

38  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**MATERIALES DENTALES**

**T E M A**

**INCRUSTACIONES EN CERAMICA  
SISTEMA COMPUTARIZADO**

**T E S I N A**

**REALIZO**

*Bribiesca García María Eugenia*

**Prof. C.D. Federico Barcelo Santana**



**1991**

**LIBRO CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

## I N D I C E

---

T E M A S .	P A G I N A S
INTRODUCCION.	1
GENERALIDADES.	6
CAPITULO I	
INCRUSTACIONES DE CERAMICA ELABORADAS POR UN PROCESO COMPUTARIZADO EN EL CONSULTORIO DENTAL.	12
CAPITULO II	
ESTUDIOS COMPARATIVOS Y RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UTILIZACION DEL PROCESO COMPUTARIZADO CEREC.	35
CONCLUSIONES.	43
BIBLIOGRAFIA.	

I N T R O D U C C I O N  
C E R A M I C A S .  
A P L I C A C I O N E S G E N E R A L E S  
E N O D O N T O L O G I A

---

La fuerza, dureza y rango de colores parecidos a los dientes de porcelana, ofrecen varias ventajas como un sólo material restaurativo. Su fragilidad, las dificultades en igualar la estructura del diente en color y textura y el problema de compensar la larga contracción que ocurre durante su cocimiento, son desventajas para su uso y han limitado la aplicación de porcelana para restauración de dientes individuales. Debido a su apariencia natural y durabilidad, la porcelana ha sido usada para restauración de dientes individuales y prótesis fijas desde el comienzo de 1900. Recientemente, las coronas jacket han sido reforzadas por capas fuertes de cerámica y substituida por cerámica de vidrio vaceada.

Las porcelanas para cubrir coronas de aleaciones de alta temperatura son muy usadas. Este desarrollo fue el resultado de igualar los coeficientes de expansión térmica de la porcelana y los metales, y el logro de una unión apropiada entre ambos. La porcelana también se usa en la construcción de puentes fijos, en los cuales se combina con

un refuerzo de metal para formar la superficie exterior de uno o más de los dientes a ser reemplazados. Su fragilidad generalmente indica su uso en áreas donde se aplican grandes fuerzas masticatorias a menos que lleven un adecuado refuerzo metálico.

### **I N C R U S T A C I O N E S D E P O R C E L A N A**

Quizá la característica de fragilidad de la porcelana es el factor más importante en la determinación de su aplicación como material restaurativo. Debido a su cualidad la porcelana está indicada primordialmente para restaurar superficies labiales de los dientes donde la restauración está libre de cargas directas, cavidades gingivales (Cavidades de Clase V) que están preparadas de tal manera que dan un grosor relativamente uniforme a la incrustación.

Las cavidades en las superficies proximales de los dientes anteriores son ocasionalmente restauradas por medio de incrustaciones de porcelana. Estas preparaciones de Clase III deben tener completa la pared lingual o labial y debe ser removida para proveer acceso para la impresión y colocación de la incrustación. La retención es provista al

cortar por debajo de las paredes sobrantes o por medio de una cola de milano preparada en la superficie lingual grabando la incrustación ya terminada con ácido hidroflluorhídrico, ya que es una ayuda para desarrollar una fijación del cemento para una adecuada retención de la incrustación.

Los ángulos incisales de los dientes anteriores, pueden también ser restaurados con incrustaciones de porcelana. Usualmente el primer paso es preparar en la porción sobrante del diente con pines de platino que son cementados en la dentina para proveer una adecuada retención. La porcelana está raramente indicada en caras oclusales de dientes posteriores de Clase II por su aplicación de cargas directas. Para la fabricación de las incrustaciones, algunos laboratorios usan un procedimiento alterno que permite la fusión de la porcelana directamente de un modelo hecho de revestimiento cerámico. Tres tipos de revestimientos se han desarrollado para éste propósito, incluyendo un silicato, un fosfato y un tipo de sulfato de calcio teniendo diferentes propiedades físicas. Aunque el proceso elimina la matriz de platino consume tiempo y no acorta efectivamente el procedimiento. Los resultados de un estudio no mostraron una incrustación con significativo

mejoramiento de ajuste marginal sobre aquél obtenido con la técnica convencional de matriz de platino.

La técnica convencional para incrustaciones de porcelana, con la matriz de platino, ha sido modificada a lo que recientemente se ha descrito como "Técnica Rápida para Incrustaciones", el uso de ésta modificación ha aumentado en popularidad ya que el diseño de la cavidad es esencial para el procedimiento y la formación de exactas impresiones en buenos dados de trabajo, así como una cuidadosa adaptación de matriz de platino. En ésta técnica, se ahorra tiempo en las tres operaciones de calentamiento por medio de la inserción de la porcelana al ser fundida directamente en el horno a 1205°C en una charola especial de calentamiento rápido, después que ha sido secada un poco al colocarle frente a la puerta del horno. El tiempo de calentamiento a ésta temperatura es de 25 seg., después de los cuales se enfria a temperatura ambiente. La segunda y tercera aplicación de porcelana, es hecha con tiempo de calentamiento comparable. Este método ha reducido considerablemente la operación del calentamiento por incrustación.

La igualación de colores es un problema crítico en el reemplazo de porciones de dientes. La porcelana siendo

parcialmente amorfa en su estructura, no se parece al esmalte que es cristalino completamente. Como resultado, varios tipos de luz son reflejadas y absorbidas de diferente manera por el tejido dental y la porcelana; y así las restauraciones vistas desde un ángulo pueden no dar la misma apariencia que vistas de frente. El material utilizado para la cementación es un factor muy importante en la apariencia final de la restauración, ya que su tendencia a la contracción de la porcelana puede hacer que se vea la línea del cemento en los márgenes.

El silicofosfato de zinc más translúcido que los cementos de fosfato de zinc que son opacos, en algunas ocasiones ha sido seleccionado como un medio de cementación para restauraciones de porcelana. Mezclas especiales de fosfato de zinc y los cementos de silicofosfato también son usados para retener las incrustaciones y las coronas de porcelana. Una corona funda a menudo puede ser cementada con cemento de fosfato de zinc, pero una incrustación de porcelana rodeada por una estructura dental normalmente requiere del uso de cementos translúcidos como el silicofosfato.

## **GENERALIDADES CERAMICAS**

Las restauraciones de porcelana normalmente son hechas en los laboratorios dentales comerciales, por técnicos especializados trabajando también con equipo especial y a partir de modelos y especificaciones de color provistas por el Dentista. Estos técnicos y los artesanos son empleados también por los fabricantes de dientes artificiales para producir muchas de las formas, sombras y tonos necesarios en ésta aplicación de porcelana.

## **COMPOSICION**

La calidad de cualquier porcelana depende de la selección de los ingredientes, la correcta proporción de cada uno y del control del procedimiento del calentamiento. Solamente los ingredientes más puros son usados en la elaboración de porcelanas dentales debido a los estrictos requerimientos de color, dureza, fragilidad, insolubilidad y transparencia, así como las características deseables de rigidez y expansión térmica. En ciertos casos, el resultado debe ser un compromiso de una serie de éstas propiedades. Las cerámicas desde la más fina porcelana China hasta la loza de Barro se componen esencialmente de los mismos

materiales, siendo la principal diferencia la proporción de los ingredientes primarios y los procedimientos de calentamiento.

Los ingredientes son:

Feldespató

Caolín ( Pasta )

Silice ( Cuarzo o Pedernal )

Otros componentes como: Potasa, Sosa o Cal son con frecuencia añadidos para dar propiedades especiales. El vidrio es una combinación fundible de silice y potasa, mientras que la porcelana contiene elementos no fundidos unidos por materiales de baja fusión y en menos transparente.

En su estado mineral el feldespató es cristalino y opaco con un color entre gris y rosa. Químicamente está designado como Silicato Potásico de Aluminio con una composición de  $K_2O$ ,  $Al_2O_3$ ,  $6Si_2O_7$ .

En el calentamiento, se funde aproximadamente a los  $1290^{\circ}C$  se pone vidrioso y a menos que se sobrecaliente retiene su forma sin redondearse. Esta última es una propiedad deseable ya que es necesario retener la forma de

las restauraciones de porcelana en el tiempo en que se están fusionando.

El hierro y la mica son comúnmente encontrados como impurezas en el feldespató, es importante remover el hierro, ya que los óxidos metálicos actúan como potentes agentes colorantes en la porcelana. Para remover el hierro, cada pieza de feldespató se rompe con un martillo de acero y solamente las piezas de colores ténues y uniformes son seleccionadas. Estas piezas son molidas en molinos de bolas hasta que se convierten en un polvo fino. El tamaño final de la partícula se controla cuidadosamente por medio de un tamiz para remover las partículas toscas y se utiliza la flotación para quitar las partículas excesivamente finas. El polvo seco es entonces lentamente vibrado en planos inclinados equipados con traviesas de andamio muy estrechas formadas por imanes de inducción, de ésta manera, los contaminantes del hierro sobrantes son separados y removidos y el feldespató está listo para usarse.

El silice, otro importante ingrediente en la porcelana, no es tan difícil de obtener como el feldespató. Cristales de cuarzo puro ( $\text{SiO}_2$ ), son utilizados en las cerámicas dentales. Trazos de hierro se pueden presentar en el cuarzo como en el feldespató, y debe removerse para

prevenir de coloración. La preparación del silice es parecida a la del feldespato, excepto que el silice es molido al mínimo tamaño posible, no cambia a temperatura ambiente ni a la que se utiliza para calentar porcelana y esto contribuye a la estabilidad de la masa durante el calentamiento, dando un marco a los demás ingredientes.

El caolín es producido al natural por el desagüe del feldespato, durante el cual el silice de potasio soluble es lavado por las aguas ácidas. En éste proceso, el residuo se depósita a través de los bancos y al fondo de las corrientes en la forma de pasta. El caolín presentado con la fórmula  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ , se prepara por medio de varias lavadas de agua hasta que todos los materiales ajenos son separados. La pasta entonces se asienta y después se seca y cuele el polvo blanco que está listo para usarse. El caolín le da a la porcelana sus propiedades opacas. Cuando se mezcla con agua se vuelve pegajosa y ayuda para formar una masa trabajable de la porcelana durante el molde. Cuando está sujeta a alta temperatura, se adhiere al marco de partículas de cuarzo y se contrae considerablemente.

Los pigmentos coloreados añadidos a la mezcla de la porcelana se llaman "Colores Fritos". Estos polvos son

añadidos en pequeñas cantidades para obtener las delicadas sombras necesarias para imitar los dientes naturales. Ellos son preparados moliendo juntos óxidos metálicos con vidrio fino y feldespato fundiendo la mezcla en un horno y remoliendo hasta volverse polvo. Los pigmentos metálicos incluyen óxido de Titanio para las sombras amarillo-café, óxido de hierro para café, óxido de cobalto para azul, Cobre u óxidos de Cromo para verde y óxido Níquel para café. En el pasado el óxido de uranio era usado para dar fosforescencia, sin embargo, debido a la pequeña cantidad de radioactividad, otros son substitutos para éste propósito. El óxido de Estaño es para aumentar lo opaco.

#### I N G R E D I E N T E S   D E   L A   P O R C E L A N A

INGREDIENTE	PORCELANA DENTAL ( PESO % )	PORCELANA DECORATIVA ( PESO % )
Feldespato	81	15
Cuarzo	15	14
Caolín	4	70
Pigmentos Met.	1	1

**COMPOSICION DE LAS CERAMICAS  
DENTALES PARA FUNDICION CON  
MEZCLAS A ALTAS TEMPERATURAS \***

COMPONENTE	BIODENT OPACO BG 2 (%)	CERAMCO OPACO 60 (%)	V.M.K. OPACO 131 (%)	BIODENT DENTIN BD 27 (%)	CERAMCO DENTIN T 69 (%)
Si O	52.0	55.0	52.4	56.9	62.2
Al O	13.55	11.65	15.15	11.80	13.40
CaO	-----	-----	-----	0.61	0.98
K O	11.05	9.6	9.9	10.0	11.3
Na	5.28	4.75	6.58	5.42	5.37
TiO	3.01	-----	2.59	0.61	-----
ZrO	3.22	0.16	5.16	1.46	0.34
SnO	6.4	15.0	4.9	-----	0.5
Rb O	0.09	0.04	0.08	0.10	0.06
BaO	1.09	-----	-----	3.52	-----
ZnO	-----	0.26	-----	-----	-----
UO	-----	-----	-----	-----	-----
B O,CO,H O	4.31	3.54	3.24	9.58	5.85

\* From Nally, J.N., and Meyer, J.M.:Schweiz Monatsschr.  
80:250,1970.

CAPITULO I  
INCRUSTACIONES DE CERAMICA  
ELABORADAS POR MEDIO DE UN  
PROCESO COMPUTARIZADO EN EL  
CONSULTORIO DENTAL

Muchos pacientes prefieren tener restauraciones estéticas que se vean naturales, colocadas en sus dientes posteriores. Tales restauraciones provocan dificultades en la selección del material ideal y las técnicas del procesamiento.

Restauraciones posteriores estéticamente aceptables, deben ser resistentes a las fuerzas de masticación y a los fluidos bucales. Los materiales y técnicas actualmente disponibles para lograr restauraciones posteriores estéticas incluyen:

- \* Resinas compuestas usadas como restauraciones posteriores polimerizadas con luz o químicamente.
- \* Incrustaciones de resinas compuestas hechas inmediatamente en el consultorio.
- \* Incrustaciones de resina compuesta elaboradas en el laboratorio.

- \* Incrustaciones de resina compuesta elaboradas en el laboratorio.
- \* Incrustaciones de cerámica vidriosa y DICOR (Dentsply Int) hechas en el laboratorio.
- \* INCRUSTACIONES DE CEREC (Brains Inc.): DISEÑADAS POR COMPUTADORA Y HECHAS EN EL CONSULTORIO.

La longevidad de las restauraciones posteriores a base de resinas sometidas a carga oclusal es aún cuestionable por la contracción de polimerización, caries secundarias, insuficiente resistencia al desgaste y su desintegración química. Recientemente las técnicas de curación con luz han sido optimizadas usando transmisores de luz con fácil acceso y un método de tres lados para curar con luz. Estas técnicas disminuyen la contracción y los problemas relacionados con ello, sin embargo, ambas técnicas son clínicamente exigentes y complican el procedimiento.

Desde 1980 mejoras en la fabricación de resinas para restauraciones han incluido la aplicación de técnicas directas e indirectas para incrustaciones. Los fabricantes de materiales restaurativos han adoptados éstos conceptos y ya distribuyen resinas para técnica directa (Coltene Inc.) e indirectas (SR-Isosit). Los descubrimientos clínicos para incrustaciones Isosit y resultados de laboratorio para

incrustaciones directas de Coltene, son prometedoras a la fecha. Sin embargo, en un estudio con microscopia electrónica in vivo de incrustaciones de resina para posteriores, la puntuación "Margen excelente" bajó del 79% inicial al 55% después de sólo 24 meses. La pérdida de integridad marginal de las incrustaciones de resina, fue confirmada en dos estudios subsecuentes. Ambos estudios mencionaron que el módulo de elasticidad y los de expansión térmica entre las resinas y los tejidos duros dentales fueron los factores causales, sin embargo, los acontecimientos relacionados con los materiales de cementación y sus técnicas pueden haber contribuido al deterioro de la calidad marginal.

Las cerámicas, en contraste con las resinas compuestas se aproximan más de cerca a las propiedades físicas y químicas del esmalte; y grabando la porcelana, existe unión a esmalte grabado usando un cemento de resina compuesta.

Se requiere de por lo menos dos visitas para ajustar la porcelana convencionalmente fabricada y las incrustaciones de resina; ya que se tienen que tomar las impresiones precisas correspondientes a la cavidad realizada después colocarle al paciente una obturación provisional y posteriormente el original. Desde 1970-1971

los métodos de rastreo óptico y las técnicas para fabricar las incrustaciones por medio de computadora han sido usadas para eliminar la práctica de impresión, colocación de un provisional, etc.

## T E C N I C A S Y P R O C E D I M I E N T O S

El Sistema CEREC ( RECONSTRUCCION CON CERAMICA POR MEDIO DE COMPUTADORA ), fue primero presentada a la profesión dental en 1986, pero ha sido descrita repetidamente desde 1980. El propósito de éste artículo es describir paso por paso la fabricación de una restauración utilizando el SISTEMA CEREC.

La síntesis del diseño rápido en tercera dimensión con ayuda de computadora y la tecnología de desgaste, permite al Dentista hacer y ajustar una incrustación de un material de cerámica con vista natural inmediatamente después de preparar la cavidad. El sistema CEREC (Reconstrucción Cerámica) desarrollada por Brains AG usa un método óptico para tomar una impresión. La impresión óptica se ve en una pantalla y hace posible que el Dentista construya cada incrustación individual inmediatamente.

La incrustación es obtenida de un pequeño bloque de cerámica prefabricado por una máquina miniatura de corte en muy pocos minutos y es inmediatamente disponible para incrustarla en el diente. Gracias a la integración de los diferentes sistemas técnicos basta con un equipo compacto que puede colocarse en el cubículo de trabajo y éste método promete convertirse en una alternativa del oro, amalgama o resina para restaurar dientes.

En el campo de las obturaciones, la actividad científica ha sido dirigida durante 15 años hacia la realización de una obturación no metálica la cual debería verse como el esmalte de los dientes y al mismo tiempo ser estable para masticar y ser resistente a la abrasión. El objetivo es: Un sustituto para oro y amalgama con la garantía de una obturación de largo plazo y un sellado micromorfológicamente perfecto. El mundo dental está de acuerdo en que hasta ahora éste objetivo no ha podido lograrse con las resinas compuestas ya conocidas.

Durante los últimos años, las cerámicas dentales de alta resistencia han sido desarrolladas por Compañías Americanas y Europeas. Dicho material es muy similar al diente natural en sus propiedades físicas y apariencia. Hasta ahora éstos materiales tenían que ser procesados en

el laboratorio a falta de otras técnicas; esto, de acuerdo a la técnica clásica de impresión-modelo y muchos pasos individuales con distinto instrumental. La calidad del material es dependiente del adiestramiento del técnico dental y la calidad de las cerámicas dentales.

La aplicación estratificada y la compresión son determinantes en las porosidades, las rupturas por contracción y la tensión residual disminuyen la calidad del material. La prevención garantizada de fallas en el material, la optimización y garantía de calidad son, sin embargo, posibles usando procesos de fabricación controlados. Los materiales fabricados en éste sentido deben ofrecer la garantía de reunir los altos requerimientos de estabilidad química y mecánica en la cavidad oral. Las cerámicas pueden también satisfacer las necesidades estéticas, en particular con su apariencia natural.

Bajo éstas condiciones se presentan las siguientes preguntas técnicas: ¿Cómo de un bloque prefabricado de material puede la incrustación ser elaborada en pocos minutos la cual, se ajustará exactamente a la cavidad preparada? El Sistema CEREC trabaja asumiendo que esto solamente es posible en el consultorio dental con la

rápidez ofrecida, mediante la erosión mecánica de ese bloque de cerámica.

Afortunadamente, hay condiciones que hacen el proceso practicable, los cuerpos sólidos como las incrustaciones o coronas pueden ser arregladas con un ajuste perfecto después de la preparación del diente, si están formados de acuerdo con el eje de inserción. El Dentista toma ésta regla en consideración cuando está preparando y perforando un diente. Todos los lados en la base y en las áreas más altas de una preparación son medidas y visualizadas en el eje de inserción. Las proporciones en tercera dimensión de los dientes y las preparaciones de 10 x 10 x 10 mm. permiten el uso de un sistema de lentes de foco fijo.

El mayor reto al Sistema CERC está presentado con el proceso de medición en tercera dimensión, el cual fotografía al diente preparado en fracciones de segundo directamente en la cavidad oral sin fijación de cámara costosa. El principio de tomar la foto se basa en una triangulación activa de la siguiente manera:

Un patron regular de líneas paralelas se proyecta en el diente preparado a través del retículo montado en el camino de los rayos. Así iluminado el diente, se reproduce

en el sensor de imagen, via un segundo camino de rayos en un ángulo paralelo. El sensor, el sistema de reproducción y el sistema de proyección se acomodan en la cámara. Esto se conecta al equipo por medio de un cable.

## U N I D A D C E R E C

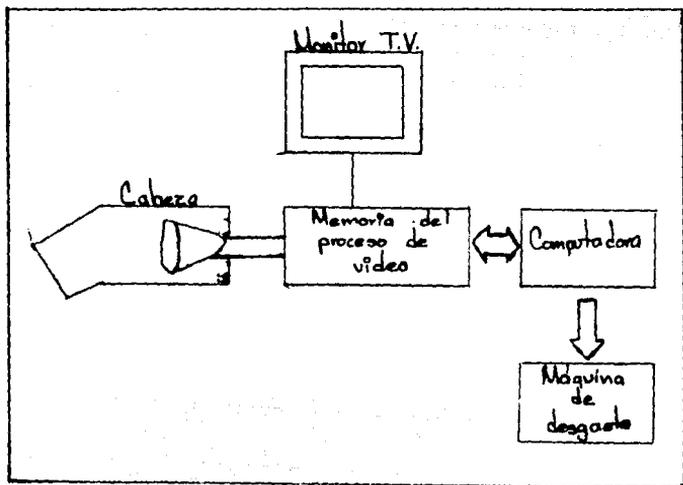
LA TECNICA DE IMPRESION OPTICA, CONSTRUCCION EN LA PANTALLA Y ELABORACION DE LA INCRUSTACION ESTAN INTEGRADAS EN UNA UNIDAD.

- 1.- Cámara CEREC.
- 2.- Pantalla.
- 3.- Teclado.
- 4.- Track-ball.
- 5.- Cámara de fresado.
- 6.- Cajón para materiales.

La figura presenta un diagrama de flujo del Sistema CEREC. Consiste en una video-cámara de tercera dimensión que consta de: (Cabeza de rastreo), un Proceso de imagen electrónica (Video-proceso), Unidad de memoria (Memoria de contorno) y un procesador (Computadora), conectada a una máquina de desgaste (Tres ejes). La información en tercera

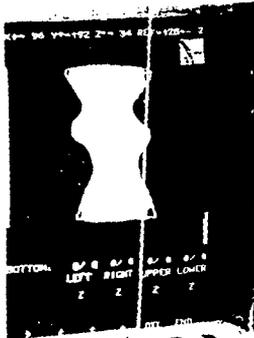
dimensión grabada es inmediatamente pasada como imagen congelada de video en el monitor. El Dentista revisa ahora la preparación y su presentación tridimensional para hacer correcciones, si son necesarias. La técnica óptica permite repeticiones rápidas y optimización de la preparación de la cavidad y su presentación en tercera dimensión. El Dentista diseña las restauraciones trazando líneas en la impresión óptica mientras aparece en el monitor.

Diagrama de flujo del Sistema CEREC



3.8

CEPEC



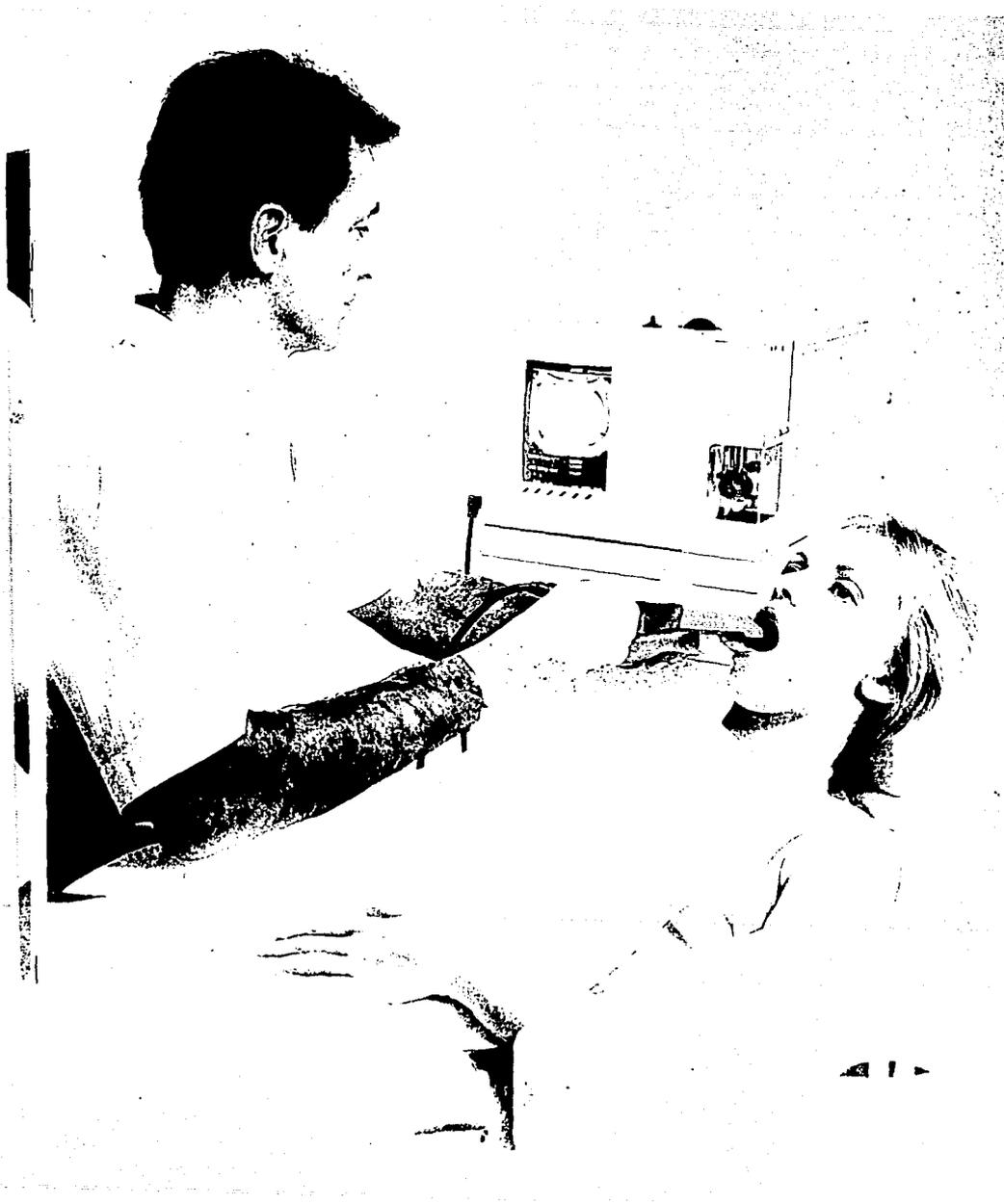
El Dentista checa la preparación de la cavidad que aparece en el monitor. La cavidad es detallada en el monitor usando el modo de búsqueda en la cámara mientras es detenida por el Dentista. La cámara intraoral de tercera dimensión se asegura en un gancho. Seis llaves del programa de la computadora y el rastreador (Arriba de la unidad) permite al Dentista trazar la forma de la cavidad y su preparación en el monitor.

La cámara de desgaste es la unidad en la cual la restauración es realizada (dentro de 4 a 7 minutos) a partir de un bloque de cerámica pre-fabricado y standard. Una bomba se mantiene en la base del carro móvil, ésta sostiene la presión de agua requerida para la turbina de agua en la cámara de desgaste.

Durante el proceso de desgaste (5 horas) varios litros de agua corriente son reciclados entre la cámara de desgaste y el tanque de agua y así el sistema es independiente de la unidad directa de agua o unidad de despojo. El agua en el tanque se cambia después de 6 a 10 procesos de desgaste. La cabeza de la cámara con el lente se coloca sobre la cavidad preparada cubierta de polvo de contraste y se estabiliza ya sea apoyándola en un diente adyacente o por un descanso digital bimanual.

La cámara se coloca sobre la cavidad de preparación.





El polvo de contraste CEREC se esparce sobre la preparación para obtener superficies opacas, sin reflejo el polvo es inerte y listo para quitarse con un spray de agua convencional.

Las superficies se opacan con el polvo de contraste CEREC.



La base de la preparación se define marcando las líneas del límite de la cavidad, primero la derecha, izquierda y frente, y luego las líneas del mesio y disto gingivales. Después de seleccionadas éstas líneas serán las bases para el diseño subsecuente de la restauración. El Dentista utiliza el rastreo para colocar puntos marcados individualmente, los cuales el procesador automáticamente conecta después de completa una línea.

El modo de búsqueda ayuda a mostrar si el eje de la cámara es compatible con el marco tridimensional de la restauración.



Después que la base de la cavidad ha sido definida sus contornos son automáticamente calculados, entonces se dibuja la pared izquierda luego la derecha, el área de las cúspides y así aparecen los perfiles de ambas paredes.

Las superficies proximales son interpoladas entre las líneas gingivales, las líneas del ecuador y las líneas protuberantes marginales. La posición de la línea del ecuador es crucial para definir el contacto de la nueva restauración con los dientes adyacentes. Generalmente la línea del ecuador la define la convexidad de la superficie y se aproxima al área de contacto del diente adyacente. La altura de la línea del ecuador se coloca automáticamente usando puntos determinados experimentalmente.

Su altura, sin embargo, puede ser arbitrariamente seleccionada en casos de circunstancias especiales. El procesador borra toda información que no este directamente relacionada con la forma de la incrustación.

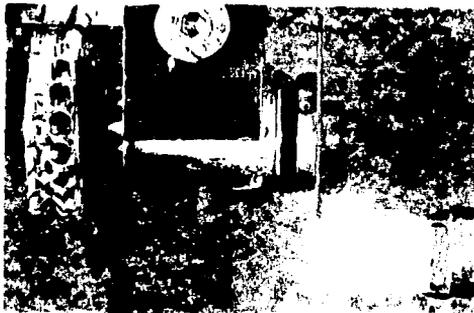
Los bloques de porcelana dental hechos con control de calidad, son homogéneos y casi libres de poros (Vita-CEREC BLOQUES, Densply Int.).

Bloques dentales de porcelana ya lista.



La cabeza del desgastador es un disco que toca la parte de precisión metálica donde se coloca el bloque de porcelana, los bloques son colocados en el retenedor antes del proceso de desgaste, esa posición se calibra y se empieza a mover la superficie frontal del bloque.

La cabeza del desgastador se encuentra en posición con el bloque de cerámica.



Durante el proceso de desgaste un chorro de agua a presión se dirige a la turbina que opera el disco con cubierta de diamante. El agua simultáneamente enfria y limpia el disco que tiene 30 mm. de diámetro, de 0.5 mm. de grosor en su superficie y cuando no esta bajo presión tiene una velocidad periférica de 35-40 m/seg.

La incrustación superior es desgastada desde su superficie mesial a distal, con el bloque dando vueltas al

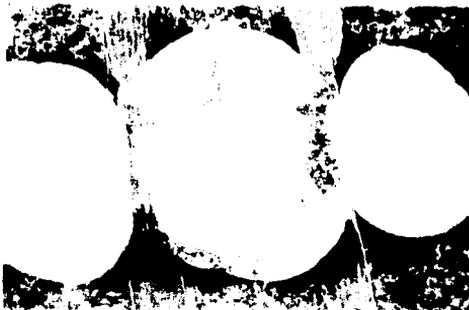
rededor del eje central de la incrustación superior. Durante el proceso de desgaste, el bloque de porcelana avanza fijamente, el contorno de la incrustación es desgastada por la reposición radial continuamente programada del disco en relación al bloque. Así hasta que se construye la incrustación y queda lista para probarla y cementarla posteriormente.

La acción de molienda con el dispositivo de agua a presión, y la incrustación ya casi lista.



El asentamiento es recomendable para la prueba de la incrustación antes de seguir adelante. En las caras proximales se colocan bandas de celuloide para cubrir las superficies adyacentes de los dientes contiguos y se procede a realizar un grabado del esmalte con un gel-cáustico cuidando que no resbale hacia dentina en la preparación ni tampoco a mucosa, y ese gel se deja actuar de 15-30 segundos. Se procede a lavar perfectamente el diente grabado, se seca con aire presurizado por 20 segundos. Una capa delgada del agente grabador y el material adhesivo para la resina se aplica a las superficies internas de la incrustación. Los productos adecuados para éste paso son luz combinada y resina químicamente curada. Los dos permiten una adhesión inmediata en los márgenes oclusales y en las paredes proximales y aseguran un perfecto sellado en partes remotas de la cavidad inaccesible a la luz.

Las bandas de celuloide son colocadas en las sup. proximales para cubrir superficies adyacentes al aplicar el gel grabador.



A las partes internas de la incrustación también se le coloca gel grabador.



La incrustación mostrada fue cementada utilizando resina fotopolimerizable (Heliomolar. Ivoclar): La consistencia pesada y la reacción rápida de Heliomolar después de expuesta a la luz requiere una adaptación cuidadosa y rápida en los márgenes usando una espátula fina humedecida con un agente cementante. Heliomolar usado como resina para cementación tiene una resistencia a la abrasión excelente, una perfecta brillantez y se mezcla muy bien con porcelana y esmalte. Las bandas sujetada fuertemente previenen que el exceso de material sea derramado a las áreas proximales hacia gingival y así mantener las áreas de contacto libres de material de resina.

Resina utilizada para cementación polimerizada con lámpara de luz.



El cemento de resina esta polimerizado con luz. Normalmente, suficiente luz es transmitida a través de la porcelana Vita-Cerec (Vita Zahnfabrik) o Dicor-Cerec. La restauración esta curada con luz en ambos lados; aproximadamente 40 seg. cada uno de los lados: bucal, lingual y oclusal, y el mismo tiempo en las caras mesial y distal de las restauraciones molares. Las cúspides y fisuras son contorneadas y terminadas usando piedras finales con recubrimiento de diamante con partículas tamaño 80um, 40um y 15um respectivamente. Los discos flexibles son usados para lustrar la superficie. La buena calidad de la superficie se obtiene por medio del uso sucesivo de discos duros, medios, finos y extra finos. Las bandas finales y las de pulido se usan para lustrar las áreas interdetales.

La restauración es contorneada con piedras finas con recubrimiento de diamante.



Las superficies de la restauración son pulidas.



La siguiente figura muestra las restauraciones de amalgama con sellado marginal escaso. Ellas fueron reemplazadas con incrustaciones CEREC excelentes, estéticas y funcionales. Las incrustaciones CEREC mostradas han funcionado por dos años. Actualmente las restauraciones molidas de CEREC están limitadas a las incrustaciones; también se puede utilizar para los laminados Veneer o Coronas funda, que también son preparadas por el mismo sistema, ya que es más fácil de formar que una preparación en metal dorado, porque no se necesita ninguna preparación compleja de los remanentes.

AMALGAMAS REEMPLAZADAS POR INCRUSTACIONES CEREC



Las pequeñas cantidades de cemento de resina requeridos para el pegamento, aseguran una capa delgada entre la cerámica y el esmalte, aparentemente disminuye los aspectos negativos de la contracción de polimerización y la alta expansión térmica del cemento. La resina usada como material de cementación muestra una mínima tensión de pared a pared, producida por la contracción de polimerización. Esto predispone un material durable dentro del espacio de cemento. Finalmente, los cementos de resina, se mezclan estéticamente en porcelana y esmalte.

## CAPITULO II

### ESTUDIOS COMPARATIVOS Y RESULTADOS OBTENIDOS EN LA UTILIZACION DEL PROCESO COMPUTARIZADO CEREC

#### GROSOR DE PELICULA DE LAS RESINAS COMPUESTAS PARA CEMENTACION DE LAS INCRUSTACIONES DE CERAMICA DE CEREC CAD/CAM.

La Unidad CEREC CAD/CAM fue diseñada para producir capas de cerámica que ajustan a 50  $\mu\text{m}$ , pero algunos estudios han medido con precisión el grosor del cemento que se presenta en la práctica. Las áreas críticas a disminuir el grosor, son los márgenes; para disminuir el uso, el encogimiento por polimerización, las contracciones, y el goteo. Diez molares humanos extraídos, fueron seleccionados los que estuvieran libres de caries y defectos. Se hicieron preparaciones MOD estándares con márgenes de ángulo cavosuperficial de 90°. Las capas CEREC de Dicor MGC, fueron molidas a una velocidad media, después pegadas con cemento usando un pegamento y una resina compuesta de doble curación. Después del terminado y el pulido, se seccionaron los dientes restaurados de dos maneras: Faciolingualmente o mesiodistalmente con una sierra de diamante, perpendicular a los márgenes cavosuperficiales. Se tomaron fotografías de referencia SEM de cada sección a 20x (0°tilt), después

agrandados y medidos con un programa de imagen analítico. Para cada espécimen, se midió el grosor compuesto en 10-15 lugares (305 medida en total). El grosor del cemento compuesto fue 89 um +/- 65 um en los márgenes oclusales cavosuperficiales y 105 um +/- 81 um en los márgenes próximos gingivales cavosuperficiales. El grosor a lo largo de las paredes pulpares fue significativamente mayor a 185 um +/- 95 um (Prueba  $p < 0.001$ ). El promedio del grosor del cemento compuesto para todos los márgenes cavosuperficiales combinados, fue de 93 um +/- 69 um. Las áreas responsables para la colocación incompleta, fueron normalmente cerca de el ángulo de la línea axiopulpar y en el piso gingival más cercano. Este estudio fue apoyado en parte por un fondo de 3-M y la corporación Siemens.

Aparente resistencia a la fractura de las cerámicas de restauración dentales I:Denry, R:R: Seghi, F. Brajevic (UCLA-Universidad de los Angeles, Escuela de Odontología, Los Angeles, Calif.).

Los materiales brillosos como las cerámicas dentales fallan a través de defectos microscópicos, los cuales se forman durante el proceso o el terminado, o resultan a partir de un impacto en una superficie durante el uso. La determinación de la resistencia de las cerámicas dentales a la ruptura o a su extensión -o a la dureza de la fractura-, es interesante. Los valores (KIC) de varios grupos de cerámicas dentales, fueron determinados por la técnica de indentación.

Dos fórmulas diferentes reportadas fueron usadas para calcular KIC: una utilizando el módulo de medida de Young de la cerámica individual, y otro, usando el módulo para cerámicas en promedio de Young. Los resultados se dan a continuación:

MATERIAL	KIC (MNm-3/2)		KIC (MNm-3/2)	
Silicón glaseado de lima de sosa	1.14	+/- 0.10	0.86	+/- 0.15
Wilceram				
Porcelana Feldespática	1.23	0.09	1.05	0.15
Dicor				
Ceramica-Glaseada	1-29	0.17	1.10	0.33
Dicor Cerec				
Ceramica-Glaseada	1.35	0.06	1.22	0.12
Optec				
Leucita Reforzada	1.47	0.12	1.56	0.26
Hiceram				
Alumina Reforzada	1.62	0.20	1.39	0.41

Los resultados muestran que la resistencia mejorada a la fractura, exhibida por algunas cerámicas dentales nuevas, se relaciona con una estructura más fina microcristalina. Todo esto ha sido investigado por Scanning Electrón Microscopy (Microscopia de Búsqueda Electrónica)

## DUREZA DE LAS CERÁMICAS ELABORADAS POR COMPUTADORA

H. Lüthy, A. Gougoulakis and W. H. Mörmann, University of Zurich, Dental Institute, Zurich, Switzerland.

La dureza de las cerámicas, depende parcialmente en la fuerza de su superficie. El propósito de este estudio, fue determinar la influencia de los cuatro tipos de discos para moler cubiertos con diamante en la resistencia a la fuerza y dureza de las cerámicas restaurativas hechas a máquina y no pulidas. 240 barras de 2 x 4 x 12 mm. fueron hechas con una Unidad CEREC-CAD-CAM ( Siemens ) de bloques (10x12x15), hechos de porcelana estandar V5, porcelana fina V7R y V7K (Vita), y de Dicor MGC (Dentsply). Cuatro tipos de discos para moler, ST126(estandar 126  $\mu$ m; Vita), ST91 (estandar 91  $\mu$ m), FS126 (segmento fino 126  $\mu$ m), y FS91 (segmento fino 91  $\mu$ m), fueron aplicados a 15 muestras de cada material. Una prueba hecha consistente en doblar los tres puntos, fue conducida (Schenk-Trebel, máquina), a una velocidad promedio de 0.5 mm/min. La información fue analizada por un ANOVA de dos sentidos. No se causaron diferencias significativas por los discos para moler en ningún material. La fuerza y dureza de los materiales de porcelana (73-87 MPa), fue significativamente ( $p < 0.001$ ), más bajo que aquel de MGC (145-170 MPa).

Los cuatro tipos de discos de moler no causaron diferencias significativas en la resistencia a la dureza de los materiales de restauración CEREC-CAD-CAM de porcelana y de MGC.

**EVALUACION CLINICA DE LAS RESTAURACIONES  
CEREC CAD/CAM, ENFATIZANDO LA INTEGRIDAD MARGINAL.**

B.P. Isenberg, M.E. Essig, K.F. Leinfelder and L.A. Mueninghoff (University of Alabama School of Dentistry, Birmingham, U.S.A)

Un total de 118 restauraciones superiores y 6 inferiores generadas por el sistema CEREC CAD/CAM, fue insertado a una serie de pacientes. Dos materiales diferentes de cerámica (Vita y Dicor), así como tres agentes de resina compuesta de doble curación (Vivadent, Kulzer y Caulk), fueron utilizados. Cada restauración fue evaluada por dos examinadores calibrados de acuerdo con el criterio USPHS. Además, se generaron yesos para cada restauración al momento de la colocación, y seis meses y un año. Más aún, una serie de tintes epóxicos fueron fabricados de la restauración momentánea en el diente ya preparado antes del proceso de cementado. Se determinaron boquetes interfaciales en todos los niveles de la evaluación en los tintes usando un microscopio viajero Gaertner. Los boquetes pre-pegados en una selección al azar de los yesos, revelaron un boquete en boquetes promedio de 148 um pero sólo 108 um (  $\sigma = 7.8$  ), al final de una año.

Al termino de este lapso, las puntuaciones de porcentaje Alfa ( Clínica Directa ), fueron como sigue:

- 1.- Igualación de Color - 98%
- 2.- Manchas Interfaciales - 100%
- 3.- No hubo Caries Secundarias.
- 4.- Textura Superficial. - 98%
- 5.- Adaptación Marginal 58%

No se detectaron diferencias entre los dos tipos de materiales de restauración.

Se puede concluir en este momento, que con la Técnica de CAD/CAM, Generación de Restauraciones de Cerámicas, el pegado con ácido y el uso del agente de la resina compuesta, el procedimiento CEREC parece producir una excelente restauración con una integridad marginal aceptable.

## C O N C L U S I O N E S

La ventaja del Sistema CEREC es que las restauraciones, molidas de la porcelana prefabricada y con control de calidad, puede colocarse en una visita. La transparencia y color de la porcelana se aproxima al natural de los tejidos dentales duros. Aún más, la calidad de la cerámica no cambia por las variaciones que pueden ocurrir durante el proceso en los laboratorios dentales. La cerámica prefabricada es resistente permite un pulido optimo del material y una baja abrasión del esmalte.

El Sistema CEREC es moderno, pero esto mismo ocasiona un elevado precio que sería uno de sus inconvenientes aunado a esto el costo del curso que debe tomar el operador ( Dentista ) el cual se lleva a cabo en el Instituto Dental de la Universidad de Zurich, Alemania; y después el Costo del Equipo.

Otro punto que estaría en observación serían sus cementos utilizados a base de resinas. Según sus estudios al proceso CEREC lo avalan 3 años de investigación y conocimiento clínico adquirido; ya que los rellenos CEREC son insertados al diente preparado por una Técnica de Adhesión.

## B I B L I O G R A F I A

---

- 1.- SHILLINGBURG, Herbert T. Jr.  
Hobo, Sumiya  
Whitsett, Lowell D.  
"Fundamentos de Prostodoncia Fija".  
Quintessence Publishing.  
U.S.A. 1981 P.P. 115-125
- 2.- CRAIG, Robert G.  
"Restorative Dental Materials".  
The C.V: Mosby Company.  
Printed in the United States of America. 1989  
p.p. 481-497
- 3.- JOURNAL OF DENTAL RESEACH  
VOLUME 70/Special ISSUE/ABSTRACTS.
- 4.- PROGRAM SUBJECT INDEX  
KEY Word Index.
- 5.- Abstracts of AADR H. Awards Competition.
- 6.- Abstracts of LADR H. Edward Competition.
- 7.- Abstracts of Symposium Organizers and Speakers.
- 8.- Abstracts of Seminar Organizer and Speakers.
- 9.- Abstracts of Cientific Popers.
- 10.- Catálogo SIEMENS. Aktiengesellschft  
Grupo Técnica Médica  
Sector Odontología  
Fabrikstrasse 31, D-6140 Bensheim.