



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DISILICATO DE LÍTIO UNA ALTERNATIVA PARA
RESTAURACIONES ESTÉTICAS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MIRIAM HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

TUTORA: C.D. REBECA CRUZ GONZÁLEZ CÁRDENAS

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias a Dios por darme vida y poder lograr hacer mis sueños realidad día con día.

Gracias a mi Madre Socorro Hernández Pizaña por siempre estar conmigo apoyándome en todos los momentos de mi vida con el amor y la confianza que siempre me ha tenido, por ser la mejor amiga, por que en mi vida es la persona que más amo. Gracias mami esto es por el esfuerzo de las dos por que las dos estuvimos y estaremos siempre juntas en este camino.

Gracias a mi Padre Lázaro Hernández Juárez que a pesar de que ya no esta conmigo siempre estará presente en mi corazón y en mi alma con los mejores recuerdos. Te amo papa gracias por estar orgulloso de mí.

Gracias a mi Hermano Lázaro Hernández Hernández por ser el mejor hermano que pude haber tenido por su cariño, por su amistad, por su apoyo, por las risas, por lo bien que nos llevamos en familia y el cariño que siempre nos vamos a tener como hermanos.

Gracias a mis primas Alondra, Alejandra y Arisbeth por siempre estar conmigo y por el apoyo incondicional que nos brindamos por la amistad, por la confianza, por los días de alegría, juntas por siempre amigas.

Gracias a mi Universidad Nacional Autónoma de México por darme el aprendizaje y hacerme formar parte de ella. Como un orgullo para mí. Forjar mis estudios y crear en mí una profesionista.

Gracias a mi Tutora C.D Rebeca Cruz González Cárdenas por el aprendizaje, la paciencia, la confianza y la amistad que me brindo.

Gracias a la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa por brindarme sus conocimientos, aprendizaje y su apoyo durante este seminario.

Gracias a la Esp. Guadalupe Marcela Ramírez Macías, Esp. Mireya Pacheco Velázquez Y Esp. Lilia Espinosa Victoria por darme el aprendizaje y los mejores conocimientos en esta carrera.

Gracias a Rubén y Sandra por el apoyo que me brindaron y su tiempo.

Gracias a todos mis familiares, amigos y a todas esas personas que han estado apoyando en este camino de mi vida, por el cariño y la amistad que me han brindado.

GRACIAS.....

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO	8
CAPÍTULO 1 CERÁMICAS	9
1.1 Definición de cerámicas	9
1.2 Propiedades físicas	9
1.3 Clasificación	11
1.3.1 Clasificación según la temperatura de procesado	11
1.3.2 Clasificación por composición	12
1.3.2.1 Cerámicas feldespáticas	12
1.3.2.2 Cerámicas aluminosas	13
1.3.2.3 Cerámicas zirconiosas	13
1.3.2.4 Vitrocéramica	14
CAPÍTULO 2 MÉTODOS PARA LA ELABORACIÓN DE SISTEMAS CERÁMICOS	15
2.1 Sistema cerámico metal porcelana	15
2.1.2 Método de fabricación	16
2.2 Técnica de condensación sobre muñón refractario	17
2.2.1 Método de fabricación	19
2.3 Sustitución a la cera pérdida método de inyección	20
2.3.1 Método de fabricación	22
2.4 Tecnología asistida por ordenador	23
2.4.1 Método para la fabricación	24
CAPÍTULO 3 DISILICATO DE LITIO	26

3.1 Definición	26
3.2 Composición	26
3.2.1 Silicio	26
3.2.1.1 Propiedades químicas del silicio	27
3.2.2 Litio	28
3.2.2.1 Propiedades químicas del Litio	29
3.3 Uso en cerámica dental	29
3.3.1 Indicaciones	31
3.3.2 Contraindicaciones	32
3.3.3 Ventajas	32
3.3.4 Desventajas	33
CAPÍTULO 4 SISTEMA CERÁMICO A BASE DE DISILICATO DE LITIO IPS E. MAX®	34
4.1 Sistema IPS E.max®	34
4.1.1 Sistema IPS E.max press®	35
4.1.2 Sistema IPS e.max CAD®	37
4.2 Sistema IPS E.max ceram® de recubrimiento	38
4.3 Composición	39
4.4 Resistencia	40
4.5 Coeficiente de expansión térmico (CET)	41
4.6 Propiedades	42
4.6.1 Desgaste de los dientes antagonistas	42
4.7 Biocompatibilidad	44
4.8 Color Y Translucidez	45
4.8.1 IPS e.max Press MO (media opacidad)	46
4.8.2 IPS e.max Press HO (alta opacidad)	47

4.8.3 IPS e.max Press HT (alta translucidez)	48
4.8.4 IPS e.max Press LT (Baja translucidez)	49
4.9 Ventajas	50
4.10 Desventajas	50
4.11 Técnica de Elaboración.....	51
4.11.1Técnica de maquillaje.....	51
4.11.2 Técnica de cut-back.....	53
4.11.3 Técnica de estratificación.....	54
4.13 Cementación	56
CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

INTRODUCCIÓN

La porcelana es, probablemente el primer material artificial desarrollado por el hombre, se usa hace más de 10.000 años manteniendo una gran importancia dentro de las sociedades humanas a lo largo de milenios. Sin embargo el uso de porcelana dental no se extiende a más de 200 años¹.

En 1728 Pierre (1678-1761) Fauchard 1903, “Padre de la Odontología moderna” pensó en la utilización de porcelana para sustituir los dientes ya perdidos.

En 1774 el boticario francés, Alexis Duchateau (1714-1792), sugirió emplear porcelanas para la elaboración de dentaduras completas.

En 1903 Dr. Charles Land (1847-1919), introdujo una de las primeras coronas cerámicas en odontología, describió la técnica para la fabricación de coronas de porcelana usando una matriz de papel de platino y porcelana feldespática de alta fusión.

1965, McLean y Hughes usaron un núcleo cerámico de aluminio indicado para las coronas del sector anterior del maxilar. Estas eran más resistentes que las feldespáticas convencionales. Estas presentaban el problema de mayor opacidad y de ser más blanquecinas, se necesitaba un tallado muy agresivo de diente para llegar a una estética aceptable.

En la década de los ochentas y noventas comienzan a aparecer las nuevas porcelanas de alta resistencia y baja contracción, tales como IPS Empress[®], Vita[®] In Ceram, Procera[®] All Ceram o Cerámica de Zirconio.

¹ Cerámicas Para Prótesis Fija en el sector Posterior. Revisión bibliográfica. Ana Martínez Dentum 2004;4(4):114-117

A finales de dicha década se introdujo una vitrocerámica comprimida con una mayor resistencia a las fracturas (IPS Empress2), que contiene un 70% de su volumen en cristales de silicato de litio^{2,3}.

Estos avances tecnológicos de las porcelanas dentales, tanto en la composición de las cerámicas como en el método de fabricación han desarrollado un avance introduciendo numerosos tipo de porcelanas, algunos de estos materiales es el disilicato de litio como una alternativa para restauraciones extracoronarias, incrustaciones, coronas y prótesis parciales fijas.

El futuro de las porcelanas es brillante ya que cada vez aumenta la demanda de materiales de restauraciones que imiten al color natural del diente.

El propósito de este trabajo es describir las características del disilicato de litio como un material de restauración estética libre de metal de nueva generación. En el cual se han convertido en una parte integral en la industria de la odontología estética. Además de conocer el sistema el proceso de fabricación utilizando las diferentes técnicas de elaboración.

² Historia Perspective of Synthetic ceramic and Traditional Feldespatic Porcelain. Chu S, Ahmad I. Pract Proced Aesthet Dent 2005; 17(9):593-598.

³ Philips. Ciencia de los materiales dentales. Ed. Elsevier. España, 2004.

OBJETIVO

- Describir las características del disilicato de litio como alternativa para restauraciones estéticas.

CAPÍTULO 1 CERÁMICAS

1.1 Definición de cerámicas

Etimológicamente, el término cerámica viene del griego “keramos” y significa tierra quemada, hecho de tierra, material quemado. Por definición la cerámica es un material inorgánico formado mayoritariamente por elementos no metálicos, que se solidifica por medio de un proceso de cocción cuya estructura final se diferencia una fase amorfa (vidrio) y otra cristalina (cristales)⁴.

1.2 Propiedades físicas

Las cerámicas juegan un papel muy importante en la mayoría de las restauraciones. Ya que otorgan propiedades estéticas muy favorables por su translucidez, transmisión de luz y su gran biocompatibilidad con los tejidos. Tienen una gran posibilidad de incorporar pigmentos lo que implica grandes posibilidades estéticas al mimetizarse con los dientes naturales⁵.

⁴ Solá Ruiz MF, Labing Rueda C, Suárez García MJ. Cerámica para puentes de tres unidades sin estructura metálica: sistema IPS Empress 2. Revista Internacional de Prótesis Estomatológica 2000; 1(1):41-7.

⁵ Gerard J. Chiche, Alain Pinault. Prótesis Fija Estética En Dientes Anteriores. 2000 editorial Masson. Pp 143-155.

Los materiales cerámicos dentales deben presentar una serie de propiedades:

- ❖ Propiedades ópticas de vitalidad:
 - Translucidez
 - Brillo
 - Transparencia
 - Color

- ❖ Biocompatibilidad. Con el paso del tiempo se ha demostrado que las cerámicas presentan mejor comportamiento con los tejidos blandos.

- ❖ Durabilidad y estabilidad, tanto en integridad coronal como en su aspecto por la gran estabilidad química en el medio bucal.

- ❖ Compatibilidad con otros materiales y posibilidad de ser adheridas y grabadas mediante los sistemas cementantes adhesivos actuales.

- ❖ Baja conductividad térmica, con cambios dimensionales más próximos a los tejidos dentarios naturales que otros materiales restauradores.

- ❖ Radiolucidez, permite detectar posibles cambios en la estructura dentaria tallada como caries marginales y actuar precozmente especialmente en las porcelanas de alúmina densamente sinterizadas y en las feldespáticas.

- ❖ Resistencia a la abrasión debido a su dureza. Esta propiedad constituye una seria desventaja y un importante problema clínico cuando se opone a dientes naturales, pues limita las indicaciones y depende directamente de la dureza del material cerámico y de la aspereza del mismo al ocluir sobre las superficies dentarias ocasionando un desgaste.

- ❖ Resistencia mecánica. Presentan alta resistencia a la compresión, baja a la tracción y variable a la torsión, lo que las convierte en rígidas pero frágiles⁶.

1.3 Clasificación

Las cerámicas se clasifican según su temperatura de procesado y su composición:

1.3.1 Clasificación según la temperatura de procesado

Las diferentes temperaturas de cocción para su elaboración han conducido a que tradicionalmente se hayan clasificado en función a la que deben ser procesadas⁷.

Según este criterio las porcelanas se clasifican en

- Fusión Alta 1.300°C (2.372°F)
- Fusión Media 1.101-1.300°C (2.013-2.072°F)
- Fusión Baja 850-1.100°C (1.562°F)
- Fusión Ultra-Baja <850°C (1.562°F)

⁶ Gerard J. Chiche, Alain Pinault. Prótesis Fija Estética En Dientes Anteriores. 2000 editorial Masson. Pp 143-155.

⁷ Philips. Ciencia de los materiales dentales. Ed. Elsevier. España, 2004.

1.3.2 Clasificación por composición

La microestructura de la cerámica es de gran importancia ya que el comportamiento estético y mecánico de un sistema depende directamente de su composición química, las porcelanas dentales se pueden clasificar en: feldespáticas, aluminosas, circoniosas y vitrocéramicas⁸.

1.3.2.1 Cerámicas feldespáticas

La composición de estas porcelanas se fue modificando hasta llegar a las actuales cerámicas feldespáticas las cuales contiene exclusivamente los tres elementos básicos: feldespato, cuarzo y caolín. Que constan de un magma de feldespato en el que están dispersas partículas de cuarzo y, en mucha menor medida caolín. El feldespato al descomponerse en vidrio es el responsable de la translucidez de la porcelana, el cuarzo constituye la fase cristalina y el caolín confiere plasticidad y facilita el manejo de la cerámica. Estas porcelanas se utilizan principalmente para el recubrimiento de estructuras metálicas o cerámicas⁹.

⁸ Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas Dentales: Clasificación y Criterios de Selección. RCOE 2007; 12(4):253-263.

⁹ Diccionario De Odontología, 2da edición España ElsevierMosby 2009.

1.3.2.2 Cerámicas aluminosas

En 1965, McLean y Hughes abrieron una nueva vía de investigación en el mundo de las cerámicas sin metal. Estos autores incorporaron a la porcelana feldespática un 50% de volumen de óxido de aluminio reduciendo la proporción de cuarzo. El resultado fue un material con una microestructura mixta en la que la alúmina, al tener una temperatura de fusión elevada mejoró la resistencia a las porcelanas convencionales con un módulo de la elasticidad de 50% superior propiedades mecánicas de la cerámica convencionales. Pero observaron que este incremento de óxido de aluminio provocaba en la porcelana una reducción importante de la translucidez¹⁰.

1.3.2.3 Cerámicas zirconiosas

Las cerámicas zirconiosas son de última generación y están compuestas por óxido de circonio altamente sinterizado (95%), estabilizado parcialmente con óxido de itrio (5%). La principal característica de este material es su elevada tenacidad debido a que su microestructura es totalmente cristalina y además posee un mecanismo de refuerzo denominado «transformación resistente». Su resistencia a la flexión va de 1000 y 1500 MPa, se le considera el «acero cerámico».

¹⁰ Álvarez-Fernández M A, Peña-López JM, González-González IR, Olay-García S. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. COE 2003;8(5) 525-546.

Son muy opacas (no tienen fase vítrea) por ello se emplean para fabricar el núcleo de la restauración y después recubrirse con porcelanas convencionales para lograr una buena estética¹¹.

1.3.2.4 Vitrocéramica

Se denominan vitrocerámicas porque su dureza y rigidez es similar al vidrio. Su variedad es enorme y su composición muy heterogénea con mezclas muy complejas de diversos materiales pero todas o casi todas presentan en distintas proporciones sílice, alúmina, y partículas cristalizadas. Estas son sometidas durante un proceso posterior de fabricación por medio de un régimen específico tiempo/temperatura. El resultado es una alta dureza combinada con estética¹².

Los materiales vitrocerámicos son la primera elección para las coronas anteriores y puentes porque ofrecen un alto nivel de translucidez y excelentes propiedades de transmisión de luz así mismo por su gran adaptabilidad con el periodonto.

¹¹ Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas Dentales: Clasificación y Criterios de Selección. RCOE 2007;12(4):253-263.

¹² Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas Dentales: Clasificación y Criterios de Selección. RCOE 2007;12(4):253-263.

CAPÍTULO 2 MÉTODOS PARA LA ELABORACIÓN DE SISTEMAS CERÁMICOS

Existen diferentes métodos para la elaboración de las cerámicas, analizando exclusivamente la forma de confección en el laboratorio, estos, se clasifican en tres grupos: condensación sobre muñón refractario, sustitución a la cera perdida y tecnología asistida por ordenador.

2.1 Sistema cerámico metal porcelana

Dentro de los sistemas cerámicos como antecedentes se encuentran la porcelana cocida sobre metal, desarrollada y patentada por weinstern y col. En 1962. Considerada el avance más importante del siglo XX.

El uso principal de este sistema es ofrecer estética en restauraciones metálicas, sin embargo y a pesar de su coeficiente de expansión térmico similar. Sin embargo No ofrece las características óptimas la de cumplir con una excelente estética.

Está constituida por un capuchón metálico (cofia) de unos 0.5 mm de grosor, que recubre por completo el muñón del diente preparado. Y estratificada por cerámica feldespática convencional¹³.(Fig.1)¹⁴.

¹³ Rosenstiel Stephen F. Protesis Procedimientos Clínicos y de Laboratorio. Salvat Editores S.A.1991. pág. 407-433.

¹⁴ Philips.Ciencia de los materiales dentales. Ed. Elsevier. España, 2004.

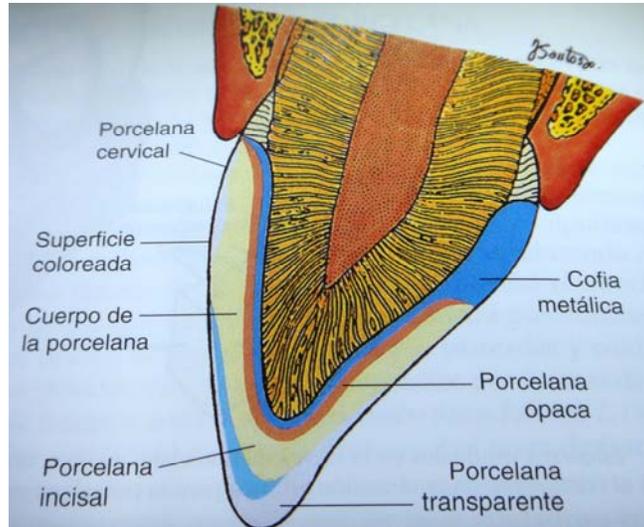


Fig.1 Corte transversal de una corona metal-porcelana.

2.1.2 Método de fabricación

- a. Duplicar el troquel en un material refractario especial.
- b. Cortar un trozo de la lámina de cera impregnada en oro-platino-paladio
- c. Adaptar la lámina al troquel. Posteriormente cocerla a 1.075°C (1.965°F), formando una cofia de metal porcelana.
- d. Adaptar la segunda lámina metálica ya sea de oro-platino-paladio. Para formar la cofia terminada.
- e. Capa de opacador: bloquea el color oscuro de la estructura metálica. El espesor ideal de esta capa es de 0.2 mm de porcelana opaca. Su función es enmascara el color de la aleación en la unión metal porcelana.
- f. Porcelana de cuerpo incisal: La selección de esta se basa en propiedades estéticas, sin descuidar la cantidad de contracción que se produce cuando se cuecen estos polvos, se pueden contraer hasta un 20%. Esta se aplica hasta alcanzar una forma anatómica.

g. Glaseado: Capa de porcelana encima de la capa de dentina y esmalte ya endurecido. Porcelana mas diluida en agua y con temperatura de cocción 35°C por debajo de la temperatura normal de cocción su objetivo es corregir porosidades en la superficie, aumentar las características estéticas, superficie más lisas y brillante¹⁵.

2.2 Técnica de condensación sobre muñón refractario

Se basa en la obtención de un segundo modelo de trabajo, duplicado del modelo primario de escayola, mediante un material refractario que no sufre variaciones dimensionales al someterlo a las temperaturas que requiere la cocción de la cerámica, la porcelana se aplica directamente sobre estos troqueles termoresistentes, una vez sinterizada, se procede a la eliminación del muñón y a la colocación de la prótesis en el modelo primario para las correcciones finales¹⁶.

Estos sistemas se basan en la confección de una infraestructura en alúmina porosa, que posteriormente se infiltra por vidrio. Una cerámica feldespática compatible térmicamente es aplicada por la técnica de estratificación para terminar la restauración. El medio iniciador de la cerámica infiltrada es una infiltración que se encuentra en una suspensión acuosa compuesta de finas partículas cerámicas en agua con agentes de dispersión. La infiltración se aplica sobre un troquel.

¹⁵ Rosenstiel Land Fujimoto. Prótesis Fija y Contemporánea. Cuarta edición. Editorial elsevier España. 2009. Pp 147- 333.

¹⁶ Gerard J. Chiche, Alain Pinault. Prótesis Fija Estética En Dientes Anteriores. 2000 editorial Masson. Pp 143-155.

Posteriormente se cuece la pieza a altas temperaturas (1.150°C [2.100°F]), se infiltra cristal en el núcleo poroso cocido mediante la acción capilar de alta temperatura¹⁷.

Materiales cerámicos empleados para esta técnica son: In-ceram, (vita) Cofia cerámica de alúmina infiltrada con vidrio. Resistencia a la flexión de 450Mpa.

In-ceram spinell contiene espinel de magnesio como mayor fase cristalina, que mejora la traslucidez de la restauración final.

Optec HSP/Petron (jeneric) Cerámica reforzada con leucita. Resistencia a la flexión 146Mpa.

Duceram LFC (Degussa) cerámica de baja fusión hidrotérmica. Estructura no cristalina. Restauración en dos fases (núcleo no leucita). Resistencia a la Flexión 10Mpa¹⁸.

Alceram (Antes cerestore) (Innotek) Cerámica alúmina libre de contracción. Con óxido de aluminio y magnesio cristalizado¹⁹.

¹⁷Rosenstiel Land Fujimoto. Prótesis Fija y Contemporánea. Cuarta edición. Editorial elsevier España. 2009. PP. 147- 333.

¹⁸ Henostroza H Gilberto. Estética en Odontología Restauradora; Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales. Editorial Ripano S.A. Madrid España 2006.

¹⁹Henostroza H Gilberto. Estética en Odontología Restauradora;Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales. Editorial Ripano S.A. Madrid España 2006.

2.2.1 Método de fabricación

- a. Duplicar el troquel con un material de impresión elastomérica, y verterlo en un troquel refractario especial. Cuando el material se ha fraguado totalmente (2hrs). Se marcan los márgenes y se aplica un agente humidificador.
- b. Se mezcla el tono adecuado de alúmina con agitación ultrasónica se coloca la mezcla al vacío. Y se le da forma con una cuchilla. Recortando los márgenes con cuidado.
- c. La infiltración se cuece en un horno especial, inicialmente con un ciclo de secado prolongado hasta los 120°C (248°F) por 6hrs. Posteriormente, se cuece la alúmina a 1.120°C (2.048°F) por dos horas. En esta fase el núcleo resultante es poroso y débil.
- d. Se aplica una capa gruesa de mezcla vítrea con el tono adecuado sobre la superficie del núcleo y se cuece a 1.100°C (2.012°F) por cuatro horas. A medida que el cristal se funde, se va colando en los intersticios de la alúmina mediante la acción capilar, produciendo una estructura de composite con propiedades de resistencia excelentes.
- e. El exceso de vidrio del núcleo se elimina con el tallado. la porcelana de cuerpo incisal se aplica sobre el núcleo.
- f. Tras humedecer el núcleo, se modela y se aplica poco a poco con un pincel. la infraestructura cerámica de dentina y esmalte.
- g. Teniendo la forma adecuada se aplica la porcelana incisal entre 1 y 1.5mm, para compensar la contracción durante el proceso de cocción²⁰.
- h. Se retira el modelo definitivo y se añade material interproximal para compensar la contracción.
- i. Secar la corona y cocerla²¹.

²⁰ Rosenstiel Land Fujimoto. Prótesis Fija y Contemporánea. Cuarta edición. Editorial elsevier España. 2009. Pp 147- 333.

2.3 Sustitución a la cera pérdida método de inyección

Este método está basado en el tradicional modelado de un patrón de cera que posteriormente se transforma mediante inyección en una estructura cerámica, tal y como clásicamente se efectúa con el metal. Inicialmente se encera el patrón que puede representar la cofia interna o la restauración completa. Una vez realizado el patrón, se reviste en un cilindro y se procede a calcinar la cera. A continuación, se calienta la cerámica (que se presenta en forma de pastillas) hasta su punto de fusión. El paso del material hacia el interior del cilindro se realiza por inyección, en donde un pistón va empujando la cerámica fluida hasta el molde. Los cilindros de cerámica se prensan a elevadas temperaturas (aproximadamente a 1.175°C [2.130°F])²².

La mayoría de estas cerámicas contiene leucita como principal fuente de reforzamiento de la fase cristalina, dispersa en la matriz vítrea. El tamaño del cristal varía de los 3 a los $10\mu\text{m}$, y el contenido de leucita varía del 35 al 50% del volumen, dependiendo del material.

Se pueden utilizar dos técnicas de acabado: la técnica de caracterización (únicamente tinción superficial) y la técnica estratificada, en la que se aplica porcelana de revestimiento (fig. 2 y 3)²³.

²¹ Pascal Magne. Restauraciones de Porcelanas Adheridas en los Dientes Anteriores. Método Bioquímico; Editorial quintassence, S.L., Barcelona, 2004. Pag.294-331

²² Ivoclar Vivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press. Pp 235-248

²³ Philips. Ciencia de los materiales dentales. Ed. Elsevier. España, 2004

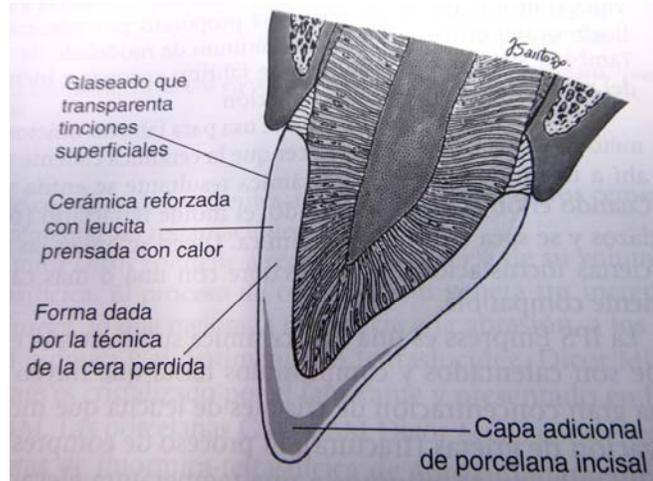


Fig.2 Corte trasversal de una corona de porcelana con núcleo contenido en leucita.

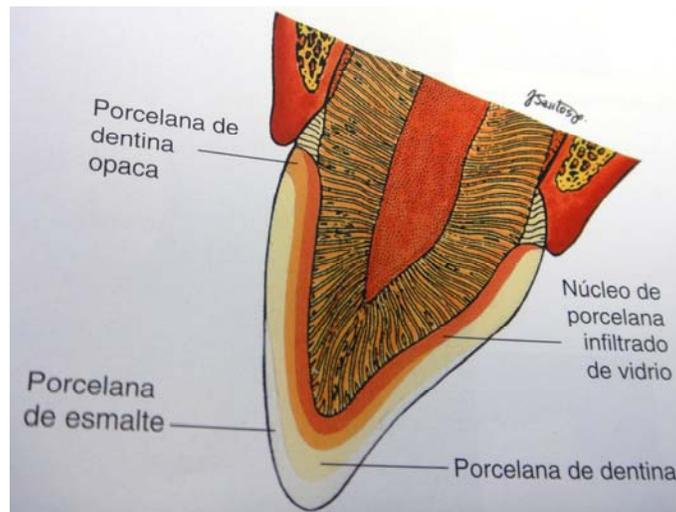


Fig.3 corte trasversal de una corona con núcleo de vidrio.

Materiales cerámicos empleados para esta técnica son: Empress (Ivoclar) Cerámica reforzada con leucita, modelada por inyección resistencia a la flexión 160Mpa.

Optec OPC (jeneric). Cerámica feldespática reforzada con leucita moldeada por presión bajo calor. Resistencia a la flexión 165Mpa.

IPS E.MAX PRESS (ivoclar) y OPC 3G (jeneric). Es un ejemplo de cerámicas prensadas de segunda generación. La principal fase cristalina del núcleo es el disilicato de litio. El material se prensa a 920°C (1.690°F) y se recubre con algunos cristales de apatita dispersos²⁴.

IPS E.MAX ZirPress (IVOCLAR) una cerámica de vidrio estética para sobreinyectar en estructuras de óxido de zirconio.

2.3.1 Método de fabricación

- a. Encerar la restauración. Se confeccionan sobre modelos refractarios obtenidos por la duplicación de los modelos de trabajo. Cerámica feldespática reforzada con leucita. Resistencia a la flexión de 160 MPa.
- b. Calentar el revestimiento a temperatura del horno en 3°C por minuto hasta 850°C durante 90min para fundir y eliminar el patrón de cera.
- c. Insertar el cilindro cerámico del tono adecuado y la impactadora de alúmina dentro del bebedero y colocar el refractario en un horno de prensado especial.
- d. Luego se coloca en un horno de inyección EP 500 O 600Tras calentar a 1.175°C, la cerámica está más blanda y se prensa lentamente en el molde al vacío por 20min.

²⁴Henostroza H Gilberto. Estética en Odontología Restauradora; Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales. Editorial Ripano S.A. Madrid España 2006.

- e. Tras el prensado, se recupera la restauración del revestimiento mediante la abrasión por chorreado de partículas de vidrio de 50micras y se retira el bebedero y se coloca el troquel y cortado por un disco de diamante.
- f. La estética se puede mejorar aplicando una capa de esmalte de la porcelana adecuada o realizando la caracterización superficial²⁵.

2.4 Tecnología asistida por ordenador

La tecnología CAD-CAM (Computer Aid Design–Computer Aid Machining) permite confeccionar restauraciones cerámicas precisas de una forma rápida y cómoda. Todos estos sistemas controlados por ordenador constan de tres fases: digitalización, diseño y mecanizado. Gracias a la digitalización se registra tridimensionalmente la preparación dentaria. Esta exploración puede ser extraoral (a través de una sonda mecánica o un láser se escanea la superficie del troquel o del patrón) o intraoral (en la que una cámara capta directamente la imagen del tallado, sin necesidad de tomar impresiones). Estos datos se transfieren a un ordenador donde se realiza el diseño con un software especial. Concluido el diseño, el ordenador da las instrucciones a la unidad de fresado, que inicia de forma automática el mecanizado de la estructura cerámica²⁶.

(Núcleo a base de zirconia) Las cerámicas de zirconia tetragonal estabilizada con óxidos de itrio y la tecnología del CAD/CAM han fomentado la fabricación de cerámicas de zirconia para restauraciones dentales. IPS E.max ZirCAD (ivoclar), Lava All (3M ESPE), In ceram Zirconio contiene óxido de zirconio, aporta máxima resistencia.

²⁵Rosenstiel Land Fujimoto. Prótesis Fija y Contemporánea. Cuarta edición. Editorial elsiever España. 2009. PP. 147- 333.

²⁶HaraldBurke IPS e.maxPress r IPS e.maxCad Dos Cerámicas De Vidrio. Reporte numero 17 / junio 2006. Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein. Pp 6-11.

Materiales cerámicos: ProdCad- es una cerámica con leucita, para hacer restauraciones diseñadas y fabricadas por ordenador.

El Vita Mark II (Vita) contiene feldespato como principal fase cristalina en la matriz vítrea.

In-Ceram Alumina y Spinell se preparan antes de la fase de infiltración y revestimiento.

Cerec 1, 2, 3, permite tener una visualización tridimensional completa de restauraciones proyectadas y poder hacer ajustes virtuales.

IPS E.max CAD bloques altamente estéticos de disilicato de litio. Resistencia de 400Mpa.

Procera AllCeram (Nobel biocare) cofía de óxido de aluminio puro sinterizado. Contrucción de un muñon computarizado. Resistencia a la flexión 216Mpa.

También hay disponible bloques de composite de resina.

2.4.1 Método para la fabricación

a. Se toma una imagen de la preparación con el escáner óptico y se alinea la cámara con la dirección de colocación de la restauración. Cuando se obtiene la mejor imagen, se guarda en el ordenador.

b. Se identifican y marcan los márgenes y contornos en la pantalla del ordenador. El software sirve de ayuda en esta fase.

c. Fresado: El diseño en 3d es fresado. El tiempo de fresado aprox. Es de 35 min. (Corona) y 75 min. (PPF 3 unidades).

d. Probar ajuste en boca el núcleo (0.5mm).

e. Recubrimiento de la estructura: es quien nos da la forma, el color y la estética final. El núcleo no posee un blanco opaco, sino que ha sido coloreada, partiendo de un color similar a la dentina. Siendo las cerámicas de recubrimiento translucidas

f. Se escoge entre 7 colores posibles entre los líquidos de tinción, que corresponden a la guía vita classic (2 min)²⁷.

²⁷Rosenstiel Land Fujimoto. Prótesis Fija y Contemporánea. Cuarta edición. Editorial elsevier España. 2009. Pp 147- 333.

CAPÍTULO 3 DISILICATO DE LITIO

3.1 Definición

Es una microestructura altamente cristalina, formada por cristales de silicato y litio alargados, densamente dispuestos, unidos uniformemente a una matriz vítrea y con un tamaño que oscila entre 0,5 y 4,0 μm de largo²⁸. Desarrollado por Hölland y Schweiger.

3.2 Composición

Existen diferentes componentes del disilicato de litio, los cuales se describen a continuación.

3.2.1 Silicio

Derivado del Latín “silix” (pedernal), para referirse a piedra dura de formación volcánica, descubierta por J.J Berzelius en 1824. Es un metaloide que representa el segundo elemento más abundante de la corteza terrestre, no se encuentra libre, aparece combinada con oxígeno formando dióxido de silicio²⁹.

²⁸ Álvarez-Fernández M A, Peña-López JM, González-González IR, Olay-García S. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. RCOE 2003;8(5) 525-546.

²⁹ Real Academia Española, Diccionario de la lengua española.22ª. Edición. Madrid 2001.

El silicio se presenta de dos formas, una amorfa de color parduzco en polvo (fig.4)³⁰ y otra en forma cristalina de color azul grisáceo y brillo metálico (fig. 5)³¹.



Fig.4 Forma amorfa del silicio.



Fig.5 Forma cristalina del silicio.

El dióxido de silicio es el componente principal de la arena. Y el silicato es el componente principal de las arcillas y las rocas, en forma de feldespato, anfíboles, piroxenos, micas y ceolitas.

Los silicatos se utilizan en la fabricación de vidrio, barnices, esmaltes, cementos y porcelana.

3.2.1 .1 Propiedades químicas del silicio

	Silicio
Símbolo	Si
No. Atómico	14
Masa Atómica	28.086
Punto de Fusión	1410°C
Punto de ebullición	2680°C
Densidad	233Kg/m ³

³⁰ <http://eltamiz.com/wp-content/uploads/2008/02/silicio-en-polvo.jpg>.

³¹ <http://tecnoatocha.files.wordpress.com/2011/04/silicio-elemento1.jpg>.

3.2.2 Litio

Proviene del griego “lithos”, (piedrecita), es un material alcalino, muy escaso en la corteza terrestre en su forma pura, se encuentra disperso en ciertas rocas o en aguas minerales de manantiales. Fue descubierto en 1817 por Johann Arfvedson en la espodumena y lepidolita, ambos compuestos minerales, su apariencia es de un color plateado. Sin embargo al contacto con el aire se forma una capa superficial de óxido negro³². (Fig.6)³³.



Fig.6 Litio en contacto con el aire.

Posé una gran capacidad calorífica específica, un potencial electroquímico alto, baja densidad y viscosidad. Es utilizado en diferentes áreas industriales como en las baterías alcalinas de almacenamiento. Pero su uso relevante del litio ha sido como un componente de las cerámicas en forma de silicato³⁴.

³² Real Academia Española, Diccionario de la lengua española.22ª. Edición. Madrid 2006.

³³ <http://www.cosasdelavida.es/wp-content/uploads/Lingotes-Litio.jpg>

³⁴ Royal Society of Chemistry. Advancing the chemical Sciences. <http://www.rsc.org/chemsoc/visualelements/pages/pdf/lithium.PDF>.

3.2.2.1 Propiedades químicas del Litio

	Litio
Símbolo	Li
No. Atómico	3
Masa Atómica	6.941
Punto de Fusión	180°C
Punto de ebullición	1342°C
Densidad	534Kg/m ³

3.3 Uso en cerámica dental

Estas nuevas cerámicas feldespáticas están reforzadas solamente con cristales de disilicato de litio (fig.7)³⁵, el cual es introducido dentro de las cerámicas constituido por pequeñas placas cristalinas unidas entre sí y orientada de manera difusa.

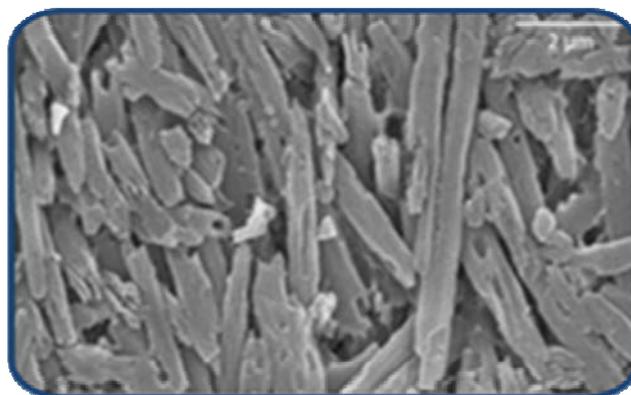


Fig.7 Estructura del disilicato de litio.

³⁵Ivoclar Vivadent. IPS e. max Lithium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15.

Sobre estas cerámicas se aplica una porcelana feldespática convencional para realizar el recubrimiento estético mediante la técnica de capas, las restauraciones inyectadas son de color natural, altamente estéticas se maquillan y/o estratifican con IPS E.max[®] Ceram y se glasean (fig.8)³⁶ Presentan una resistencia de 400± MPa³⁷.



Fig.8 Coronas estratificadas a base de disilicato de litio.

El desarrollo se basa en una cerámica de vidrio del sistema de silicato de litio, utiliza un proceso de fabricación en la técnica de vidrio y parámetros de fabricación optimizados que previenen la formación de defectos porosos, pigmentos y al mismo tiempo permite una resistencia y translucidez más altas que la que se obtiene con la tecnología convencional³⁸.

³⁶ Ivoclar Vivadent. IPS e. max Litium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15

³⁷ Ivoclar Vivadent. IPS e. max Litium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15

³⁸ <http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>

3.3.1 Indicaciones

- Carillas finas. Son carillas de cerámica muy delgada (0.3 mm), que se colocan con la técnica adhesiva. Desde un punto de vista estético, las carillas finas están indicadas, por ejemplo, para una mal posición o incisivos de diferentes longitudes. Las carillas finas ofrecen la ventaja de permitir una preparación mínimamente invasiva en la estructura dental.
- Table Tops (carillas oclusales). Cuando la situación clínica requiere un aumento de la dimensión vertical o la reconstrucción funcional, se pueden realizar “Table Tops” (carillas oclusales) de IPS e.max Press para la zona de posteriores. Las Table Tops son finas carillas “oclusales” que se cementan adhesivamente. La alta resistencia de IPS e.max Press permite la realización de este tipo de restauraciones, gracias a lo cual, el diente se puede preparar con una técnica invasiva mínima para la estructura dental.
- Inlays.
- Onlays.
- Coronas en región anterior y posterior.
- Prótesis fija de tres unidades en zona anterior.
- Prótesis fija de tres unidades en zona de premolares hasta segundo premolar como pilar distal.
- Superestructuras de implantes para restauraciones individuales en región anterior y posterior.
- Superestructuras de implantes para prótesis fija de tres unidades hasta el segundo premolar como límite distal.

3.3.2 Contraindicaciones³⁹

El disilicato de litio esta contraindicado en:

- Prótesis fija posterior que lleguen hasta la región de molares
- Prótesis fijas de cuatro o más unidades
- Prótesis fija retenidos con inlays
- Preparaciones subgingivales muy profundas
- Pacientes con problemas de bruxismo
- Prótesis Maryland

3.3.3 Ventajas

Las ventajas que posee el disilicato de litio son:

- Escasa contracción durante y después del procesado
- Excelentes propiedades ópticas
- Traslucidez
- Estéticas
- Menor desgaste de antagonista

³⁹ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press.Pp 235-248.

3.3.4 Desventajas⁴⁰

- Frágiles antes de la cementación
- Costo elevado del proceso para su realización

⁴⁰ Solá Ruiz MF, Labing Rueda C, Suárez García MJ. Cerámica para puentes de tres unidades sin estructura metálica: sistema IPS Empress 2. Revista Internacional de Prótesis Estomatológica 2000;1(1):41-7.

CAPÍTULO 4 SISTEMA CERÁMICO A BASE DE DISILICATO DE LITIO

IPS E. MAX®

4.1 Sistema IPS E.max®

En el 2005 se introdujo el sistema de IPS E.max®, cerámica sin metal de Ivoclar Vivadent que ha establecido un nuevo parámetro en el campo de la cerámica dental el cual consisten en materiales de alta resistencia con propiedades estéticas y cubre un amplio rango de indicaciones para restauraciones dentales libres de metal al combinar varios materiales y procedimientos (fig.9)⁴¹.

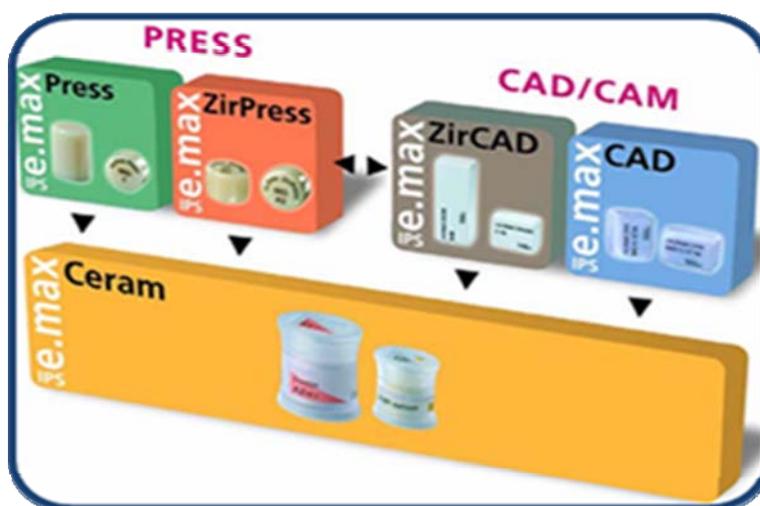


Fig. 9 Línea de productos E.max press.

En el mercado existen dos técnicas para la elaboración de cerámicas a base de disilicato de litio

- IPS E.max press (inyección)
- IPS E.max CAD

⁴¹<http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.

Para IPS E.max[®] el sistema IPS E.max press[®] es un sistema de Cerámica Total basado en la química del disilicato de litio para ser utilizado en aplicaciones con la tecnología de inyección en los hornos de Ivoclar Vivadent, o en el sistema CAD/CAM para realizar restauraciones con una extraordinaria precisión de ajuste.

4.1.1 Sistema IPS E.max press[®]

En 1991, Ivoclar Vivadent introdujo el sistema IPS Empress[®], permitió la fabricación de restauraciones libres de metal en combinación con lo que fue en su momento una nueva tecnología: la técnica de cerámica Inyectada⁴². (Fig.10)⁴³.



Fig.10 método de inyección.

⁴²Tobias Specht .Tecnología de Procesamiento para Materiales Totalmente Cerámicos. Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein.

⁴³<http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.

Se utiliza un el horno de inyección de Ivoclar Vivamente para el método de cerámica de inyección, se presenta en forma de pastillas pre-pigmentadas, pre-inyectadas y cocidas al vacío, se crea un molde a partir de un encerado utilizando el método de la cera perdida. Las pastillas de cerámica son entonces calentadas e inyectadas al molde a altas temperaturas entre 920 a 925°C por un tiempo de 10 minutos. Posterior a la recuperación del material cerámico se retiran los residuos de revestimientos utilizando líquidos de naturaleza ácida como el hidrófluorhídrico (IPS Ee.max Press Invex Liquid®) (fig.11)⁴⁴.



Fig.11 material cerámico posterior a la técnica de IPS E.max press.

Este método da como resultado un excelente ajuste y características estéticas se consiguen con los maquillajes de estratificación⁴⁵.

La microestructura del sistema de inyección está compuesta en un 70% por cristales de disilicato del litio dispuesto en forma de aguja, que mide entre 3 a 6µm de longitud⁴⁶.

⁴⁴<http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.

⁴⁵Tobias Specht .Tecnología de Procesamiento para Materiales Totalmente Cerámicos. Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo Ivoclar Vivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein.

⁴⁶Ivoclar Vivadent. IPS e. max Litium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15.

4.1.2 Sistema IPS e.max CAD®

El sistema IPS e.max CAD® está dispuesto para los sistemas inLab y Everest, en bloques teniendo una gama de colores que va del blanco pasando por el azul hasta un azul grisáceo. Este color está condicionada por la composición y la microestructura de la cerámica de vidrio la cual es de metasilicato de litio⁴⁷.(Fig.12)⁴⁸.

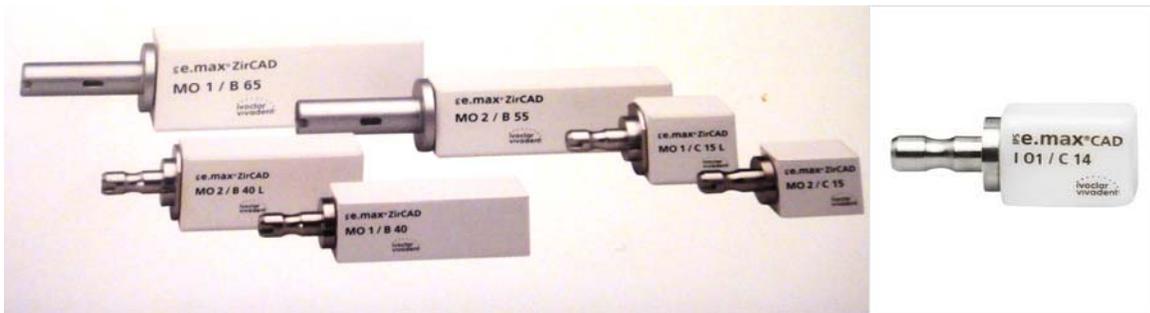


Fig.12 Bloques IPS. E.max CAD.

El sistema para este procesamiento es de dos fases de cristalización utilizando una doble enucleación controlada.

La primera fase del sistema IPS e.max CAD esta manufacturada a base de metasilicato de litio, que es una vitrocerámica que demuestra tener excelentes propiedades de procesamiento. En la segunda etapa , en la fase de metasilicato es completamente disuelta y el disilicato del litio se cristaliza a 850°C.

⁴⁷ IPS E.max CAD. Instructions for use Amherst, N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-64.

⁴⁸ <http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.

La transformación de la microestructura produce las propiedades físicas finales, resistencia de 360Mpa, color, translucidez y la luminosidad⁴⁹.

4.2 Sistema IPS E.max ceram® de recubrimiento

El sistema de recubrimiento para la estratificación de estos sistemas a base de disilicato de litio es la cerámica IPS e.max de baja fusión esta compuesta de vidrios de silicato y de vitrocerámicas de fluorapatita (fig. 25)⁵⁰.



Fig. 25 Restauración con IPS E.max ceram.

Los cristales de nanofluorapatita consiguen una combinación única de translucidez, brillo y opalescencia (Fig.26)⁵¹. Ello provoca una dispersión natural de la luz y un perfecto equilibrio entre el brillo y el croma. Gracias a su CET DE 9.5, solamente es necesaria una cerámica de estratificación para todas las indicaciones del sistema IPS E.max press®.

⁴⁹ Ivoclar Vivadent. IPS e. max Lithium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15.

⁵⁰ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248.

⁵¹ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248.

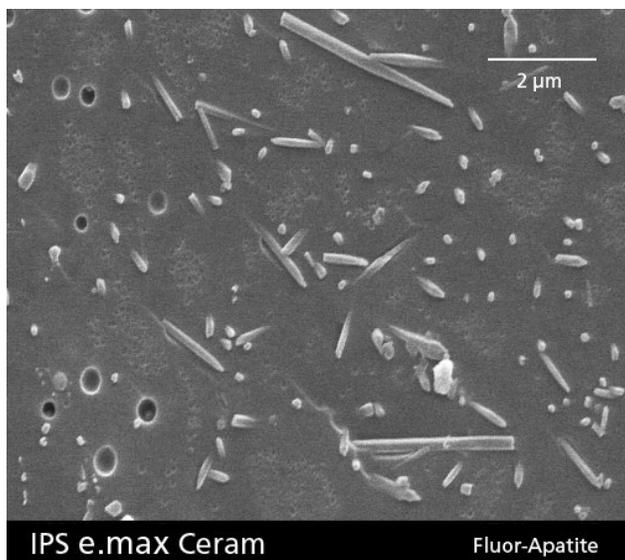


Fig. 26 Microestructuras del sistema IPS E.max ceram®, cristales de fluorapatita.

4.3 Composición

Estructura del sistema IPS e.max® consta aproximadamente de un 70% de disilicato de litio, además de otros componente como cuarzo, dióxido de litio, óxido de fosforo, óxido de potasio, entre otros.

componentes	Proporción
SiO ₂	57.0- 80.0%
Li ₂ O	11.0- 19.0%
K ₂ O	0.0-13.0%
ZnO	0.0- 8.0%
ZrO ₂	0.0- 8.0%
P ₂ O ₅	0.0-11.0% y otros óxidos ⁵² .

⁵²IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248

4.4 Resistencia

Esta resistencia es homogénea a lo largo de toda la restauración monolítica de disilicato de litio, las fuerzas masticatorias se ejercen sobre un material que presenta una resistencia de 360-400 MPa. Poseen valores de resistencia mecánica mayores que los de leucita, ofrecen una resistencia a la fractura mayor que Empress® II debido a una mayor homogeneidad.

Diferentes ensayos internos de Ivoclar Vivadent, han demostrado que el disilicato de litio monolítico es duradero a comparación que las restauraciones con óxido zirconia fallan con una menor carga y menos ciclos masticatorios. Los fracasos que se originan en las restauraciones estratificadas con núcleo de óxido de zirconio se deben a que un material de cerámico de estratificación es más débil (80-120 MPa) soportando las fuerzas masticatoria y a pesar de que la subestructura de óxido zirconio con una resistencia de 1.000 MPa permanece intacta, el fracaso final de la restauración se produce en la cerámica de estratificación⁵³.

Por este motivo, es correcto utilizar como punto de referencia la resistencia de las restauraciones metal-cerámica, que está comprendida entre los 400 y 600 MPa. De manera que podemos clasificar a las cerámicas sin metal en tres grupos:

- Baja resistencia (100-300 MPa): En el que se sitúan las porcelanas feldespáticas.
- Resistencia moderada (300-700 MPa): Representado fundamentalmente por las aluminosas, aunque también incluimos a IPS Empress II e IPS e.max Press/CAD (Ivoclar).
- Alta resistencia (por encima de 700 MPa): En el que quedarían encuadradas todas las cerámicas zirconiosas.

⁵³Ivoclar Vivadent. IPS e. max Lithium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15.

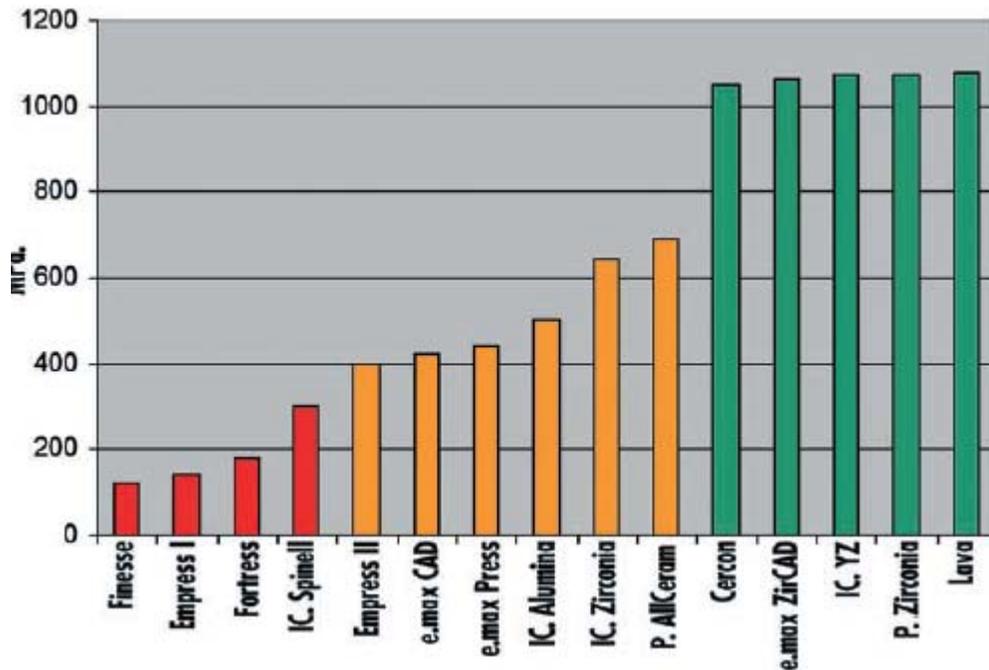


Fig. 13 Resistencia a la fractura de distintos sistemas cerámicos (ISO 6872).

En teoría, todos los sistemas actuales poseen una adecuada resistencia a la fractura porque todos superan el valor límite de 100 MPa, establecido por la norma ISO 6872(fig.13)⁵⁴.

4.5 Coeficiente de expansión térmico (CET)

Las cerámicas al igual que los materiales sólidos como el metal, al calentarse producen una expansión del material. CET de los sistemas IPS. E.max es de $10.20 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ a una temperatura de 100 y 500°C ⁵⁵.

⁵⁴Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas Dentales: Clasificación y Criterios de Selección. RCOE 2007;12(4):253-263.

⁵⁵Ivoclar Vivadent. IPS e. max Litium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15

4.6 Propiedades

Los requisitos están basados en el perfil del producto y de la norma Organización Internacional para la Estandarización (ISO) 6872. Los aspectos principales son la resistencia mecánica, la resistencia química así como también las propiedades estéticas⁵⁶.

4.6.1 Desgaste de los dientes antagonistas

Las porcelanas son consideradas generalmente los materiales mas biocompatibles, duraderos y estéticos disponibles para rehabilitación de la función oclusal y la apariencia facial. Cumplen los requisitos ideales para un material protético; sin embargo tienen una desventaja: pueden causar un desgaste brutal de la estructura dentaria antagonista en determinadas condiciones. El daño mas extremo ocurre cuando una superficie áspera contacta con el esmalte o la dentina bajo grandes fuerzas oclusales, como en el caso del bruxismo, puntos prematuros de contacto y ajustes oclusales inadecuados.

Para minimizar la abrasión del esmalte por otras estructuras de contacto, deben utilizarse porcelanas que sufran una microfractura superficial uniforme en el mismo momento que el esmalte del diente y en las mismas condiciones de carga, estructura antagonista, abrasividad de los alimentos, fuerzas aplicadas y grado de lubricación.

⁵⁶HaraldBurke IPS e.maxPress r IPS e.maxCad Dos Cerámicas De Vidrio. Reporte numero 17 / junio 2006 .
Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein. Pp 6-11

Las porcelanas de fusión ultrabaja han revelado unas tasas del esmalte menores que las provocadas por las porcelanas convencionales de baja fusión. Podría esperarse que las porcelanas mas modernas causen un desgaste mínimo del esmalte.

El desgaste de las porcelanas contra el esmalte es la distribución aleatoria o el agrupamiento de cristales. IPS Empress, después de la compresión por calor a 1.180 °C, muestra un agrupamiento relativamente grande (5-10 μm) de cristales de leucita (KAlSi_2O_6), que provoca la aparición de grietas entre las aglomerantes del cristal. Por otro lado, la porcelana de núcleo IPS Empress2 tiene una dispersión uniforme de cristales de disilicato de litio más pequeños (LiSi_2O_4), de 0.5 a 4 μm .

El desgaste de los dientes antagonistas, es un punto importante en la toma de decisiones para el uso clínico de restauraciones cerámica. ya que alcanza sus valores máximos en las feldespáticas convencionales como en mínimo y similar al del diente natural en la cerámica de colado como la Dicor[®] y debería por tanto ser utilizada ésta cerámica cuando el antagonista así lo requiera. La mayor abrasividad para el antagonista la presenta una cerámica como la Optec HSP[®] por su elevado contenido en leucita siendo mucho menor para la cerámica Procera Allceram. Este dato es altamente esperanzador para el clínico ya que un menor desgaste del esmalte siempre redunda en beneficio del paciente. En la tabla se presentan los distintos grados de abrasividad para los dientes antagonistas en diversos sistemas cerámicos usados actualmente (fig.14)⁵⁷.

⁵⁷ Álvarez-Fernández M A, Peña-López JM, Gonzalez-González IR, Olay-García S. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. RCOE 2003;8(5) 525-546.

PRODUCTO	ABRASIVIDAD CONTRA DIENTES NATURALES (DUREZA)
CERÁMICA TRADICIONAL	
optec	> que feldespática por alto contenido en leucita
duceram	Próxima al diente natural por ausencia de leucita
CERÁMICA COLADA	
dicor	La misma que el diente; es más blanda que la feldespática excepto la dicor plus que es igual
CERÁMICA TORNEADA	
Cerec vitablocks Mark I	Similar a feldespática
Cerec vitablocks Mark II	Similar a esmalte
Dicor MGC	Entre cerec I y II
Celay	Como Cerec II
CERÁMICA INYECTADA	
IPS Empress	> que feldespática por el mayor contenido en leucita tras el tratamiento térmico
OPC	Igual al anterior
CERÁMICA INFILTRADA	
In-ceram	Igual a feldespática

Fig.14 Abrasión de los dientes antagonistas en diferentes sistemas cerámicos.

4.7 Biocompatibilidad

Es la parte más importante de las cerámicas, puede ser referida como la cualidad de un material de ser compatible con el ambiente biológico, por ejemplo, la capacidad del material de interactuar con los tejidos vivos sin causar o causando una muy poca reacción biológica. Se considera que un material dental es “biocompatible” si sus propiedades y su función igualan al ambiente biológico del cuerpo y no causa ninguna reacción no deseada⁵⁸.

⁵⁸PatrikOehri .Biocompatibilidad de las Cerámicas Dentales. . Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein.

Esencialmente, se tienen en cuenta los siguientes criterios: duración de la aplicación, nivel de invasión (aplicación sobre la superficie dental, en el diente o hueso) y el tipo de contacto con el organismo vivo (contacto con la membrana mucosa, hueso, vasos sanguíneos).

La alta compatibilidad de este tipo de cerámica puede ser atribuida a las siguientes propiedades⁵⁹:

- Ingredientes inocuos (principalmente óxidos de silicio, aluminio, sodio y potasio)
- Muy baja solubilidad
- Alta estabilidad en el ambiente oral, alta resistencia a los alimentos y soluciones ácidas.
- Baja tendencia a la formación de placa.
- No hay interacciones no deseadas con otros materiales dentales.
- No hay descomposición química que involucre la liberación de productos de descomposición.

4.8 Color Y Translucidez

La selección del nivel de translucidez se basa en los requisitos clínicos que presenta el paciente como el color de diente preparado y el color de diente deseado. Así como la técnica de procesado, técnica de estratificación las cuales están indicadas las pastillas más opacas MO y HO, Cut Back y de maquillaje requieren pastillas más translucidas LT y HT. (Fig.15)⁶⁰. (Fig.16)⁶¹.

⁵⁹http://www.google.com/#sclient=psy&hl=es&rlz=1R2SKPT_esMX420&q=ivoclar+vivadent+e-max+press&rlz=1R2SKPT_esMX420&aq=f&aql=&aql=&oq=&pbx=1&fp=159112bf2bac387e-

⁶⁰Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas Dentales: Clasificación y Criterios de Selección. RCOE 2007;12(4):253-263.

Translúcidas	Opacas
Finesse	In-Ceram Alumina
Fortress	In-Ceram Zirconia
Optec-HSP	Procera AllCeram
IPS Empress I	Procera Zirconia
IPS Empress II	IPS e.max ZirCAD
IPS e.max CAD	Cercon
IPS e.max Press	DC-Zirkon
In-Ceram Spinell	Lava
	In-Ceram YZ

Fig. 15 Clasificación de los sistemas cerámicos por su grado de translucidez.



Fig.16 diferentes pastillas IPS. E.max press.

4.8.1 IPS e.max Press MO (media opacidad)

Las pastillas MO están disponibles en 5 grupos de colores (MO 0–MO 4). Gracias a su opacidad, están indicadas para la confección de estructuras sobre preparaciones vitales, ligeramente pigmentadas.

⁶¹<http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.

Seguidamente se modela la forma anatómica individualmente utilizando IPS e.max Ceram. Finalmente, se realiza la cocción de maquillaje y glaseado con IPS e.max Ceram (fig.17)⁶².



Fig.17 IPS e.max Press MO (media opacidad)

4.8.2 IPS e.max Press HO (alta opacidad)

Las pastillas están disponibles en 3 grupos de colores (HO 0–HO2). Gracias a su alta opacidad, están idealmente indicadas para la realización de estructuras en preparaciones fuertemente decoloradas. Seguidamente se modela la forma anatómica utilizando IPS e.max Ceram. Finalmente, se realiza la cocción de glaseado maquillado con IPS e.max ceram (fig.18)⁶³.



Fig 18 IPS e.max Press HO (alta opacidad)

⁶²IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press.Pp 235-248

⁶³ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press.Pp 235-248

4.8.3 IPS e.max Press HT (alta translucidez)

Las pastillas HT están disponibles en 16 colores A–D y 4 colores Bleach BL. Gracias a su alta translucidez están idóneamente indicadas para la confección de restauraciones pequeñas (ej. inlays y onlays). Las restauraciones realizadas con pastillas HT ofrecen un efecto mimético natural y una adaptación excepcional a la estructura dental remanente. También, gracias a su translucidez, las pastillas HT están especialmente indicadas tanto para la técnica de maquillaje como para la técnica de cut-back. La cocción de maquillaje y caracterización, así como la cocción de glaseado se realiza utilizando materiales IPS e.max Ceram Shades, Essence y Glaze. Si se necesitan hacer correcciones, también se pueden utilizar los materiales de estratificación IPS e.maxCeram.IPS (fig.19)⁶⁴.



Fig. 19 Inlays y onlays finalizados realizados de IPS e.max Press HT.

⁶⁴ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248.

4.8.4 IPS e.max Press LT (Baja translucidez)

Las pastillas LT están disponibles en 16 colores A–D y 4 colores Bleach BL. Debido a su baja translucidez están idóneamente indicadas para la realización de restauraciones más grandes (ej. coronas posteriores). Las restauraciones realizadas con pastillas LT presentan un valor de luminosidad y croma vitales, lo que evita que las restauraciones incorporadas parezcan grisáceas. Gracias a su nivel de translucidez, las pastillas LT están particularmente indicadas para la técnica de cut-back, aunque también se pueden utilizar con la técnica de maquillaje. La técnica de cut-back se complementa posteriormente con IPS e.max Ceram Incisal y/o Impulse y se caracterizan utilizando IPS e.max Ceram Essence y Shades (fig.20)⁶⁵.



Fig. 20 Corona acabada realizada de IPS e.max Press LT.

⁶⁵ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248

4.9 Ventajas

Dentro de sus ventajas encontramos:

- Alta estética
- Gran resistencia y dureza
- Disponibilidad de colores y grados de opacidad

4.10 Desventajas⁶⁶

Dentro de sus desventajas encontramos:

- Susceptible en segmentos posteriores
- Costo elevado
- No se puede realizar en prótesis de más de tres unidades

⁶⁶Ivoclar Vivadent. IPS e. max Lithium Disilicate: The future of All Ceramic Dentistry. Material Science, Practical Applications, Keys to Successes. Amherst. N.Y.: Ivoclar Vivadent. 2009:1-15.

4.11 Técnica de Elaboración

Después de la elaboración del modelo con segmentos desmontables y de la preparación de los muñones, se modela la restauración. Utilizar solo ceras orgánicas para el modelado, ya que se incineran sin dejar residuos. La restauración se modela de acuerdo con la técnica de trabajo elegida (técnica de maquillaje, cut-back o estratificación).

Se debe mantener el grosor mínimo y las dimensiones del conector para las respectivas indicaciones y técnica de trabajo. Modelar exactamente la restauración, especialmente en el área de los márgenes de la preparación.

4.11.1 Técnica de maquillaje

En la técnica de maquillaje, la restauración inyectada se finaliza con la aplicación de maquillaje. El diseño de la restauración es totalmente anatómico, que solo requiera glaseado y, si fuera necesario, caracterizaciones después de la inyección (fig. 21)⁶⁷.



Fig.21 Técnica de maquillaje.

⁶⁷IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248

La restauración debe estar libre de polvo y grasa. Evitar cualquier contaminación tras la limpieza. Deben observarse los siguientes pasos de trabajo:

Para una mejor humectación de los maquillajes, debe aplicarse una pequeña cantidad de cerámica de baja fusión líquida (fig.22)⁶⁸.



Fig. 22 cocción de glaseado.

Posteriormente, se realiza la cocción de glaseado en un horno de cerámica compatible (ej. Programat® P700). Cuando se introduzcan las piezas en el horno y los parámetros de cocción, tenga en cuenta los siguientes puntos:

Realizar la cocción de glaseado en una bandeja de cocción de panel, utilizando los parámetros de cocción.

Retirar la restauración del horno una vez finalizado el ciclo de cocción (esperar la señal acústica del horno).

Las piezas se dejan enfriar a temperatura ambiente, protegidas de corrientes de aire.

No tocar las piezas con pinzas metálicas.

Si se tienen que realizar correcciones después de la cocción de glaseado⁶⁹.

⁶⁸<http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.

⁶⁹IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max® Press.Pp 235-248.

4.11.2 Técnica de cut-back

Con la técnica de cut-back, se aplican cerámica de baja fusión a nano-fluorapatita Incisal en la zona incisal y/u oclusal de la cerámica inyectada IPS e.max Press. La delimitada aplicación del material de estratificación permite crear de manera muy eficaz, restauraciones altamente estéticas. En un primer paso, la restauración se dota de contornos totalmente anatómicos. Seguidamente, se realiza la reducción del modelo (antes del revestimiento). De esta forma, la técnica de cut-back permite restauraciones altamente estéticas.

Confeccionar una llave de silicona para la restauración completamente anatómica
Reducir el modelado en el tercio incisal.

Evitar diseñar contornos extremos en los mamelones No es necesaria la reducción de las superficies orales (fig. 23)⁷⁰.



Fig. 23 Técnica de cut-back.

⁷⁰IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press.Pp 235-248.

4.11.3 Técnica de estratificación

Antes de estratificar, se arenan las superficies externas de la restauración con Al₂O₃ a presión. Algunas arenadoras pueden necesitar ajustes de presión para realizar este proceso.

Diseñar las estructuras según el espacio disponible. El diseño debe soportar la forma y las cúspides para asegurar un grosor de capa uniforme de la cerámica de recubrimiento (fig.24)⁷¹.



Fig. 24 Técnica de estratificación.

Aplicar la capa de dentina, se cuece utilizando los parámetros de cocción establecidos.

Modelar la forma del diente con masas de dentina (Dentin). Diseñar el tercio incisal con masas Impulse[®].

Completar el proceso de estratificación con masas incisal impulse[®].

Separar totalmente el espacio interdental de la estructura de IPS E.max.press[®].

Seguidamente cocer la restauración con los parámetros para la primera cocción de dentina e incisal.

Compensar la contracción con masas de dentina e incisal.

⁷¹ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press.Pp 235-248

Seguidamente, cocer la restauración con los parámetros para la segunda cocción de dentina en incisal. Las cocciones de maquillaje y glaseado se pueden realizar de forma conjunta o separada. Los parámetros de cocción son idénticos. Para alcanzar un brillo homogéneo durante la cocción de glaseado de las restauraciones rebajadas y estratificadas con IPS e.max Ceram, existen dos procedimientos posibles: Para la cocción de maquillaje y glaseado hay que tener en cuenta lo siguiente:

Realizar la cocción de maquillaje y glaseado sobre una plataforma de cocción de panal, utilizando los parámetros de cocción estipulados.

Sacar la restauración del horno, una vez completado el ciclo de cocción (esperar la señal acústica del horno).

Las piezas se dejan enfriar a temperatura ambiente, protegidas de corrientes de aire.

No tocar las piezas con pinzas metálicas.

4.13 Cementación

La cementación puede realizarse con diferentes sistemas a base de resinas duales como varilink[®] II, multilink[®], Automix[®], y sistemas para cementar prótesis fija mayor a tres unidades SpeddCEM Vivaglass[®] CEM a base de Ionomeros de vidrio.

Antes de cementar la restauración se debe de checar la oclusión, se realiza la profilaxis. El acondicionamiento de la superficie de cerámica para la cementación es decisivo para generar una fuerte unión entre el cemento y la restauración de cerámica total.

Limpiar profusamente la restauración con agua y secar con aire. Por lo general, grabar la superficie de adhesión con ácido fluorhídrico al 5% (fig.27)⁷² (IPS Ceramic Etching Gel). Para la cementación adhesiva o autoadhesiva, silanizar la superficie de unión de la restauración con Monobond Plus durante sesenta segundos (Fig.28)⁷³, (Fig. 29)⁷⁴.



Fig. 27 Grabar con ácido fluorhídrico al 5% durante 20seg.

⁷² IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press. Pp 235-248.

⁷³ IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press. Pp 235-248.

⁷⁴ Volker Rheinberger. Cerámica Total- Una Historia De Verdadero Éxito. Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein. Pp 4-17.



Fig.28 Dejar actuar durante 60seg. Monobond Plus®.

			Cementación	
			adhesiva	autoadhesiva* / convencional
IPS e.max Press			✓	✓
IPS e.max ZirPress	Carillas		✓	-
IPS e.max ZirCAD			✓	✓
IPS e.max CAD			✓	✓
IPS e.max Ceram	Carillas		✓	-
Materiales de cementación recomendados			Variolink II Variolink Veneer Multilink Automix	Vivaglass CEM

Fig. 29 Diferentes tipos de cementación.

CONCLUSIONES

Actualmente los pacientes demandan mayor estética en las rehabilitaciones, por lo que es de suma importancia contar con materiales que nos puedan brindar la capacidad de poder realizar restauraciones que sean funcionales, resistentes y además sean estéticas.

El disilicato de litio es un material que por su resistencia, baja solubilidad, buen coeficiente de expansión térmica, resistencia a la fractura; es considerado una buena alternativa en las rehabilitaciones en la zona anterior, favoreciendo la estética ya que posee diversos grados de translucidez lo que permite ofrecer una apariencia mas natural, además el disilicato de litio es un material biocompatible y menos tóxico que otros materiales dentales.

El disilicato de litio posee mayor resistente a la fractura en comparación con otros sistemas libres de metal como la zirconia, por lo que puede utilizarse en restauraciones totales unitarias tanto en el sector anterior como en el posterior, restauraciones de implantes, puentes fijos de tres unidades en la zona anterior y en la zona posterior (segundo premolar).

Sin embargo debemos tomar en cuenta que existen otros sistemas libres de metal que debemos conocer para poder ofrecer el mejor tratamiento considerando las características de cada uno de nuestros pacientes.

Como todo material de nueva generación es importante asegurarnos por medio de estudios a largo plazo que el material cumpla con todas las propiedades que ofrece.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosenstiel Land Fujimoto. Prótesis Fija y Contemporánea. Cuarta edición. Editorial Elsevier España. 2009. Pp 147- 333.
2. Ernest Mallat Callis. Prótesis Fija Estética un enfoque Clínico e Interdisciplinario, Editorial Elsevier España 2007. Pp 22-57.
3. Hebert F Shillingbur. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija. Tercera Edición, Editorial Quintessence 2000. Pp 119.
4. Luis Fernando Pegoraro. Prótesis Fija. 1ª edición editorial artes medicas Ltda 2001 pp 114-148.
5. Gerard J. Chiche, Alain Pinault. Prótesis Fija Estética En Dientes Anteriores. 2000 editorial Masson. Pp 143-155.
6. Volker Rheinberger. Cerámica Total- Una Historia De Verdadero Éxito. Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo Ivoclar Vivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein. Pp 4-17.
7. Martínez Rus F, Pradés Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas Dentales: Clasificación y Criterios de Selección. RCOE 2007;12(4):253-263.
8. Diccionario De Odontología, 2da edición España Elsevier Mosby 2009.
9. Harald Burke IPS e.max Press r IPS e.max Cad Dos Cerámicas De Vidrio. Reporte numero 17 / junio 2006 . Investigación de Desarrollo Ivoclar Vivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein. Pp 6-11.

10. http://www.google.com/#sclient=psy&hl=es&rlz=1R2SKPT_esMX420&q=ivoclar+vivaden+e-max+press&rlz=1R2SKPT_esMX420&aq=f&aqi=&aql=&oq=&pbx=1&fp=159112bf2bac387e
11. IvoclarVivadent, Scientific Documentation IPS E. max[®] Press. Pp 235-248
12. <http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>
13. Patrik Oehri. Biocompatibilidad de las Cerámicas Dentales. . Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein.
14. Tobias Specht. Tecnología de Procesamiento para Materiales Totalmente Cerámicos. Reporte no 16. Junio 2006. Investigación de Desarrollo IvoclarVivadent AG FL 9494 Schaan/Liechtenstein.
15. Philips. Ciencia de los materiales dentales. Ed. Elsevier. España, 2004
16. Álvarez-Fernández M A, Peña-López JM, Gonzalez-González IR, Olay-García S. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. RCOE 2003;8(5) 525-546.
17. Solá Ruiz MF, Labing Rueda C, Suárez García MJ. Cerámica para puentes de tres unidades sin estructura metálica: sistema IPS Empress
18. Revista Internacional de Prótesis Estomatológica 2000;1(1):41-7
19. Myyashita Eduardo, Salazar Fonseca Antonio. Odontología Estética: El Arte de la Perfección. Brasil; Artes Medicas; 2009.
20. Pascal Magne. Restauraciones de Porcelanas Adheridas en los Dientes Anteriores. Método Bioquímico; Editorial quintassence, S.L., Barcelona, 2004. Pag. 294-331.

-
- ²¹. Rosenstiel Stephen F. *Protesis Procedimientos Clinicos y de Laboratorio*. Salvat Editores S.A.1991. pág. 407-433.
 - ²².<http://www.ivoclarvivadent.com/es/dentalprofessional/productos/productos/ceramica-sin-metal/ips-emax-system-odontologo/>.
 - ²³. Henostroza H Gilberto. *Estética en Odontología Restauradora*;Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales.Editorial Ripano S.A. Madrid España 2006.