

## Área biomateriales dentales

# Porcelanas de uso odontológico: fundamentos para su selección

### AUTORES

**OD. FERNÁNDEZ, Alejandro Luis**

Profesor titular Biomateriales Dentales. Facultad de Odontología UNCuyo.

**OD. DONNA FABRE, María Gabriela**

JTP Facultad de Odontología UNCuyo

**DR. PRADO, Miguel**

JTP Instituto Balseiro UNCuyo.

**OD. FERNÁNDEZ, Andrés Leonardo**

Ayudante de Primera Integral Adultos UBA.

### LUGAR DE TRABAJO:

Cátedra de Biomateriales Dentales, Facultad de Odontología UNCuyo.

Laboratorio de Materiales Nucleares, Centro Atómico Bariloche.

### RESUMEN

En este trabajo se presentan las distintas alternativas para seleccionar los materiales para restauraciones rígidas de porcelana libre de metal, basando esta selección en cuatro aspectos fundamentales: propiedades mecánicas, propiedades ópticas, capacidad de adaptación y posibilidades de adhesión. Además, se ilustran algunos de estos aspectos con la presentación de tres casos clínicos.

### Palabras clave:

Porcelana dental - Selección

### ABSTRACT

*This work presents the different alternatives for selecting materials for rigid free metal, porcelain restorations. This selection is based on four fundamental aspects: mechanical properties, optical properties, adaptability and chances of adhesion. Some of these aspects are also illustrated with the presentation of three clinical cases.*

### Key words:

*Dental porcelain - Selection*

### INTRODUCCIÓN

Los materiales cerámicos son el resultado de la reacción entre elementos metálicos y no metálicos, que pueden tener distintas características según el tipo de uniones químicas que relacionan dichos elementos y la estructura que los mismos formen (1).

Los yesos y los cementos dentales son materiales cerámicos que se caracterizan por presentar uniones de tipo iónica y estructura constituida por núcleos en una matriz amorfa (1).

Por otro lado, la presencia de uniones covalentes y la mezcla de estructura cristalina con estructura vítrea han dado lugar a

las porcelanas de uso odontológico, que desde la década de 1960 han pasado por una notable evolución. Y hablamos en plural porque no es uno, sino varios, los tipos de porcelana que hoy disponemos, desde la porcelana convencional hasta los actuales núcleos de circonia (1; 3).

Podríamos decir, de modo general, que la porcelana de uso odontológico tiene las siguientes características o propiedades: (1; 3).

- Bajo coeficiente de variación dimensional térmica.
- Translucidez.
- Rigidez.
- Fragilidad.

-Alta resistencia compresiva.

-Baja resistencia a la tracción.

Decimos a modo general, porque en cualquier libro sobre materiales dentales que desarrolle el capítulo de porcelana dental, se plantean estas propiedades como características de las mismas. Pero ello no es tan taxativo en la actualidad debido, principalmente, a que las propiedades mencionadas son más descriptivas de la porcelana convencional que de otras que hoy disponemos para seleccionar en diversos tratamientos restauradores y/o rehabilitados.

En la actualidad, y por diversas razones, los pacientes que concurren a nuestra con-

## Porcelanas de uso odontológico: Fundamentos para su selección.

Od. Fernández, Alejandro Luis. Od. Donna Fabre, María Gabriela. Dr. Prado, Miguel. Od. Fernández, Andrés Leonardo.

sulta prefieren no tener elementos metálicos en su boca (a pesar de que las restauraciones de aleaciones de oro siguen vigentes), y hoy estamos en condiciones de satisfacer dicha demanda. Hasta no hace muchos años sólo podíamos ofrecer restauraciones de inserción rígida color dentario cuando estaban apoyadas sobre una estructura metálica (núcleo), aún utilizada en casos clínicos que están sometidos a grandes esfuerzos funcionales, o sobre tejido dentario (inlays y carillas). Esto era lógico porque sólo contábamos con porcelanas feldespáticas convencionales que tienen muy buena translucidez y elevado módulo elástico pero escasa o nula deformación permanente, lo que se traduce como fragilidad, característica de este tipo de material.

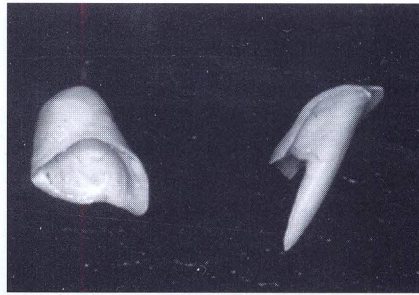
Estas propiedades de las porcelanas convencionales se deben fundamentalmente a que su estructura es amorfa (propias de un vidrio feldespático) con algunos cristales de cuarzo que refuerzan la estructura (matriz vítrea con cristales dispersos) (1).

Si se quiere aumentar la resistencia de estos materiales, se debe aumentar la cantidad y la calidad de los cristales, lo que se traduce en una disminución de la translucidez (a medida que se mejoran las propiedades mecánicas se perjudican las ópticas, y viceversa) (1).

Teniendo en cuenta lo expresado, se observó que si se lograban núcleos más resistentes sería posible recubrirlos con una porcelana feldespática, evitando el empleo de materiales metálicos para la confección del mencionado núcleo, transformándose en la alternativa libre de metal para muchos casos en donde el factor estético es de fundamental importancia (figura 1).

Por otro lado, las técnicas de cementado actuales (adhesión) han logrado integrar realmente la restauración al remanente dentario, dándonos la posibilidad de disminuir el grado de filtración marginal y mejorar las propiedades biomecánicas de la unidad diente-restauración (4).

El objetivo de este trabajo es poner al



**Figura 1.** Núcleos de In Ceram Alúmina para una corona y para una incrustación a perno.

alcanzar del práctico general la información necesaria para poder seleccionar entre los diversos tipos de porcelana que se dispone en el mercado local, así como indicar las precauciones que se deben tomar al momento de la cementación con cada una de ellas.

### DESARROLLO

En la actualidad son muchas las empresas que comercializan porcelana para restauraciones rígidas y cada uno de esos materiales son promovidos por alguna particularidad que el fabricante quiere destacar. Por eso intentaremos tener en cuenta algunos aspectos para realizar una clasificación sencilla que pueda ser empleada con facilidad por el clínico que debe optar por la mejor opción para determinado caso clínico.

Existen muchas formas de clasificar las porcelanas de uso odontológico: por su punto de fusión, por sus características durante la manipulación, por su composición, por su estructura y por sus propiedades ópticas y mecánicas. En esta oportunidad intentaremos abarcar la mayoría de estos aspectos.

Si tomamos en cuenta las propiedades ópticas (translucidez) y mecánicas (resistencia flexural), veremos que ambas dependen de la composición y de la estructura. Así, podemos distinguir dos grandes grupos de materiales de este tipo:

- 1) Porcelanas feldespáticas.
- 2) Porcelanas con cristales de óxidos minerales.

### Porcelanas feldespáticas

Las porcelanas feldespáticas, como su nombre lo indica, están constituidas fundamentalmente por vidrio feldespático. El feldespato es un mineral (silicato) formado por una mezcla de óxidos (K, Na o Ca), que al ser fundido forma un vidrio con cristales de leucita, que no alcanzan a reforzar significativamente a la estructura vítrea pero, como contrapartida, tiene muy buena translucidez (1).

Dentro de este grupo de materiales feldespáticos se reconocen tres tipos de porcelana:

#### 1) Porcelanas feldespáticas:

##### a. Porcelana convencional.

**b. Porcelana feldespática de estructura fina.**

**c. Porcelana con alto contenido de leucita.**

La porcelana convencional responde a las características enunciadas al describir generalmente a las porcelanas feldespáticas: muy traslúcidas y con resistencia flexural no superior a los 80 MPa.

Ejemplos comerciales: Vitapan classical; Noritake; Vita VM7; Vita VM9.

La porcelana feldespática de estructura fina se fabrica industrialmente para confeccionar bloques para sistemas CAD-CAM. Estos bloques también se obtienen a partir de un vidrio feldespático de potasio (ortoclase) y de sodio (albita), con un elevado grado de pureza y una amplia gama de temperaturas durante el proceso de fusión. El tamaño de grano de la materia prima utilizada es de 4  $\mu$ m. Gracias a ese tamaño de partícula, la microestructura de la cerámica sinterizada se compone de estructuras cristalinas extremadamente finas (entre otras, albita no fundida por completo). El porcentaje en peso de la fase cristalina, que no supera el 20%, y el sinterizado industrial aseguran una estructura homogénea que

## Porcelanas de uso odontológico: Fundamentos para su selección

Od. Fernández, Alejandro Luis. Od. Donna Fabre, Maria Gabriela. Dr. Prado, Miguel. Od. Fernández, Andrés Leonardo.

da como resultado muy buenas propiedades ópticas (translucidez) y una resistencia a la flexión de 150 MPa, aproximadamente (2).

Ejemplos comerciales: Vitablocs Mark II (figura 2).

La porcelana con alto contenido de leucita se obtiene variando un poco la composición del vidrio feldespático (agregando algo de alúmina y óxido de calcio) y cambiando el tratamiento térmico empleado en la fabricación se pueden obtener mayor cantidad de cristales de leucita (40-50%), para lograr mayor refuerzo y por ende mayor resistencia a la flexión (160 MPa), sin sacrificar demasiado la translucidez (1; 4; 5).

Ejemplos comerciales: IPS Empress; Finesse All Ceramic; VitaPress.

Porcelanas con cristales de óxidos minerales:

Como ha sido ya mencionado en este texto, el agregado de cristales de óxidos minerales, como la alúmina, material que comenzó desarrollando Mc Lean en la década de 1960 (6), abrió las puertas para la creciente tendencia de la eliminación de los metales en odontología restauradora y prótesis fija sobre diente y sobre implante.

A partir de 1985 (4), cuando la firma Vita desarrolla el sistema In Ceram, el concepto que existía y que sostiene que la estructura de la porcelana dental es un vidrio con cristales dispersos, cambia radicalmente, para obtener estructuras cristalinas con vidrio disperso, con el objetivo de aumentar significativamente la resistencia flexural (450-600 Mpa) (4; 9). Ello se logró con un 70 a 85% de alúmina en la estructura final, sacrificando las propiedades de translucidez necesarias para lograr la armonía óptica deseable, sobre todo en restauraciones del sector anterior (8). Ese problema se solucionó utilizando porcelana feldespática como recubrimiento de los núcleos de porcelana aluminica, haciendo que los investigadores desarrollen porcelanas feldespáticas adecuadas y compatibles con

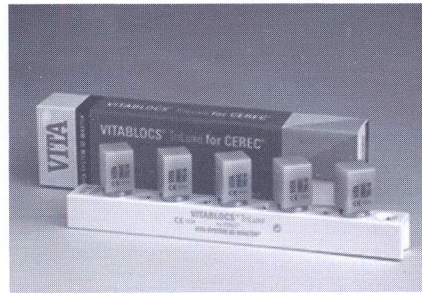


Figura 2. Vitablocs for Cerec (Vita). [www.sirona.com](http://www.sirona.com)

estos nuevos materiales, debido a que la adhesión entre ellos trajo aparejados algunos inconvenientes que se habían superado en las técnicas que empleaban porcelana sobre metal (7).

Para mejorar los inconvenientes de la baja translucidez, se incorporó a la fórmula óxido de magnesio, desarrollando Vita Inceram Spinell, disminuyendo la resistencia flexural (280 -380 MPa) (10); y para lograr mayor resistencia flexural y con ello la posibilidad de confeccionar puentes totalmente cerámicos, se incorporó el óxido de circonio (33%) (4), aumentando la resistencia a la flexión a 750 Mpa (In Ceram Zirconio) (10).

Además de los óxidos de magnesio y de circonio, es posible agregar otros cristales diferentes, como los de disilicato de litio (60-65%) y ortofosfato de litio, utilizados por Ivoclar Vivadent en la fabricación de IPS Empress II e IPS e-Max. Estos cristales dan mejores propiedades ópticas que los de los óxidos ya mencionados y logran una resistencia a la flexión de 300 a 400 MPa (4).

La firma Nobel Biocare también desarrolló sus porcelanas para el sistema Procera (AllCeram), cuya estructura está formada por un 99,5% de cristales de alúmina (600MPa de resistencia a la flexión) y Procera AllZircon que tiene 90% de circonia estabilizada con itrio (850 Mpa de resistencia a la flexión) (4).

También Dentsply, con su sistema Cercom y 3M con Lava, que están forma-

das por cristales de circonia estabilizada con itrio y desarrollan una resistencia flexural de 900 y 1250 Mpa respectivamente, se incorporaron a la gran cantidad de oferta en este tipo de materiales (10), con características similares a los materiales ya descritos.

La incorporación de itrio para la estabilización de la circonia cumple dos objetivos: mejora las propiedades ópticas y también las propiedades mecánicas. Esto último se debe a que la combinación YZr mantiene una estructura cristalina tetragonal a temperatura ambiente, pero cuando es sometida a una fuerza externa ocurre una transformación instantánea a estructura cristalina monoclinica, en la que el cristal es un 4% de mayor tamaño que el tetragonal, promoviendo mayor resistencia a la propagación de grietas (4).

Resumiendo, podemos decir que dentro de las porcelanas con cristales de óxidos minerales existen cinco tipos:

### 2) Porcelanas con cristales de óxidos minerales:

- a. Porcelana aluminicas o aluminosas;
- b. Porcelana con disilicato de litio;
- c. Porcelana con óxido de magnesio;
- d. Porcelana con circonia;
- e. Porcelana con circonia, estabilizada con itrio.

### Manipulación: (1; 4)

De acuerdo con la forma de manipulación del material para la obtención de la restauración deseada, existen básicamente tres grupos:

1) Confección de la restauración en un troquel refractario con técnicas estratificadas y cocciones sucesivas. Dentro de este grupo se destaca la mayoría de las porcelanas feldespáticas convencionales y además toda la línea In Ceram de Vita.

2) Las vitrocerámicas permiten la obtención de una restauración en forma semejante al colado de los metales: se inyecta un vidrio fundido en un molde de revestimiento y posteriormente se somete la restaura-

### Porcelanas de uso odontológico: fundamentos para su selección.

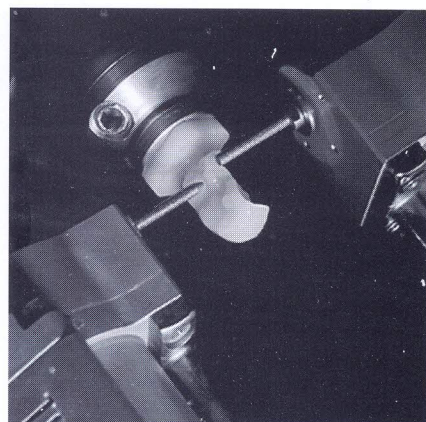
Od. Fernández, Alejandro Luis. Od. Donna Fabre, María Gabriela. Dr. Prado, Miguel. Od. Fernández, Andrés Leonardo.



**Figura 3.** Bloques de Inceram para Cerec. [www.sirona.com](http://www.sirona.com)



**Figura 4.** Equipamiento de Cerec 3D. [www.sirona.com](http://www.sirona.com)



**Figura 5.** Se muestra un bloque de porcelana Vita Mark II que está siendo fresado por Cerec 3D. [www.sirona.com](http://www.sirona.com)

ción a un tratamiento térmico para la formación de la fase cristalina (Ivoclar Vivadent).

3) Confección de la restauración por sistemas CAD-CAM (diseño asistido por computadoras-maquinado asistido por computadoras). Aquí podemos nombrar un sinnúmero de sistemas y de materiales que se confeccionan para esos sistemas (por ejemplo In Ceram, que confecciona bloques para Cerec 3D) (figura 3), al igual que Ivoclar Vivadent. Algunos de ellos son:

- a. Procera.
- b. Cerec 3D (figuras 4 y 5).
- c. Cercom.
- d. Lava.

miento previo de la superficie dentaria. Pero no ocurre lo mismo con la superficie de la restauración que va a estar en contacto directo con el agente cementante, debido fundamentalmente a que mientras más densas en cristales son las porcelanas, menos atacables son por el ácido fluorhídrico y por un arenado a presión para producir microrretenciones y con ello obtener la adhesión que se logra eficazmente con las porcelanas feldespáticas. Este inconveniente es muy notorio en las porcelanas que tienen alúmina y circonia.

#### Indicaciones clínicas

De lo expuesto anteriormente se desprende que ante requerimientos estéticos son recomendables las porcelanas feldespáticas, mientras que para requerimientos mecánicos son preferibles las porcelanas con cristales de óxidos minerales.

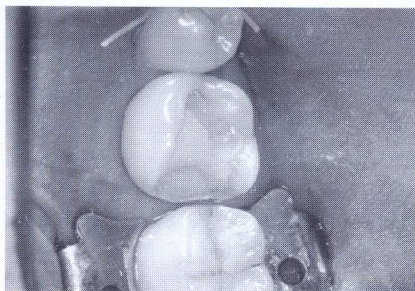
#### Precauciones para la cementación

En general, toda la bibliografía aconseja cementar todos estos tipos de restauraciones con cementos adhesivos que basan su composición en sistemas poliméricos, sobre todo con los actuales cementos autoadhesivos que no necesitan ningún acondiciona-

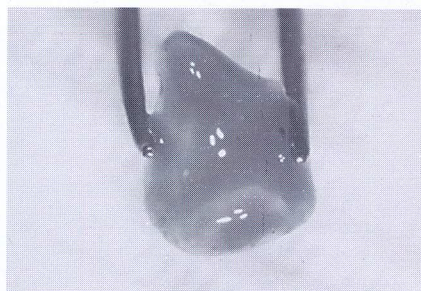
Lo que presentamos a continuación es la realización de una incrustación de porcelana con IPS Empress en el elemento 46 OD (figura 6).

Para poder ser cementada con un cemento dual, la incrustación fue tratada previamente con ácido fluorhídrico (figura 7), de tal forma que la misma quede perfectamente adherida y podamos controlar su postoperatorio (figuras 8 y 9).

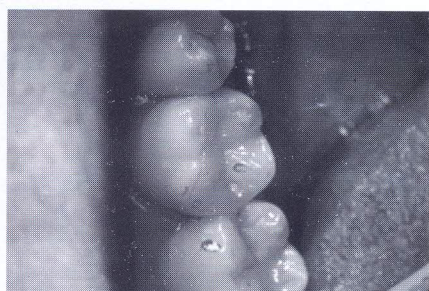
El caso siguiente es una incrustación de In Ceram que toma como retención toda la cámara pulpar, mostrándose en la figura 10 la fotografía preoperatoria. Como podrá observarse en la figura 11, todos los socavados fueron rellenados con resina reforzada, de tal forma que la incrustación toma toda la cavidad en pro-



**Figura 6.** Cavidad en 46 que recibirá una incrustación de IPS Empress.



**Figura 7.** Incrustación que se está acondicionando con ácido fluorhídrico.



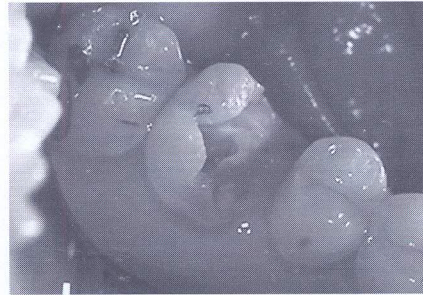
**Figura 8.** Incrustación de IPS Empress cementada en OD de 46.

**Porcelanas de uso odontológico: fundamentos para su selección.**

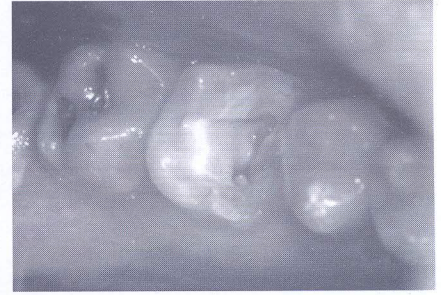
Od. Fernández, Alejandro Luis. Od. Donna Fabre, María Gabriela. Dr. Prado, Miguel. Od. Fernández, Andrés Leonardo.



**Figura 9.** Radiografía postoperatoria que muestra la adaptación de la incrustación.



**Figura 10.** Fotografía preoperatoria de 26 que recibirá una incrustación de In Ceram.

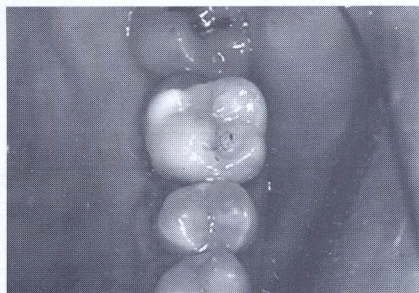


**Figura 11.** Rellenos de socavados con resina reforzada.

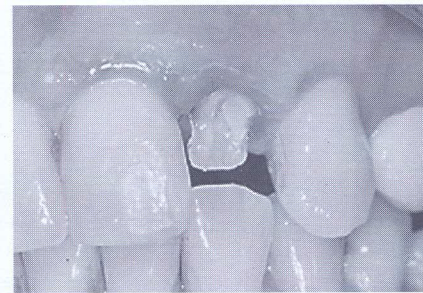
fundidad (figuras 12, 13 y 14).

Por último, presentamos una corona realizada en el elemento 22 en All Ceram (Procera). Se presenta en la figura 15 su situación preoperatoria, que al faltarle remanente dentario, se hizo necesaria la indicación de un perno intrarradicular (figura 16). Ello permitió la reconstrucción del muñón (figura 17) para la toma de impresiones y modelos, sobre los cuales se realizaron todos los trabajos necesarios para la confección de la corona en alúmina, revestida de porcelana feldespática (figura 17, 18 y 19). Este caso clínico pudo controlarse en dos años (figura 20).

Si tenemos en cuenta la capacidad de adaptación, ella se logra mejor con los sistemas CAD-CAM, mientras que con las porcelanas pasibles de ser grabadas con ácido fluorhídrico es posible obtener mejores valores de adhesión (12).



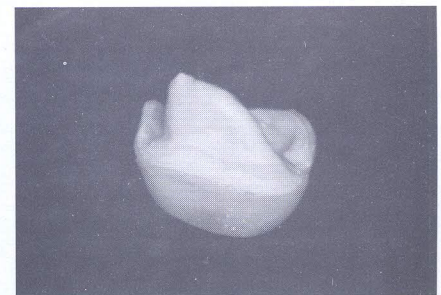
**Figura 14.** Incrustación de 26 realizadas en In Ceram cementada.



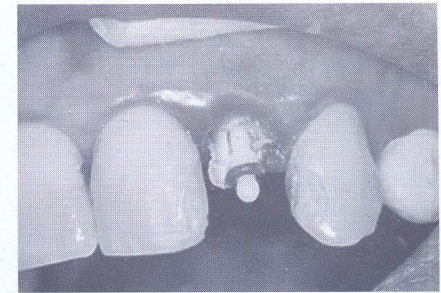
**Figura 15.** Fotografía previa a la realización de un perno y una corona en el elemento 22.



**Figura 12.** Incrustación colocada en el modelo de yeso densita.



**Figura 13.** La incrustación por dentro copiando el interior de la cámara pulpar.



**Figura 16.** Colocación de un perno de Parapost Fiber White (Coltène).

**CONCLUSIONES**

Luego de todo lo expuesto y de los casos clínicos presentados, podemos arribar a las siguientes conclusiones:

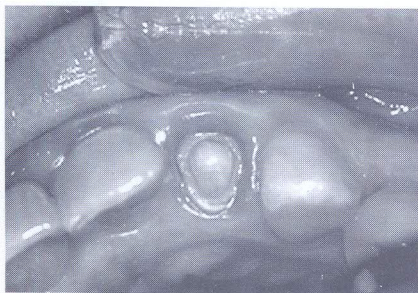
- Existen muchos tipos de porcelana de uso odontológico, y lo que dificulta más la tarea del clínico y del laboratorio es la enorme cantidad de firmas que comercializan estos materiales, aunque en nuestro país sólo se conocen las marcas más tradicionales.

- La porcelana sobre metal no está desactualizada; sigue siendo una excelente opción en restauraciones de alta exigencia funcional (11).

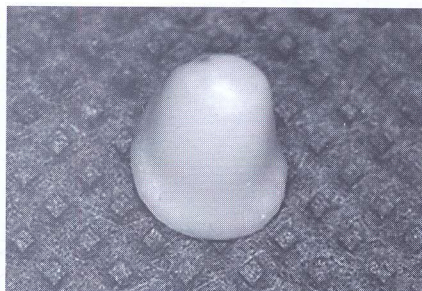
- La selección clínica debe basarse en cuatro aspectos fundamentales: las propiedades ópticas, las propiedades mecánicas, las posibilidades de lograr buena adaptación a los márgenes de la preparación y la posibilidad de obtener buenos valores de adhesión (12).

### Porcelanas de uso odontológico: fundamentos para su selección.

Od. Fernández, Alejandro Luis. Od. Donna Fabre, María Gabriela. Dr. Prado, Miguel. Od. Fernández, Andrés Leonardo.



**Figura 17.** Tallado del muñón para la realización de la corona correspondiente.



**Figura 18.** Casquete de All Ceram (Procera).



**Figura 19.** Corona cementada en 22.



**Figura 20.** Control de dos años.

- La mejor adaptación la poseen los sistemas CAD-CAM (12).

- Las que mejores propiedades ópticas poseen son las porcelanas feldespáticas y las que se encuentran reforzadas con cristales de disilicato de litio (12).

- Las porcelanas más resistentes son aquellas reforzadas con óxidos (12).

- Por último, aquellas con las que se logran mejores resultados de adhesión son las pasibles de ser grabadas con ácido fluorhídrico (12).

### BIBLIOGRAFÍA

1. **MACCHI, R. (2007):** *Materiales Dentales 4ta. Edición.* Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, cap.
2. **VITA (2004):** *Información sobre producto Vitablock for Cerec Mark II.*
3. **ANUSAVICE, KENNETH J. (1998):** "Ciencia de los Materiales Dentales de Phillips". McGraw-Hill Interamericana.
4. **MIYASHITA, E., SALAZAR FONSECA, A. (2005):** *Odontología Estética. El estado del arte.* Ed. Artes Médicas Latinoamérica. Brasil.
5. **IVOCLAR VIVADENT (2006):** *Información técnica sobre el producto IPS Empress.*
6. **MCLEAN, JW ETAL (1965):** *The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides.* Br Dent J, London 119: 261-267.
7. **MC LAREN EA ETAL (2004):** *Cerámica de recubrimiento totalmente vítrea de dos fases. Técnicas de estratificación y ensayo de un nuevo material para recubrimiento.* Quintessenz Zahntechnik 30:32-45.
8. **EVANS, DV ETAL (1999):** *Fracture strength of glass infiltrated-magnesia core porcelain.* Int J Prosthodont 12:38-44.
9. **CHONG, KH ETAL (2002):** *Flexural strength of In Ceram alumina and In Ceram zirconia core materials.* Int J Prosthodont 15:183-88.
10. **GIORDANO, R ETAL (2000):** *A comparison of all-ceramic restorative system, Part 2.* Gen Dent 48:38-45.
11. **ELMARIA A., GOLDSTEIN G., VIJAYARAGHVAN T., LEGEROS R., HITTELMAN E. (2006):** *An evaluation of wear when enamel is opposed by various ceramic materials and gold.* J Prosthet Dent 96:345-353.
12. **BOTTINO, MARCO ANTONIO (2008):** *Nuevas tendencias 2 en prótesis.* Editora Artes Médicas Ltda. São Paulo, Brasil.