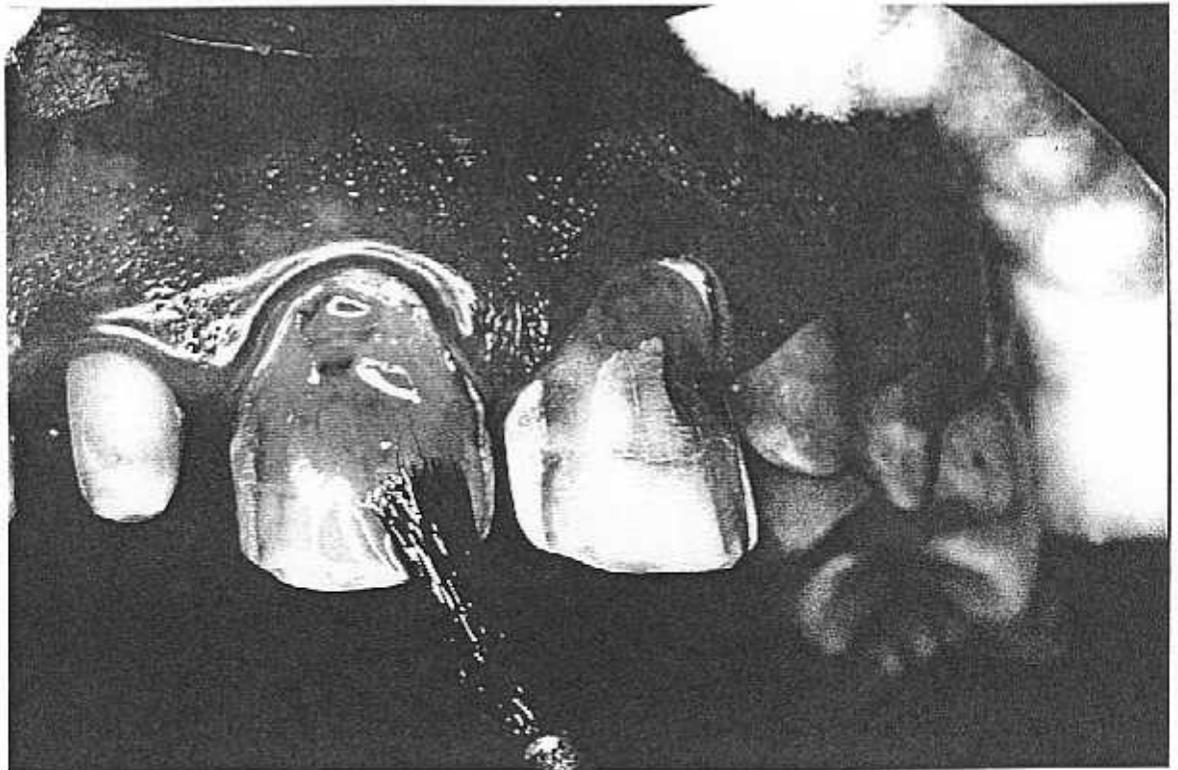


Figura 61. Aplicación de la resina sin relleno.

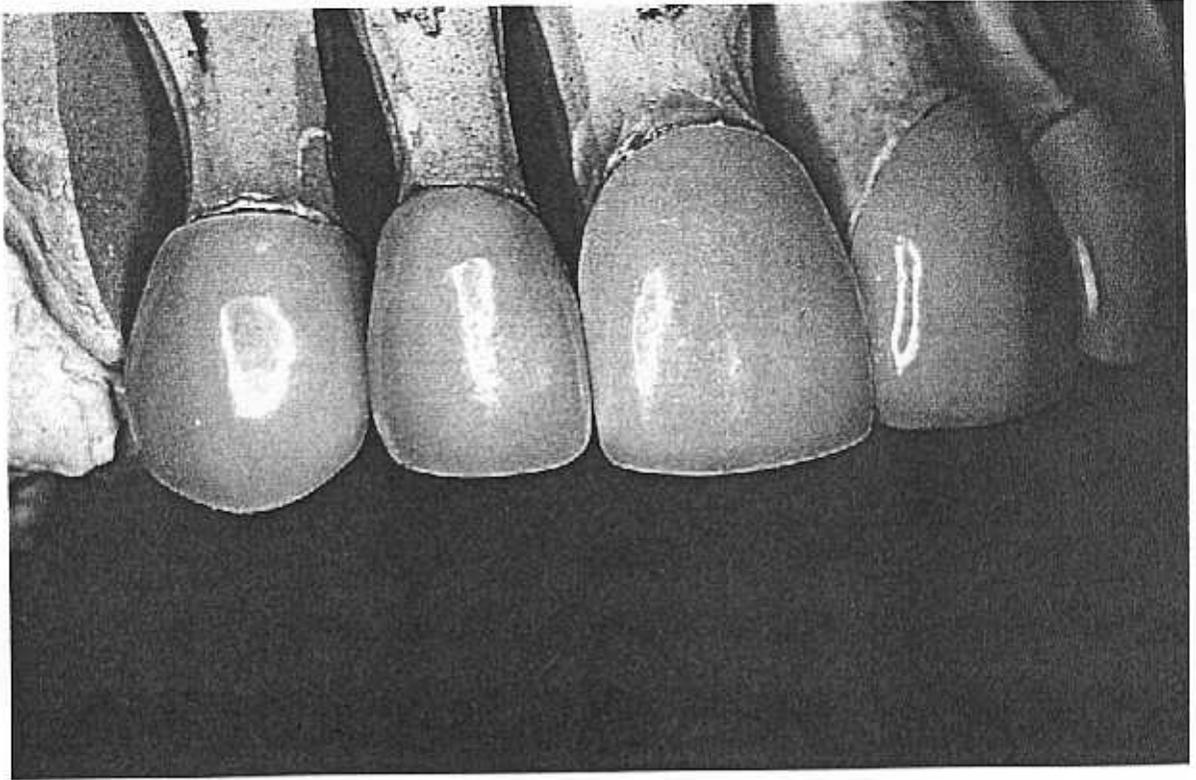


Figura 62. Aspecto de las carillas y coronas en el modelo maestro.



Figura 63. Aplicación del silano SCOTCHPRIME<sup>®</sup>

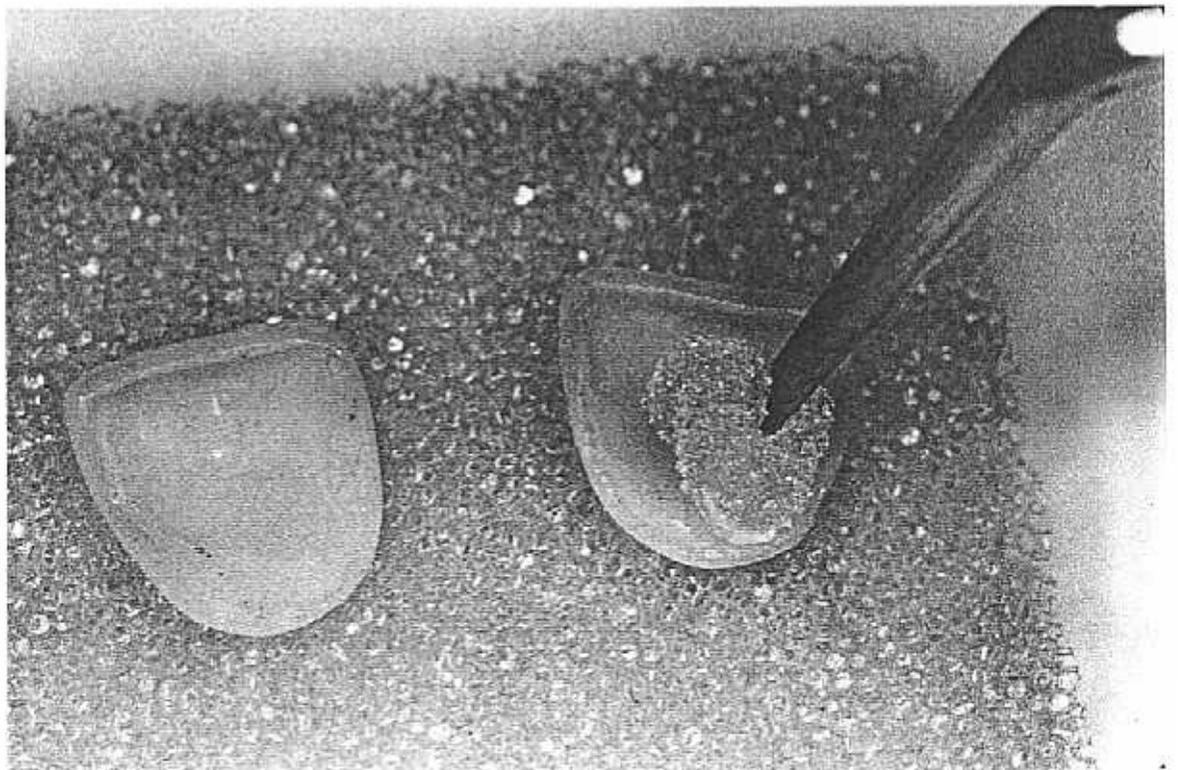


Figura 64. Detalle de la aplicación sobre la porción grabada de la carilla.

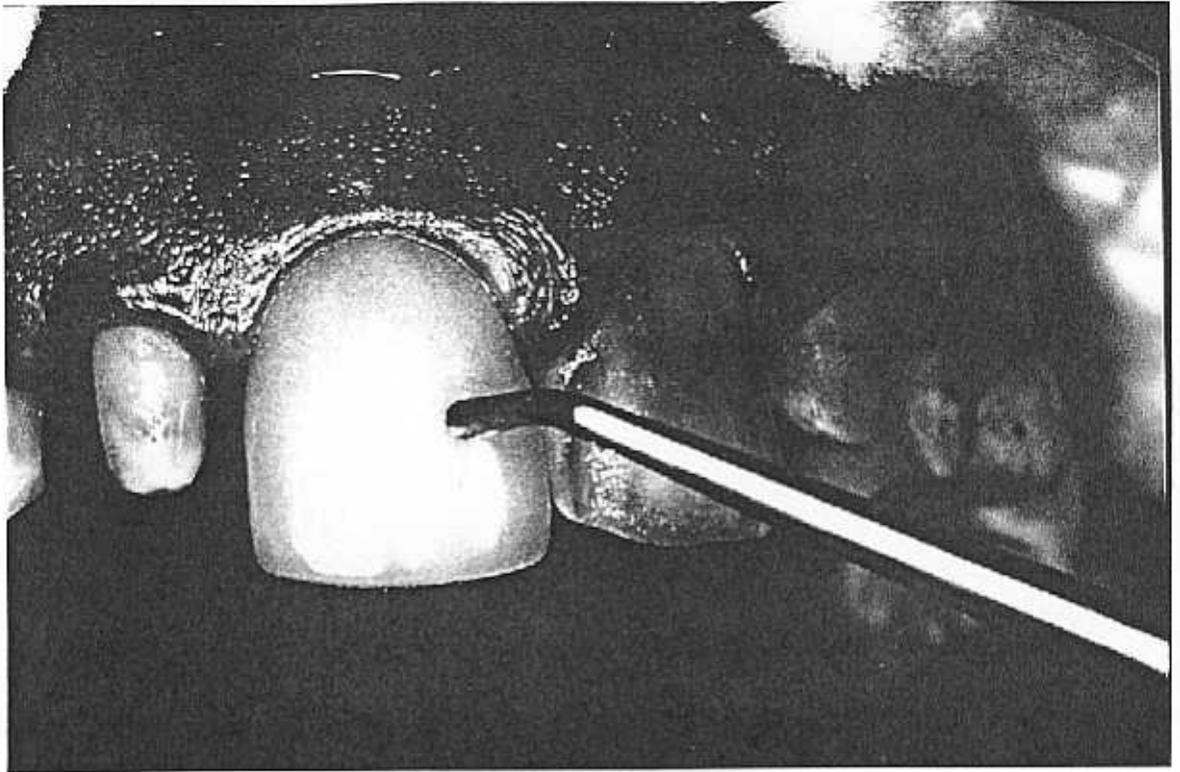


Figura 65. Colocación de la carilla sobre el diente tallado.

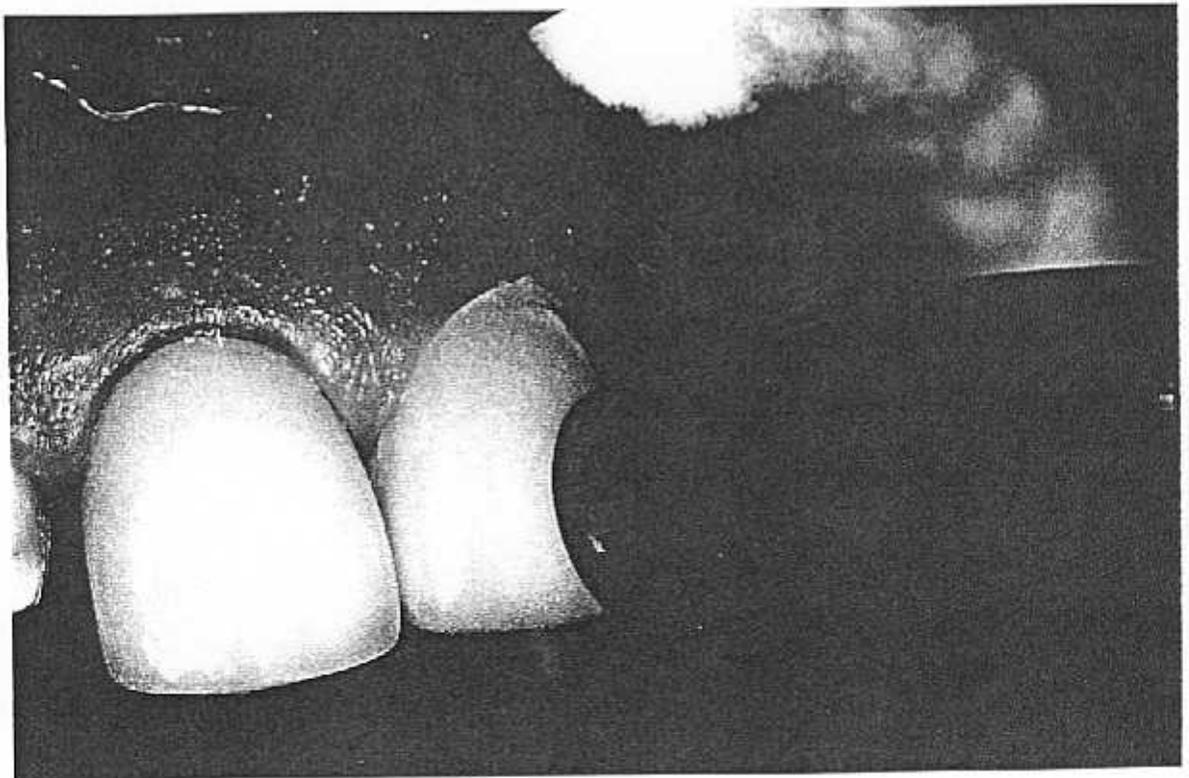


Figura 66. Fotopolimerización de la resina de cementado.

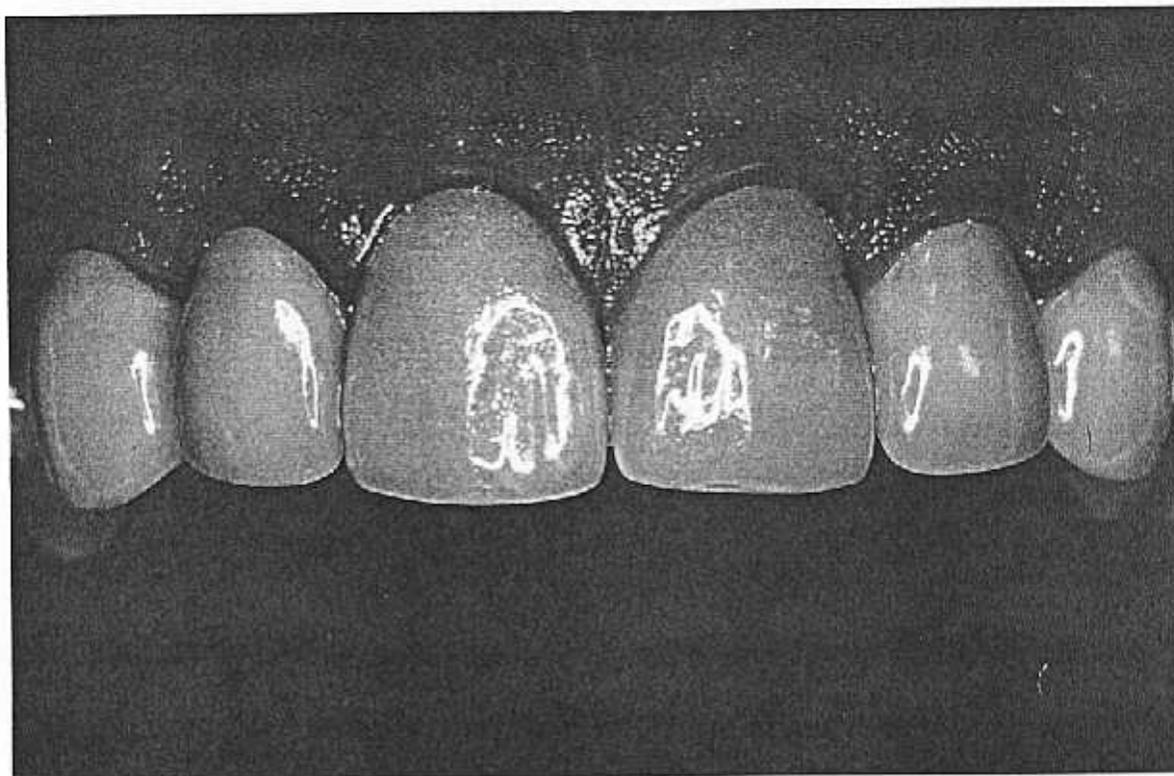


Figura 67. Aspecto final de la restauración con carillas y coronas.

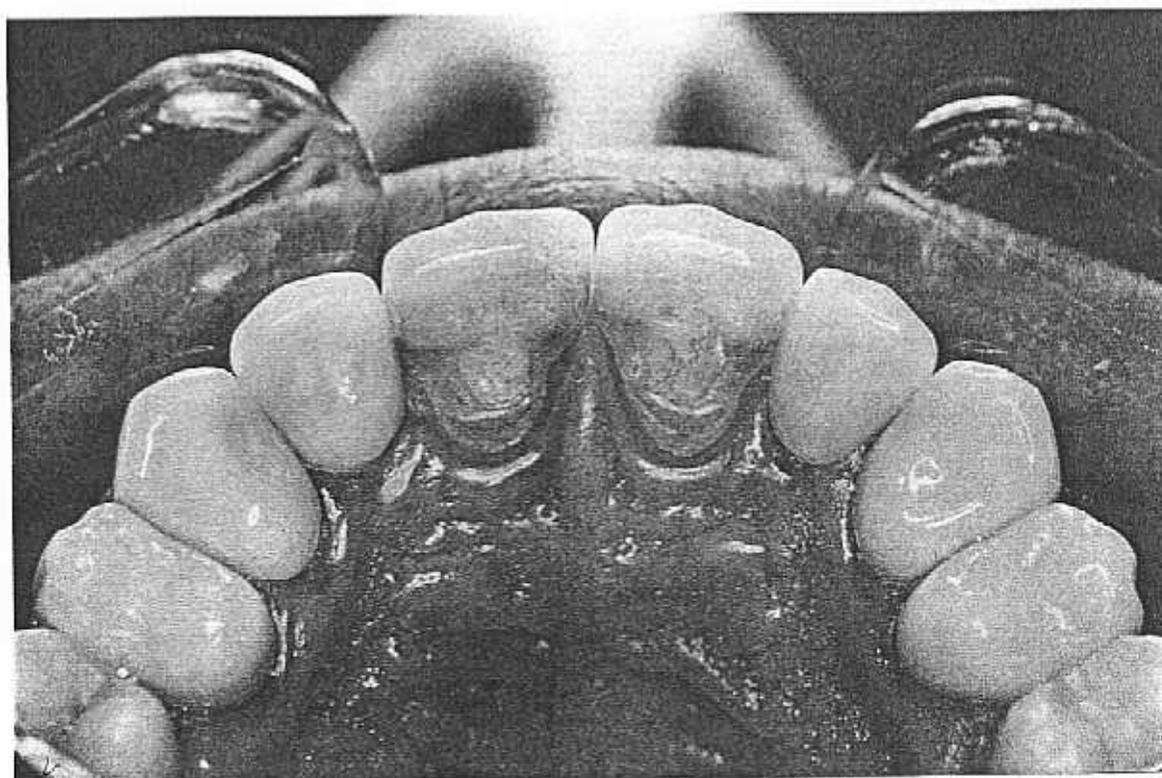


Figura 68. Vista palatina de la misma restauración.

## 1.7 PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO DE LA FABRICACION DE LAS CARTILLAS DE PORCELANA TIPO OPTEP-hsp

Una vez que el laboratorio recibe las impresiones definitivas, el procedimiento de fabricación de las carillas de porcelana OPTEC-hsp (Jeneric/Pentron), se resume en los siguientes pasos (facilitados por el fabricante):

### ***1. Vaciado de la impresión definitiva y elaboración del modelo maestro:***

Una vez recibidas las impresiones definitivas con silicona de adición, estas son vaciadas con escayola extradura tipo IV, para la obtención del modelo maestro.

A continuación se troquela el modelo maestro, haciendo removible las zonas de trabajo con sistemas de pins. Se bloquean las zonas retentivas bajo los cortes.

Se pincelan las zonas de asentamiento con una capa de espaciador, respetando los márgenes 1 mm.

### ***2. Elaboración del duplicado del modelo maestro:***

Para ello es necesario la fabricación de unas cubetas individuales con el

material termoplástico Optec-Tray Beads, y la utilización de una silicona o material de duplicado llamado OPTEC EXACT, donde se sumerge el modelo maestro, y después de 15 minutos retiramos la base del modelo.

### ***3. Elaboración de la base de revestimiento:***

Mezclamos la masa de revestimiento OPTEC-hsp (New OPTEC refractory material) 60 segundos en la relación 18-20 ml. líquido con 100 gramos de polvo, bajo vacío a baja velocidad (425 rpm). Vaciamos la base de revestimiento cuidadosamente en la impresión, prestando atención para que no se formen burbujas.

La expansión del material de revestimiento OPTEC FFM es controlable de dos maneras:

- a) Con el OPTEC liquid + 1 ml
- b) Modificando la concentración de la mezcla con agua destilada.

Después de 45 min. se separa el modelo de la impresión con la ayuda del aire.

### ***4. Tratamiento térmico de la masa para duplicados de revestimientos:***

La finalidad es desgasificar el revestimiento para evitar la contaminación de la porcelana. Directamente después de separar los segmentos de la masa

de revestimiento de la impresión de silicona, estos se someten al tratamiento de calor. Introducimos dichos segmentos de revestimiento en un horno de precalentamiento de 0°C hasta 650°C en incrementos de 55°C por minuto, manteniendo estos durante 20 minutos.

Después del precalentamiento, colocamos los segmentos de revestimiento en un horno para cerámica a 650°C y aumentamos la temperatura a una velocidad de 55°C por minuto hasta alcanzar 1.050° C bajo vacío y manteniendo la temperatura unos 4 minutos. A continuación enfriamos el modelo lentamente hasta alcanzar la temperatura de ambiente.

### ***5. Aplicación de la porcelana:***

#### **A) Primera aplicación y cocción:**

Sumergimos los segmentos de revestimiento FFM desgasificados en agua destilada durante unos 5 minutos.

Mezclamos la masa de dentina OPTEC-hsp y el agua destilada con un pincel o una espátula, hasta alcanzar una consistencia cremosa. A continuación se modela una primera capa fina sobre la zona de asentamiento.

- Realizamos un presecado a 600°C unos 6-10 minutos (según tamaño de la pieza)

- A continuación se introducen en el horno con una temperatura de inicio de 600° C, aumentando la temperatura, bajo vacío, a una velocidad de 55°C por minuto, hasta alcanzar 940-980°C sin mantener la temperatura.

- Sacamos la pieza inmediatamente y dejamos 1 minuto de tiempo de enfriamiento.

### Control de la cocción OPTEC-hsp<sup>R</sup>

COCCIONES	PRESECADO	TEMP INICIO	VEL TEMP
Primera	6 - 10 min.	600°C	55°C /min.
Dentina	6 - 10 min.	600°C	55°C/min.
Glaseado	6 - 10 min.	600°C	55°C/min
Corrección	6 - 10 min.	600°C	55°C/min.

COCCIONES	VACIO	TEMP. de COCCION	TIEMPO DE MANTENIM.
Primera	sí	940/980°C	0 min.
Dentina	sí	940/980°C	0 min.
Glaseado	no	960/980°C	1 - 2 min.
Corrección	sí	890°C	0 min.

Nota: Las temperaturas de cocción son de 940°C/980°C según el

tipo de horno. En la cocción del glaseado los valores finales son de 960/980°C sin vacío.

La cocción de corrección de las masas de corrección OPTEC-hsp se efectúa a una temperatura de 980°C bajo vacío. Con hornos para la cerámica completamente programados, la temperatura de inicio es de 538°C (seco) y hay que mantener la temperatura final unos 30 segundos - 1 minuto después de terminar el vacío.

**B) Aplicación y cocción de las masas dentinas e incisales (segunda cocción):**

Sumergimos los segmentos del modelo en agua destilada durante 5 minutos.

Seleccionamos un tono de color y mezclamos las masas dentinas e incisales OPTEC-hsp con agua destilada hasta obtener una masa uniforme y cremosa. Para mezclar la masa dentinas e incisales también se puede usar el líquido colorante para distinguir las distintas capas en la aplicación.

Una vez aplicada la porcelana, la carilla debe tener la forma final, con un grosor que no supere los 0.5mm., teniéndose precaución de no sobredimensionar los bordes con la cerámica.

Las segundas cocciones de cerámica, se secan a una temperatura de unos 600°C durante unos 6-10 minutos según el tamaño de la pieza, se introducen en el horno a 600°C hasta 940°C, con una velocidad de aumento de temperatura de 55°C/min. bajo vacío, y sin mantenimiento de esta temperatura.

Sacamos las piezas directamente sin un enfriamiento largo y **en todas las siguientes cocciones hay que aumentar la temperatura final unos 10°C.**

### **C) Sigüientes cocciones:**

Sumergimos los segmentos de revestimiento FFM del modelo en agua destilada durante unos 5 minutos. La tercera y cuarta cocción, así como todas las cocciones sigüientes, se deberían efectuar de la misma manera y orden, aumentando la temperatura final unos 10°C sucesivamente.

Antes de separar las carillas del modelo de revestimiento, comprobamos la oclusión y los bordes, y terminamos su forma ya que el modelo será destruido después. Para evitar deformaciones y contracciones, las carillas deberían quedar sobre el modelo en todas las cocciones de alta temperatura.



#### D) Cocción de glaseado:

Repasamos las carillas y las limpiamos con cepillo o con chorro de vapor.

Mezclamos la masa de glaseado OPTEC con el líquido correspondiente y aplicamos una capa fina en toda la superficie de cerámica sin tocar la masa de revestimiento.

Secamos a 600°C durante 6-10 minutos y lo introducimos en el horno con un aumento de temperatura de 55°C por minuto **sin vacío**, desde 600°C hasta 960-980°C de temperatura final. **Mantenemos la temperatura 1-2 minutos** según las necesidades de glaseado.

Después de la cocción de glaseado, separamos las partes del revestimiento de fácil acceso con la ayuda de un disco de diamante o fresa de metal duro, evitando los bordes de la pieza cerámica. Separamos la masa de revestimiento restante con el chorro de arena de óxido de aluminio de 50 micras con una presión de 1.5 - 2.5 bar, según el tamaño de tobera.

Colocamos las carillas en el modelo de escayola para repasar el contorno y repasar las correcciones finales.

Ajustamos los bordes con una goma blanca y suave o con un disco

de papel de lija fino.

#### **E) Cocción de corrección:**

Para las correcciones después de la separación del FFM, se usa la pasta de corrección prefabricada para duplicados OPTEC-hsp.

El presecado se realiza durante 10 minutos a 120°C hasta alcanzar una estructura blanca y estable. A partir de este momento se puede efectuar todas las correcciones como modificaciones del color, puntos de contacto o modificaciones anatómicas. A continuación se introduce en el horno a 600°C y se aumenta la temperatura 55°C por minuto, bajo vacío, hasta alcanzar 890°C. No debe realizarse tiempo de mantenimiento de la temperatura final.

Usando las masas de corrección OPTEC-hsp, la temperatura final debe ser 50°C inferior a la temperatura de la primera cocción, es decir, de 890°C.

#### ***6. Procedimiento de grabado de la porcelana***

Se han descrito diversos métodos para exponer la carilla al ácido sin

afectar las zonas externas de la misma, una vez glaseada. Se han empleado pequeñas piezas de arcilla de modelar, que resiste el ácido (120) y en otros casos, mediante unas barritas de cera pegajosa, se consigue este propósito (43)(121).

*Los diferentes tipos de porcelana requieren tiempos de grabado diferentes, además de diferentes medios grabadores, por lo que habrá que seguir las especificaciones del fabricante.*

Para comprobar la calidad del grabado, puede ser útil el uso de un microscopio óptico. Una de las pruebas más simples sería un test de capilaridad, dejando caer una gota de agua en la superficie grabada. Dicha gota se repartiría por toda la porcelana grabada. En caso de superficie lisa de la porcelana, la gota no se extendería a causa de la diferencia de tensión superficial entre ambas sustancias.

Una vez completado el grabado, se sumergen las carillas en una solución de agua y bicarbonato sódico al 10% para neutralizar el ácido. A continuación, se secan las carillas y retiramos los residuos con chorro de arena de óxido de aluminio de 50 micras a baja presión. Finalmente, meteremos las carillas en una solución detergente durante unos minutos, sacándolas y secándolas con chorro de aire libre de aceite.

En este momento las carillas están preparadas para ser enviadas a la

clínica en una caja rígida con esponja protectora. No se recomienda utilizar algodón para amortiguar los golpes durante el viaje, así como probarlas en el modelo de escayora para supervisar el ajuste ya que quedarían muy contaminadas (116).

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE LAS CARILLAS CON PORCELANA OPTEC-hsp

### 1. Porcelana OPTEC-hsp

Ingredientes: mezcla de los siguientes componentes en una proporción secreta:

Dióxido de Sílice ( $\text{SiO}_2$ )

Óxido de Aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

Óxido Potásico ( $\text{K}_2\text{O}$ )

Óxido de Sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )

Óxido de Titanio ( $\text{TiO}_2$ )

Óxido de Calcio ( $\text{CaO}$ )

Óxido de Magnesio ( $\text{MgO}$ )

Pigmentos

## **2. Material refractario OPTEC. Mezcla de Sílice, Magnesio y**

Fosfatos.

Óxido de Magnesio	10 mg/m <sup>3</sup>
Sílice-Cuarzo	0.1mg/m <sup>3</sup>
Sílice Cristobalita	0.5mg/m <sup>3</sup>
Fosfatos	0.5mg/m <sup>3</sup>

**3. Material de duplicado OPTEC EXACT.** La identidad química específica de los ingredientes es considerada secreta.

Familia química: Polisiloxanos funcionales con relleno.

## **4. Pigmentos de porcelana OPTEC-hsp**

Óxido de Sodio

(Zr,Pr) SiO<sub>4</sub>

Sílice (cuarzo)

Niquel, Cobalto gris

Periclasa

Cromo, Zinc, Hierro marrón

Spinel

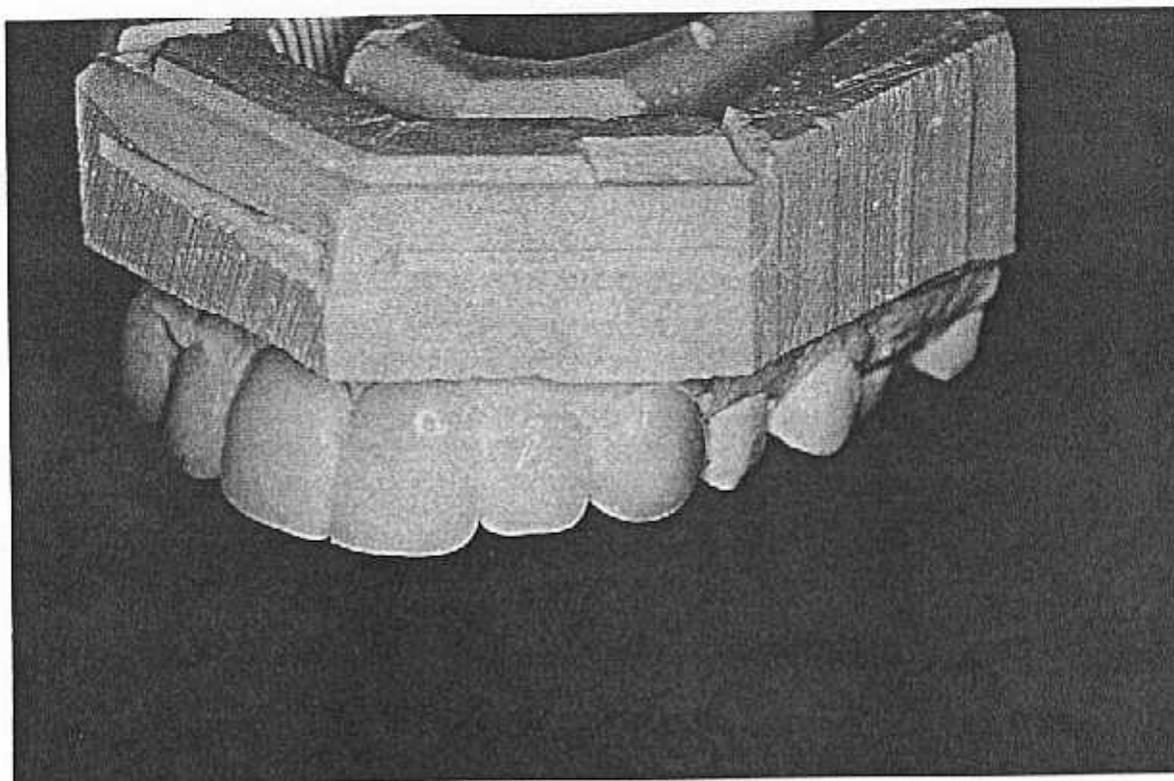


Figura 69. Carillas sobre modelo maestro sin troquelar.

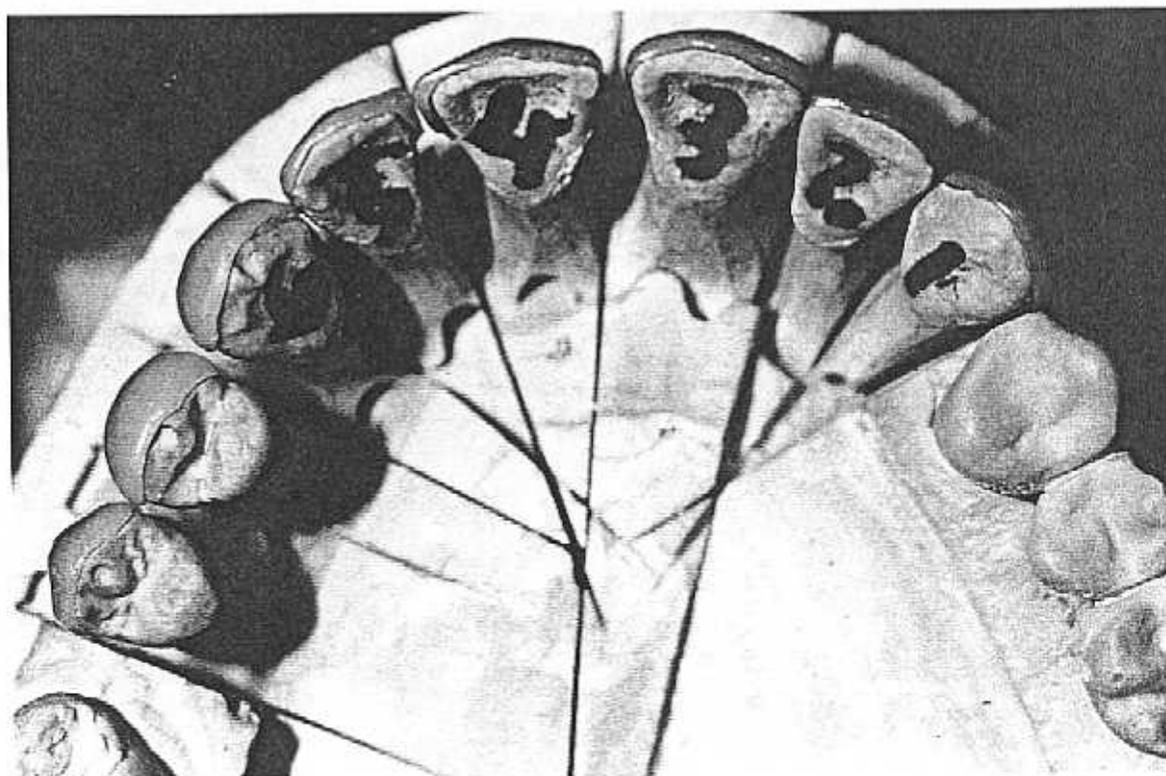


Figura 70. Carillas sobre modelo maestro troquelado.



Figura 71. Acido Fluorhídrico PORCELAIN ETCH<sup>®</sup> (Ultradent).

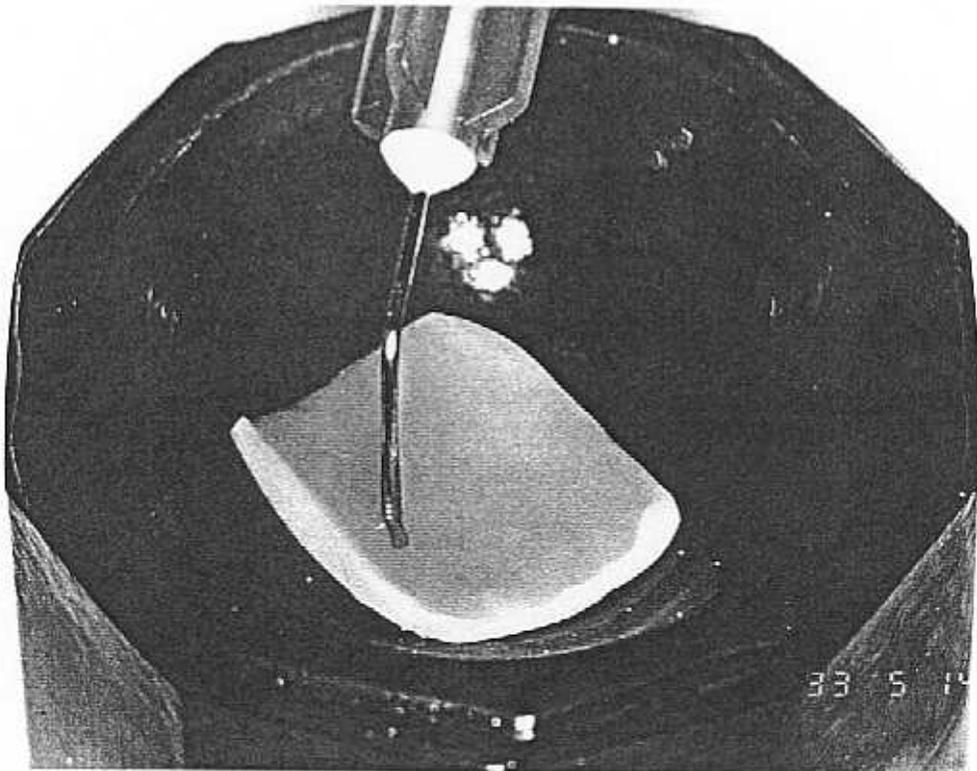


Figura 72. Grabado de la cara interna de la carilla de porcelana.

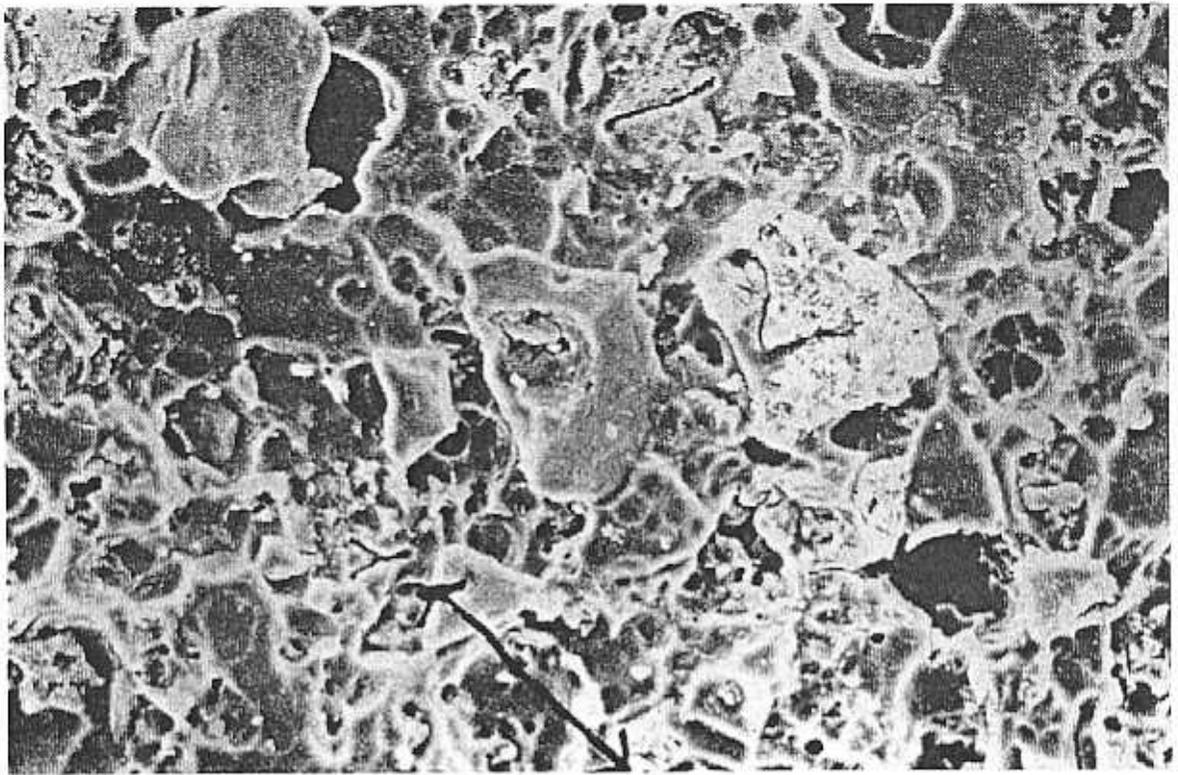


Figura 73. Microfotografía de la porcelana grabada (X 200).

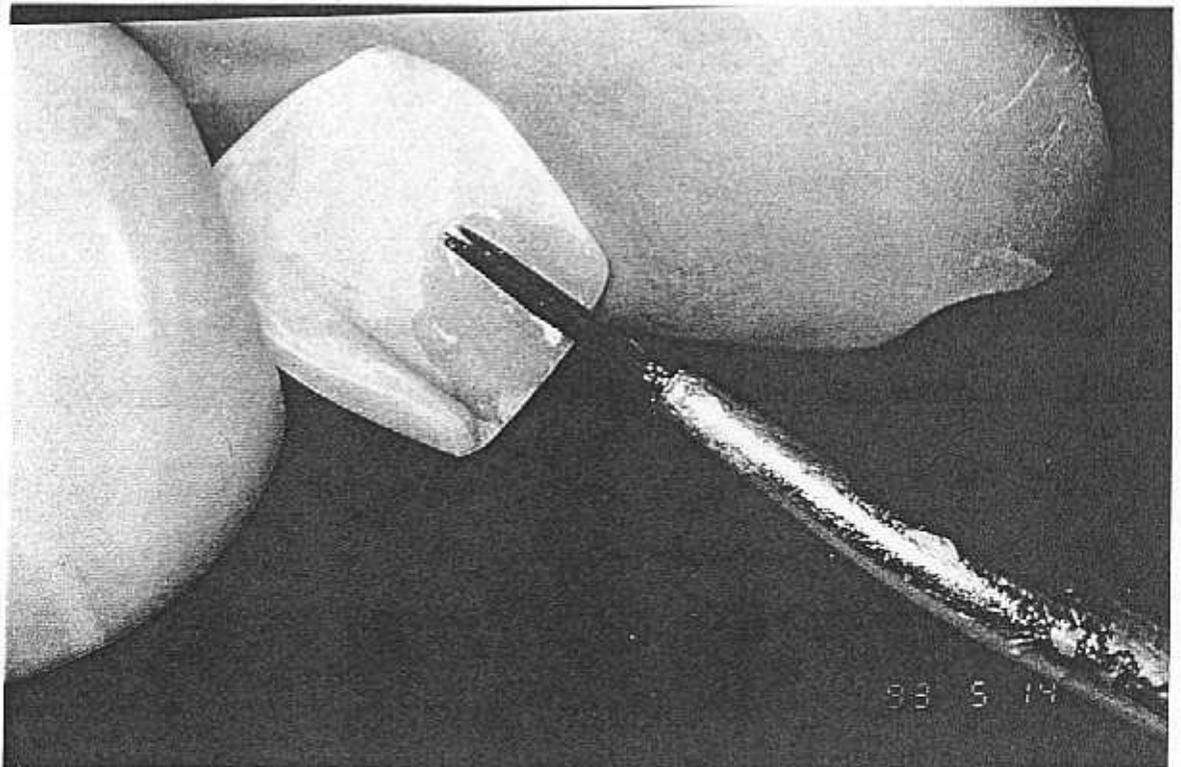


Figura 74. Aplicación de la resina sin relleno sobre la porcelana grabada, sin utilizar el silano (GRUPO EXPERIMENTAL).

## JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

### 2.1 JUSTIFICACIÓN

La utilización de las carillas de porcelana como restauración estética definitiva es el fruto de más de 30 años de estudios basados en los trabajos de grabado ácido, agentes de unión y técnicas de restauración estética. Las características del procedimiento han permitido plantear, de una manera más racional, conservadora y estética, numerosos problemas tanto desde un punto de vista estético como funcional.

A pesar de las numerosas ventajas de su empleo, han sido publicadas una serie de complicaciones relativas a fisuras, fracturas, despegamiento y caries secundaria en los estudios clínicos longitudinales de varios autores (1)(2)(3)(4)(5)(34)(35)(56)(123)(129)(130)(131)(133), aunque en la mayoría de ellos, las complicaciones se han estudiado aisladamente sin buscar interrelaciones.

Numerosas investigaciones (70)(73)(76)(77)(80)(87)(88)(89)(90)(91)(93)(96)(97) han demostrado, in vitro, la poca estabilidad de los silanos como coadyuvantes en las técnicas de adhesión resina-porcelana, inicialmente como procedimientos de reparación de porcelana y más adelante como método para mejorar la adhesión de las carillas de porcelana al diente. Los factores que influyen negativamente son el estrés mecánico, la humedad, las

diferencias térmicas y el paso del tiempo.

Asimismo, recientes estudios in vitro (6)(92) de la resistencia de unión entre las resinas compuestas y distintos tipos de porcelana después de termociclados, revelaron no encontrar diferencias significativas en cuanto al grado de adhesión, entre los casos en los que se utilizó silano y en los que no se hizo, aunque en contraste, otras publicaciones más recientes observan lo contrario (122).

La mayoría de las series consultadas de estudios clínicos longitudinales con carillas de porcelana, tan sólo muestran estudios estadísticos de porcentajes o frecuencias relativas, pero no correlacionan las complicaciones entre sí, ni con otros parámetros clínicos y de laboratorio.

Por este motivo decidimos valorar "in vivo" el comportamiento clínico de una serie de carillas de porcelana , con el fin de comprobar la eficacia restauradora de este procedimiento, valorando la frecuencia de los siguientes parámetros; despegamiento, aparición de fisuras o fracturas y de caries secundaria.

Asimismo, al no encontrar en las series consultadas estudios de correlación de los parámetros clínicos citados, realizamos este trabajo con la finalidad de correlacionar dichos parámetros entre sí y ver la influencia que ejercen la situación previa del diente y el tipo de preparación realizada.

Por último, y tras un minucioso repaso de la bibliografía consultada, no encontramos publicado ningún estudio clínico comparativo "in vivo" donde se valore la eficacia del silano en la adhesión de las carillas de porcelana a pesar de las numerosas publicaciones de estudios experimentales "in vitro" mencionados con anterioridad; por esta causa, consideramos también un buen motivo establecer como objetivo este hecho.

## 2.2 OBJETIVOS

1. Valorar el comportamiento clínico de carillas de porcelana, con el fin de comprobar la eficacia restauradora de este procedimiento, valorando los siguientes parámetros: Despegamiento, Fisuras o Fracturas y Caries secundaria.
2. Analizar el periodo en el que se produce un mayor porcentaje de fisuras y fracturas.
3. Estudiar la influencia del recubrimiento del borde incisal respecto a la aparición de fisuras y fracturas.
4. Valorar la frecuencia de aparición de sensibilidad postoperatoria y en su caso, el tiempo de persistencia.
5. Estudiar si el silano favorece la adhesión de las carillas de porcelana.

## MATERIAL Y MÉTODO

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

#### *3.1 Metodología para valorar las Fisuras, Fracturas, Despegamiento y Caries secundaria en relación a la restauración con carillas de porcelana:*

Para valorar el comportamiento clínico de las carillas de porcelana respecto a la frecuencia de despegamientos, fisuras, fracturas y caries secundaria, se estudiaron 194 carillas de porcelana, cementadas en 30 pacientes, durante el transcurso de 3 años, que se revisaron a los seis meses, un año, dos años y tres años consecutivamente, valorando los parámetros mencionados.

##### 3.1.1. Criterios de Selección:

A) Los **criterios de inclusión** de los pacientes en nuestro estudio, se establecieron de la siguiente manera:

a.- Pacientes de edad comprendida entre 18 y 70 años sin distinción de sexo.

b.- Pacientes que presentan alteraciones del color de los dientes (decoloración por tetraciclinas, fluorosis, dientes desgastados amarillentos, restauraciones previas antiestéticas, diente oscurecido postendodoncia) o alteraciones de la forma y posición de los dientes (diastemas, incisivos conoides, caninos en posición de incisivos laterales).

c.- Pacientes que presentan un tipo de oclusión mutuamente protegida con una relación interoclusal Clase I de Angle.

d.- Se incluyen en el estudio solamente las carillas cementadas en dientes del maxilar superior entre los dientes nº 15 y nº 25.

B) Con la finalidad de aumentar el grado de validez de la muestra, eliminando en la manera de lo posible las variables externas, se establecieron los siguientes **criterios de exclusión**:

a.- Bruxismo o patología de ATM.

b.- Hábitos traumáticos dentales (mordedores de pipa de fumar, patillas de gafas, bolígrafos, o cualquier otro hábito que suponga un traumatismo anormal de los dientes).

c.- Enfermedad periodontal.

d.- Oclusión borde a borde.

e.- Ausencia de todo el esmalte vestibular después del tallado.

f.- Imposibilidad de acudir a las revisiones predeterminadas.

### 3.1.2. Parámetros Clínicos

Los parámetros clínicos que incluimos en el estudio, están basados en los trabajos de diferentes autores (1-5)(35)(130)(133) y nosotros para clarificar los dividimos en **iniciales** y **de evolución**.

Entendemos como **iniciales** los siguientes parámetros:

- a.- Edad del paciente
- b.- Sexo del paciente
- c.- Causa de la indicación de las carillas
- d.- Presencia de exposición de dentina tras el tallado
- e.- Presencia de prolongación del borde incisal de la carilla
- f.- Presencia de restauraciones previas
- g.- Tipo de diente seleccionado

Posteriormente se establecieron 4 citas de revisión con los siguientes intervalos: a los seis meses (1<sup>a</sup> REVISIÓN), al año (2<sup>a</sup> REVISIÓN), a los dos años (3<sup>a</sup> REVISIÓN) y a los tres años (4<sup>a</sup> REVISIÓN). En cada una de las cuatro citas se evaluaron los parámetros clínicos **de evolución**, que son los siguientes:

- h.- Fisuras o fracturas
- i.- Despegamiento
- j.- Caries secundaria

La valoración de los parámetros clínicos de evolución Fisuras o Fracturas y Despegamiento, se realizó mediante el sistema A (ALFA), B (BRAVO) o C (CHARLIE), según el dato observado en la exploración clínica, en base al siguiente esquema, incluido en nuestra ficha de registro (página 141 y 142):

#### **Resistencia a la Fractura**

Alfa	Intacta, ausencia total de fisura o fractura
Bravo	Fisura
Charlie	Fractura

#### **Despegamiento**

Alfa	No hay despegamiento
Bravo	Despegamiento parcial con fractura
Charlie	Despegamiento completo sin fractura

La valoración de **caries secundaria**, se registró mediante el sistema Ausencia-Presencia (NO - SI).

#### **Caries secundaria**

SI	Presencia de caries secundaria
NO	Ausencia de caries secundaria

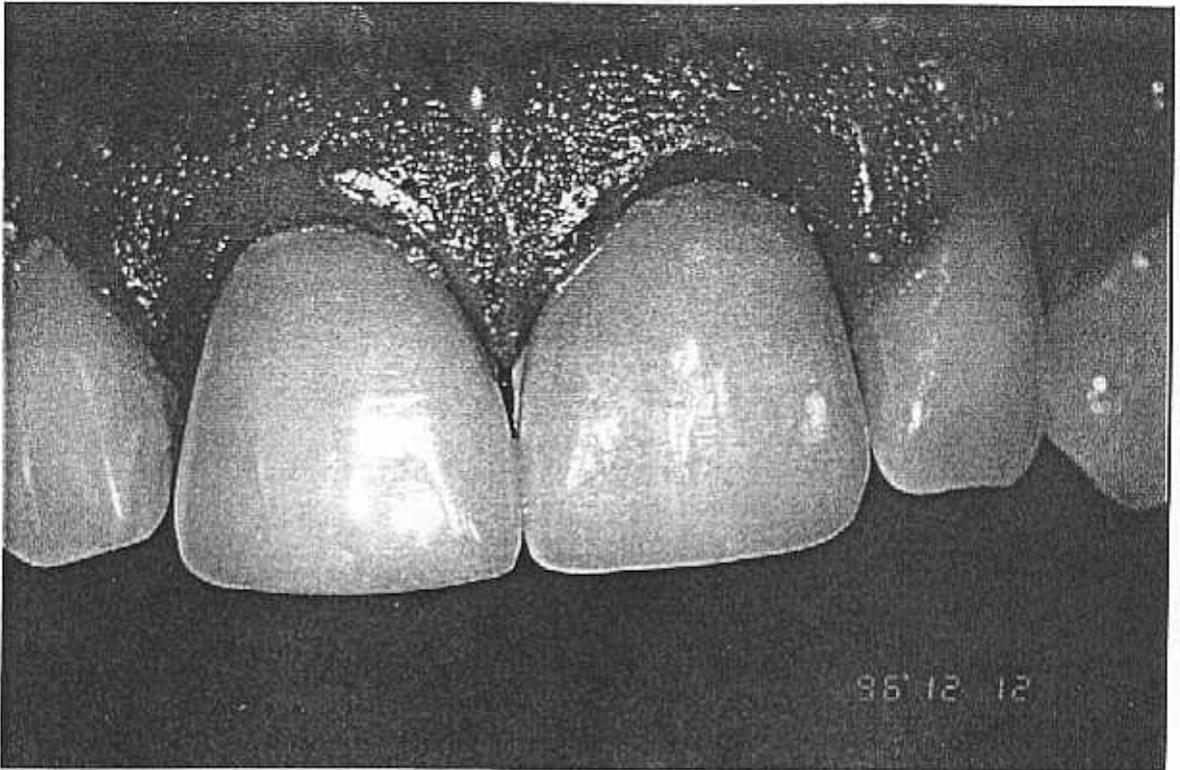


Figura 75. Pequeña fisura longitudinal en carilla sobre el central derecho.

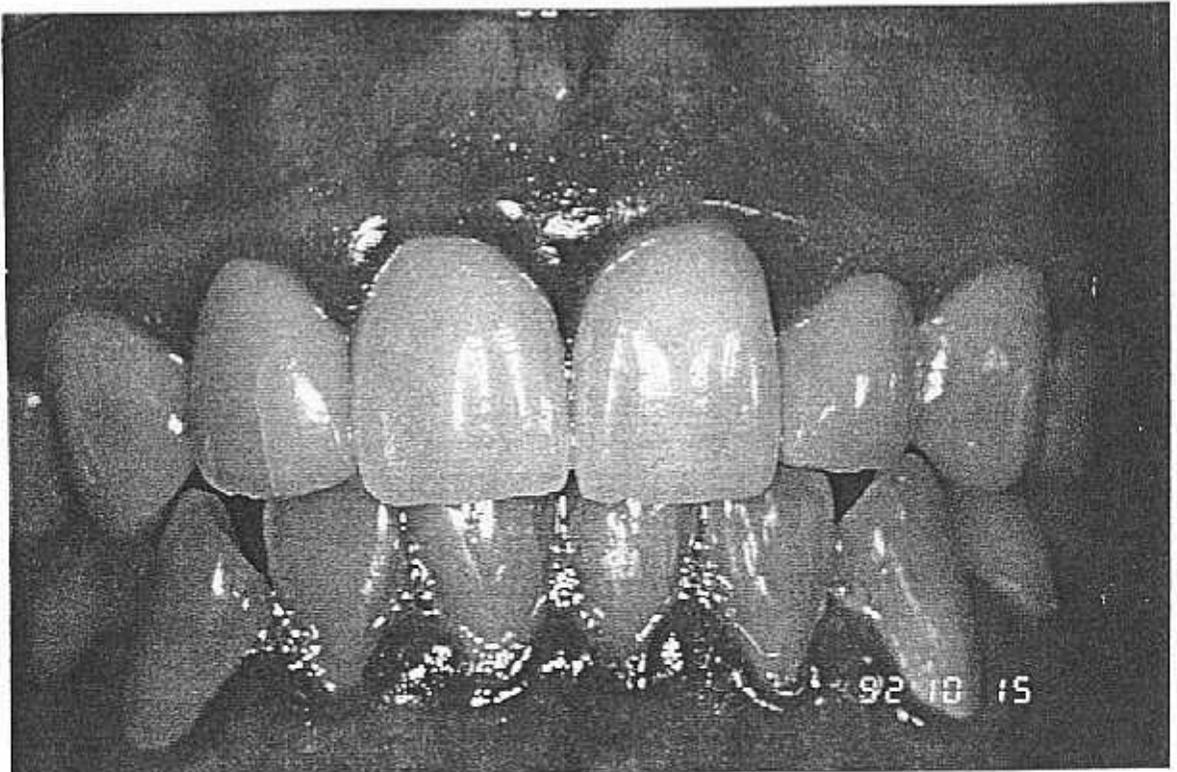


Figura 76. Gran fisura en carilla sobre lateral derecho.

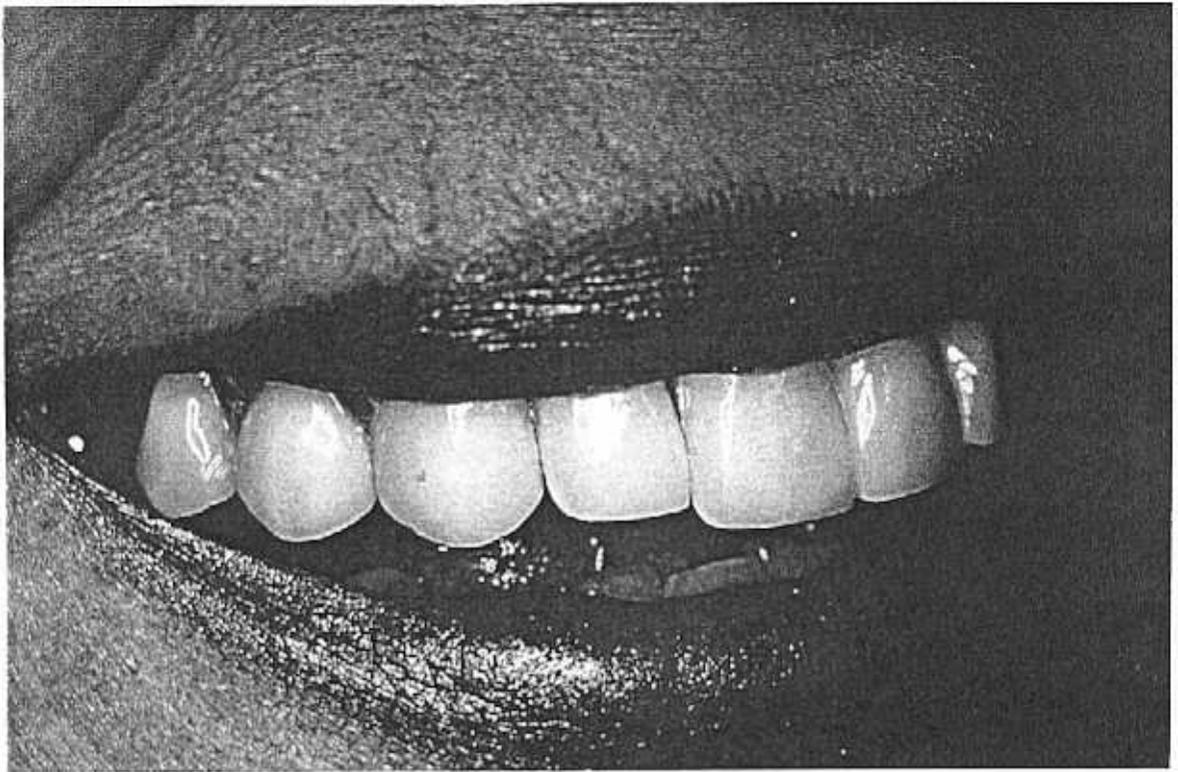


Figura 77. Fisura angulada en carilla sobre central derecho.

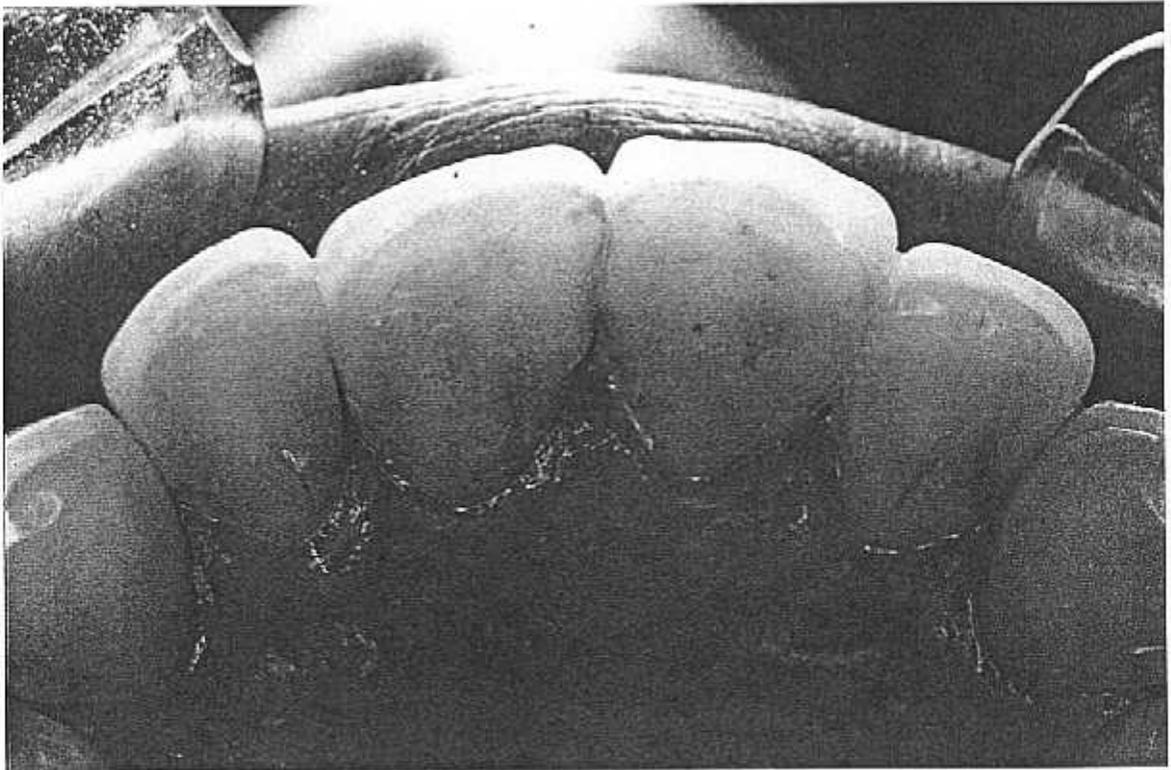


Figura 78. Vista palatina del mismo caso, obsérvese la obturación previa subyacente a ese nivel.

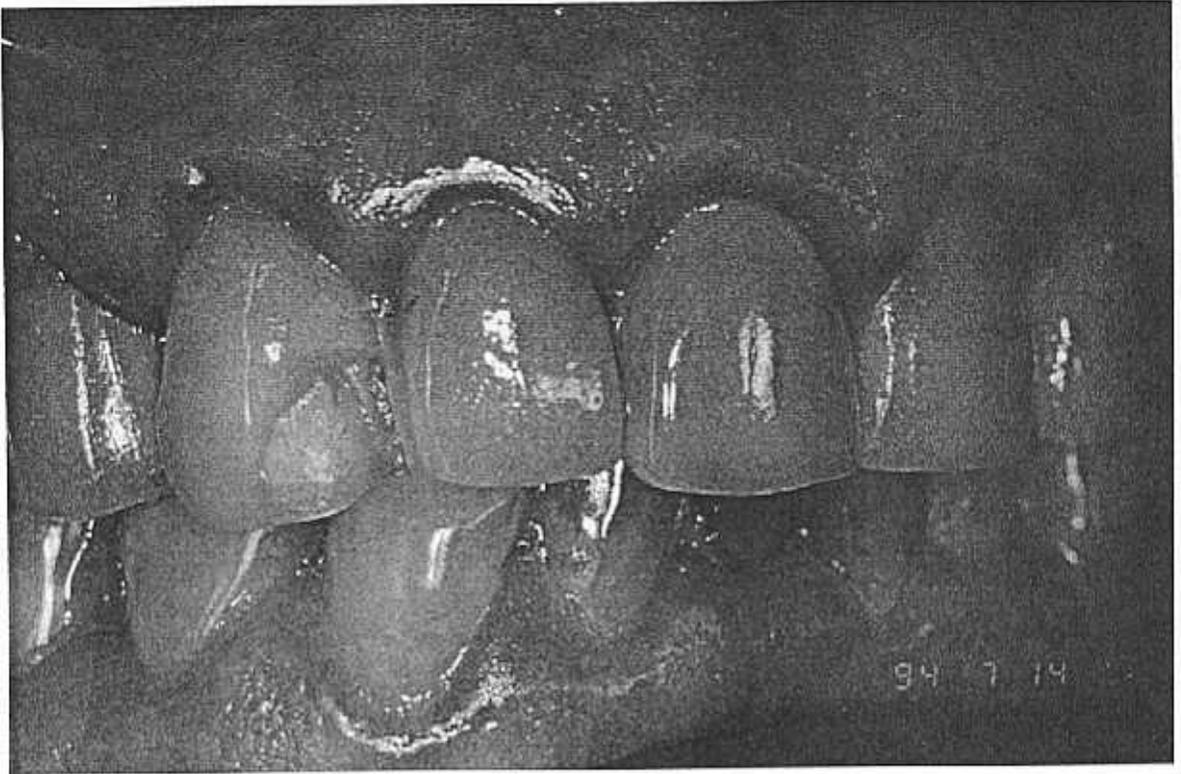


Figura 79. Fractura angulada con despegamiento parcial en canino.

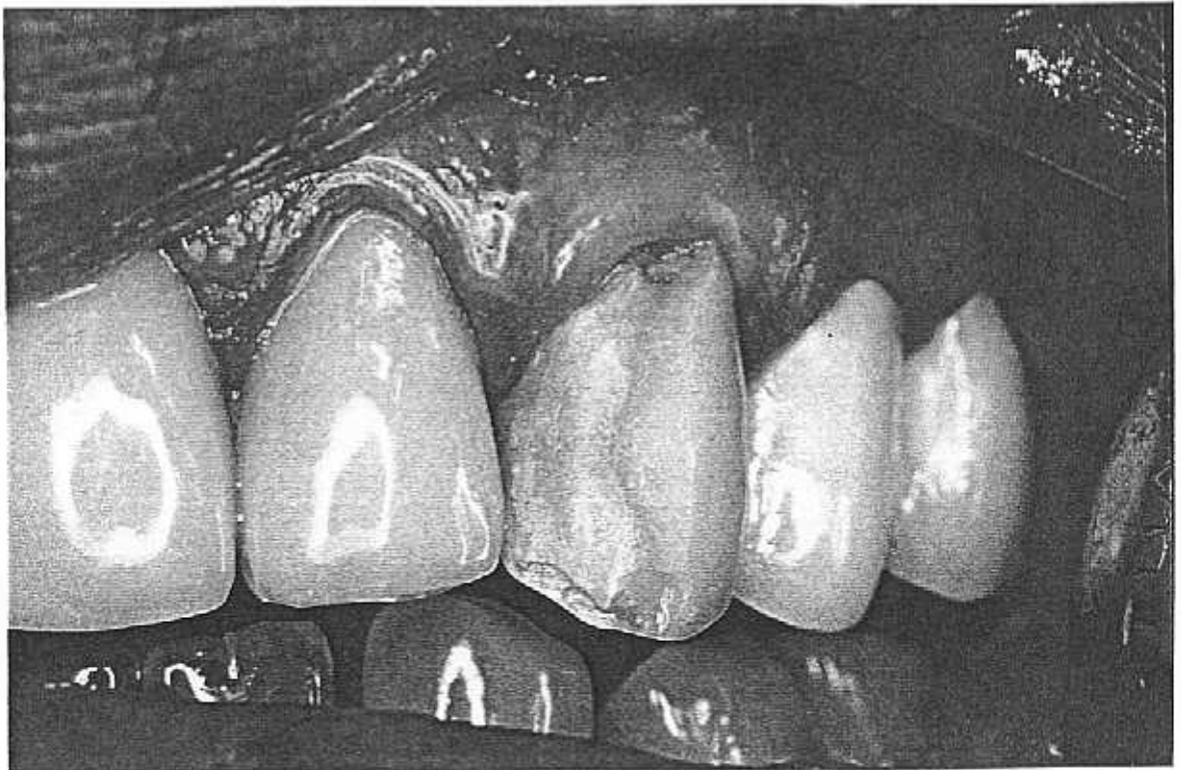


Figura 80. Fractura longitudinal con despegamiento parcial en canino.



Figura 81. Fractura longitudinal con despegamiento parcial en lateral.

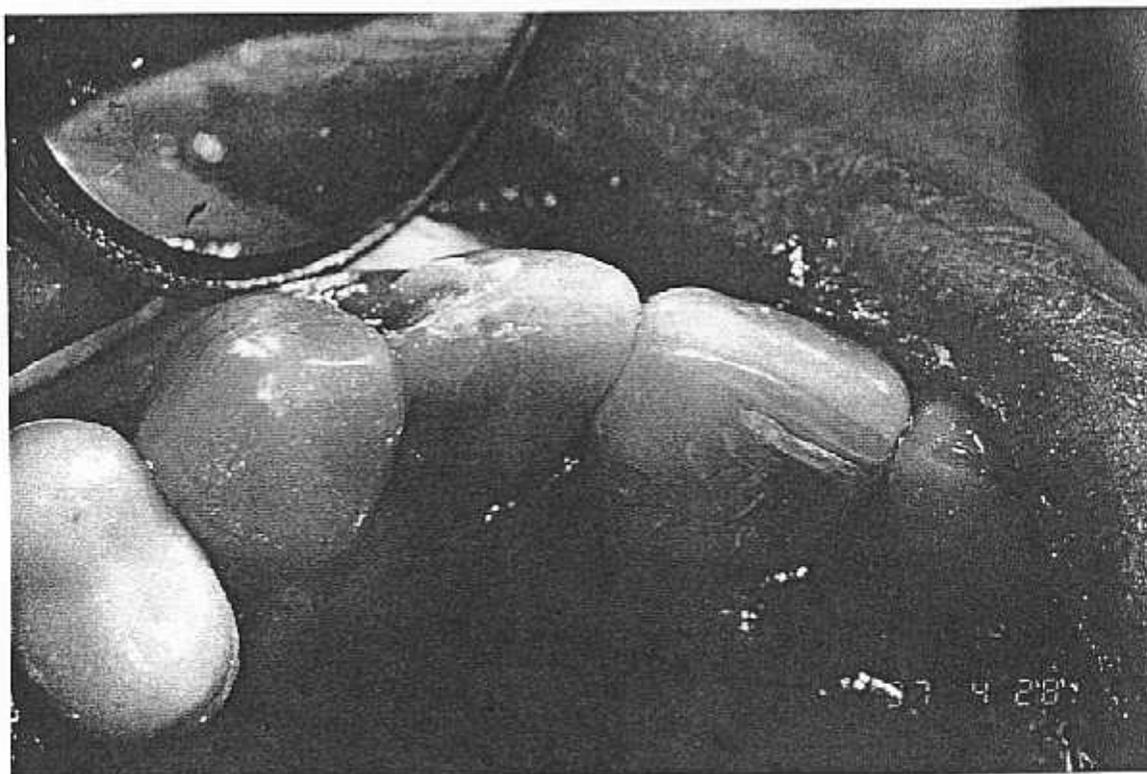


Figura 82. Vista palatina del mismo caso. Obsérvese la restauración previa subyacente.

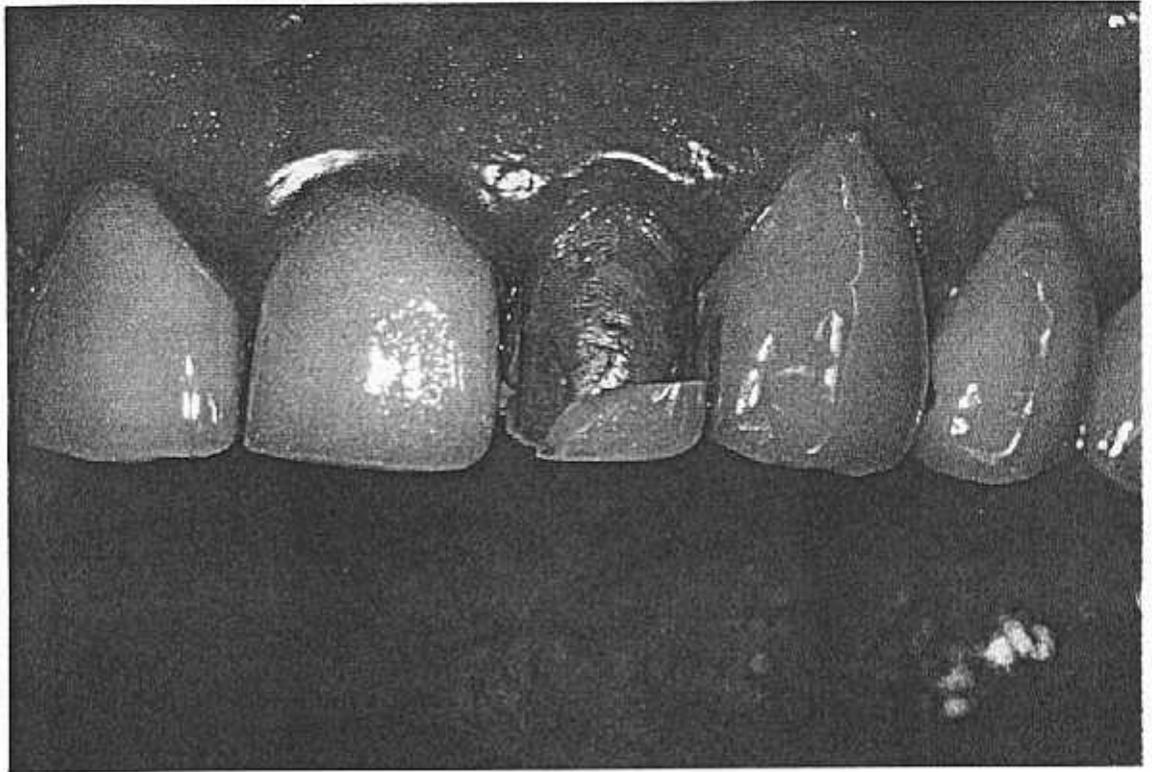


Figura 83. Fractura transversal con despegamiento parcial de carilla sobre incisivo lateral con gran exposición de dentina.



Figura 84. Aspecto de la carilla fracturada y despegada.

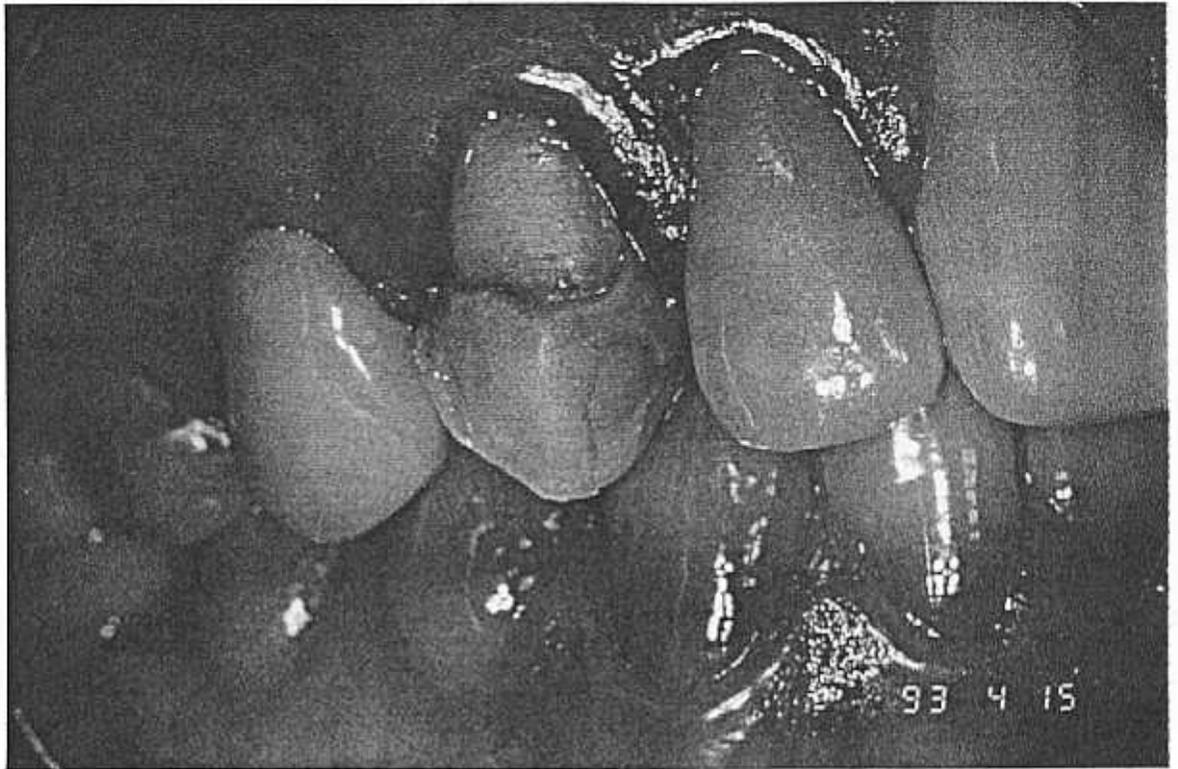


Figura 85. Despegamiento completo de carilla en el canino.

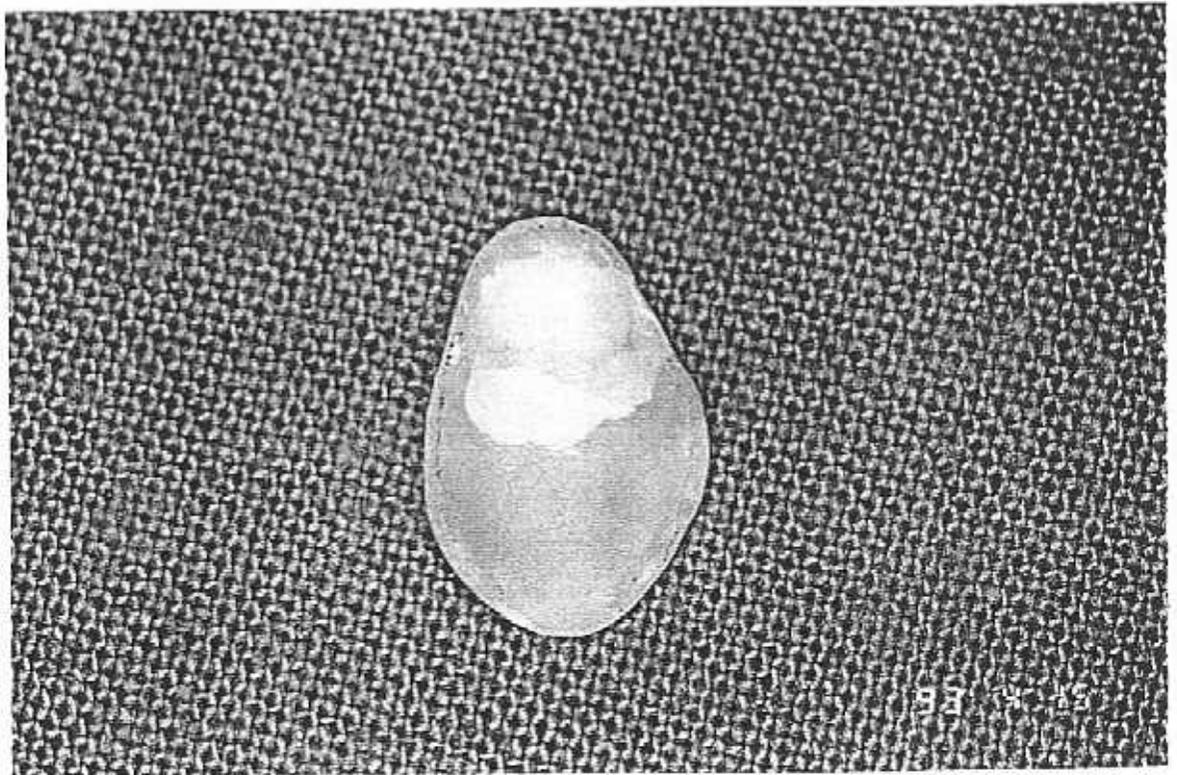


Figura 86. Aspecto de la cara interna de la carilla despegada.

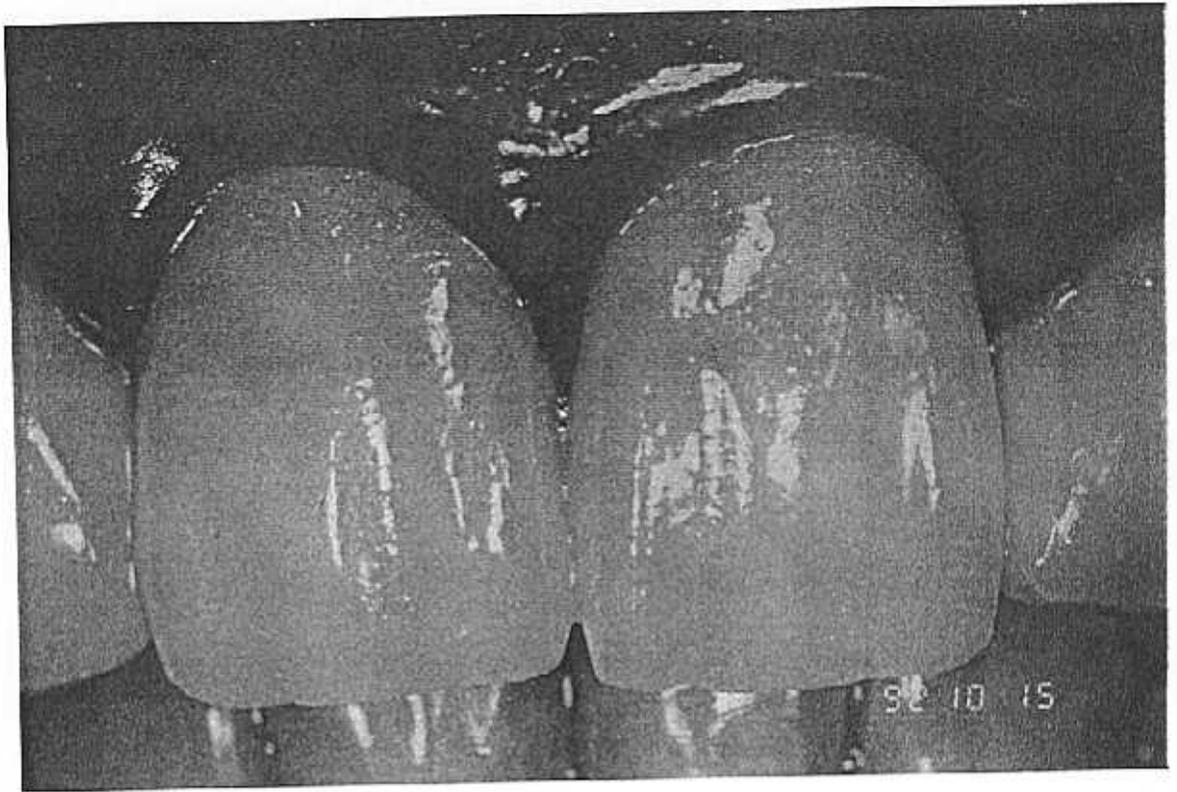


Figura 87. Gingivitis de encia en contacto con carillas de porcelana (BRAVO).

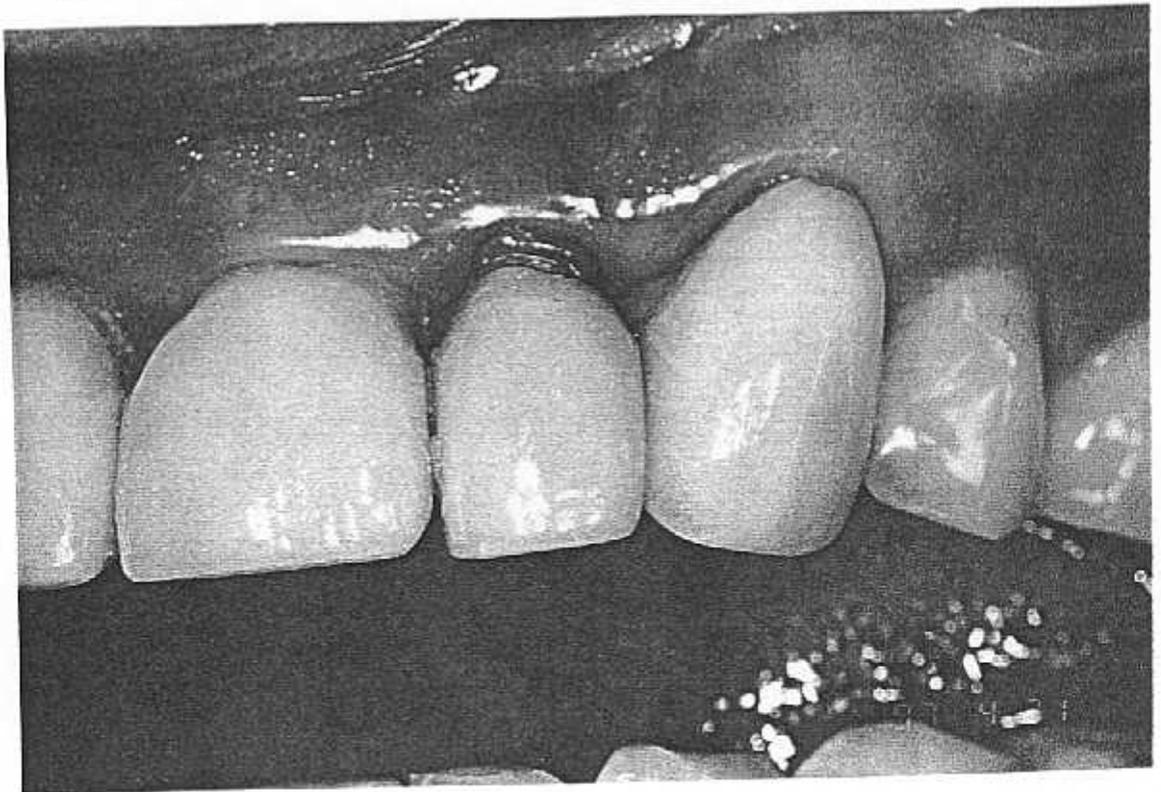


Figura 88. Periodontitis en un caso con carillas de porcelana (CHARLIE).

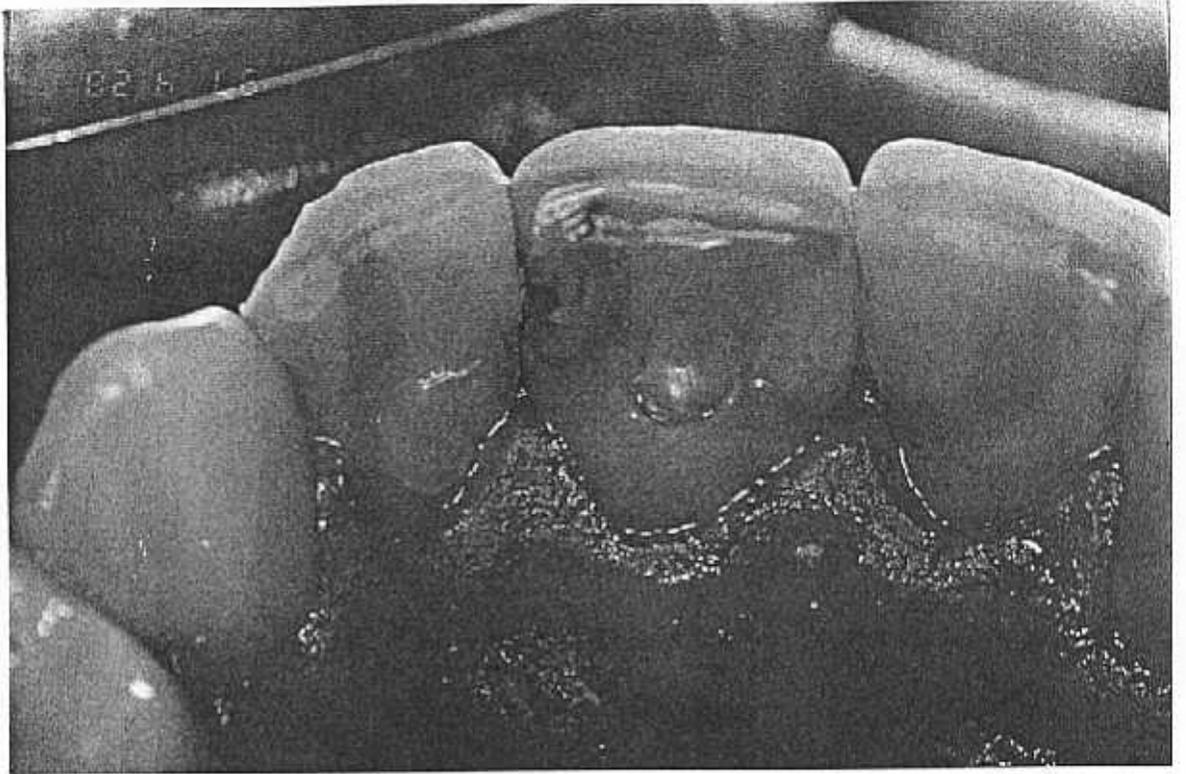


Figura 89. Caries proximal en un caso con carillas de porcelana.

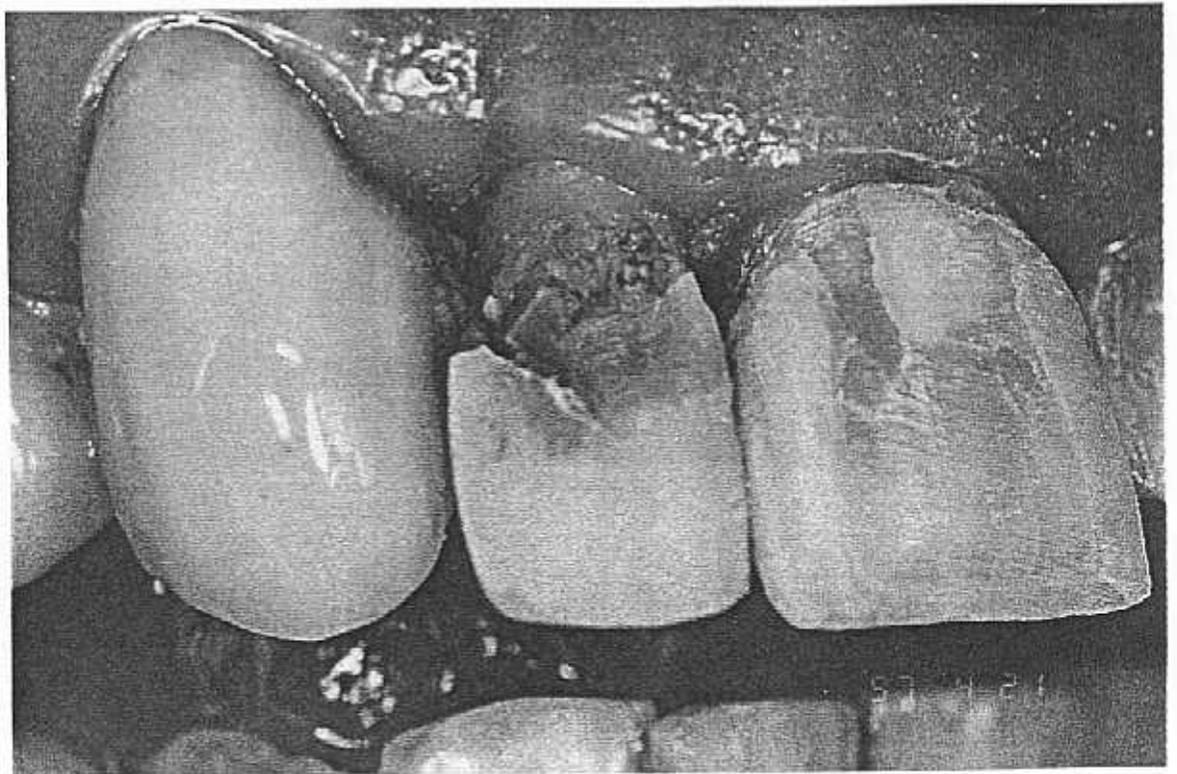


Figura 90. Caries subyacente en un caso con carillas de porcelana.

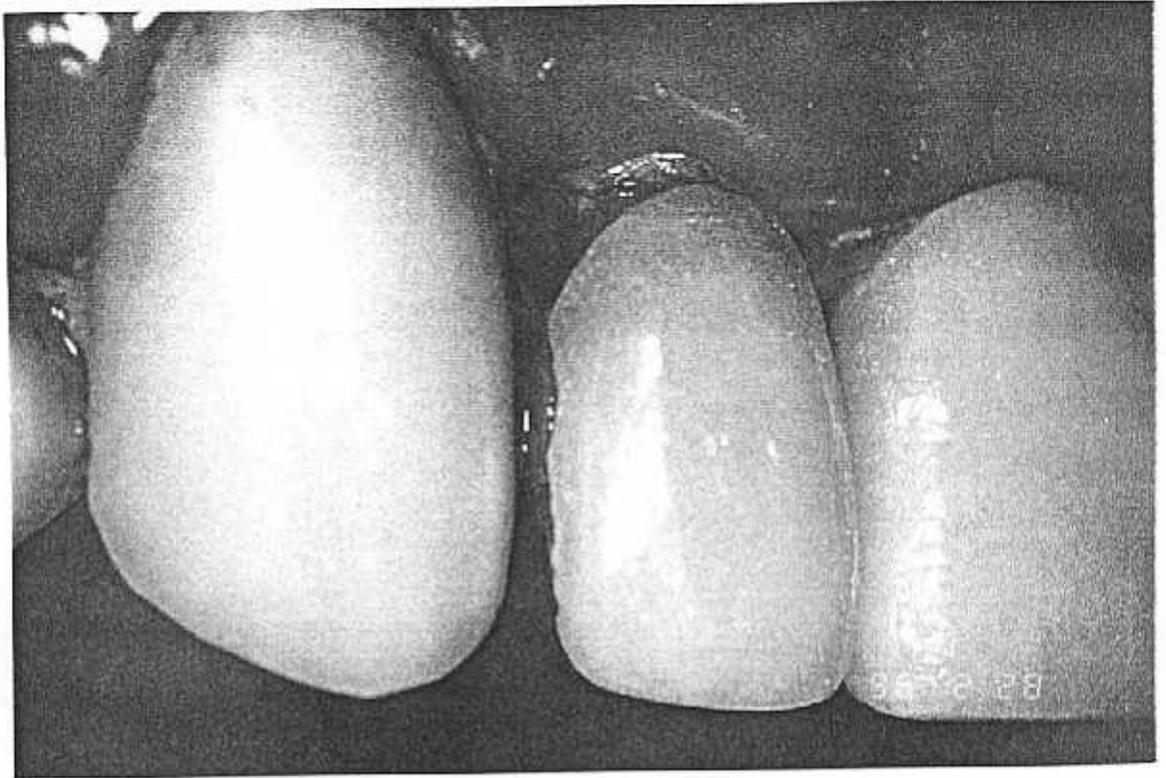


Figura 91. Alteración de la integridad marginal en incisivo lateral (BRAVO).

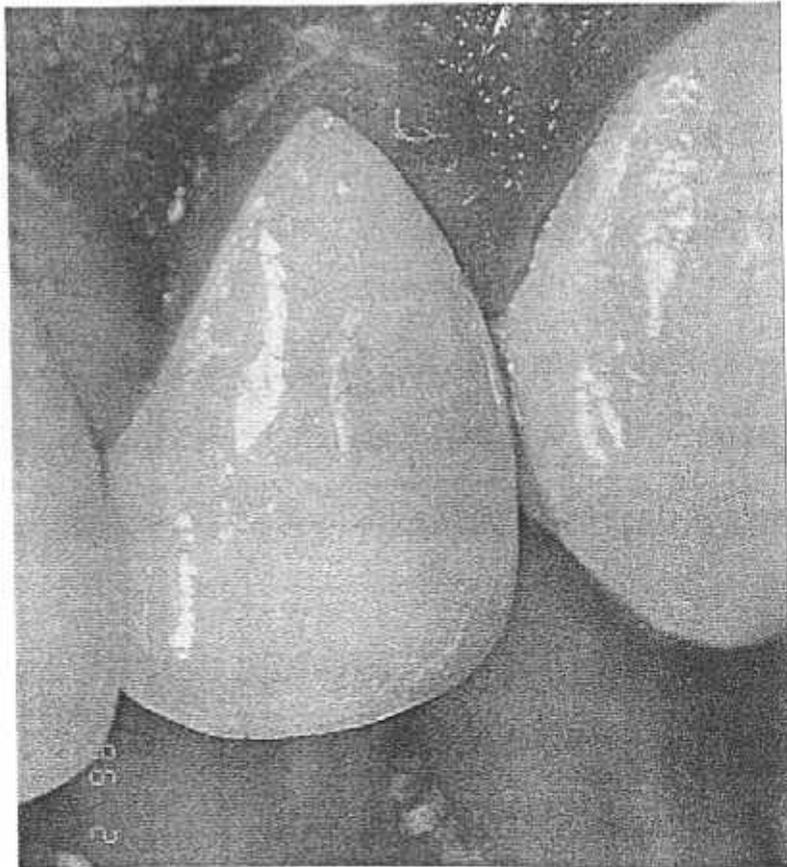


Figura 92. Buena integridad marginal (ALFA).

### 3.1.3. Estudio Estadístico

Para el estudio estadístico, todos los parámetros clínicos a estudio se consideraron como Variables Categóricas:

#### **VARIABLES CATEGÓRICAS**

Resistencia a la fractura

Despegamiento

Caries secundaria

Se establecieron las frecuencias de Despegamiento, Fisuras, Fracturas y Caries secundaria aparecida en nuestra serie. La descripción completa del procedimiento clínico y de laboratorio se realiza más adelante.

### *3.2 Metodología para analizar el periodo de mayor índice de fracturas:*

Para analizar el periodo en el que se produce un mayor porcentaje de fisuras y fracturas, en cada una de las cuatro revisiones del estudio, se realizó una exploración minuciosa de la superficie de la carilla y se registró en la ficha de exploración correspondiente a cada paciente, con la categoría ALFA (ausencia de fractura o fisura), BRAVO (presencia de fisura) o CHARLIE (presencia de fractura). A continuación se establecieron los

porcentajes de aparición de fracturas o fisuras de cada revisión . Tomando el resultado como variables categóricas, se empleó el Chi cuadrado para establecer si en alguna de las revisiones, la incidencia de fisuras (BRAVO) o fracturas (CHARLIE) era significativamente mayor que en otras. De esta manera se analizó si el periodo de mayor incidencia de aparición de dichas complicaciones se encontraba durante los seis primeros meses, primer año, segundo año o tercer año y si era estadísticamente significativo en uno u otro periodo.

### *3.3 Metodología para estudiar la influencia del recubrimiento incisal en relación con la aparición de fisuras o fracturas:*

Para estudiar la influencia del recubrimiento del borde incisal respecto a la aparición de fisuras y fracturas, en la ficha de registro de cada paciente se anotaron aquellos dientes que requerían un aumento de la corona clínica a expensas del borde incisal y en los que se realizó una preparación específica para estos casos y que se describe en el apartado de Fundamentos y el de Procedimiento Clínico. Las carillas correspondientes a estos casos con su diseño particular, recubrían la totalidad del borde incisal del diente, terminando en un chanfer localizado en la región inciso-palatina del diente (R. Nixon, Figura 42). Se utilizó el sistema Presencia-Ausencia (SI-NO) para registrar esta característica en cada una de las carillas del estudio, de tal manera que en la ficha se registraba como "SI" aquellas que presentaban

esta circunstancia, y como "NO" las del caso contrario. Seguidamente se correlacionaron dichos parámetros con la ausencia o presencia de fisuras y fracturas, definidas por el sistema ALFA (ausencia de fractura o fisura), BRAVO (Fisura) y CHARLIE (Fractura). Al ser todas ellas también variables categóricas, utilizamos el sistema Chi cuadrado para correlacionar la ausencia o presencia de recubrimiento del borde incisal y la ausencia o presencia de fisuras o fracturas, comprobando la existencia de diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de carillas con prolongación del borde y el que no, respecto a la aparición de fisuras o fracturas.

#### *3.4 Metodología para valorar la frecuencia de sensibilidad postoperatoria:*

Para valorar la frecuencia de aparición de sensibilidad postoperatoria y en su caso el tiempo de persistencia, en cada ficha del paciente se registró esta circunstancia diente por diente en cada una de las cuatro revisiones del estudio. Mediante anamnesis, el paciente señalaba aquellos dientes que presentaban hiperestesia y en revisiones sucesivas se anotaba si esta persistía o no. Para registrar dicho parámetro se utilizó el sistema ALFA (ausencia de sensibilidad postoperatoria), BRAVO (aparición de sensibilidad que remite antes de los seis meses = 1ª revisión) y CHARLIE (persistencia de sensibilidad postoperatoria). De esta manera se estableció la incidencia y prevalencia del mencionado parámetro durante el tiempo del trabajo.

### *3.5 Metodología para estudiar "in vivo" la influencia del silano en la adhesión de las carillas:*

Para estudiar si el silano favorece la adhesión de las carillas de porcelana, se establecieron dos grupos diferentes de carillas según se hubiera utilizado o no un agente silano en el procedimiento de cementación de las mismas. Se estableció un **Grupo No Silano** que constaba de **86 carillas** cementadas a **12 pacientes** y un **Grupo Silano** de **108 carillas** cementadas a **18 pacientes**. Los dos grupos se establecieron como grupos independientes y se consideraron para ser estudiados por procedimiento descriptivo como estudios clínicos de evolución de tipo longitudinal no aleatorio y no como estudios clínicos experimentales aleatorios. Por este motivo, la selección de la muestra no se realizó de forma randomizada sino que una vez alcanzado un número de muestras que consideramos suficientes desde un punto de vista estadístico, comenzamos a obviar el uso de silano, empezando a establecer de esta manera el segundo grupo de evolución (sin silano), hasta completar un número adecuado de muestras.

### 3.6 PROCEDIMIENTO CLÍNICO

La selección de los pacientes, el diagnóstico y la indicación de tratamiento, así como todo el procedimiento clínico, fueron realizados por el mismo operador.

Todas las carillas se realizaron en el mismo laboratorio y por el mismo técnico, con el mismo tipo de porcelana (OPTEC-hsp) e idéntico proceso de elaboración.

Una vez seleccionados los pacientes en base a los criterios de inclusión, se realizaron en todos los casos una profilaxis con control de placa e instrucciones de higiene una semana antes del tallado.

Respecto al tipo de diseño para las preparaciones de las carillas de porcelana, se siguieron los descritos por Jordan , Nixon y Garber y col, en los que se realizaron un desgaste uniforme de la superficie del esmalte vestibular entre 0.3 - 0.8 mm según la zona y el grado de coloración del diente (figura 1). Asimismo, y cuando se precisó prolongar los bordes incisales de los dientes a expensas de las carillas, se realizaron los diseños de estos mismos autores, tallando un estrechamiento de los ángulos incisoproximales y definiendo un hombro a nivel incisopalatino donde se terminaron los márgenes de las restauraciones. (Figura 2). Todos los pacientes se anestesiaron localmente antes del tallado con Lidocaína HCl +

l-epinefrina 1:80.000 (Xilonibsa, INIBSA<sup>®</sup>).

Las zonas proximales se tallaron sin sobrepasar el punto de contacto y se dejaron siempre todas las terminaciones a nivel yuxtagingival. En los casos de diastemas, a nivel proximal, los hombros se acabaron a nivel del ángulo palato-proximal (figura 3).

En todos los dientes donde se encontraron filtraciones de las restauraciones previas que presentaban, se eliminaron completamente las obturaciones y se eliminó la caries, realizándose nuevas obturaciones, siempre por el mismo operador.

Una vez realizadas las preparaciones, se tomaron impresiones con la técnica del hilo de retracción gingival, usando en todos los casos el mismo tipo de silicona de adición (polivinilsiloxano) (Express, 3M), en 2 fases:

**1ª fase:** con silicona pesada (Putty Express)

**2ª fase:** lavado con silicona fluída de baja consistencia y viscosidad (3M, Light body-fast set; ANSI/ADA Spec.19, Tipo 1, Low Viscosity; ISO 4823:1992 (E) Tipo 3; Low Consistency.). Todas las impresiones se tomaron con cubetas de impresión estandar metálicas (Rim-Lock, Caulk<sup>®</sup>), tanto del sector superior como del inferior o antagonista. EL hilo de retracción utilizado en todos los casos tenía Sulfato de Aluminio (Xanto Cord n° 2; BAYER<sup>®</sup>).

En todos los casos donde se prolongaron los bordes incisales, se tomaron transferencias cráneo-maxilares con arco facial Whip-Mix<sup>R</sup> y los modelos se montaron en articuladores semiajustables tipo Whip-Mix<sup>R</sup> con ángulos de inclinación y Bennet promedios (25° - 10°). El resto de los casos (sin prolongación incisal), se montaron directamente en oclusores.

En ninguno de los pacientes de nuestra serie, se realizaron restauraciones provisionales.

### *3.7 PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO*

Se seleccionaron los colores de las carillas en base a la guía VITA-Lumin (VITA<sup>R</sup> Zahnfabrik, Alemania).

El vaciado de todas las impresiones definitivas se realizó siempre después de un mínimo de una hora y máximo 5 horas, con yeso extraduro tipo IV (FUJI-ROCK<sup>R</sup>) batido al vacío. El tiempo de espera antes de separar la impresión del vaciado fué de una hora. De esta manera se obtuvieron los modelos maestros de cada caso.

En todos los casos enviados al laboratorio, se indicó la fabricación de las carillas con un mismo tipo de porcelana de alta resistencia marca OPTEC-hsp<sup>R</sup> (JENERIC/PENTRON, CT ).

Se troquelaron los modelos maestros aplicándoles una capas de espaciador en la superficie vestibular que respetara los márgenes aproximadamente 1 mm. A continuación, todo el proceso de fabricación de las carillas de porcelana se siguió según las instrucciones del fabricante (OPTEC-hsp), y se obtuvieron los modelos de trabajo a partir del duplicado de los modelos maestros con material refractario: masa para duplicados de revestimiento OPTEC-hsp (FFM) con una resistencia a altas temperaturas de hasta 1.200°C. La secuencia de laboratorio se describe paso a paso a continuación:

**I. Vaciado de la impresión definitiva y obtención del modelo maestro:**

1. Vaciado de la impresión definitiva con yeso extraduro tipo IV batido al vacío.

2. Troquelado del modelo maestro, haciendo removible las zonas de trabajo con sistemas de pins. Bloqueo de las zonas retentivas bajo los cortes.

3. Pincelado de 1 capa de espaciador sobre la zona de asentamiento respetando los márgenes 1 mm.

## II. Duplicado del modelo maestro

1. Fabricación de una cubeta individual a partir del modelo maestro, creando un espacio entre los dientes y la cubeta con material de corrección (*Correct Putty*, nombre químico: *polidimetilsiloxano*, *silicona*, MSDS Número 526938). Las cubetas se fabricaron con material termoplástico (OPTEC-Tray Beads, nombre químico : *policaprolactona*, de la familia química de resinas poliésteres, MSDS Número 7229316), que se reblandece en agua caliente a 77°C, y se adaptó a la impresión recortando los excesos. Se endureció sumergiéndolo en agua fría y se pulió con discos y pieza de mano.

2. Se mezcló el material de duplicado OPTEC-EXACT (familia química: *polisiloxanos funcionales con relleno* y componente químico considerado secreto del fabricante, MSDS número 722939) y se colocó en la cubeta individual. A continuación, se sumergió el modelo maestro y se dejó 15 minutos, utilizando el set rápido (*fast set*).

3. Seguidamente, se retiró la base del modelo y la sección del mismo donde se realizó el trabajo.

4. Se mezcló la masa de revestimiento OPTEC hsp (*New OPTEC Refractory Material*, mezcla de proporciones secretas de sílice, magnesio, fosfatos y cristobalita, MSDS Número 722934) unos 60 segundos al vacío

en la relación 20 ml con 100 gramos de polvo, a baja velocidad (425 r.p.m.). La mezcla se vació en las zonas libres de la nueva impresión (zonas de trabajo). Después de 45 minutos, se separó el modelo de la impresión con la ayuda de aire.

### **III. Tratamiento térmico de la masa para duplicados de revestimiento**

(Desgasificado para evitar la contaminación de la porcelana)

1. Directamente después de separar los segmentos de la masa de revestimiento (New OPTEC Refractory Material) de la impresión de silicona (material de duplicado OPTEC-EXACT), estos se sometieron a tratamiento de calor. Se calentaron los segmentos individualizados de los modelos de revestimiento en un horno de precalentamiento de 0°C hasta 650°C en incremento de 55°C por minuto, manteniéndolos a 650°C unos 20 minutos.

2. Después del precalentamiento, se colocaron los segmentos en un horno para cerámica a 650°C, aumentando la temperatura a la misma velocidad de 55°C por minuto, hasta alcanzar 1050°C bajo vacío y manteniendo la temperatura unos 4 minutos.

3. Se enfrió el modelo lentamente hasta alcanzar la temperatura ambiente.

#### **IV. Aplicación de la Porcelana OPTEC-hps (MSDS Número 7269314)**

Los ingredientes de la porcelana OPTEC-hsp son una mezcla de proporciones secretas de Dióxido de Sílice, Oxido de Aluminio, Oxido de Potasio, Oxido de Sodio, Oxido de Titanio, Oxido Cálcico, Oxido de Magnesio y pigmentos.

Las características físico-químicas son:

- . Punto de Fusión : 1038°C
- . Temperatura de transición de cristalización: 537°C - 586°C
- . Densidad: 2.35 - 2.40 g/cm<sup>3</sup>
- . Apariencia y olor: polvo fino y blanco sin olor.

##### **1.- Primera aplicación y cocción:**

Se sumergieron los segmentos del modelo de revestimiento una vez desgasificados en agua destilada durante 5 minutos.

Se mezcló la masa de dentina OPTEC-hsp y el agua destilada con un pincel, de forma uniforme hasta alcanzar una consistencia cremosa. Se aplicó sobre el modelo refractario a pincel una primera capa muy fina. La mezcla debía estar húmeda pero no mojada, por lo que se retiró el exceso de líquido en cada aplicación.

Se realizó un presecado de 10 minutos y a continuación se introdujo en el horno con una temperatura de inicio de 600°C, se aumentó bajo vacío la temperatura a una velocidad de 55°C por minuto hasta 940-980°C y sin tiempo de mantenimiento de temperatura, se sacó la pieza inmediatamente y se dejó un pequeño tiempo de enfriamiento (1 minuto).

## 2.- Segundas cocciones

A continuación se añadieron capas sucesivas. En los casos donde no se produjo contracción o grietas en la primera cocción, se aplicó la masa de incisal. En los casos donde aparecieron grietas, se realizaron cuantas cocciones de corrección fueron necesarias.

Después del calentamiento, la carilla debía tener un grosor de unos 0.5 mm. Si se produjo una contracción de la carilla, se añadió otra capa y se repitió el proceso, teniendo en cuenta que debíamos aumentar la temperatura final en 10°C, cada vez que se realizara una nueva cocción.

En caso de caracterizar las carillas, estas se realizaron con los modificadores de color (OPTEC Modifiers) que se mezclan con el cuerpo de dentina o incisal anteriormente descrito.

### 3.- Glaseado

Finalmente, se glasearon las carillas con una temperatura final de 980°C y sin vacío, con un tiempo de mantenimiento de temperatura de 2 minutos.

### 4.- Cocción de Corrección

Se realizaron con las masas de corrección OPTEC-hsp a una temperatura de 890°C bajo vacío, con una temperatura de inicio de 600°C y una velocidad de calentamiento de 55°C por minuto. No se mantuvo la temperatura máxima.

COCC.	PRE-SECA DO	TEMP. INIC.	VEL. TEMP.	VACIO	TEMP. COCC	TIEM MANT
1ª	6-10 min.	600°C	55°C/ min.	si	940-980°C	0 min.
DENT.	6-10 min.	600°C	55°C/ min.	si	940-980°C	0 min.

GLAS.	6-10 min.	600°C	55°C/ min.	no	960-980°C	1-2 min.
CORR.	6-10 min.	600°C	55°C/ min.	si	890°C	0 min.

Tabla Resumen de la Cocción de la Porcelana OPTEC-hsp (JENERIC/PENTRON)

### V. Separación de la masa de revestimiento

Después de la cocción de glaseado, se separó de la porcelana, las partes del modelo de revestimiento de fácil acceso con la ayuda de una fresa de carburo, evitando los bordes de la pieza cerámica.

El resto de revestimiento, se quitó con un chorro de arena de óxido de aluminio de 50 micras con una presión máxima de 20-25 Libras (1.5 - 2.5 Bar).

Finalmente, se colocaron las carillas en el modelo maestro de escayola para repasar los contornos, ajustando los contornos con una rueda de goma blanda. En algunos casos, se pulieron puntos de la superficie con Pasta de Pulido (OPTEC DIAMOND POLISHING PASTE, Ingredientes: Carbowax Polietilenglicol 200, MSDS Número 8049311)

### VI. Grabado de la cara interna de las carillas

Las superficies externas de las carillas se fijaron con una tira de cera pegajosa, y aquellas zonas que deseábamos grabar, se pincelaron con una solución de ácido fluorhídrico al 13 % durante 8 minutos. A continuación se eliminaron todos los restos de ácido con un baño de agua y bicarbonato al 10 % para conseguir la neutralización y eliminación del ácido. Por último se sumergieron las carillas en una solución detergente de un baño ultrasónico durante 3 minutos y posteriormente se secaron con una jeringa con chorro de aire libre de aceite.

En este momento las carillas estaban listas para enviarlas a la clínica en cajitas de plástico rígido protegidas con capas de esponja blanca.

En ningún caso se silanizaron las carillas en el laboratorio.

### 3.8 CEMENTADO, TERMINADO Y MANTENIMIENTO

Se citaron a los pacientes a los 5 - 8 días de las tomas de impresión, se insistió para que realizaran una buena higiene dental durante esos días con agua tibia para evitar las molestias relacionadas con sensibilidad dental. En todos los casos, los dientes se anestesiaron localmente con anestesia infiltrativa (Lidocaína 1:80.000).

Se limpiaron las superficies de los dientes con polvo de piedra pómez

húmedo y brocha de profilaxis. Tras lavado y secado de la superficie dental, se separaron los dientes con matrices metálicas finas de 0.03 mm (Hawe-Matrix Band EE<sup>R</sup>, HAWE NEOS DENTAL, Switzerland) y se expusieron a un gel de ácido ortofosfórico al 37% durante 20 segundos. Cuando se expuso alguna zona de dentina, se aplicó en dichas zonas, con esponjitas dispensadoras, siempre el mismo adhesivo dentinario (Scotchprep<sup>R</sup> Dentin Primer N° 7502P, 3M Dental Products, St. Paul, Minnesota) por espacio de 1 minuto y posterior secado (según las recomendaciones del fabricante). A continuación se aplicó a pincel, una fina capa de resina líquida sin relleno (Scotch Bond II<sup>R</sup>, 3M Dental Products, St. Paul, Minnesota) sobre toda la superficie del diente y se fotopolimerizó 20 segundos. En este momento el diente estaba listo para la cementación.

Paralelamente, todas aquellas carillas incluídas en el **Grupo Silano** como explicamos al inicio de este capítulo, se sometieron a un procedimiento de **silanización** justo antes del momento de su cementación. En todos los casos se usó el mismo tipo de silano, un silano preactivado (ScotchPrime<sup>R</sup>, 3M Dental Products, St. Paul, Minnesota; Batch N° 3 CP) que se aplicó en la zona grabada y seca de la carilla hasta dejarlo secar sin lavarlo en ningún caso (según recomendaciones del fabricante). A continuación, se añadió la misma resina líquida sin relleno en una fina capa sobre la zona silanizada pero no se fotopolimerizó.

En las carillas correspondientes al **grupo NO Silano**, se obvió los pasos

referentes a la silanización de la superficie interna grabada de la carilla y se aplicó directamente la resina líquida sin relleno sobre la superficie de porcelana previamente grabada. Tampoco se fotopolimerizó en este caso.

Por último, se cementaron todas las carillas de ambos grupos con el mismo tipo de cemento, una resina con gran cantidad de relleno (88% de peso) de tipo híbrida y polimerización dual (ULTRA-BOND<sup>R</sup>, Dent-Mat, California). Es un composite híbrido que se preparó en todos los casos por la misma persona y de la misma forma, según las recomendaciones del fabricante: se mezcló el polvo del color seleccionado con la resina líquida en un block de mezclas con espátula de plástico. Una vez conseguida la consistencia adecuada, la resina de cementado se colocó en la cara interna de las carillas, y estas, se colocaron una a una sobre los dientes, acoplándolas mediante ligera presión, retirando a la vez los excesos. Se fotopolimerizaron durante 1 minuto en toda su superficie a una distancia inferior a 1 mm. Todas las carillas del presente estudio se cementaron y terminaron por el mismo operador.

La **fase de terminado** consistió en la retirada de los medianos y pequeños excesos de composite de los márgenes de las restauraciones. Los excesos gingivales siempre se retiraron con fresas de carburo de tungsteno de múltiples filos (OS 1 y OS3 set 4159, KOMET<sup>R</sup>), los excesos proximales con tiras de lija interproximal (1954 Sof-Lex, 3M<sup>R</sup> Dental Products) y el incisal con discos de pulido de grano decreciente (1981 y 1982 C, M, F, SF

Sof-Lex Pop-On, 3M<sup>R</sup>). En el pulido final de la región gingival, se utilizaron las fresas de múltiples filos ETF 4 y ETUF 4 (Set 4159, KOMET<sup>R</sup>) y para el pulido proximal las tiras de pulido 1956 (Sof-Lex, 3M<sup>R</sup>).

En los casos donde se prolongó el borde incisal, se supervisó la oclusión con papel articular fino, explorando los movimiento protrusivos y de lateralidad. Se realizaron tallados selectivos en los casos con contactos prematuros.

Se entregó a todos los pacientes una **hoja de recomendaciones iniciales y de mantenimiento**, cercionándonos que las entendieran, y que reproducimos a continuación:

---

*DURANTE LAS PRIMERAS 72 HORAS:*

El proceso de secado del adhesivo empleado para la cementación de sus carillas no se completa hasta pasadas 72 horas. Durante este tiempo debería evitar cualquier tipo de alimentos duros y mantener una dieta relativamente blanda. También deben ser evitadas temperaturas extremas (tanto frío como calor). El alcohol y algunos colutorios bucales pueden afectar al cemento durante este periodo inicial, de forma que deben ser evitados.

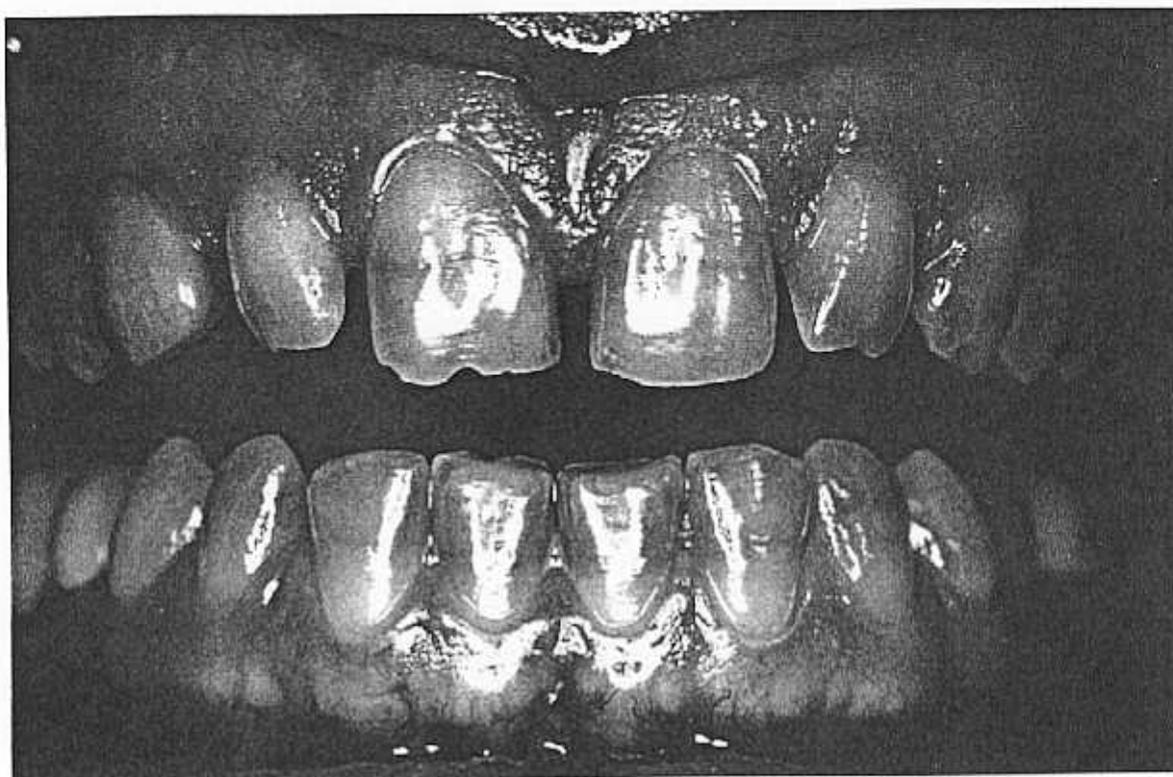


Figura 93. Tinción por tetraciclina con diastema.



Figura 94. Fase inicial del tallado.



Figura 95. Aspecto de las rieleras de control de profundidad.

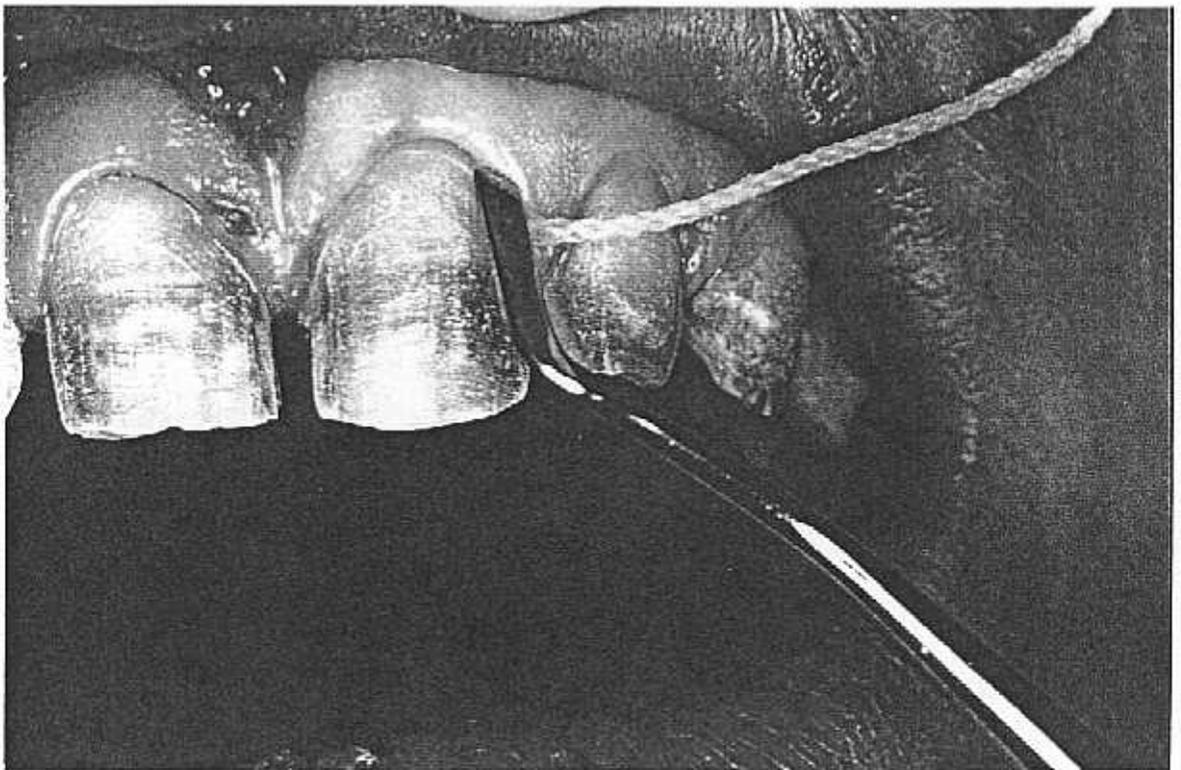


Figura 96. Colocación del hilo de retracción gingival.

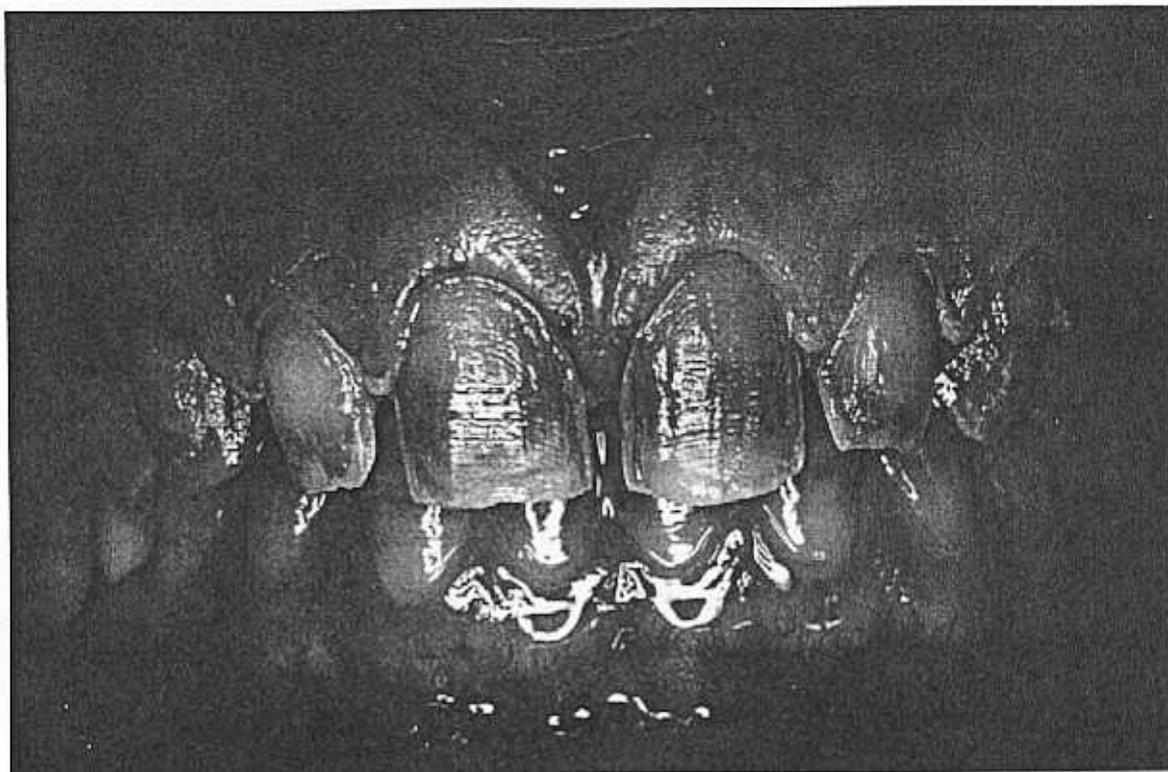


Figura 97. Aspecto del tallado con el hilo colocado a falta de ajuste en papilas.



Figura 98. Aspecto final de la restauración entre segundos bicúspides.



Figura 99. Vista lateral previa del caso anterior.

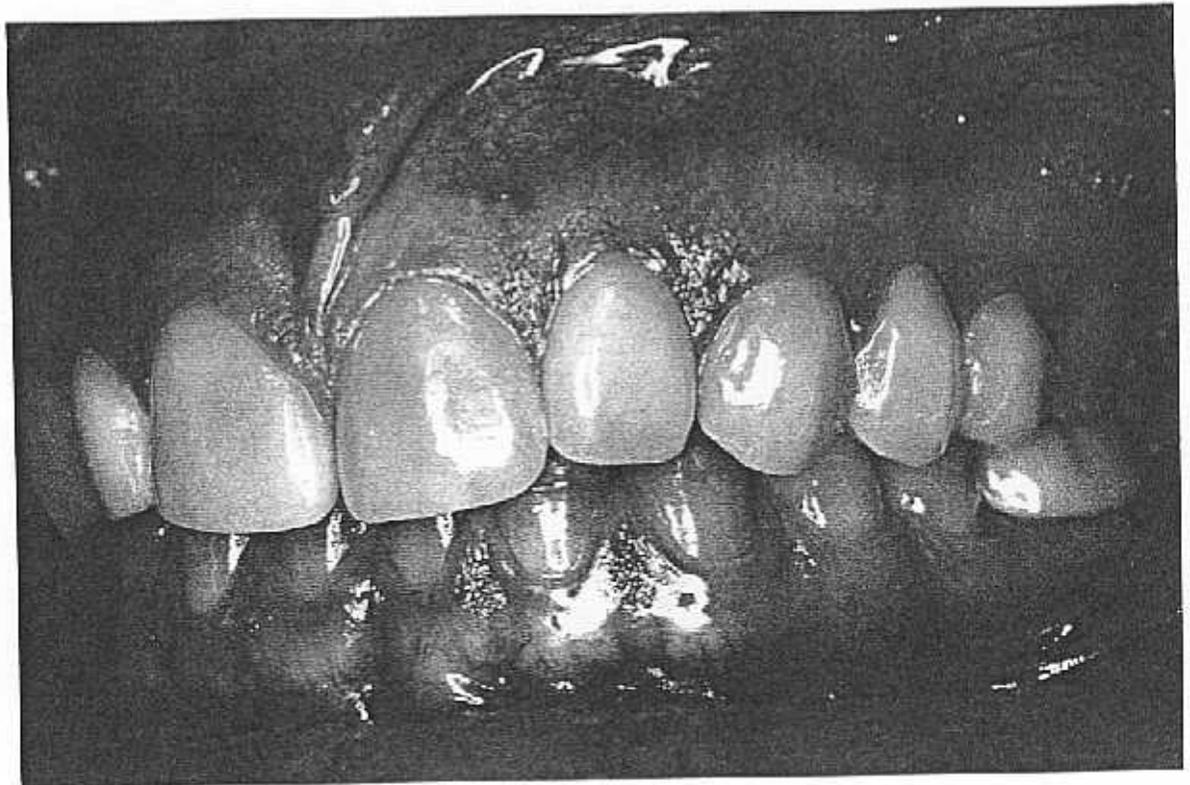


Figura 100. Aspecto final de la restauración.

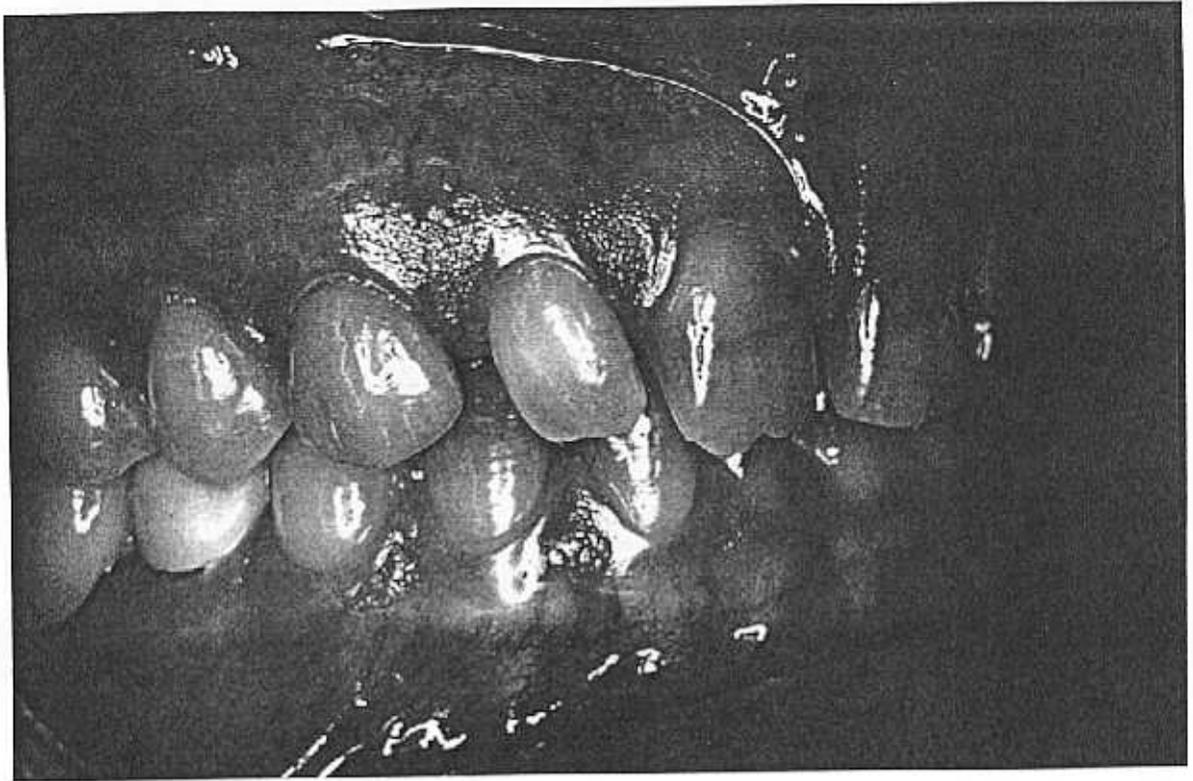


Figura 101. Vista lateral previa.

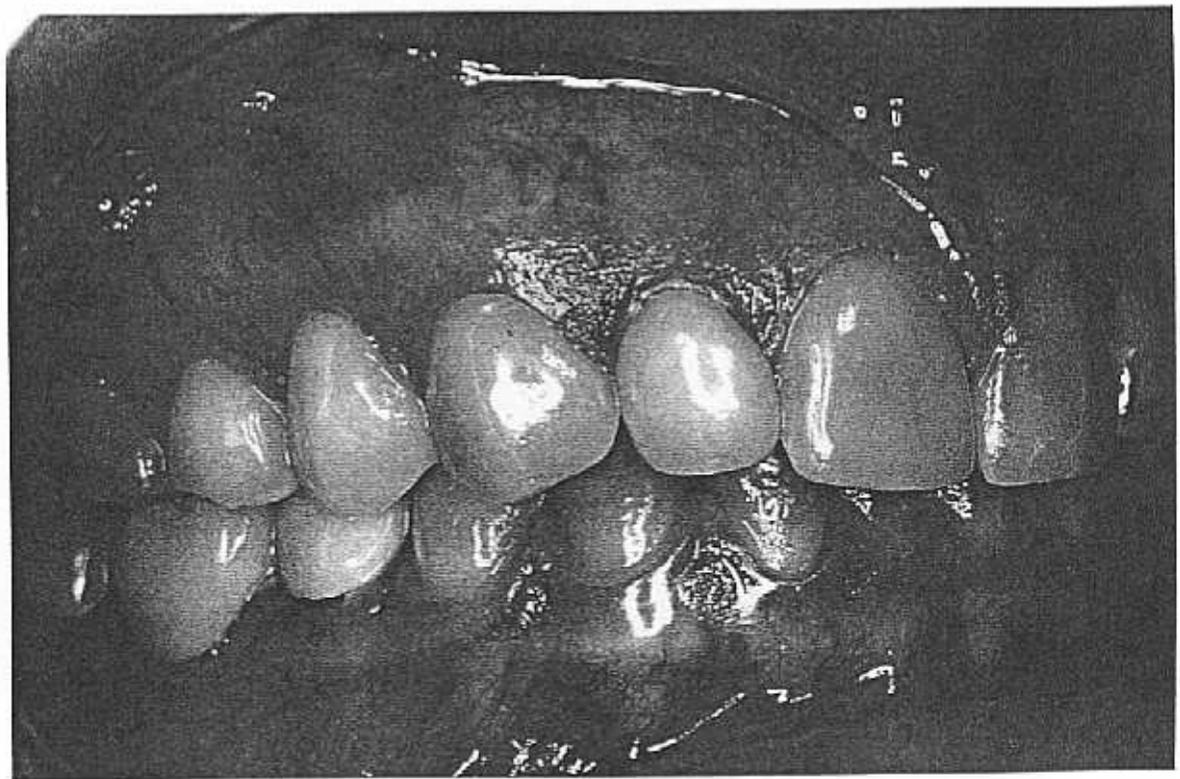


Figura 102. Aspecto final de restauración.

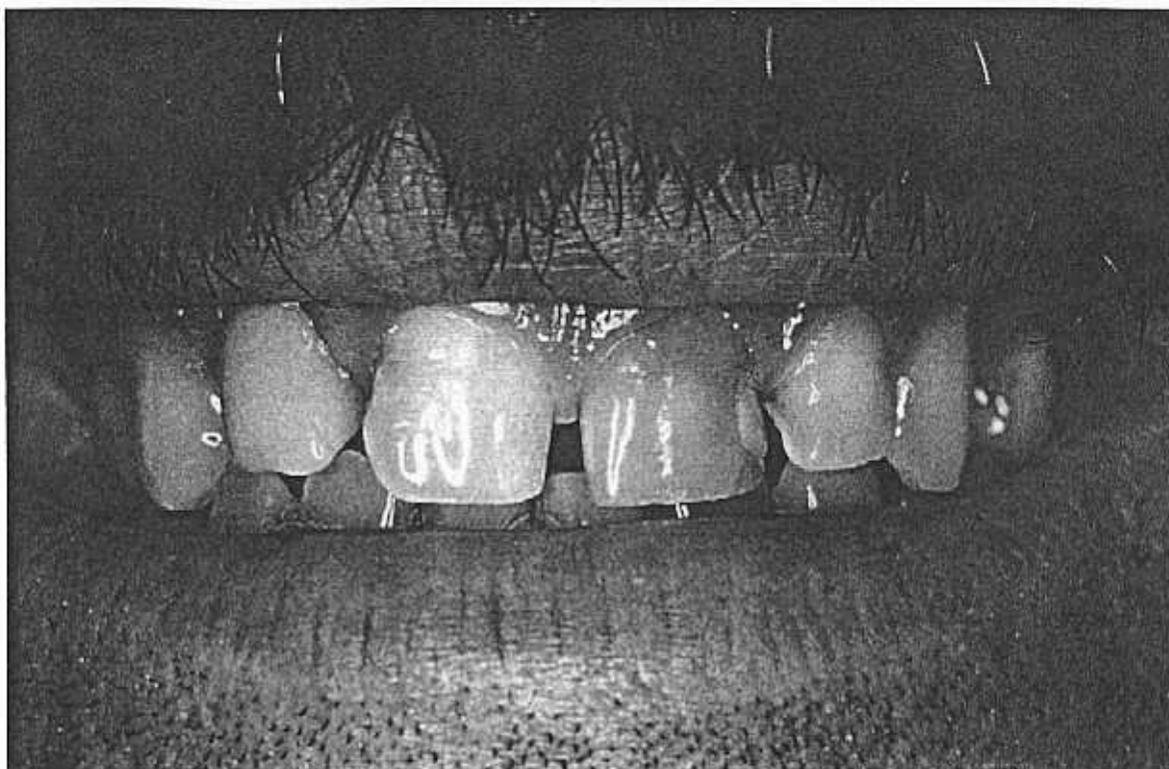


Figura 103. Diastemas, restauraciones antiguas e incisivo oscurecido con antigua corona en incisivo lateral derecho.

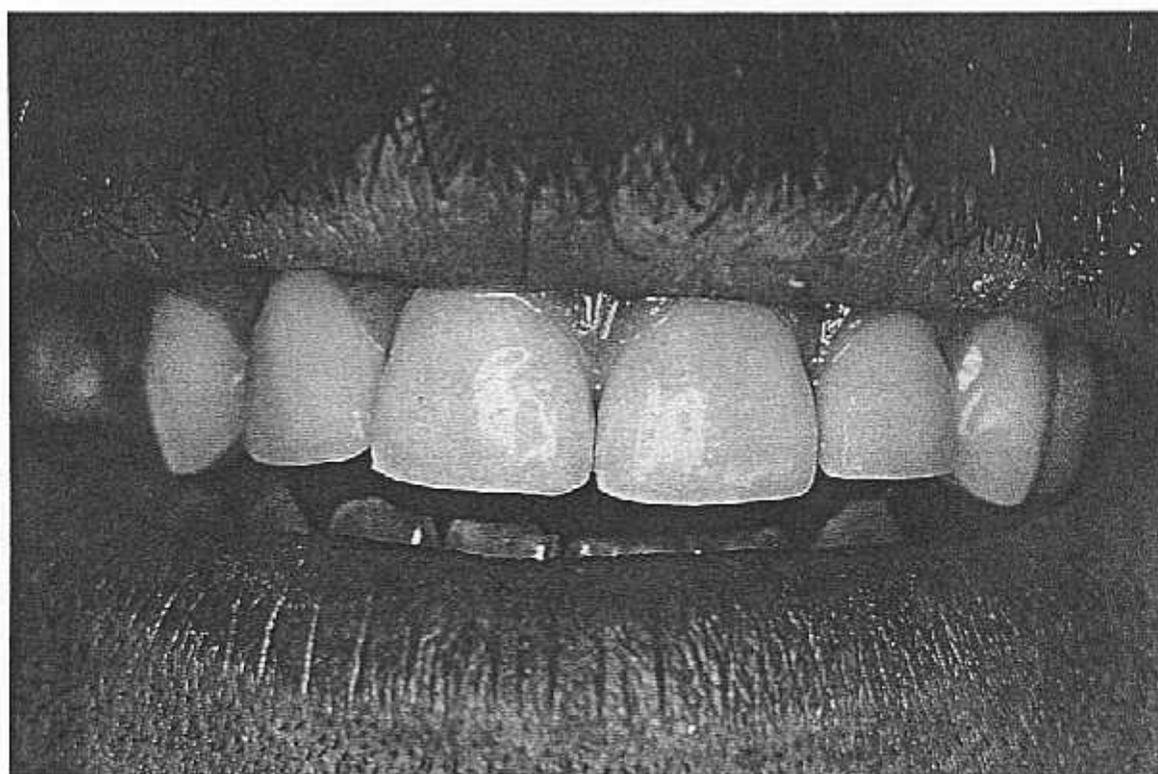


Figura 104. Aspecto final de la restauración con carillas de porcelana.

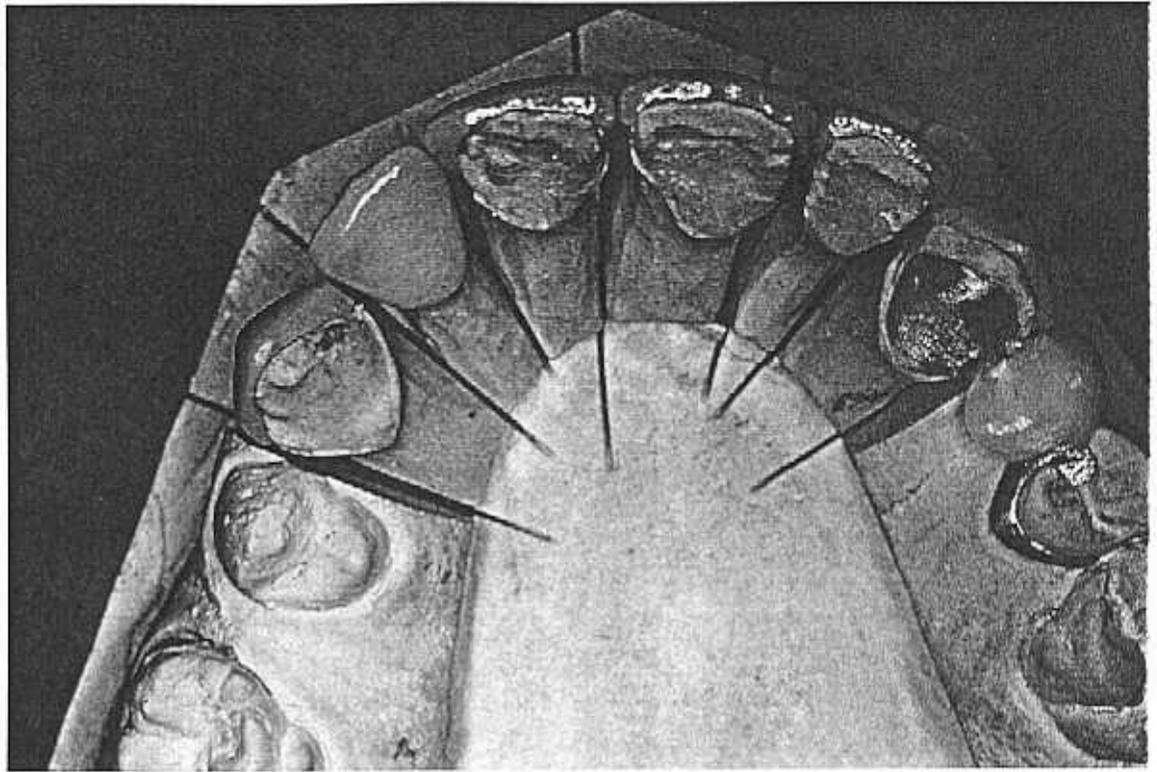


Figura 105. Modelo maestro del caso anterior con carillas de porcelana, corona de cerámica OPTEC-hsp® y puente adhesivo.

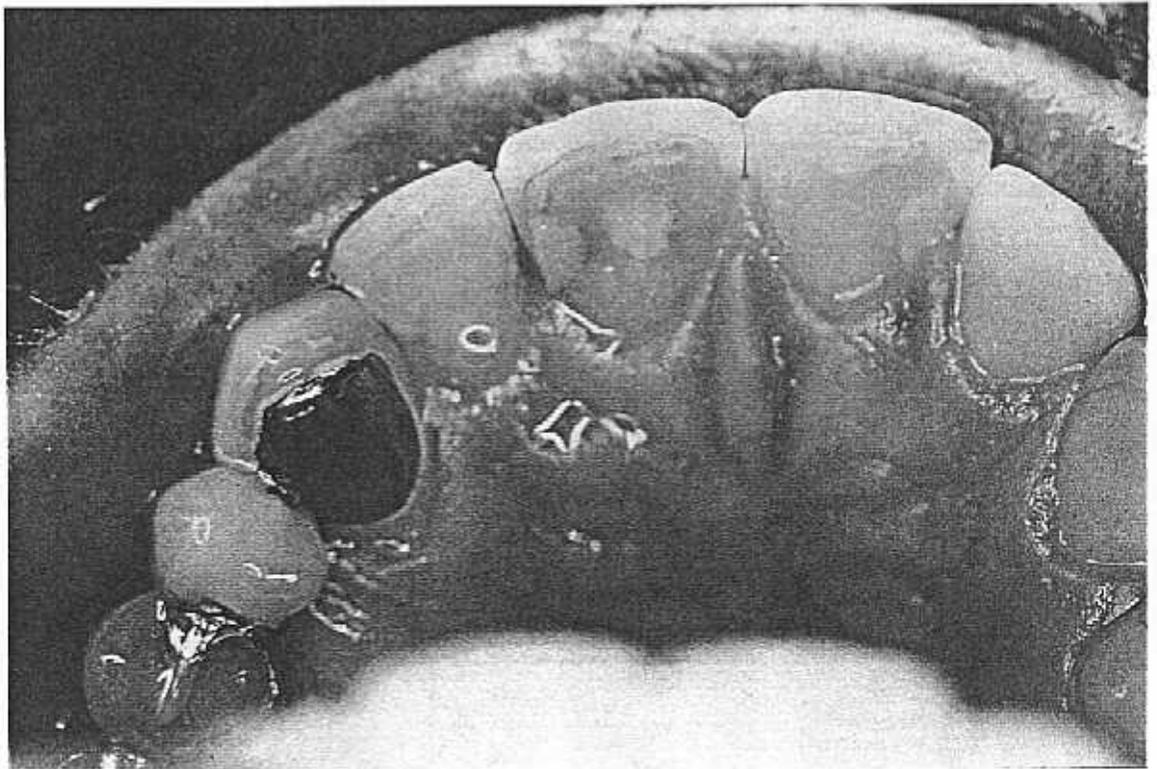


Figura 106. Vista palatina del mismo caso. Obsérvese el cierre de diastema central a expensas de las carillas de los incisivos centrales.

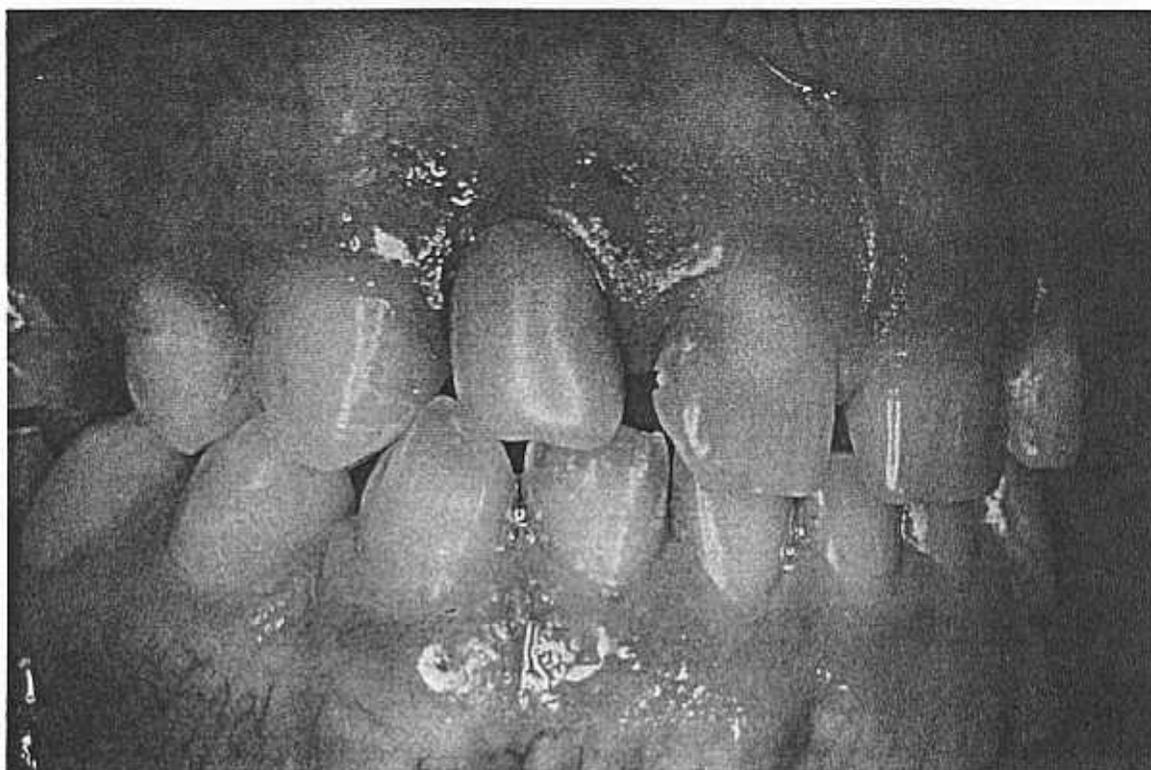


Figura 107. Vista lateral previa del caso anterior.

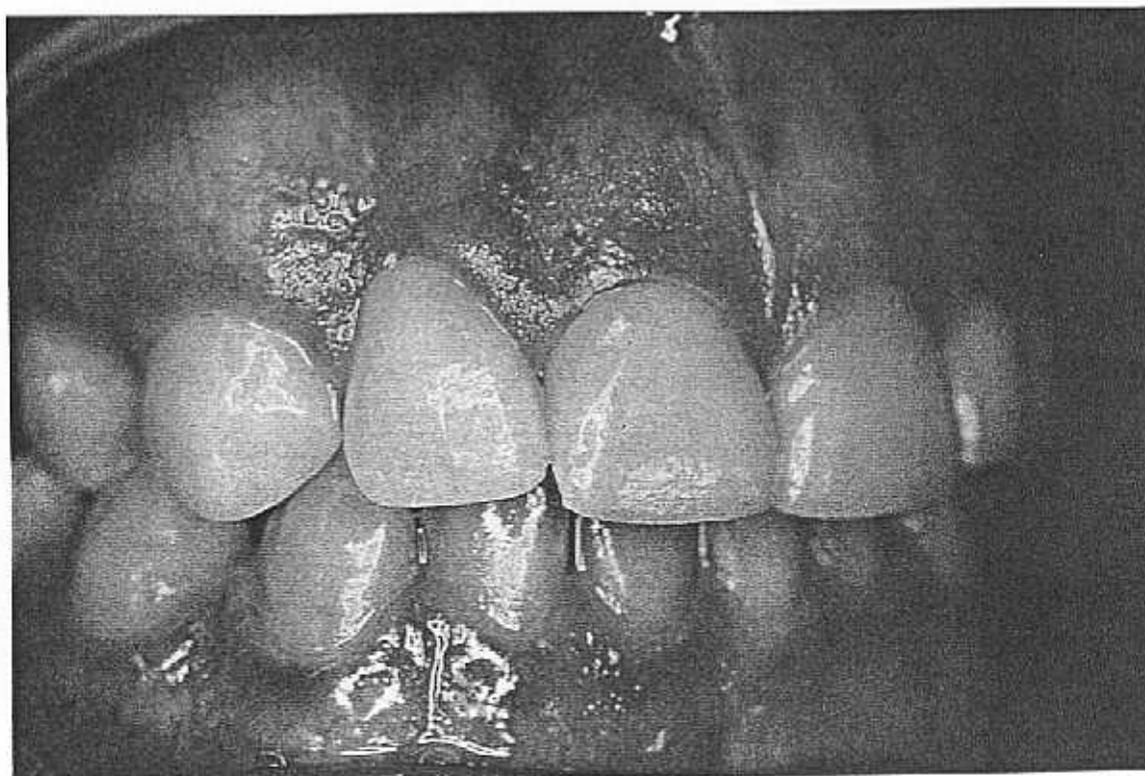


Figura 108. Aspecto final de la restauración.

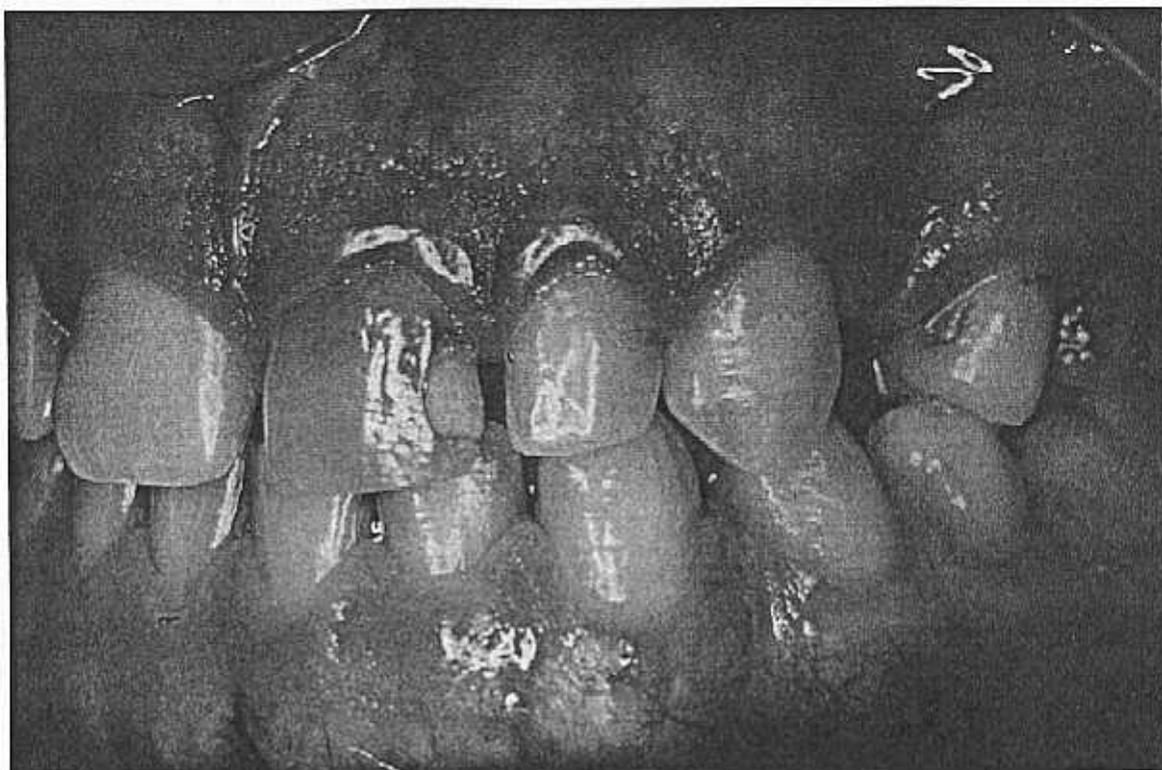


Figura 109. Vista lateral previa del caso anterior.

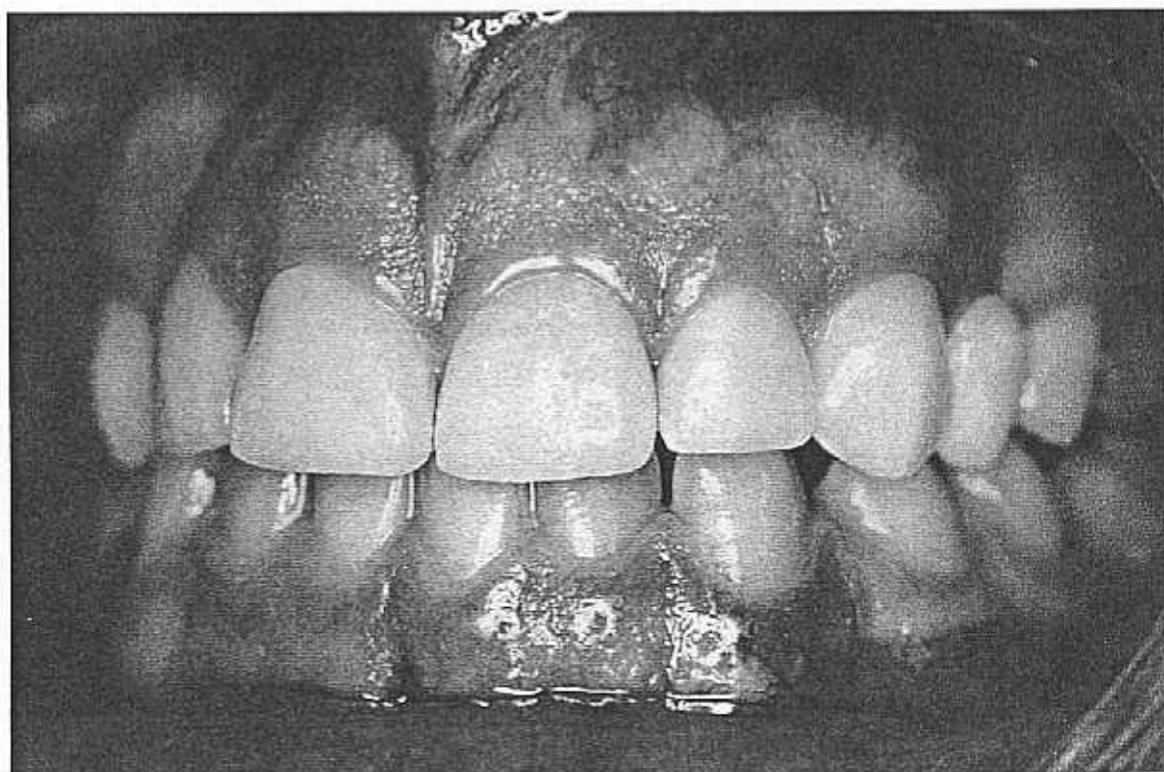


Figura 110. Aspecto final de la restauración.

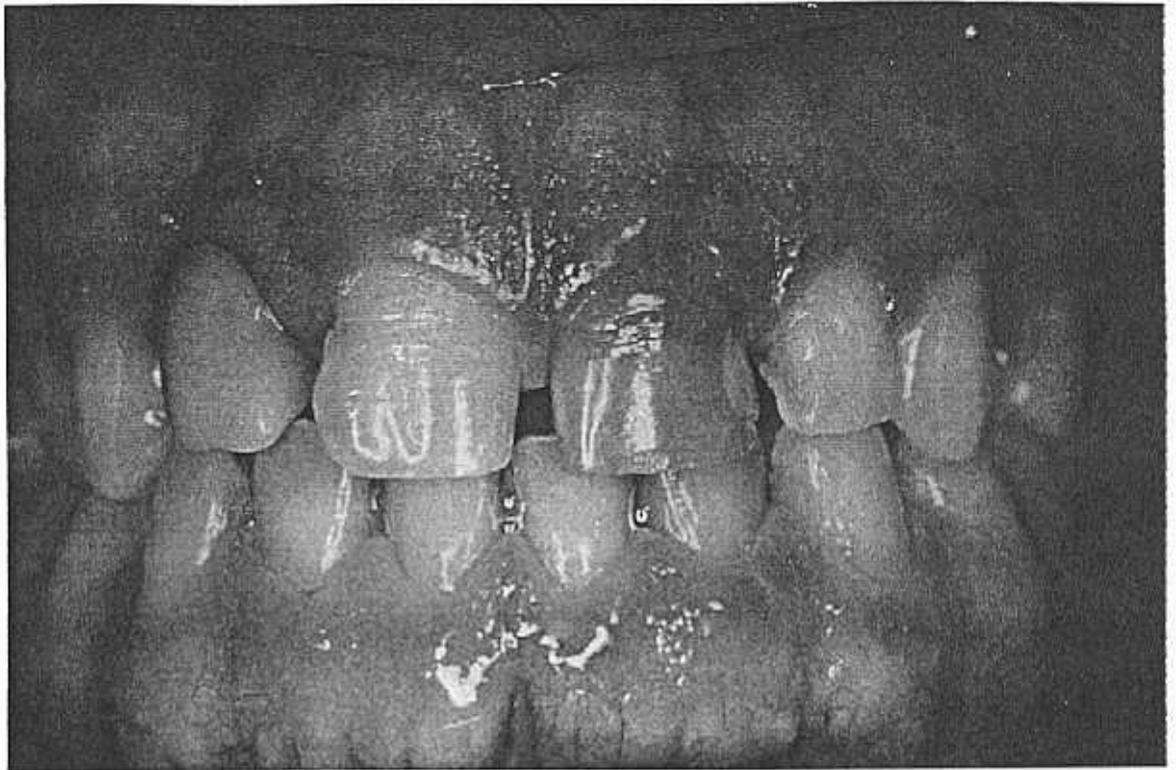


Figura 111. Vista frontal de diastemas, diente oscurecido postendodoncia y corona antigua en incisivo lateral derecho.

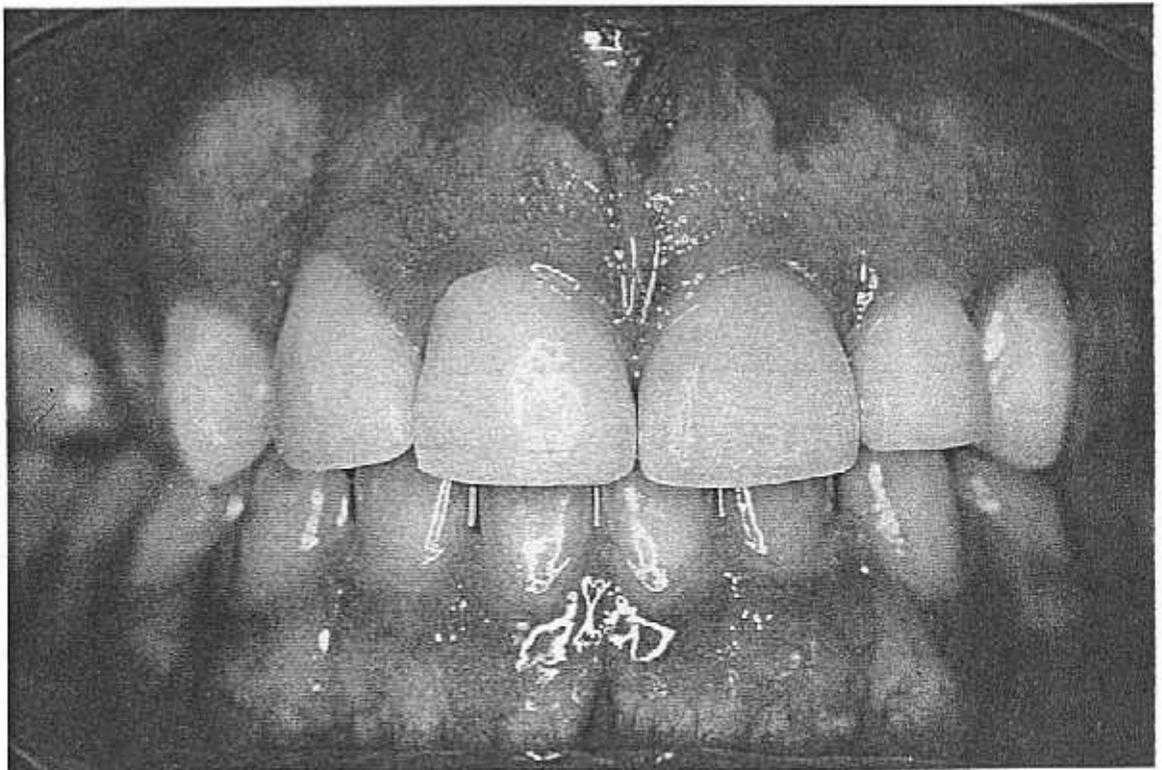


Figura 112. Aspecto final de la restauración.

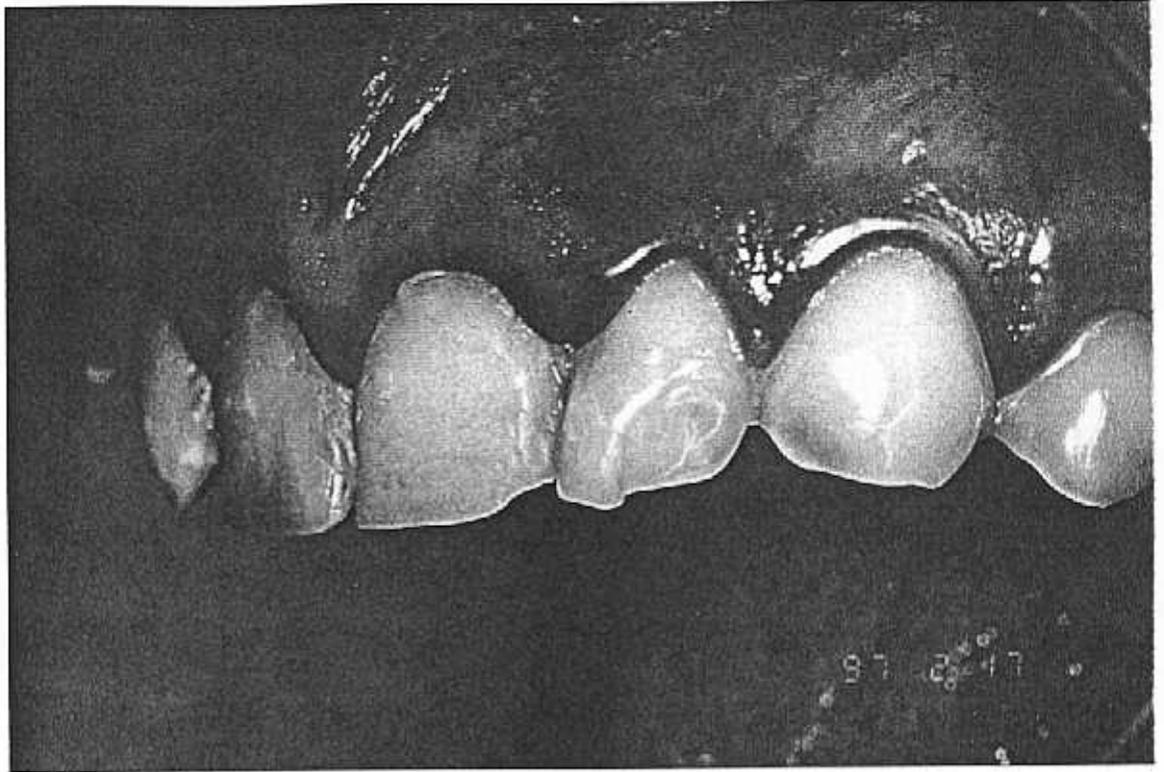


Figura 113. Antiguos frentes directos de composites fracturados con abrasión dental.



Figura 114. Aspecto final de la restauración con carillas de porcelana.

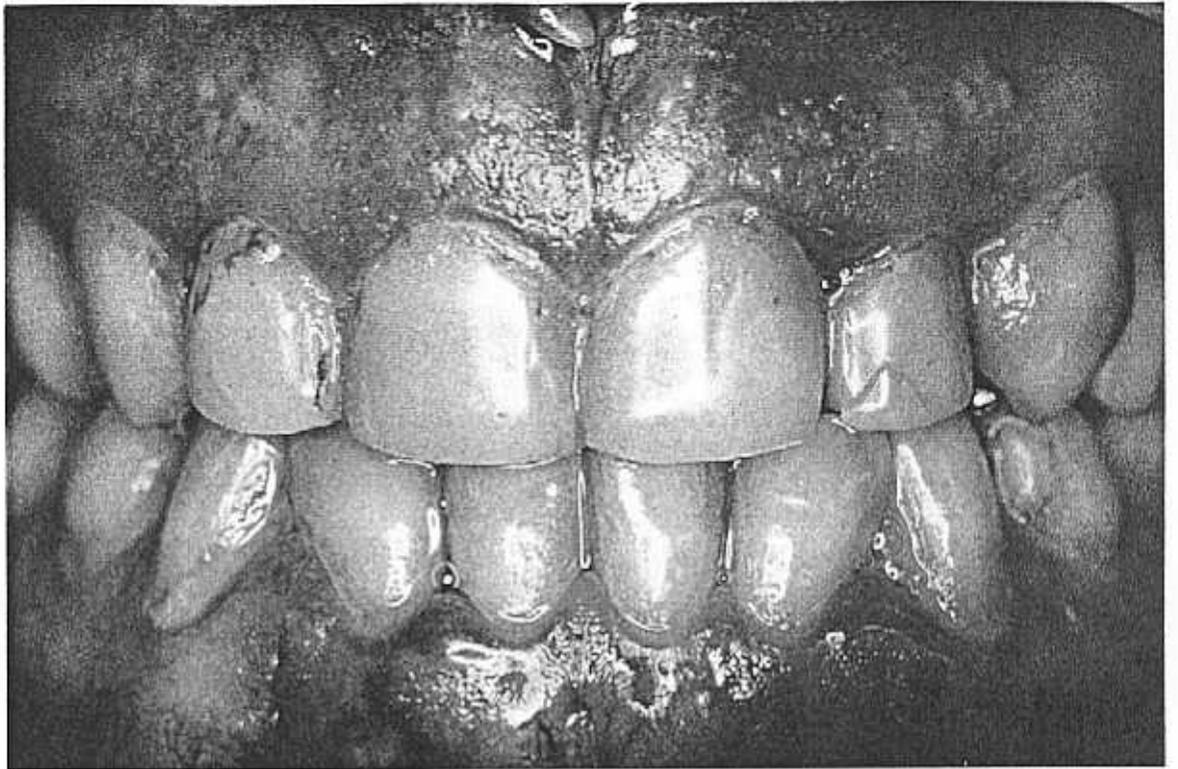


Figura 115. Antiguos frentes directos de composite desgastados.

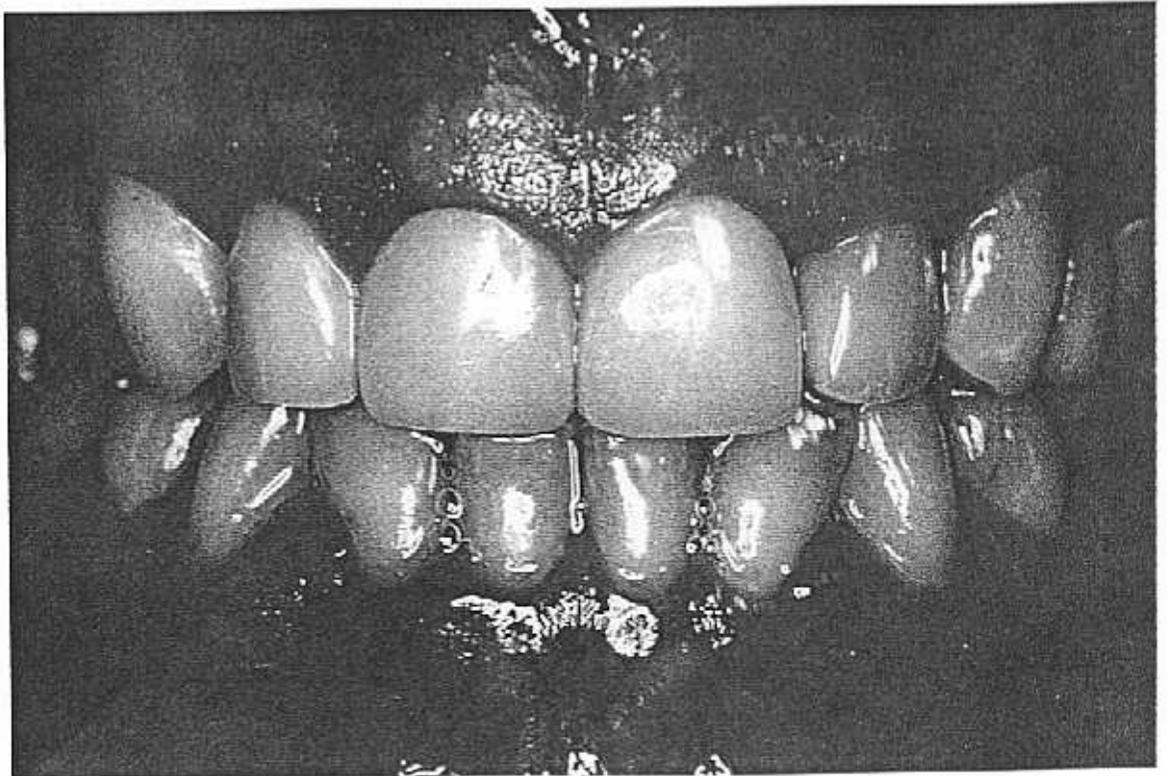


Figura 116. Aspecto final de la restauración con carillas de porcelana.

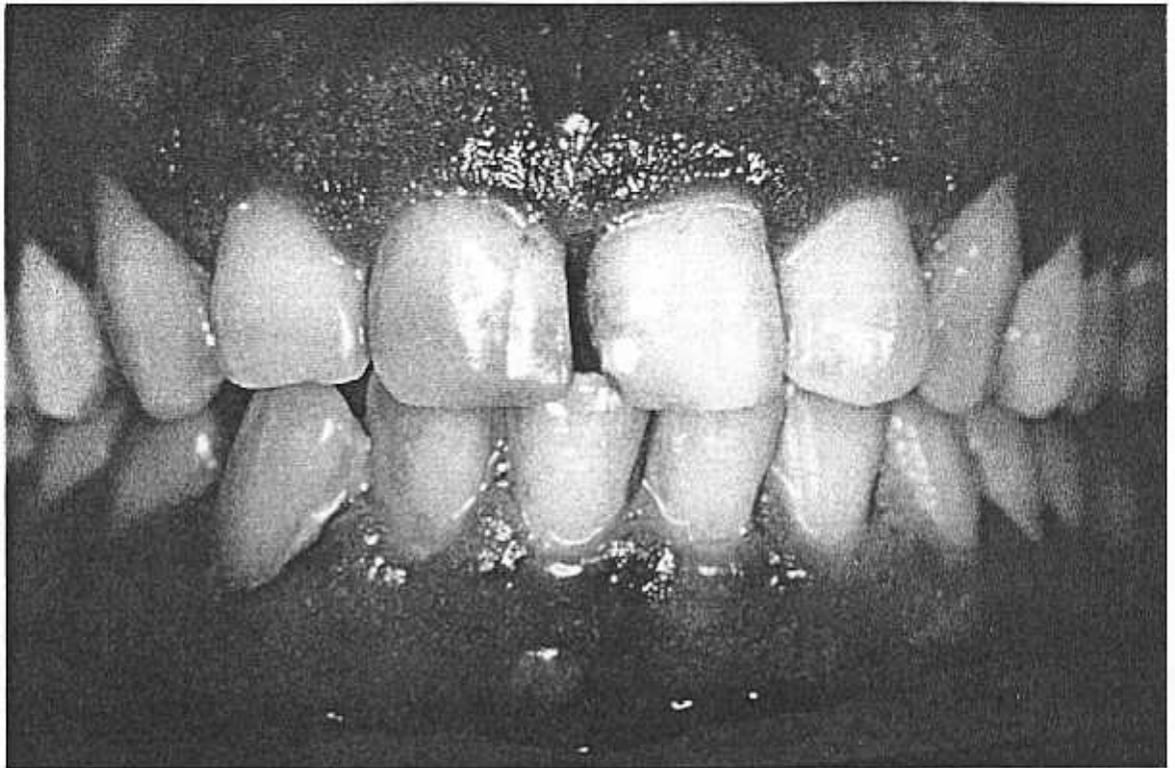


Figura 117. Diastema central y antiguas restauraciones de composite.



Figura 118. Aspecto final de la restauración con carillas de porcelana en ambos incisivos centrales.

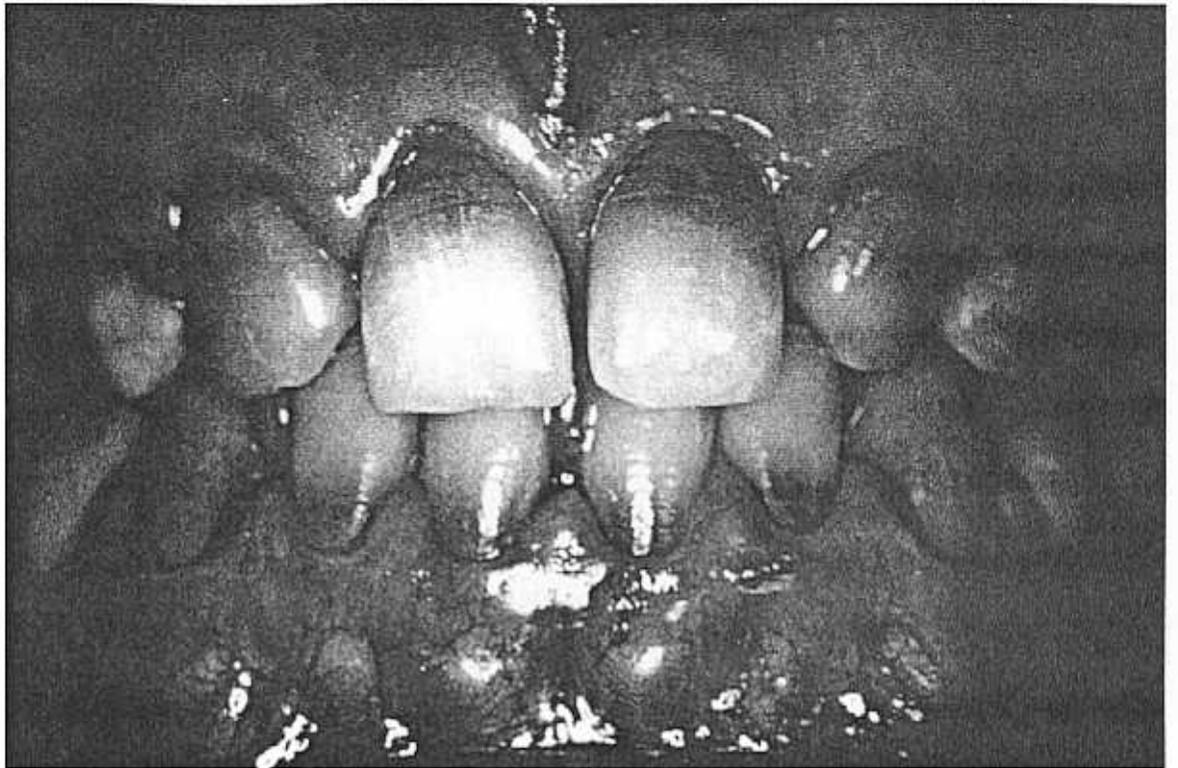


Figura 119. Agenesia de incisivos laterales con malposición de caninos, diastemas y tinción por tetraciclina.

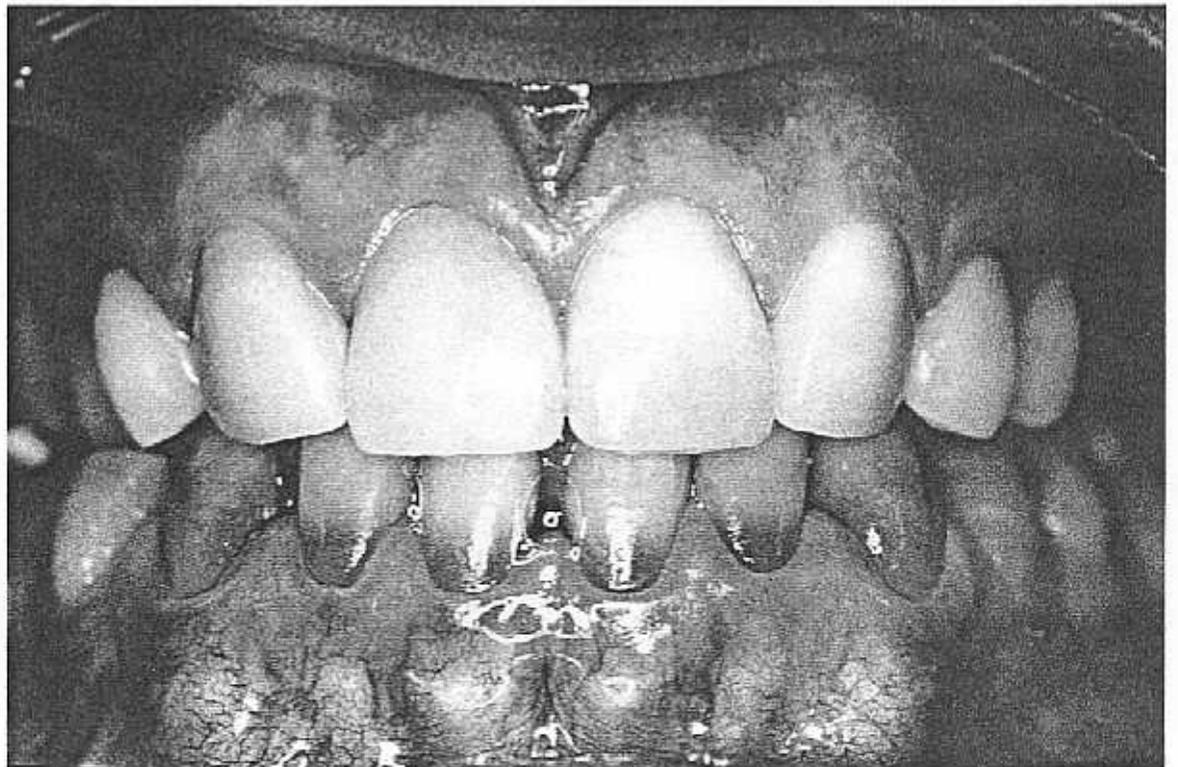


Figura 120. Aspecto final de la restauración. Obsérvese el cambio de morfología de caninos a incisivos laterales.

## *MANTENIMIENTO*

Las profilaxis dentales deben evitar directamente sobre las carillas instrumentos ultrasónicos y los sistemas de abrasión por presión de aire y partículas abrasivas. Use un cepillo blando de puntas redondeadas e hilo dental al igual que con sus dientes naturales. También son útiles los cepillos eléctricos. La pasta de dientes debe poseer un grado de abrasión muy bajo y no debe estar altamente fluorada.

Aunque las carillas son resistentes, evite las fuerzas excesivas de mordida y los hábitos: morderse las uñas, morder bolígrafos, patillas de gafas, morder y mantener con los dientes pipas de fumar, masticar chicle.

Evite morder caramelos duros, hielo, costillas, patas de marisco.

Use protectores bucales blandos cuando practique deportes de contacto.

## *COLUTORIOS*

Los colutorios fluorados acidulados pueden dañar la superficie pulida de sus carillas y deben ser evitados. Los colutorios antiplaca a base de Clorhexidina pueden manchar sus carillas aunque estas pueden ser fácilmente eliminadas por un higienista.

---

El único parámetro inicial que se registró a la semana de la cementación,

fué el de **Apreciación estética** por parte del paciente, ya que justo al finalizar la cementación, el paciente estaba todavía anestesiado, con una insuficiente movilidad labial y cansancio muscular.

Se diseñaron dos hojas de registro, una inicial y otra de evolución; en la primera se detallaron los datos de filiación y parámetros iniciales, y en la segunda, la valoración de los parámetros clínicos de evolución (4 hojas de evolución por paciente)

A partir de este momento se establecieron 4 revisiones en el transcurso de los 3 años del estudio. En todas se evaluaron y valoraron los parámetros clínicos de evolución, se registraron en la hoja de revisión y se guardaron en los archivos de cada paciente.

**Todas las carillas de porcelana de nuestra serie cumplen los criterios de inclusión y se evaluaron por un periodo de 3 años.**

**Diseño de la investigación:** Investigación Aplicada, procedimiento descriptivo. Estudio de evolución de tipo longitudinal no aleatorio.

La **metodología del análisis de los datos** se basó en un estudio estadístico comparativo de los parámetros clínicos y de laboratorio, donde se utilizaron: diagramas de barras, estudio de porcentajes relativos, Chi-cuadrado (  $X^2$  ) para la correlación de variables categóricas, cuantiles de

variables numéricas (edad) y curva de distribución de la población según programa de medias y momentos del sistema S.A.S. (Centro de Proceso de Datos de la Universidad Complutense de Madrid).

A continuación, incluimos las hojas de registro de nuestro estudio.

NOMBRE Y APELLIDOS:

1ª REVISIÓN

FECHA:

EDAD:

SEXO:

ALT. COLOR:

ALT. FORMA:

NUMERO:

PAR\DI	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
EX.DE										
PR.B										
RE PR										
CARIE										
FRAC.										
DESPG										
COLOR										
IN MA										
DESG										
R.GIN										
SENS										
ESTET										

NOMBRE Y APELLIDOS:

REVISION N° \_\_\_\_

FECHA:

EDAD:

NUMERO:

ESTETICA:

PAR\DI	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
CARIE										
FRAC.										
DESPG										
COLOR										
IN MA										
DESG										
R.GIN										
SENS										

OBSERVACIONES:

RESULTADOS

## 4. RESULTADOS

Estudiamos el comportamiento clínico de **194 carillas** de porcelana durante **3 años** en **30 pacientes** que cumplen los criterios de inclusión descritos en el apartado de Material y Métodos, en las cuales valoramos los parámetros clínicos: Despegamiento, Fisuras, Fracturas, Caries secundaria y Sensibilidad postoperatoria **inicialmente** y en la **1ª, 2ª y 3ª revisión** (6 meses, 1 año, 2 años y 3 años respectivamente).

Los parámetros clínicos de evolución, es decir, los estudiados en el transcurso de los 3 años son agrupados en 2 sistemas de valoración:

**A. SISTEMA ALFA, BRAVO Y CHARLIE (A,B y C):** Se incluyen los siguientes parámetros:

### **Resistencia a la Fractura**

Alfa	Intacta, ausencia total de fisura o fractura
Bravo	Fisura
Charlie	Fractura

### **Despegamiento**

Alfa	No hay despegamiento
Bravo	Despegamiento parcial con fractura
Charlie	Despegamiento completo sin fractura

## Sensibilidad postoperatoria

Alfa	Ausencia de sensibilidad
Bravo	Sensibilidad hasta los 6 meses
Charlie	Sensibilidad persistente

## B. SISTEMA AUSENCIA-PRESENCIA (SI-NO)

### Caries Secundaria

## DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS

En las siguientes tablas exponemos la evolución de los diferentes parámetros clínicos estudiados a los 6 meses, primer, segundo y tercer año consecutivo:

FISURA/ FRACT	6 MESES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS
A	180 (92.8%)	174 (89.7%)	174 (89.7%)	173 (89.2%)
B	10 (5.2%)	12 (6.2%)	12 (6.2%)	12 (6.2%)
C	4 (2.1%)	8 (4.1%)	8 (4.1%)	9 (4.6%)

Tabla 1. Frecuencias de Fisuras o Fracturas durante el estudio. No se sustituyen las carillas en ningún caso.

De los 21 casos de Fracturas o Fisuras, el trayecto de las mismas es longitudinal-oblicua en 19 casos (95.0%) de los casos y transversal en uno (5.0%).

DESPEG.	6 MESES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS
A	193 (99.5%)	190 (97.9%)	190 (97.9%)	188 (96.9%)
B	0	3 (1.5%)	1 (0.5%)	1 (0.5%)
C	1 (0.5%)	1 (0.5%)	3 (1.5%)	5 (2.6%)

Tabla 2. Frecuencia de **Despegamiento** parcial y total. En ambos casos son sustituidas por nuevas carillas.

No encontramos ninguna correlación estadísticamente significativa entre la aparición de **fisuras o fracturas** y la aparición de **despegamiento** parcial (BRAVO) o completo (CHARLIE).

Respecto a la aparición de **Sensibilidad Postoperatoria**, esta se hace presente en 60 dientes con carillas cementadas (30.9%), pero desaparece antes de los seis meses en el 100% de los casos (BRAVO) (Tabla 3).

SENSIBIL.	6 MESES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS
A	134 (69.1%)	194 (100%)	194 (100%)	194 (100%)
B	60 (30.9%)	0	0	0
C	0	0	0	0

Tabla 3. Frecuencias de **Sensibilidad Postoperatoria**.

La frecuencia de **Caries dental secundaria** a las carillas tiene una escasa incidencia, apareciendo a los 2 años aproximadamente, en 3

carillas (1.5%). Estas caries fueron resueltas en el momento de su detección.

CARIES	6 MESES	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS
NO	194 (100%)	194 (100%)	191 (98.5%)	194 (100%)
SI	0	0	3 (1.5%)	0

Tabla 4. Aparición de **Caries secundaria** a las carillas.

Las frecuencias relativas y porcentajes de los parámetros iniciales de presencia o ausencia de **Exposición de Dentina** en el Tallado (EXD) y la presencia o ausencia de **Prolongación del borde incisal** a expensas de la carilla de porcelana (PB) se resumen en las siguientes tablas:

EXPOSICION DE DENTINA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	117	60.3 %
SI	77	39.7 %

Tabla 5. Frecuencia relativa de **Exposición de Dentina** en el Tallado.

PROLONGACION BORDE		
NO	173	89.2 %
SI	21	10.8 %

Tabla 6. Frecuencia relativa de **Prolongación del borde incisal** a expensas de la carilla de porcelana.

## FRECUENCIAS DE LOS GRUPOS NO SILANO Y GRUPO SILANO

El número de carillas cementadas **sin silano** (GRUPO NO SILANO) es de **86 (44.3%)** y **con silano** (GRUPO SILANO) de **108 (55.7%)** (Tabla 7).

GRUPO NO SILANO	GRUPO SILANO
n = 86 (44.3%)	n = 108 (55.7%)

Tabla 7. Frecuencias del Grupo **NO SILANO** y Grupo **SILANO**.

Cuando estudiamos el parámetro de Fisuras o Fracturas del presente estudio, tenemos en cuenta que en ningún caso se sustituye la carilla en caso de Fisura o Fractura sin despegamiento. No incluimos en este parámetro los casos de Fractura con despegamiento parcial, ya que en estos casos reponemos la carilla y los incluimos dentro del parámetro **despagamiento parcial (BRAVO)**.

Respecto a la aparición de **Fisuras o Fracturas** durante los 6 primeros meses, la frecuencia es discretamente superior en el GNS (B=8.14% , C=2.33%) frente al GS (B=2.78% , C=1.85%) aunque sin significado estadístico.

En el primer año aparecen nuevas fisuras y fracturas de forma

proporcional en ambos grupos sin diferencia estadísticamente significativa.

Durante el segundo año no aparecen fisuras ni fracturas en el GNS mientras que sí lo hace en el GS.

Al final del tercer año, la frecuencia de Fisuras y Fracturas en el GNS es idéntica a la del 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> año, por lo que su incidencia desde el Primer año hasta el Tercero es cero. En el GS la frecuencia es discretamente superior a la de revisiones anteriores pero sin significado estadístico.

Al final del estudio, ambos grupos presentan una ausencia de fracturas algo superior en el GS (90.74% frente a 86.5%), una frecuencia de fisuras superior en el GNS (10.47% frente a un 3.70%) ambas sin significado estadístico, y una frecuencia de Fracturas superior en el GS (5.56% frente a un 3.49%) sin diferencia significativa. (Tabla 8 y 9).

La aparición de fisuras y fracturas ocurrió sólo durante el primer año en el GNS, con una incidencia cero durante el segundo y hasta el final del tercer año. Por el contrario, la incidencia en el GS fué gradual durante los tres años de estudio.

Respecto al parámetro Fisuras y Fracturas, ambos grupos se

comportan como grupos homogéneos sin diferencia estadísticamente significativa.

GRUPO NO SILANO	A	B	C
6 MESES	77 (89.53%)	7 (8.14%)	2 (2.33%)
1 AÑO	74 (86.05%)	9 (10.47%)	3 (3.49%)
2 AÑOS	74 (86.05%)	9 (10.47%)	3 (3.49%)
3 AÑOS	74 (86.05%)	9 (10.47%)	3 (3.49%)

Tabla 8. Frecuencia de Fisuras y Fracturas durante las revisiones del Grupo NO SILANO.

GRUPO SILANO	A	B	C
6 MESES	103 (95.37%)	3 (2.78%)	2 (1.85%)
1 AÑO	100 (92.59%)	3 (2.78%)	5 (4.63%)
2 AÑOS	99 (91.67%)	4 (3.70%)	5 (4.63%)
3 AÑOS	98 (90.74%)	4 (3.70%)	6 (5.56%)

Tabla 9. Frecuencia de Fisuras y Fracturas durante las revisiones del Grupo SILANO.

Quando estudiamos el parámetro de **Despegamiento** del presente estudio, tenemos en cuenta que siempre que se produce un despegamiento completo o parcial con fractura, la carilla es reemplazada o sustituida por una nueva en todos los casos.

Respecto a la aparición de **Despegamiento** completo o parcial con

fractura, durante los primeros seis meses tan sólo una carilla del GS sufre un despegamiento completo.

Al año se producen 3 despegamientos parciales y 1 completo en el GNS, a los 2 años se produce 1 despegamiento parcial y 2 completos en el GNS y 1 completo en el GS.

Al Tercer año se produce 1 despegamiento parcial y 5 completos en el GS, mientras que no hay incidencia en el GNS.

En ninguno de los casos hay diferencias estadísticamente significativas.(Tablas 10 y 11).

GRUPO NO SILANO	A	B	C
6 MESES	86 (100%)	0	0
1 AÑO	82 (95.35%)	3 (3.49%)	1 (1.16%)
2 AÑOS	83 (96.51%)	1 (1.16%)	2 (2.33%)
3 AÑOS	86 (100%)	0	0
<b>Total</b>		<b>4.65%</b>	<b>3.49%</b>

Tabla 10. Frecuencia de Despegamiento del Grupo NO SILANO.

GRUPO SILANO	A	B	C
6 MESES	107 (99.07%)	0	1 (0.93%)
1 AÑO	108 (100%)	0	0
2 AÑOS	107 (99.07%)	0	1 (0.93%)
3 AÑOS	102 (94.44%)	1 (0.93%)	5 (4.63%)
<b>Total</b>		<b>0.93%</b>	<b>6.49%</b>

Tabla 11. Frecuencia de Despegamiento del Grupo SILANO.

La aparición de **Sensibilidad Dental** tras la colocación de las carillas es inferior en el GNS, aparece en el 23.26% de los dientes tratados del GNS y en el 37.04% de los dientes del GS, con una diferencia entre ambos estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

En todos los casos tanto de un grupo como del otro, la sensibilidad desaparece antes de los 6 meses (BRAVO) , no perdurando en ninguno de los casos (CHARLIE 0%) (Tabla 12)

SENS. DENT.	A	B	C
GRUPO NO SILANO	66 (76.74%)	20 (23.26%)	0
GRUPO SILANO	68 (62.96%)	40 (37.04%)	0

Tabla 12. Frecuencia de **Sensibilidad dental** postoperatoria.

La aparición de **Caries Secundaria** en los dientes tratados con carillas de porcelana es poco frecuente. Durante los dos primeros años del estudio, no se evidencia la presencia de caries en los dientes tanto del GNS como del GS.

En la Tercera revisión a los 2 años, aparece un caso de caries secundaria en el GNS (1.16%) y 2 casos en el GS (1.85%) (Tabla 13)

que se soluciona una vez detectada. En la última revisión, el 100% no presenta caries en ambos grupos.

CARIES	NO	SI
GRUPO NO SILANO	85 (98.84%)	1 (1.16%)
GRUPO SILANO	106 (98.15%)	2 (1.85%)

Tabla 13. Frecuencia de aparición de **Caries Secundaria** a las carillas de porcelana en el **Grupo NO SILANO** y **Grupo SILANO** al segundo año (3ª revisión) del estudio.

La frecuencia de **Exposición de Dentina** durante el tallado de las carillas y de **Alargamiento del borde incisal** a expensas de la carilla en ambos grupos, las mostramos en las siguientes tablas:

	GRUPO NO SILANO	GRUPO SILANO
NO EXPOSICION DE DENTINA	50 (58.14%)	67 (62.04%)
SI EXPOSICION DE DENTINA	36 (41.86%)	41 (37.96%)

Tabla 14. Frecuencias de **Exposición de Dentina** en los Grupos **NO SILANO** y **SILANO**.

	GRUPO NO SILANO	GRUPO SILANO
NO PROLONGACION DEL BORDE	76 (88.37%)	97 (89.81%)
SI PROLONGACION DEL BORDE	10 (11.63%)	11 (10.19%)

Tabla 15. Frecuencias de **Prolongación del Borde Incisal** a expensas de la carilla de porcelana en los Grupos **NO SILANO** y **SILANO**.

### **CORRELACION ENTRE EXPOSICION DE DENTINA Y OTRAS VARIABLES**

La aparición de **Sensibilidad Dental Postoperatoria** inmediatamente posterior a la colocación de las carillas, es significativamente superior en los casos que hay **Exposición de dentina** ( $P < 0.001$ ). En todos los casos, la sensibilidad remitió antes de los seis meses (**BRAVO**) (Tabla 16):

SENSIBILIDAD/ EXPOSIC.DENT.	ALFA	BRAVO
NO EXPOSICION	88.89%	11.11%
SI EXPOSICION	38.96%	61.04%

( $P < 0.001$ )

Tabla 16. Porcentaje de **Sensibilidad postoperatoria** en los grupos de dientes con y sin **Exposición de dentina**.

Un dato destacable, es que durante las cuatro revisiones del estudio, el

100% de los casos de **Despegamiento** parcial (BRAVO) o Completo (CHARLIE) de la carilla de porcelana, se produce en dientes con **Exposición de dentina** en el tallado de forma significativa ( $P < 0.05$ )

(Tabla 17):

DESPEG.	ALFA	BRAVO	CHARLIE
NO EXPOS. 6 MESES	100%	0	0
NO EXPOS. 1 AÑO	100%	0	0
NO EXPOS. 2 AÑOS	100%	0	0
NO EXPOS. 3 AÑOS	100%	0	0
SI EXPOS. 6 MESES	98.70%	0	1.30%
SI EXPOS. 1 AÑO	94.81%	3.90%	1.30%
SI EXPOS. 2 AÑOS	94.81%	1.30%	3.90%
SI EXPOS. 3 AÑOS	92.21%	1.30%	6.49%

Tabla 17. Porcentaje de **Despegamiento** parcial o Completo respecto a la ausencia o presencia de **Exposición de Dentina**.

La aparición de **Caries secundaria** se diagnostica a los 2 años en la tercera revisión y corresponde a 3 dientes con carillas de porcelana pertenecientes al grupo de **Exposición de Dentina** pero no es **significativo**.

## CORRELACION ENTRE PROLONGACION DEL BORDE INCISAL Y OTRAS VARIABLES

De las 194 carillas de nuestra serie, sólo 21 (10.82%) de ellas tienen prolongación del Borde Incisal; las 173 restantes terminan incisalmente a nivel del borde del diente.

La aparición de **Fisuras** (BRAVO) en la superficie de la carilla de porcelana al final del estudio, es **significativamente mayor** ( $P < 0.001$ ) en los casos donde se ha **prolongado el Borde Incisal** a expensas de la propia carilla (**28.57%**) que en los que no se prolongó (**3.47%**) (Tabla 18).

Sin embargo, todos los casos de **Fractura** sin despegamiento de fragmento (CHARLIE) corresponden al grupo de carillas sin Prolongación Incisal (Tabla 18):

FISURAS FRACTURAS	ALFA	BRAVO	CHARLIE
NO n= 173 PROL.BORDE	n= 159 91.91%	n= 6 3.47%	n= 8 4.62%
SI n= 21 PROL.BORDE	n= 15 71.43%	n=6 <b>28.57%</b>	0

( $P < 0.001$ )

Tabla 18. Correlación entre la aparición de **Fisuras o Fracturas** y la existencia de **Prolongación del Borde Incisal** al final del estudio.

**No encontramos correlación significativa ( $P < 0.5$ ) entre la Prolongación del Borde Incisal y un aumento del Despegamiento de las carillas en el transcurso de los tres años de nuestra serie.**

DISCUSSION

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 DISCUSION SOBRE LA BIBLIOGRAFIA

Seguidamente llevamos a la discusión la bibliografía referente a las características en cuanto a la estabilidad de los silanos dependiendo de diversos factores que detallamos a continuación. El resto de bibliografía referente a las series clínicas de diversos autores, el método de evaluación y el resultado de las mismas, se discute ampliamente en el apartado de discusión sobre Metodología y sobre los Resultados.

En la bibliografía consultada sobre los resultados de los estudios de los diversos tipos de silano, hemos observado que se han evaluado los siguientes parámetros: Resistencia mecánica, Resistencia térmica y Microfiltración.

Bailey (76) no encontró diferencias entre la resistencia de unión de Scotchprime comparada con Kerr Ultrafine Porcelain Bonding y con Fusión. Sí encontró mayor fuerza de unión que Dent-Mat Ultrabond Restorative.

Nicholls (24) vió que Scotchprime daba una fuerza de unión mayor que Porcelain Repair Primer de Kerr.

Diaz Arnold y col. (77) observaron que la resistencia al despegamiento

a los 2 días y a los 30 días de Scotchprime fueron mayores que para Fusion y Cerinate Prime. En la porcelana autoglaseada, no se afectó significativamente la fuerza de unión para Scotchprime (SP), pero sí para otros sistemas en contradicción con el siguiente autor (78).

Cochran y col. (78) que estudiaron la resistencia al corte, tras 7 días de almacenamiento y termociclado, SP, Kerr y Silanit tuvieron resistencias de unión similares, habiendo un fallo adhesivo en la resina restauradora. Las fuerzas de unión de SP eran mayores que Cerinate Prime y Fusion.

Gregory y Moss (79) vieron que SP y Kerr tienen resistencias al corte mayores cuando se usa un composite más rígido.

Stokes y col. (80) vieron un fallo cohesivo de SP a las 24 horas sumergido en agua.

Lacy y Watanabe (81) vieron un mejor comportamiento del silano SP a las 24 horas que Clearfill Porcelain Bond.

Eustaquio y col. (82) verificaron una unión porcelana-resina semejante a la del esmalte - resina cuando utilizaron SP y Concise.

Kao y col. (83) observaron una mejor adhesión en la unión bracket-vener de porcelana cuando se utiliza SP, en comparación con otros. Este

efecto era mejor aún en superficies irregulares.

Cooley y col. (84) comprobaron un mayor efecto de unión de la porcelana con 4-META que con SP.

Pratt y col. (85) observaron que SP, tras 3 meses de almacenamiento en agua, tenía mayor fuerza de unión, en comparación con otros silanos. Porcelite y SP presentaron las mayores uniones a las 8 horas. Semejantes resultados fueron obtenidos por Culler y col. (86).

Gregory y col. (73) publicaron que las uniones mayores se obtuvieron con SP y Command Ultrafine, al día y a los 28 días.

En relación con la resistencia térmica, Diaz Arnold y col. (87) estudiaron el estrés térmico, descubriendo fallos cohesivos en la porcelana en la mayoría de las muestras termocicladas. El termociclado de Scotch Prime mantuvo las fuerzas de unión.

Lei, Mittelman y Thompson (88) encontraron que las fuerzas tensiles después del termociclado eran mayores con Clearfill que con SP.

En resumen, casi la totalidad de los trabajos coinciden que **Scotchprime<sup>®</sup> (3M)** proporciona una de las mayores resistencias de unión de los sistemas de reparación de la porcelana que usan silanos. En comparación

con otros sistemas, las resistencias tensiles proporcionadas por el mencionado silano, se afectan menos por el tiempo y el termociclado. Esto podría explicarse por un **mayor grado de hidrólisis del silano** en cuestión, lo que aumentaría su reactividad química (86)

Existen dos formas de presentación comercial del silano en el campo de la Odontología:

### 1. Silano hidrolizado o preactivado:

Se pincela sobre la superficie de la porcelana, y se espera un minuto a que se seque. El exceso de alcohol que actúa como vehículo, se evapora con una aplicación ligera de aire sobre la superficie de la carilla, de forma que quede una carilla silanizada y seca. Un ejemplo de estos silanos preactivados es el Scotchprime<sup>R</sup> (3M, Dental Products, N°3 CP).

### 2. Silano no hidrolizado:

La superficie de la porcelana debe ser acondicionada previamente con un medio ácido que active los radicales libres en el vidrio, que se unirán

después al silano. Se aplica sobre la superficie interna de la carilla, eliminando el exceso aplicando aire y dejando secar durante uno o dos minutos (según indicaciones del fabricante). Un ejemplo de este sistema es el de DEN-MAT: el acondicionador ácido es Porcelain Conditioner<sup>R</sup> (DEN-MAT N° 1002A) que se aplica durante 20 segundos, se lava, se seca y se aplica a continuación el silano Cerinate Prime<sup>R</sup> (DEN-MAT N° 1397), que *incorpora también una resina de unión.*

Respecto a la aparición cronológica de los silanos hay que señalar que en un inicio, la unión de la resina a la porcelana ha sido objeto de estudios para aumentar la unión química entre resinas acrílicas para base de dentadura y los dientes de porcelana. Esta resistencia de unión aumentaba si los dientes de porcelana se trataban con silanos, aunque esta unión disminuía con el termociclado (67).

Otro uso de los silanos en Odontología fué su aplicación en las resinas compuestas. En 1962 Bowen aplicó la primera fórmula para una resina dental con un relleno compuesto de partículas vítreas tratadas con silano; con este tratamiento previo a la incorporación al Bis-GMA, el relleno se convertía en parte integral de la resina compuesta.

También se usan silanos en resinas cementantes opacificadas, ya que el agente opacificador (dióxido de titanio) no se combina químicamente con la resina bis-GMA; con el tratamiento silánico se elimina este problema.

Otro uso común de los silanos en odontología es como agente acoplante de los equipos de reparación de porcelana (68).

El uso de los silanos aplicado a las carilas de porcelana fué introducido en 1984 por Calamia y Simonsen (19), que comprobaron experimentalmente que el silano aumentaba significativamente la fuerza de unión de las carillas de porcelana:

- \* CARILLA NO GRABADA - RESINA 230 psi
- \* CARILLA NO GRABADA - SILANO 1200 psi
- \* CARILLA GRABADA 20 min. 1620 psi
- \* CARILLA GRABADA - SILANO 2083 psi

En estudios posteriores, la retención conseguida con el grabado y la silanización ha sido mayor (3.682 psi para Calamia y col. en 1985 (20) y 3.485 psi para Hsu y col. en 1985 (22).

Otros muchos autores, han corroborado que el uso de silanos aumenta la fuerza de unión (Nicholls en 1988 (24) , Tjan y Nemetz en 1988 (25) y Stangel y col. (128).

Un reciente estudio publicado por Uno, Stean y Finger en 1997 (69), muestra que la unión entre porcelana - esmalte dental es significativamente mayor ( $P < 0.001$ ) que la unión porcelana - dentina cuando es tratada con

adhesivos dentinarios (Gluma CPS) y resinas cementantes.

Tras termociclados de las muestras, no se encuentran diferencias significativas antes y después ( $P > 0.05$ ). En todos los casos se silanizó la porcelana con silano Scotchprime (3M Dental Products) tanto en el grupo sin termociclado como en el que sí se realizó. Los resultados son los siguientes:

TERMOCICLADO	ESMALTE	DENTINA
SIN	21.4 MPa	12.4 MPa
CON	23.7 MPa	13.5 MPa

La diferencia que determinó el **termociclado** fué la diferencia de **patrón de despegamiento**. Mientras que en las muestras sin termociclado, los patrones fueron sobre todo de **tipo mixto** y en algunos casos de tipo cohesivo y adhesivo, las muestras del grupo de termociclado presentaron en el 100% de los casos tanto en dentina como esmalte, un despagamiento de **patrón cohesivo**:

TERMOCICLADO	ESMALTE			DENTINA		
	A	M	C	A	M	C
SIN	1	6	3	0	6	4
CON	0	0	10	0	0	10

Patrones: A = adhesivo; M = mixto; C = cohesivo.

Sin embargo, diversas líneas de investigación encaminadas a estudiar los efectos del termociclado en la fuerza de unión de la resina de composite unida a la porcelana grabada y silanizada, comenzaron a poner en duda la eficacia real del silano como coadyuvante de la adhesión a largo plazo.

Los primeros estudios (70)(71)(72)(73)(74) sobre los silanos de 2 componentes que en un inicio fueron utilizados, demostraron que la resistencia de unión entre resina y porcelana, con frecuencia después de un corto periodo de almacenamiento, no era tan buena a largo plazo, como lo que ocurre con los actuales silanos monocomponentes o preactivados.

Posteriormente, fueron introduciéndose sistemáticamente los procedimientos de termociclados en todos los estudios (6)(80)(92) sobre adhesión resina-porcelana. En este sentido, fueron apareciendo los resultados de ellos con una característica común: tras termociclados, no apreciaban diferencias significativas en cuanto al grado de adhesión resina-porcelana de las muestras con y sin silanización de las mismas.

Los factores que disminuyen la unión resina-porcelana son:

- Absorción de agua (humedad y saliva)(76)(89)
- Cambios térmicos y Termociclado (6)(70)(80)(87)(88)(90)(91)(92)
- Fit-Checker (pasta para verificar desajustes)(93)
- Absorción ultravioleta (94)

- Estrés mecánico (87)
- Grosor de la porcelana (cuando se usa resina fotopolimerizable)(95)

### **Resistencia mecánica de los sistemas de adhesión a porcelana**

La resistencia de unión, por medio de silanos, de la resina a la porcelana, se correlaciona con el grado de hidrólisis del silano (86).

En la mayoría de los estudios sobre los sistemas de adhesión resina-porcelana mediante silanos, se vió un efecto **negativo del tiempo** (73)(77)(80)(87)(96)(97).

En un principio, los fallos fueron de caracter cohesivo a causa de que la unión adhesiva por medio de silanos de la resina a la porcelana es mayor que las fuerzas cohesivas en los materiales. Según transcurre el tiempo, hacen aparición los fallos de caracter adhesivo, al ir disminuyendo la unión resina-porcelana. Esto ha sido explicado en base a que la proporción de monómeros se reduce por la concentración de las moléculas de silano. Las soluciones se condensarían con el tiempo, formando oligómeros de alto peso molecular, llegando a no actuar como agente de acoplamiento.

### **Resistencia térmica de los sistemas de adhesión a porcelana**

El termociclado, según hemos expuesto con anterioridad, disminuye la unión de la porcelana a la resina. Esto es debido a las diferencias de los coeficientes de expansión térmica de la porcelana y la resina, no impidiendo los silanos, el efecto del termociclado. Los silanos que mejor resistieron el estrés térmico fueron Scotchprime y Clearfill Porcelain Bond (87)(88).

Thomas y colaboradores (92), estudiaron los efectos del termociclado, la silanización y las fuerzas tensiles en la unión de la resina a la porcelana.

La finalidad era estudiar el efecto del termociclado en la adhesión resina-porcelana ante diversas circunstancias. La porcelana se grabó durante 2.5 minutos con Stripit. La mitad de las muestras fueron tratadas con silano (Fusión) y todas fueron unidas con una resina (Silar). Todas las muestras se depositaron en agua destilada a 37°C durante 7 días. La mitad de las muestras con y sin silano fueron termocicladas (100 ciclos, con diferencias de temperatura entre 5 y 55°C a 1 minuto por baño). Posteriormente, las muestras fueron sometidas a estrés mecánico de 0.5mm/min. La mayoría de los fallos fueron de carácter cohesivo en la porcelana adyacente a la resina.

Las muestras tratadas con silano y no termocicladas, presentaron significativamente mayor grado de retención respecto a las muestras sin silano y termocicladas. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre las muestras no silanizadas y no termocicladas respecto a las muestras silanizadas y termocicladas. El termociclado disminuyó el grado de

retención; y aunque la silanización aumentó aparentemente la unión, sus efectos no fueron estadísticamente significativos tras el termociclado.

En esta misma línea y más recientemente, Sorensen y col. en 1991 (6) realizaron similares experimentos con diferentes tipos de porcelana. En este estudio in vitro, las muestras fueron sometidas a 7 días de inmersión en agua a 37°C y posterior termociclado (1000 ciclos entre 5 y 55°C). Las conclusiones las resumimos a continuación:

1.- El grabado con ácido fluorhídrico durante 3 minutos de todas las porcelanas feldespáticas (excepto G-Cera) aumentó de forma significativa el grado de adhesión.

2.- Las porcelanas con bajo o medio contenido en Alúmina, también presentaron un aumento significativo de adhesión tras el grabado.

3.- Hi Ceram (HCW ,core wash\Vitadur-N) no presentó un aumento significativo tras el grabado.

4.- Tras termociclado, la **utilización de Silano** junto con el grabado de la porcelana, **no presentó diferencias significativas** en cuanto al grado de adhesión en ningún tipo de las porcelanas estudiadas (Optec, Mirage, Cerinate, Ceramco II, G-Cera, VMK 68, Hi Ceram core y Vitadur-N), respecto a las muestras no silanizadas.

5.- De todas las porcelanas estudiadas, las que presentaron el mayor grado de adhesión fueron OPTEC, MIRAGE y CERINATE.

A pesar de los resultados obtenidos, posteriores publicaciones (122) contradicen el mencionado estudio, ya que evidencian que tras termociclado no aparece una reducción significativa del grado de adhesión de las muestras tratadas con silano y previamente grabadas con ácido. (G.C. Stacey 1993)

## 5.2 DISCUSIÓN SOBRE EL PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS

### 5.2.1. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO N° 1

La restauración con carillas de porcelana presenta una serie de complicaciones durante los primeros años de su cementación, que se ponen de manifiesto en numerosos estudios clínicos de diversos autores (1)(2)(3)(4)(5)(34)(35)(56)(123)(129)(130)(131)(133). Aunque en la mayoría de los mencionados estudios clínicos, las complicaciones son similares (Fisuras, Fracturas, Despegamientos, etc..) no hay acuerdo entre los autores en la frecuencia de aparición de las mismas. Por este motivo consideramos interesante realizar un estudio clínico de evolución, estableciendo dichas frecuencias, analizando los resultados obtenidos y comparándolos con los de otros autores.

Para valorar el tipo de complicación y su grado, hemos utilizado el sistema más extendido y empleado por la mayoría de los autores, es decir, el sistema ALFA, BRAVO y CHARLIE pero tan sólo en 2 de los 7 parámetros clínicos utilizados (1º Resistencia a la fractura y 2º Despegamiento). Aunque la mayor parte de los autores también utilizan el mencionado sistema de valoración para evaluar otros parámetros clínicos como la resistencia al desgaste, respuesta gingival, integridad marginal y estabilidad del color, nosotros hemos excluido de nuestro trabajo la valoración de dichos parámetros por considerar insuficiente y poco

específico el mencionado sistema (A,B y C). Se requerirían otros procedimientos de evaluación más completos, sobre todo desde un punto de vista cuantitativo.

### 5.2.2. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO N° 2

Conocer el periodo en que se producen con mayor frecuencia las fisuras o fracturas es importante porque es un índice para determinar su causa. Fracturas tempranas inducen a pensar en problemas de técnica, de planificación o de diseño de tallado. Las fracturas tardías hablarían de factores causales relacionados con aspectos relacionados con la "fatiga" del material, en este caso, el tipo de porcelana.

El periodo estudiado de 3 años es suficiente para observar este hecho a corto y medio plazo, aunque sería necesario estudiar un periodo de más tiempo para asegurar una tendencia mayor o menor a la aparición de fisuras o fracturas.

### 5.2.3. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO N° 3

Se discute si el recubrimiento incisal es necesario o no en todos los casos. El problema del recubrimiento es que existe una porción de la carilla de porcelana que a nivel del borde incisal recubre dicha porción terminando su margen en un chanfer en la vertiente inciso-palatina. Este diseño implica

que la mencionada porción recibe directamente y sin apoyar en el diente las fuerzas que tienen una dirección vestibulo-palatina, lo cual podría hacernos pensar en una mayor susceptibilidad en cuanto a la aparición de fracturas. Sin embargo sus ventajas se manifiestan en la posibilidad de poder alargar la corona clínica del diente a nivel del borde incisal, a expensas de la propia carilla de porcelana, no sólo en los casos de exigencia estética sino en aquellos donde se requiera restaurar una guía anterior sin recurrir a coronas de recubrimiento total.

Estudios clínicos como los de Christensen y col. (5), indican una mayor frecuencia de fisuras localizadas en el borde incisal de la carilla, en los casos en los que la carilla recubrió la mencionada porción.

Por todo ello, nos pareció también interesante estudiar la influencia del recubrimiento del borde incisal respecto a la aparición de fisuras y fracturas, ya que este hecho podría hacernos meditar en la posibilidad de modificar el diseño de la preparación, para hacer esta zona menos susceptible a las fuerzas oclusales.

#### 5.2.4. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO N° 4

La aparición de sensibilidad postoperatoria tras la restauración con carillas de porcelana es otra de las complicaciones descritas en la literatura.

Es uno de los hechos que más incomodan al paciente y cuya frecuencia más varía de un estudio clínico a otro: 0% en las publicaciones de Jordan y col. (4) frente a un 30.9% en nuestra serie.

Los factores que influyen en la aparición de la misma son muy numerosos: edad del paciente (tamaño de la cámara pulpar), tipo de dentina (normal o esclerótica), cantidad de esmalte desgastado en la preparación, umbral doloroso del paciente, correcto sellado de los túbulos dentinales en el caso de exposición de dentina, etc. A pesar de estas circunstancias que influirían en la aparición de hiperestesia dentinal y lo complicado que resultaría manejar todas estas variables, creímos interesante establecer en nuestro trabajo la frecuencia de aparición de sensibilidad postoperatoria y en su caso, el tiempo de persistencia, que nos indicara el carácter autolimitado o persistente de la misma, sólo dándole un valor orientativo a esta circunstancia.

#### 5.2.5. DISCUSIÓN DEL OBJETIVO N° 5

Los numerosos estudios experimentales "in vitro" sobre la poca estabilidad del silano (70)(73)(76)(77)(80)(87)(88)(89)(90)(91)(93)(96)(97) y los resultados obtenidos en los estudios de tracción de muestras de porcelana unida a resina después de termociclados (6)(92) donde no se evidenció un incremento significativo de la adhesión en los casos donde se

utilizó silano frente a los casos donde no se hizo, nos hizo pensar en las consecuencias a nivel clínico que estos resultados "in vitro" nos mostraban.

Tras un minucioso repaso de la bibliografía consultada, no encontramos publicado ningún estudio clínico comparativo "in vivo", donde se valorara la eficacia del silano en la adhesión de las carillas de porcelana, a pesar de las numerosas publicaciones de los estudios experimentales "in vitro" mencionados con anterioridad.

Por esta causa, consideramos también un buen motivo, establecer como objetivo este hecho, a pesar de lo complicado que pudiera resultar el seleccionar, a nivel clínico, unas muestras que se comportaran de la manera más homogénea posible, controlando la enorme cantidad de variables que intervienen en este tipo de estudios, determinados por las características de cada paciente, y a pesar de aplicar, con todo el rigor, los criterios de inclusión y exclusión citados en el apartado de material y método.

### 5.3 DISCUSIÓN SOBRE METODOLOGÍA

#### **Muestra**

Para valorar el comportamiento clínico de las carillas de porcelana, consultamos con el Departamento de Estadística del Centro de Datos de la Universidad Complutense de Madrid el número idóneo de carillas para incluir en un estudio clínico y que fueran representativas desde un punto de vista estadístico. El número de muestras recomendado para este tipo de estudio, comenzaban a tener valor a partir de unas 50 muestras, siendo más significativo cuanto más número de muestras incorporáramos y cuanto más homogéneas fueran.

Otro hecho que nos orientó para seleccionar un número determinado de muestras, fué el número de muestras utilizados en todos los estudios clínicos consultados de diversos autores, donde el rango oscilaba entre 60 carillas de porcelana (Jordan y col.) (4) y 200 carillas en la serie de Clyde y col. (3).

#### **Criterios de selección**

Para obtener un número adecuado de muestras, definimos unos criterios de inclusión menos estrictos de lo que nosotros hubiéramos deseado, con

un rango de edades muy amplio sin distinción de sexo. Se sabe que la fuerza de la masticación es, en términos generales, mayor en personas jóvenes y de sexo masculino, y esto condicionaría la presencia de mayor frecuencia de complicaciones en unos pacientes que en otros. Sin embargo, y para contrarrestar este hecho, hemos querido aumentar el grado de validez de la muestra, definiendo unos criterios de exclusión que discutiremos más adelante.

El haber excluído a pacientes menores de 18 años se debe a incluir en nuestro estudio, sólo pacientes con una erupción dental completa.

Bajo nuestro punto de vista, la indicación de tratamiento es muy amplia ya que además de contemplar la mayoría de las alteraciones relacionadas con el **color** de los dientes, también incluye las alteraciones de la **forma** y **posición** de los mismos. El delimitar la indicación de tratamiento a un solo aspecto de los mencionados (sólo color, forma o posición), reduciría el número de muestras a cifras sin representación estadística. Además, la totalidad de los estudios clínicos de carillas de porcelana de todos los autores que hemos tenido la oportunidad de revisar, incluyen igualmente los rangos de edades que hemos definido sin distinción de sexo y todas las indicaciones de tratamiento mencionadas, lo que a la hora de discutir nuestros resultados con los de ellos, acerca más el tipo de nuestro trabajo al de ellos.

Otro hecho que hemos considerado importante es el de incluir en nuestro estudio sólo a pacientes con el mismo tipo de oclusión (mutuamente protegida) y la misma relación interoclusal (Clase I de Angle) ya que la diferencia entre pacientes a este respecto, implicarían diferencias en cuanto a la susceptibilidad de las carillas para sufrir fracturas o despegamientos, ya que las carillas no recibirían la misma carga por ejemplo en relaciones interoclusales de Clase II y Clase III.

La exclusión de los dientes del sector inferior en nuestra serie, se debe a tres razones: la primera, es que son dientes que se encuentran en una situación donde reciben directamente la carga en esquemas oclusales Clase I, donde los movimientos protusivos hacen incidir una fuerza compresiva en toda la superficie de las carillas. La segunda es que son dientes y por tanto carillas mucho más pequeñas que los del sector superior, con una superficie de esmalte, y por tanto adhesiva, menor. La tercera es que el número de la muestra es muy pequeña (sólo 8 carillas) en comparación con la muestra de las carillas del sector superior (194 carillas).

Hemos excluído las carillas en los molares ya que consideramos que en esta zona, las fuerzas de la masticación y la dinámica masticatoria difieren considerablemente con las del sector anterior.

También hemos establecido todos aquellos criterios de exclusión que influyen negativamente en la resistencia a la fractura y al despegamiento de

las carillas de porcelana y que de alguna manera influyeran en los resultados al restar homogeneidad a la muestra.

Por esta razón, en primer lugar se han excluído todos aquellos pacientes diagnosticados previamente de bruxismo ya que en ellos las fuerzas de masticación son superiores en intensidad y tiempo de duración que en personas que no padecen dicha patología.

Asimismo, la oclusión borde a borde y todos los hábitos traumáticos dentales han sido motivo de exclusión de nuestro estudio por idénticas razones a los bruxistas.

La enfermedad periodontal también se ha considerado otro factor de exclusión debido a la posibilidad de complicaciones durante el estudio como la formación de un absceso periodontal con mal pronóstico y la consecüente pérdida del diente. La higiene en este tipo de pacientes es más precaria y por tanto el mantenimiento de las carillas sería peor.

La ausencia de esmalte vestibular es otra de las principales causas de exclusión en nuestro estudio debido a la diferencia notable de la resistencia de unión entre resina - esmalte y resina - dentina, lo cual plantearía una desventaja en los casos donde no hubiera esmalte, ya que en ellos la resistencia al despegamiento sería notablemente inferior.

Por último, la imposibilidad por parte del paciente de acudir a todas las revisiones, implica un seguimiento incompleto del comportamiento de las carillas en los plazos establecidos y por razones obvias se establece como 6º criterio de exclusión.

### Parámetros Clínicos



El diseño de las "fichas de registro" de los paciente ha sido realizado por nosotros basado en dos tipos de parámetros clínicos: los primeros que hemos definido como **iniciales** donde se incluyen los datos de filiación del paciente (edad y sexo), tipo de diente seleccionado para la colocación de carilla, causa de indicación de las carillas, presencia de restauraciones previas en el mismo, exposición de dentina tras el tallado y la presentación de prolongación del borde incisal a expensas de la carilla; los restantes parámetros clínicos son los que se evalúan en las distintas revisiones y los denominamos **de evolución** donde se incluye la presencia de fisuras o fracturas, despegamiento y aparición de caries secundaria.

Como explicamos en el capítulo de Material y Método, hemos utilizado el sistema de evaluación seleccionado por la mayoría de los autores consultados (1-5)(35)(130)(133) denominado ALFA, BRAVO y CHARLIE pero sólo para dos de los parámetros clínicos utilizados (Presencia de **Fracturas y Despegamiento**) excluyendo el mencionado sistema de evaluación para otros parámetros clínicos incluidos en los estudios de otros

autores, por considerarlo insuficiente y poco específico para evaluar situaciones como: resistencia al desgaste, integridad marginal, respuesta gingival y estabilidad del color. Bajo nuestro punto de vista, este sistema de evaluación es eficaz para parámetros fácilmente objetivables por inspección visual como son los referidos con anterioridad.

Adicionalmente, hemos evaluado el restante parámetro de evolución "presencia de **sensibilidad postoperatoria**" mediante el sistema A,B y C como explicamos en la sección 3.4 ya que consideramos que el sistema SI - NO (Presencia - Ausencia ) utilizado por los distintos autores, es insuficiente para diferenciar la sensibilidad que remite a los pocos meses de tratamiento de la que persiste.

La evaluación del parámetro "aparición de **Caries secundaria**" la hemos realizado como los restantes autores: SI - NO (Presencia - Ausencia) ya que es un hecho fácilmente objetivable.

Respecto a los intervalos de tiempo seleccionados en las distintas revisiones, creemos que la primera a los seis meses y las restantes con carácter anual, son las adecuadas para evaluar las complicaciones de un procedimiento restaurador odontológico de estas características y además dichos intervalos son los mismos utilizados por los diferentes autores consultados, lo cual facilita la comparación entre unos resultados y otros.

Hemos decidido establecer el plazo de nuestro estudio en 3 años, por considerar que durante este tiempo pueden evaluarse a corto y medio plazo las diferentes complicaciones que pueden presentarse en las restauraciones con carillas de porcelana y además es el tiempo de estudio establecido por la mayoría de las series de los autores que hemos tenido oportunidad de consultar. No cabe duda, que el prolongar en el tiempo la evaluación de las complicaciones nos daría más idea de la eficacia restauradora de este procedimiento, sobre todo a los 10 ó 15 años, que es el plazo de vida media que se señala en este tipo de restauración.

### **Estudio Estadístico**

Los parámetros clínicos manejados y su forma de evaluación son considerados desde un punto de vista estadístico como **variables Categóricas** y tan sólo la edad de los pacientes como **variable Numérica**, pero esta variable se utiliza exclusivamente como dato en la "ficha de registro" y no se tiene en cuenta en el estudio estadístico propiamente dicho, aunque en estudios sucesivos podría ser interesante considerarlo como un parámetro más para comprobar la existencia de relación entre la aparición de complicaciones y la edad del paciente.

El manejo de variables de tipo categórico nos permitió establecer las Frecuencias de los diversos parámetros clínicos y correlacionarlos entre sí

en busca de un posible significado estadístico mediante el uso del CHI-Cuadrado; todo el estudio estadístico fué diseñado y realizado por el Centro de Datos de la Universidad Complutense de Madrid.

### **Discusión sobre Metodología para relacionar la prolongación del borde incisal y la aparición de fisuras**

Como referimos con anterioridad, la presencia de fisuras o fracturas en la superficie de la carilla se evidenció mediante una minuciosa inspección visual de la superficie de la misma. Asimismo se recogía el dato sobre la existencia o no de prolongación del borde incisal.

Basados en los resultados obtenidos por Christensen y col. (5) donde evidenciaban una frecuencia mayor de fisuras en los casos donde se prolongó el borde incisal a expensas de la carilla, quisimos establecer un método en nuestra serie de carillas para comprobar la existencia o no de una mayor frecuencia de aparición de fisuras en los casos donde se prolongó y en los que no se prolongó el borde incisal a expensas de la carilla de porcelana. Para ello registramos en la ficha correspondiente a cada carilla si se había o no prolongado el borde incisal según el diseño que explicamos en el capítulo de Material y Método. En todas las carillas donde se prolongó el borde, se realizó el mismo diseño de la preparación. Seguidamente y en cada una de las revisiones, se registraba la presencia o ausencia de fisuras

o fracturas en cada una de las 194 carillas de nuestro estudio. Finalmente se correlacionaron los parámetros **Ausencia de fracturas = ALFA**, **Fisuras = BRAVO** y **Fracturas = CHARLIE** correspondiente a cada carilla con los de Ausencia (NO) o Presencia(SI) de **Prolongación del Borde Incisal**. Al tratarse todas de variables categóricas, se empleó también el CHI-CUADRADO para correlacionar los mencionados parámetros clínicos. Hubiera sido deseable analizar en más profundidad la forma y dimensión de las fisuras y fracturas, así como su localización pero tan sólo registramos su presencia sin entrar en más detalles. A pesar de aplicar unos criterios de inclusión y exclusión para dar un carácter lo más homogéneo posible a la muestra, el sesgo que tiene un trabajo clínico de estas características, a veces es difícil de controlar, por lo que los resultados tienen a veces una importancia relativa.

### **Criterios de Selección del Tipo de Porcelana**

Las características que se tuvieron en cuenta para decidir el tipo de porcelana utilizado en el estudio se basaron en lo siguiente:

- 1) Características físicas y biomecánicas óptimas.
- 2) Porcelana Feldespática, ya que desde un punto de vista comparativo, la mayoría de los estudios utilizaban este tipo de porcelana.
- 3) Disponibilidad (garantía de suministro) durante al menos el tiempo que durase el estudio.

Al principio del estudio (1990) la porcelana OPTEC fué seleccionada para nuestro estudio ya que cumplía los requisitos mencionados con anterioridad, con unas características físicas y biomecánicas óptimas descritas en el capítulo de Material y Método, y fueron descartadas la porcelana CERINATE por su excesiva transparencia y la Hi-CERAM por poseer núcleo de alúmina.

### **Discusión sobre Metodología del Grupo Silano y No Silano**

El diseño de la investigación sobre los grupos silano y no silano se lleva a la discusión. Nuestro estudio es un **Procedimiento Descriptivo de tipo Estudio Clínico de Evolución** con la categoría de **Longitudinal no aleatorio**. Este tipo de estudio que difiere del **Estudio Clínico Experimental** como explicaremos más adelante, se utiliza en Medicina y Odontología cuando se quiere evaluar la eficacia de dos tipos de tratamientos en dos grupos lo más homogéneos posibles.

Bajo este prisma está diseñado nuestro estudio y tiene el valor que tiene todo trabajo clínico descriptivo de evolución de estas características. Por dificultades obvias que conlleva el realizar un Estudio Clínico Experimental, con Randomización de las muestras con y sin silano y su procedimiento de cementado a doble ciego, además del enorme sesgo que tendríamos que haber aplicado y todas las muestras referidas a un mismo tipo de diente,

mismo sexo del paciente, misma edad, idéntica indicación de tratamiento, etc., no hubiéramos conseguido un número de muestras lo suficientemente significativas desde un punto de vista estadístico para realizar el mencionado trabajo.

Es cierto que la única relación causa-efecto es la que se comprueba cuando existe significado estadístico en un Estudio Experimental, hecho que en ningún momento hemos pretendido establecer en nuestro trabajo; tan sólo las conclusiones que de él se derivan, abren nuevos caminos para comprobar de manera más fiable, esto es, experimentalmente, estos hechos.

#### 5.4 DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS

El primer parámetro estudiado durante los tres años es la presencia de **fracturas y fisuras** en la superficie de las carillas. 21 fracturas o fisuras (**10.8%**) aparecieron en el transcurso de este tiempo. Resulta de interés el hecho de que casi la totalidad de las fracturas o fisuras de nuestra serie, aparecen durante el primer año, y aunque hay algún caso aislado, lo normal es que hagan su aparición durante los primeros 12 meses del tratamiento (14 a los seis meses, 6 al año y 1 a los tres años) aunque en otras series como la de Christensen y col. (5), estas aparecen de manera gradual (5 el primer año, 10 el segundo y siete el tercero) pero su frecuencia al final de los tres años es muy similar a la nuestra con 22 carillas de 164 estudiadas (**13%**). Otras series como la de Strassler y col. (133) a los 7 - 10 años, presentan una frecuencia de fracturas inferior: 8 fracturas de 115 carillas (**6.95%**).

Aunque podría considerarse que el periodo más crítico en cuanto a la aparición de fracturas es el primer año y que a partir de entonces, las probabilidades disminuyen de forma considerable, en realidad este dato está referido tan sólo a nuestra serie sin un valor pronóstico real.

Por el contrario, otros autores como Jordan y col. (4), refiere en su serie, un porcentaje de fracturas muy inferior al nuestro durante las revisiones a los cuatro años, con 1 carilla fracturada de 60 (**1.66%**); otras series como la de Griswold y col. (5) refiere 5 fracturas en 127 carillas a los dos años

(3.9%), la de Clyde y col.(3), 2 fracturas de 200 carillas (1%) en 30 meses, Horn (1) comunica 3 fracturas en una serie de 100 (3%) y Calamia (35) 3 fracturas en una serie de 116 (2.58%).

<u>SERIES</u>	<u>PORCENTAJE DE FRACTURAS</u>
NUESTRA	10.80%
CHRISTENSEN (5)	13.00%
STRASSLER (133)	6.95%
JORDAN (4)	1.66%
GRISWOLD (56)	3.90%
CLYDE (3)	1.00%
HORN (1)	3.00%
CALAMIA (35)(129)	2.58%

Tabla 55 . Porcentajes comparativos de la frecuencia de fracturas en varias series.

La frecuencia de **fisuras** en las **carillas** donde no se **prolongó el borde incisal** es de **3.47%**, coincidiendo con los resultados del estudio de Nordbo y col. (130) donde aparecen en 7 carillas de un total de 135 (**5.18%**).

Por el contrario, observamos un significativo incremento ( $P < 0.001$ ) de fisuras incisales, cuando las **carillas cubren el borde incisal (28.57%)**, probablemente influenciado por intervenir estas en los contactos oclusales durante los movimientos de masticación (Tabla 18).

Respecto a la frecuencia de **despegamiento**, 10 carillas se descementan completamente (5.1%) y 5 carillas se fracturan y se descementan parcialmente (2.5%) , en ambos casos de forma gradual según transcurren los tres años (Tabla 2); por tanto, la frecuencia total de despegamientos en nuestra serie es algo más elevada (7.6%), comparada con otras series como la de Jordan y col.(4) que refieren 2 despegamiento de 60 carillas (3.33%), o como la de Clyde y col.(3) que no refieren despegamiento alguno en una serie de 200 carillas (0%), al igual que la de Calamia y col. (35) en una serie de 116 y Strassler y col. (133) en una serie de 115 con 0%.

Sin embargo, otras series como la de Dunne y Millar (123), presentan una frecuencia de despegamientos superior a la nuestra (11%) en 315 carillas durante 5 años.

En estos casos comparativos, aunque existen diferencias no muy exageradas entre la frecuencia de despegamiento de las distintas series, también hay que tener en consideración que no en todas se utiliza el mismo tipo de porcelana (por ejemplo CERINATE en el estudio de Jordan y col. (4), Christensen y col.(5) y OPTEC en el nuestro), y aunque el procedimiento de adhesión es el mismo en todas, podrían existir diferencias en cuanto a las características de grabado de las diversas porcelanas. Lo ideal hubiera sido comparar nuestro grupo de carillas de porcelana con otras series de diferentes autores donde también se hubiera utilizado la cerámica OPTEC, pero no hemos encontrado estudios de este tipo en la bibliografía

que hemos tenido oportunidad de revisar.

Es llamativo el hecho de una elevada aparición de **sensibilidad postoperatoria (30.9%)** que desaparece en todos los casos antes de los seis primeros meses de tratamiento, en comparación con la mencionada serie de Jordan y col.(4) que no observan caso alguno de sensibilidad postoperatoria (0%).

Este hecho nos ha llamado poderosamente la atención, no solo por la diferencia entre la frecuencia de nuestro estudio y el mencionado de Jordan y col.(4) sino porque teóricamente no debe presentarse sensibilidad postoperatoria si existe un buen sellado de los márgenes de las carillas al comienzo del estudio como así nos consta. El tipo de porcelana utilizado por Jordan requiere una preparación mínima de la superficie del esmalte y en algunos casos ni eso, ya que puede fabricarse con unos espesores mínimos (entre 0.2 - 0.3 mm sin fisuras post-cocción) mientras que en nuestros casos, las preparaciones de la superficie del diente debían ser mayores en cuanto a eliminación del grosor de la capa de esmalte, ya que la cerámica OPTEC requería un grosor mínimo entre 0.4 -0.5 mm para no fisurarse espontáneamente post-cocción. Esta circunstancia podría explicar la diferencia de frecuencia de sensibilidad postoperatoria entre nuestra serie y otras con porcelana que requería preparaciones con mucho menos desgaste.

La aparición de **caries dental** (Tabla 4) es muy poco frecuente y sólo

aparece en 3 dientes de 194 (1.5%) a los dos años del tratamiento, situación semejante a la serie de Christensen y col.(5) que describen 1 caso de 165 (0.6%), Jordan y col.(4) ningún caso de 60 carillas (0%) y Calamia (131) ningún caso de 115 carillas durante 3 años (0%), aunque curiosamente, este mismo autor refiere en otra publicación (35) 2 años antes (1987), 1 caso de caries de 116 carillas (0.86%). Strassler y col. (133) también refieren 1 caso de caries en una serie de 115 carillas durante 10 años (0.86%).

Esta circunstancia nos parece esperable ya que la restauración con carillas de porcelana mediante la técnica de adhesión produce un sellado completo de todo los márgenes de la misma, y esto sumado a una buena higiene de los pacientes determinaría una buena integridad marginal con una incidencia de caries dental muy disminuída.

Numerosos estudios experimentales mencionados con anterioridad, sobre la poca estabilidad del silano, y más recientemente los estudios de adhesión porcelana-composite en los que las muestras se sometían a termociclados y que fueron publicados por Sorensen y col. (6) en 1991, y que no demostró diferencia significativa en cuanto al grado de adhesión entre el grupo donde se había utilizado silano y el que no, fué lo que nos dió pie a delimitar en nuestra serie, dos grupos principales de carillas, en base a la utilización o no utilización de un agente silano en el procedimiento de cementación de las mismas, definiendo de esta manera, como relatamos en el capítulo de material y métodos, un grupo NO SILANO con 86 carillas (44.3%) y un

grupo SILANO con 108 carillas (55.7%) (Tabla 5).

Respecto a la discusión de los resultados entre ambos grupos, no hemos podido establecer valoración comparativa de los datos con otros autores, puesto que al igual que hemos dicho antes, tampoco se analiza estos grupos por separado o entre ellos en las series que hemos tenido oportunidad de revisar.

Un aspecto importante para establecer un estudio comparativo entre ambos grupos, es que entre ellos exista semejanza en cuanto a características y parámetros iniciales, es decir, que sean lo más homogéneos posible en cuanto a variables que puedan influir en el comportamiento clínico a través de los años.

Al final del estudio, la ausencia de **fracturas y fisuras** es similar en ambos grupos (GNS 86.05% y GS 90.74%)(Tablas 8 y 9). La aparición de fisuras y fracturas en el GNS se produce exclusivamente durante el primer año tras la colocación de la carilla, siendo a partir de este momento su incidencia igual a cero, mientras que en el GS la aparición de esta complicación ocurre de una forma más gradual en el transcurso del tiempo (Tablas 8 y 9). Es curioso observar como a los tres años, la frecuencia de fracturas es mayor en el GS (5.56% frente a 3.49%) a diferencia de la frecuencia de fisuras, que es de 10.47% en el GNS frente a 3.70% del GS. Todos los datos expuestos referentes a las fracturas, carecen de significado

estadístico, lo que nos hace pensar que la influencia en la aparición de Fracturas dependerían de otros factores distintos a la silanización o no.

La consideración que, en principio, puede ser más importante en cuanto al análisis comparativo entre ambos grupos, es la incidencia y frecuencia de **despegamiento** de la carilla de porcelana, tanto en el GNS como en el GS. A este respecto y en contra de lo que en un principio pudiéramos esperar, al final de los 3 años, no hemos encontrado tampoco significado estadístico que relacione el **uso o no uso de silano** con una mayor frecuencia de despegamientos en la técnica de adhesión de carillas de porcelana (tablas 10 y 11).

Por el contrario, observamos que en el GS, el porcentaje de **despegamiento completo de la carilla (CHARLIE)** es de un 6.49% mientras que en el GNS de un 3.49%. En el GNS la incidencia de despegamiento aparece exclusivamente entre el primer y segundo año, mientras que en el GS, esta se hace patente sobre todo durante el tercer año de evolución.

Este hecho pudiera indicarnos que la utilización de silano retrasaría en uno o dos años el descementado de una carilla que por otras circunstancias esté predispuesta a ello, pero sin que el hecho de usar o no usar silano determine esta complicación. Si los factores que favorecen un mayor porcentaje de despegamiento son perjudiciales para la salud del diente (falta

de integridad marginal, filtración marginal o caries secundaria), sería contraproducente retrasar en el tiempo un hecho que nos oriente al descubrimiento de estas otras complicaciones.

En cuanto al **despegamiento parcial con fractura (BRAVO)**, este es algo más frecuente en el GNS (4.65%) que en el GS (0.93%) pero sin significado estadístico.

La incidencia de **sensibilidad postoperatoria** (Tabla 12) se hace presente inmediatamente después del tratamiento y desaparece en todos los casos antes de los seis meses y esta es significativamente mayor ( $P < 0.05$ ) en los dientes tratados con silano. En principio este hecho podría hacernos suponer, dado el significado estadístico, un cierto efecto irritativo que estimulara los mecanismos de las hiperestesias dentinales, o bien que favoreciera la aparición de esta en los casos que existan otros factores que la predispongan (exposición de dentina), aunque estas sospechas no tienen un fundamento sólido.

Por último, y aunque escasa, tampoco la aparición de **caries secundaria** es mayor en alguno de los dos grupos. (1.16% en GNS y 1.85% en GS)(Tabla 13).

Como observamos en las tablas 14 y 15, en los Grupos NO SILANO y SILANO, las frecuencias de **exposición de dentina y prolongación del**

**borde incisal** son similares, lo que en cierta medida da homogeneidad a los dos grupos y aumenta el grado de validez del estudio.

Como observamos en la tabla 16, existe una incidencia de **sensibilidad dental** tras la colocación de las carillas que desaparece antes de los seis meses, *significativamente mayor* en los casos donde se ha producido **exposición de dentina**. Este hecho nos desorienta en cuanto a la causa que lo produce, ya que como comentábamos con anterioridad, no debería ocurrir esto si existe un buen sellado de la restauración aun en los casos de exposición de dentina. A pesar del significado estadístico, no damos demasiada importancia a este resultado ya que no se ha establecido un rango preciso de milímetros cuadrados de superficie de dentina expuesta en varios grupos, sino que se ha incluido en el mismo grupo los casos de una mínima porción de dentina expuesta (aproximadamente 1 mm<sup>2</sup>) y los que presentaban 1/3 de su superficie con exposición (aproximadamente 6 mm<sup>2</sup>).

Por el contrario, sí encontramos justificación al hecho de existir una *diferencia significativa desde un punto de vista estadístico (P < 0.05)* entre los casos con **exposición de dentina** donde hubo **despegamiento** de la carilla y en los que no existía dicha exposición (Tabla 17). Esto se justifica desde el punto de vista de la proporción de esmalte grabado adherido a la carilla de porcelana con un buen grado de resistencia al despegamiento y el de superficie de dentina adherida a la carilla mediante el adhesivo utilizado en el estudio (Scotchbond 2) con un grado de resistencia al despegamiento

pobre.

Nuestra sospecha inicial acerca de la relación entre la **prolongación del borde** incisal y la aparición de **fisuras** (BRAVO) a nivel incisal, se confirmó al encontrar una correlación muy significativa ( $P < 0.001$ ) entre estos dos parámetros (Tabla 18). En este sentido, Christensen y col. (5) también observan la mayoría de las fisuras en el borde incisal, entrando en consideraciones sobre el tipo de diseño para estos casos y el grosor y resistencia de la porcelana en este área. En los casos donde se prolonga el borde incisal, el tallado debe marcar un hombro definido en la zona incisopalatina, y el espesor de porcelana debe ser lo suficientemente grueso para que resista el estrés de esta zona.

Habría sido esperable que esta circunstancia también contemplara los casos de **fractura sin despegamiento** (CHARLIE), pero curiosamente, todos estos casos corresponden al grupo de carillas **sin prolongación del borde** incisal (Tabla 18).

No existe una correlación entre **despegamiento** de la carilla y la **prolongación del borde incisal** de la misma, en contra de lo que pudiéramos pensar en un principio, respecto a un cierto componente de fuerza de palanca que tendiera a despegarlo

Por último , un dato importante es que no encontramos correlación

significativa entre la aparición de fisuras o fracturas y despegamiento completos o parciales durante las cuatro revisiones de nuestra serie, a pesar que en otros estudios como el de Christensen y col. (5), describen una correlación estadísticamente significativa entre fracturas y despegamientos *durante los tres años de su estudio.*

Sería interesante realizar estudios clínicos longitudinales para determinar si en los casos en los que necesitemos prolongar la corona clínica a nivel incisal, esta la realizáramos no a expensas de la prolongación de la propia carilla, sino reconstruyendo previamente el borde con resinas compuestas y posteriormente colocando la carilla sobre ella, de forma que el apoyo y ubicación sea exclusivamente vestibular, y por tanto, verificar en estos casos una posible menor frecuencia de fisuras a nivel del borde incisal, tan común cuando se realiza la técnica terminando la carilla a nivel de un chaflan palato-incisal.

**CONCLUSIONES**

## 6.- CONCLUSIONES

1. La utilización de carillas de porcelana como procedimiento restaurador *en alteraciones del color de los dientes*, ofrece unos resultados satisfactorios a medio plazo, y las complicaciones que pueden surgir son escasas y fácilmente solucionables.
2. La aparición de fisuras y fracturas ocurre con mayor frecuencia durante el primer año de la restauración, y a partir de entonces, la incidencia disminuye considerablemente.
3. La sensibilidad dental postoperatoria aparece en un 30.9% de los casos, remitiendo antes de los seis meses en el 100% de los mismos.
4. La exposición de dentina en la superficie del diente predispondría la aparición de sensibilidad dental postoperatoria.
5. La presencia de esmalte en toda la superficie de asentamiento de las carillas, sin exposición de dentina, favorecería la retención de las mismas.
6. Las carillas que se fisuran con mayor frecuencia son aquellas con prolongación del borde incisal.
7. El uso de silano en el procedimiento de cementado de las carillas, no favorece significativamente una mejora de la retención.

## BIBLIOGRAFIA

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Horn H R. A new lamination: porcelain bonded to enamel. *N Y State Dent J* 1983; 49: 401-403.
2. Calamia J R. Etched porcelain veneers: the current state of the art. *Quintessence Int* 1985; 16: 5-12.
3. Clyde J S, Gilmour A. Veneers de porcelana. *Informe preliminar. Archivos de Odonto-Estomatología* 1989; 5: 39-47.
4. Jordan R E, Boksmán L, Burgoyne A R, Suzuki M. Four year recall report. Clinical evaluation of custom laboratory processed porcelain laminates for the conservative treatment of the discoloured dentition. *J Esthetic Dentistry* 1989; 1: 4.
5. Christensen G J, Christensen R P. Clinical observations of porcelain veneers: a three year report. *J Esthetic Dentistry* 1991; 3: 5.
6. Sorensen J A, Engelman M J, Torres T J, Avera S P. Shear bond strength of composite resin to porcelain. *Int J Prosthodontics* 1991; 4:17-23.
7. Buonocore M G. A simple method for increasing adhesion of acrylic resin filling materials to enamel. *J Dent Rest* 1955; 34: 849-853.

8. Bowen R L. Development of a silica-resin direct filling material. Report 6.333. Washington, National Bureau of Standards 1958.
9. Faunce F R , Myers D R. Laminate veneer restoration of permanent incisors. J.A.D.A. 1976; 93: 790-792.
10. Barreiro A, Alvarez C, Morante M. Láminas veneers preformadas. Rev. Act. Estom. Esp. 1984; 44: 19-22.
11. Faunce F R. Tooth restoration with preformed laminated veneers. Dent. Surv. 1977; 53: 30-32.
12. Ronk S L. Dental Lamination: clinical problems and solutions. J.A.D.A. 1982; 104: 844-846.
13. Boyer D B, Chalkley Y. Bonding between acrylic laminates and composite resin. J. Dent. Rest. 1982; 61: 489-492.
14. Cannon M L. In vivo and in vitro abrasión of preformed resin veneers. J. Dent. Rest. 1980; 59: 1093-1096.
15. Yaffe A, Zalkind M. The effect of topical application of fluoride on composite resin restoration. J. Prosthet. Dent. 1981; 45:59-62.

16. Rohette A L. A ceramic restoration bonded by etched enamel and resin for fractured incisor. *J. Prosthet. Dent.* 1975; 33: 387-293.
17. Horn H R. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent. Clin. North. Am.* 1983; 27: 671-684.
18. Simonsen R, Calamia J. Tensile bond strenght of etched porcelain. *J. Dent. Res.* 1983; 62: 297 (Abstr. n° 1154).
19. Calamia J, Simonsen R. *Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain.* *J. Dent. Res.* 1984; 63: 179 (Abstr. n° 79).
20. Calamia J, Vaydyanathan J, Vaydyanathan T K, Hirsch S M. Shear bond strength of etched porcelain. *J. Dent. Res.* 1985; 64: 296. (Abstr. n° 1096).
21. Calamia J et al. Shear bond strength between acid-etched Dicor and composite resin. *J. Dent. Res.* 1986; 65: 828. (Abstr. n° 925).
22. Hsu C S, Stangel I, Nathanson D. Shear bond strength of resin to etched porcelain. *J. Dent. Res.* 1985; 64: 269. (Abstr. n° 1095).
23. Nathanson D. Dental porcelain technology in Garber D A, Goldstein R E, Feinman R A. *Porcelain Laminates Veneers.* Quint. Publishing Co, Inc.

1988; 3: 24-35.

24. Nicholls J I. Tensile bond of resin cements to porcelain veneers. *J. Prosthet. Dent.* 1988; 60: 443-447.

25. Tjan A, Nemetz H. A comparison of the shear bond strength between two composite resin and two etched ceramic materials. *Int. J. Prosthodont.* 1988; 1: 73-79.

26. Stokes A N, Hood J A A, Tidmarsh B G. Effect of 6-month water storage on silane-treated resin/porcelain bonds. *J. Dent.* 1988; 16: 294-296.

27. Calamia J. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *N Y J. Dental* 1983; 53: 255-259.

28. Mink J R, Timmons J H. Veneers laminados. *Clin. Odont. North. Am.* 1984; 1: 185-199.

29. McLaughlin G. Porcelain fused to tooth. A new esthetic and reconstructive modality. *Comp. Cont. Educ.* 1984; 5: 430-435.

30. Boksmann L. Etched porcelain labial veneers. *Ont. Dent.* 1985; 62: 11-15.

31. McConell R J, Boksmann L, Gratton D R. Etched porcelain veneers.

Restor. Dent. 1986; 2: 124-131.

32. Quinn F, McConell R J, Byrne D. Porcelain laminates: review. Br. Dent. J. 1986; 161: 61-65.

33. Reid J S, Simpson M. Porcelain laminate veneers. Dent. prac. 1986; 24: 1-4.

34. Jenkins C, Abolilsh Y. Clinical durability of porcelain laminates over 8 years. J. Dent. Res. 1987; 60:1081-1087.

35. Calamia J, Calamia S, Lemler J, Hamburg M, Scherer W. Clinical evaluation of etched porcelain laminate veneers: result at 6 months- 3 years. J. Dent. Res. 1987; 66: 245. (Abstr. nº 1110).

36. Torrella F, Gascon F, Castañer F. Frentes laminados de porcelana. Av. Odonto Estom. 1987; 3: 5-13.

37. Camps I, Gascon F. Las alteraciones estéticas en los dientes anteriores: su solución con frentes laminados de cerámica. Medicina Estética. 1987; 8: 17-24.

38. Friedman M. Las múltiples posibilidades de las carillas de porcelana grabada. Archivos de Odontoestomatología. 1988;4(5):277-283.

39. Plant C G, Thomas G D. Porcelain facings. a simple clinical and laboratory method. Br. Dent. J. 1987; 163:231-234.
40. Jordan R E, Suzuki M. Tratamiento conservador de las coloraciones anormales de los dientes. En Jordan R E , Composites en Odontología Estética. Técnicas y Materiales. Salvat ed. 1989; 3: 93-142
41. Garber D A, Goldstein R E, Feinman R A. Features of Porcelain Laminate Veneers en Porcelain Laminates Veneers. Quint. Publishing Co. Inc. 1988; 2:14-23.
42. Anitua E, Gascón F. Frentes Laminados de Cerámica en Soluciones Estéticas en dientes con decoloraciones. Puesta al día Publ.1992; 7:83-119.
- 43.- Quinn F, McConell. Porcelain Laminates: a review. Br. Dent.J. 1986; . 161: 161-165.
- 44.- Bassiouny R, Pollack R L. Esthetic manegement of perimolysis with porcelain laminates. J.A.D.A. 1987; 115:412-417.
- 45.- Ibsen R L, Xin-Yi Y. Restauración de una guía canina con facetas de porcelana. J. Esthet. Dent. 1989; 1(3)
- 46.- Clyde S, Gilmour A. Porcelain veneers. Br. Dent. J. 1988; 164:9-14.

- 47.- O'Donnell D, Cooke M, Stephen H Y. Esthetic treatment of an avulsed maxillary central incisor. Report of a case. J.A.D.A. 1989; 119:629-631.
- 48.- Torrella F, Gascón F. Frentes Laminados de Porcelana. Avances en Estomatología. 1987; 3(1):5-14.
- 49.- Haga M, Nakazawa A. Estética Dental. Carillas de Porcelana. 1ªEd. Caracas. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 1991; 5.
- 50.- McConell R J, Boskman L, Jones F. Restauración de un canino temporal con carillas de porcelana. Quint. Esp. 1988;1(4):199-202.
- 51.- Millar B J, Nesbit H. Restauración de porcelana grabada con ácido en pacientes con microdoncia. Quint. Esp. 1990; 3(4): 224-225.
- 52.- Kanka J. Porcelain Veneers. Report of clinical case. Quint. Int. 1989; 20(10): 765-768.
- 53.- Nixon R L. The Porcelain Pontic and the Porcelain Bridge in: The Chairside Manual for Porcelain Bonding. Wilmington, Del. :B.A. Videographics, 1987; 5:74-78.
- 54.- Moore D, Demke R, Eick J D, Sigler T J. Fuerza retentiva de puentes anteriores de porcelana grabados con ácido y unidos con resina compuesta.

Una comparación in vitro de las técnicas de unión. Quint. Esp. 1990; 3(4):227-234.

55.- Small W. Anterior Tooth replacement utilizin fiber-reinforced porcelain. Compend. Contin. Educ. Dent. 1989; 10(4):217-222.

56.- Griswold W, Gunderson R, Strasslre H, Thompson VP. One to two year clinical evaluation of porcelain veneers. University of Maryland Dental School, Baltimore. Dec 1991.

57.- Poliak SC, Di Giovanna JJ, Gross EG, Gannt G, Peck GL. Minocycline associated tooth discoloration in young adults. JAMA 1985; 254: 2930-2932.

58.- Parkins FM, Furnish G, Bernstein M. Case report: minocycline use discolors teeth. J Am Dent Assoc 1992; 123: 87-89.

59.- Hung PH, Caldwell JB, James WD. Minocycline-induced hyperpigmentaction. J Fam Pract 1995; 41:183-185.

60.- Salman RA, Salman DG, Glickman RS, Super S, Salman L. Minocycline-induced pigmentation of the oral cavity. J Oral Med 1985; 40: 154-157.

61.- Bowles WH, Bokmeyer TJ. Staining of adult teeth by Minicycline: binding of Minocycline by specific proteins. *J Esthet Dent* 1997; 9 (1):30-34.

62.- Garber DA. Direct composite veneers versus etched porcelain laminates veneers. *Dent Clin North Am* 1989; 33 (2): 293-300.

63.- Jordan RE, Suzuki M, Boskman L. Clinical evaluation of Tenure used for conservative restoration of cervical erosion. Study Completed December 14, 1989. University of Western Ontario.

64.- Staffanou RS, Hembree JH, Riers JA, Myers ML. Abrasion resistance of three types of esthetic veneering materials. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 309-310.

65.- Nicholls JJ. Esthetic veneer cementation. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 9-12.

66.- Anitua E, Gascón F. Restauraciones estéticas de recubrimiento total en Soluciones estéticas en dientes con decoloraciones. *Puesta al dia Public.* 1992; 8:123-132.

67.- Semmelman L, Kulp PR. Silane bonding porcelain teeth to acrylic. *J Am Dent Assoc* 1968; 7:69

68.- Matsumura H, Kawahara M, Tanaka T, Atsuta. A new porcelain repair system with a silane coupler, ferric chloride and adhesive opaque resin. J Dent Res 1989; 68 (5): 813-818.

69.- Uno S, Stean H, Finger W. Adhesive bonding of porcelain laminates veneers. J Esthet Dent 1997; 9 (1): 35-43.

70.- Eames WB, Rogers LB, Feller PR, Price WR. Bonding agents for repairing porcelain and gold: an evaluation. Operative Dent 1977; 2:118-124.

71.- Jochen DG, Caputo AA. Composite resin repair of porcelain denture teeth. J Proth Dent 1977; 38:673-679.

72.- Newburg R, Pameijer L. Composite resin bonded to porcelain with silane solution. J Am Dent Assoc 1978; 96:288.

73.- Gregory WA, Hagen CA, Powers J. Composite resin repair of porcelain using different bonding materials. Operative Dent 1988; 13: 114-118.

74.- Stokes AN, Hood JAA. Effect of 6 month water storage on primed resin porcelain interfaces. J Dent Res 1988; 67 (4):762. Abst 87.

75.- Ibañez VE, Oteo JL, Martín L. Materiales compuestos a base de polipropileno silanos vidreo; influencia del pH. 1985; Revista de Plásticos Modernos 1985; 50 (350):207-213.

76.- Bayley JH. Porcelain to composite resin bond strength using four organosilane materials. J Prost Dent 1989. 61:174-177.

77.- Diaz Arnold AM, Scheider RL, Aquilino SA. Porcelain repairs: an evaluation of the shear strength of three porcelain repair system. J Dent Res 1988; 66. Abst. 806.

78.- Cochran MA, Carlson TJ, Moore BK, Richmond NL, Brackett WW. Tensile bond strength of five porcelain repair system. Operative Dentistry 1988; 13:162-167.

79.- Gregory WA, Moss SM. Effects of heterogeneous layers of composite and time on composite repair of porcelain. Operative Dent 1990; 15:18-22.

80.- Stokes AN, Hood JAA. Termocycling, silane priming and resin-porcelain interfaces\_ an electrical leakage study. Dental Material 1989; 5:369-370.

81.- Lacy A, Laluz J, Watanable L; Dellinges M. Efect of porcelain surface treatment on the bond to composite. J Prosth Dent 1988; 60 (3):288-

291.

82.- Eustaquio R, Garner L, Moore K. Comparative tensile strength of brackets bonded to porcelain with orthodontic adhesive and porcelain repair system. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94:421-425.

83.- Kao EC, Boltz KC, Johnston WM. Direct bonding of orthodontic brackets to porcelain veneer laminates. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94:458-468.

84.- Cooley R, Tseng E, Evans J. Evaluación de un sistema de reparación de la porcelana 4-META. *J Esth Dent* 1991; 1(3):12-16.

85.- Pratt RC, Burgess JO, Schwartz RS, Smith JH. Evaluation of bond strength of six porcelain repair systems. *J Prosth Dent* 1989; 62:11-13.

86.- Culler SR, Krueger DD, Joos RW. Investigations of silane priming solutions to repair fractured porcelain crowns. *J Dent Res* 1986; 65:191.

87.- Diaz Arnold AM, Aquilino SA. An evaluation of the bond strength of four organosilane materials in response to thermal stress. *J Prosth Dent* 1989; 62(3):257-260.

88.- Lei RT, Mittelman G, Thompson P. Porcelain repair systems:

immediate and thermal cycled tensile bond strength. J Dent Res 1989; 68:271-272.

89.- O'Kray K, Suchak JW, Standford JW. Shear strength of porcelain repair materials. J Dent Res 1987; 66 Abst.805.

90.- Ferrando JM, Graser GN, Tallents R, Jarvis RH. Tensile strength and microleakage of porcelain repair materials. J Prosth Dent 1983; 50 (1):44-50.

91.- Nowlin TP, Barghi N, Norling BK. Evaluation of the bonding of three porcelain repair systems. J Prost Dent 1991; 46(5):516-518.

92.- Thomas CA, Hartsock TE, Dossett J, Mitchell RJ. Thermocyclin, silanitation and tensile bond strength of resin to porcelain. J Dent Rest 1987; 66. Abst. 808.

93.- Sheth J, Jensen M, Tolliver D. Effect of surface treatment on etched porcelain bond strength to enamel. Dent Mat 1988; 4:328-330.

94.- Nathanson D, Hassan F. Effect of etched porcelain thickness on resin porcelain bond strength. J Dent Res 1987; 66:245 .Abst.1107.

95.- Blackman R, Barghi N, Duke E. Influence of ceramic thickness on the

- polimerization of lighth-cured resin cement. *J Prosth Dent* 1990; 63:295-300.
- 96.- Fan PL. Porcelain repair materials. *JADA* 1991; 122:124-130.
- 97.- Sionka LV, Powers JM. In vitro bond strength of treated direct bonding metal bases. *Am J Orth* 1985; 8:133.
- 98.- Lopez Alvarez JL. Cerámica en Técnicas en laboratorio en prótesis fijas. 1ª Ed. Madrid. Ed Gráficas Metacolor 1987; 235-260.
- 99.- Phillips RW. Cerámicas dentales en La ciencia de los materiales dentales de Skinner. 9ª Ed. México. Ed. Interamericana 1993; 527-529.
- 100.- Mc Cabe JF. Porcelana y porcelana unida a metal en Anderson, Materiales de aplicación dental. Barcelona, Ed. Salvat 1988: 71-76.
- 101.- Mc Lean JW, Hughes TH. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br. Dent J.* 1965; 119: 251.
- 102.- Fairhurst CW. Dental ceramics: The state of the science. *Adv Dent Res* 1992; 6:78-81
- 103.- Adair PJ, Grossman DG. The castable ceramic crown. *Int J Periodontal Restor Dent* 1984; 4:33.

- 104.- Magne P, Magne M, Belser U. Estética oral natural y restauradora. ParteII: Modalidades de tratamiento estético.J Estht Dent (ed. Esp) 1994; 4(3):12-19.
- 105.- Reality.The information source for esthetic dentistry. Resin cements. Reality Ed. Esthetic Dentistry Research Group (EDRG) 1996; 10:249.
106. Van Zeghbroeck L. Cementos parte I: consideraciones teóricas. J Esthet Dent (ed. Esp.)1995; 5(6):16-26.
- 107.- Reid JS. Tooth color modification and porcelain veneers. Quint Int 1088; 19(7):477:481.
- 108.- Calamia JR. High strength porcelain bonded restorations: anterior and posterior. Quint Int 1989; 20(10): 717-726.
- 109.- Mc Lean JW. Odontología estética a largo plazo. Quint Esp 1990; 3(8):475-482.
- 110.- Nixon RL.Porcelain veneers en: The chairside manual for porcelain bonding. Wilmington, Del.: B.A. Videographics 1987; 1:2-57.
- 111.- Albers HF. Facetas de porcelana en Odontología estética. Selección y colocación de materiales. Ed. Labor. Barcelona 1988; 9:209-237.

112.- Feinman RA. A provisional restoration technique for laminate veneers preparation. Quint Int 1989; 20(2):139-142.

113.- Tome J, Celemin A, Fábrega JG, Sanz M. Restauración de un frente anterior con carillas de porcelana: consideraciones técnicas. Rev de Actualidad Estomatológica Esp 1990; 393:55-62.

114.- Elledge DA, Mixlon M. Predicting esthetics of laminate veneers without preparation. Quint Int 1990.; 21 (1):15-18.

115.- Mc Laughin G. Retenedores de adhesión directa. Ed. Panamericana. Buenos Aires 1987; 17:198-212.

116.- Swift B, Walls AW, McCabe JF. Porcelain veneers: the effects of contaminants and cleaning regimens on the bond strength of porcelain to composite. Br Dent J 1995; 179(6):203-208.

117.- Campbell SD. Evaluation of surface roughness and polishing techniques for new ceramic materials. J Prosthet Dent 1989; 61:563-568.

118.- Goldstein RE. Finishing of composites and laminates. Dent Clin North Am 1989;33(2):305-318.

119.- Haywood VB, Heyman HO, Kusy RP, Whitley JQ, Andreaus SB.

Polishing porcelain veneers: an SEM and specular reflectance. *Dent Mater* 1988;4:116-121.

120.- Greg T. Laboratory Procedures en Garber DA, Goldstein RE, Feinman RA. *Porcelain Laminates Veneers*. Quint Publishing Co. 1988; 6:60-82.

121.- Barreto MT, Shiu A, Renner RP. Carillas de cerámica en la zona de los dientes anteriores, desarrollo del trabajo en la clínica y el laboratorio. *Quint Esp* 1988; 1(1):26-44.

122.- Stacey GD. A shear stress analysis of the bonding of porcelain veneers to enamel. *J Prosthet Dent* 1993; 70(5):395-402.

123.- Dunne SM, Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br Dent J* 1993; 175(9):317-321.

124.- 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(3):165-170.

125.- Hui KK, Williams B, Davis EH, Holt RD. A comparative assessment of the strengths of porcelain veneers for incisor teeth dependent on their design characteristics. *Br Dent J* 1991; 171(2):51-55.

- 126.-Wall JC, Reisbick MH, Johnston WM. Incisal-edge strength of porcelain laminate veneers restoring mandibular incisors. *Int J Prosthodont* 1992; 5(5): 441-446.
- 127.- Fernandez Bordereau E. Analysis of enamel thickness of anterior teeth and its relation to preparation for porcelain veneers. *Av Odontoestomatol* 1990; 6(10): 615-620.
- 128.- Stangel I, Nathanson D, Hsu CS. Shear strength of the composite bond to etched porcelain. *J Dent Res* 1987; 66(9):1460-1465.
- 129.- Calamia JR. The current status of etched porcelain veneers restoration. *J Indiana Dent Assoc* 1993; 72(5): 10-15.
- 130.- Nordbo H, Rygh-Thoresen N, Henaug T. Clinical performance of porcelain laminate veneers without incisal overlapping: 3-year results. *J Dent* 1994; 22(6):342-345.
- 131.- Calamia JR. Clinical evaluation of etched porcelain veneers. *Am J Dent* 1989; 2(1): 9-15.
- 132.- Hornbrook DS. Porcelain veneers: optimizing esthetics while reestablishing canine guidance. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16(12): 1190,1192,1194 passim; quiz 1202.

133.- Strassler HE, Weiner S. Seven to ten year clinical evaluation of etched porcelain veneers. J Dent Res 1995; 74 (Spec Issue): 176. Abstr.1316.