

LA TÉCNICA CAD CAM EN LABORATORIO DENTAL

Alejandra María Rosales¹, Gabriel Esteban Torres Hernandez², María Camila Arias Goez²,
Mónica Andrea Erazo Morales²

1: Docente de la facultad de salud, de la Universidad Santiago de Cali

2: Estudiante del programa de tecnología en mecánica dental de la Universidad Santiago de Cali

RESUMEN.

Introducción: En la actualidad se dispone de muchos sistemas para hacer restauraciones orales. El de mayor actualidad y uso es el denominado CAD-CAM, cuyo diseño y elaboración son asistidas por un computador.

Objetivo: realizar una revisión literaria sobre el uso de la técnica Cad Cam en el laboratorio dental.

Métodos: revisión descriptiva con enfoque cualitativo, en el que se realizó revisión bibliográfica en diferentes bases de datos electrónicas (Medline, Pubmed y Cochrane Library) Al final de la búsqueda, se recopilaron un total 57 artículos y se descartaron 30 por no cumplir los criterios de inclusión citados. Las variables que se tuvieron en cuenta para el análisis de la información sistemas Cad Cam en prótesis fija, removible y total.

Resultados: los laboratorios dentales tomaron la iniciativa de usar esta tecnología en las aparatologías protésicas por obtener restauraciones más predecibles, disminuyen costo y minimizan la cantidad de repeticiones.

Conclusiones: Al finalizar esta revisión se pudo concluir que el sistema Cad Cam es uno de los sistemas más completos en el área de la odontología, que existen múltiples ventajas en el uso en los laboratorios dentales y la existía de variedad de materiales que permiten realizar restauraciones dentales de alta calidad.

PALABRAS CLAVES: Cad-cam; Cerec; Circonio; disilicato; hibrido; materiales calcinables

ABSTRACT

Introduction: At present there are many systems available to make oral restorations, the one most current and used is the one called CAD-CAM, whose elaboration and desing are assisted by a computer.

Objective: to carry out a literary review on the use of the Cad Cam technique in the dental laboratory.

Methods: descriptive review with a qualitative approach, in which a bibliographic review was carried out in different electronic databases (Medline, PubMed and Cochrane Library) At the end of the search, a total of 57 articles were collected and 30 were discarded for not meeting the inclusion criteria cited. The variables that took into account for the analysis of the information Cad Cam systems in fixed, removable and total prosthesis.

Results: dental laboratories took the initiative to use this technology in prosthetic appliances to obtain more predictable restorations, reduce cost and minimize the number of repetitions

Conclusions: At the end of this review it was possible to conclude that the Cad Cam system is one of the most complete systems in the area of dentistry, that there are multiple advantages in its use in dental laboratories and that there was a variety of materials that allow restorations to be made high quality dental.

Keywords: Cad-cam; Cerec; Zirconium; disilicate hybrid; dental restorations; castable materials

INTRODUCCION

Hoy en día la evolución de la odontología y del laboratorio dental tiene que ver con la aparición de los sistemas de diseño y fresados automatizados guiados por computadora (CAD CAM). Estas nuevas tecnologías tienen un objetivo principal de reemplazar al metal (cofias, estructuras o núcleos). La industria apunta a la cerámica y en especial a restauraciones libres de metal, debido a la gran demanda y la tendencia que se origina desde las expectativas de los pacientes, complementadas con la información que recibe por parte de los odontólogos.

Así mismo, la estética y la precisión son factores especialmente importantes en la odontología, pero que hoy se adecua a los nuevos materiales que ofrece la industria. Estos nuevos materiales, equipos y sistemas de fabricación en los laboratorios dentales, satisfacen las demandas de los pacientes y odontólogos. Pero también las necesidades propias del tecnólogo dental que busca producir más, en menos tiempo, con menos esfuerzo, con más precisión y la garantía de materiales más resistentes por el hecho de ser fresados y no colados o inyectados.

Sin embargo, hay muchos laboratoristas que aún desconocen la importancia de integrar estas nuevas tecnologías a los procedimientos de laboratorio o simplemente se niegan a la innovación, a la apertura de nuevas técnicas y al reconocimiento de la globalización del mercado de la rehabilitación oral. Esto sucede, por el miedo a enfrentar el paso de lo manual a lo digital. También, puede ocurrir por la falta de conocimiento en el manejo de los sistemas robóticos, desconocimiento de nuevas técnicas y nuevos materiales.

Por tal motivo, el propósito del presente trabajo es realizar un estado del arte, tipo estudio de revisión documental, enfocada en identificar los, equipo y materiales que en la actualidad

son los más utilizados en el área de laboratorio dental para los sistemas Cad Cam. Así mismo, determinar el uso, propiedades, ventajas y desventajas de cada uno de dichos materiales.

MÉTODOS

El siguiente estudio es una revisión descriptiva con enfoque cualitativo. La búsqueda de literatura para elaborar este trabajo de revisión se realizó fundamentalmente en varios tipos de fuentes. Fuentes primarias; artículos originales, tesis científicos. Fuentes secundarias; catálogos de casas comerciales, bases de datos, revisiones sistemáticas y resúmenes. Fuentes terciarias; Información obtenida de libros de texto, artículos de revisión, manuales, páginas web.

Las bases de datos seleccionadas para la búsqueda fueron: (Medline, Pubmed y Cochrane Library) De igual forma. Lilacs (Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud) la literatura relativa a las Ciencias de Salud, publicada en los países de Latinoamérica y el Caribe. Finalmente, google académico; que requiere una mayor filtración de la calidad de los artículos. El periodo de tiempo fue de los últimos 10 años.

Una vez seleccionada las bases de datos, se eligieron descriptores o palabras claves referentes a las variables del problema y el tema de investigación entre ellas esta sistemas Cad Cam en prótesis fija, en prótesis removible y sistemas Cad cam en prótesis total. Asimismo, se utilizó el tesoro de sistemas Cad Cam en odontología, siendo más fácil como palabra clave de búsqueda.

La evaluación para la inclusión de bibliografía en esta revisión y la validez de la información extraída de cada artículo ha sido realizada de forma independiente por cada participante con los siguientes criterios de inclusión: se incluyeron ensayos clínicos controlados aleatorios (RCT) y no aleatorios, revisiones sistemáticas, meta-análisis, estudios de materiales en laboratorios dentales y de caso-control. Los artículos de casos clínicos aislados y de opinión, así como aquellos artículos con ausencia de evidencia científica e interés comercial, fueron descartados. Al final de la búsqueda, se recopilaron un total 57 artículos y se descartaron 38 por no cumplir los criterios de inclusión citados.

Para la selección de la información se tuvo en cuenta las siguientes variables:

Tabla 1. Descripción de variables con las dimensiones e indicadores de revisión

| VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES |
|--|--|--|
| Sistema Cad Cam Aplicado En Prótesis Fija | Ventajas y desventaja Materiales utilizados características | Evaluación del uso de los sistemas robóticos Cad Cam en los procesos de prótesis fija, coronas en zirconio, carillas, rehabilitación sobre implantes |
| Sistemas Cad Cam Aplicado En Prótesis Removible | Ventajas y desventaja Materiales utilizados, características | Evaluación del diseño de estructuras de prótesis removible, materiales calcinables |
| Sistema Cad Cam Aplicado En Prótesis Fija | Ventajas y desventaja Materiales utilizados, características | Evaluación del uso de sistemas Cad Cam en la elaboración de prótesis total, uso de materiales acrílicos maquinados |

TECNICA CAD-CAM EN LABORATORIO DENTAL

Los sistemas Cad-Cam contrario a lo que muchos piensan no es algo que haya nacido solo apenas en el siglo XXI, las primeras aplicaciones en odontología fueron desarrolladas por el doctor Werner Mörmann de la Universidad de Zúrich y Marco Brandestini de Brains Inc. el sistema fue dividido en una unidad para escaneo de preparaciones y diseño de la restauración, y otra para la fabricación de la restauración, se creó CEREC Scan, anteriormente conocido como CEREC inLab para el laboratorio, y el CEREC 3 para uso en el consultorio. (1)

Según las investigaciones realizadas, el sistema Cad Cam es lo último en la tecnología robotizada, utilizada en el área de la odontología que ayuda a mejorar el diseño y creación de restauraciones, en especial prótesis u otros tratamientos dentales los cuales son el área de prótesis fija, prótesis parcial removible y prótesis total.

El CAD/CAM es el futuro ya presente de las prótesis dentales. La etimología CAD significa "diseño asistido por ordenador" (Computer Aided Design) y CAM significa "Fabricación asistida por ordenador" (Computer Aided Manufacturing) (2)


Las ventajas de los sistemas Cad-Cam son varias entre estas tenemos la homogeneidad de materiales que permitan la elaboración de la prótesis con materiales de la alta calidad que no se alteran durante su proceso de preparación, ya que toda la fabricación se realiza en frío. También la minimización de errores al transferir gran parte del procesado de la prótesis al soporte informático del sistema, al reducir los posibles errores humanos que

pueden introducirse en la fabricación de la misma, permite el éxito de la rehabilitación, factores importantes como ajuste marginal, alta precisión y buena oclusión son corregidos de mejor manera.(3)

En la siguiente imagen se muestra el proceso que se debe hacer cuando se utiliza el sistema Cad cam el cual es escaneado, el diseño, el fresado, sinterizado, y la cerámica de recubrimiento.

En el mundo del CAD CAM existe dos sectores los cuales son el consultorio y el laboratorio dental, lo cual se puede observar en el siguiente cuadro que hay dos formas distintas de tener una impresión 3D por medio de escáner, pero estos dos métodos tienen el mismo objetivo el cual es tener una copia exacta de la boca del paciente.

Tabla 2: Descripción de los escáneres utilizados en los sistemas Cad Cam

| N° | NOMBRE DEL PROCESO | DESCRIPCIÓN | ILUSTRACIÓN |
|----|--------------------|---|--|
| 1 | Escáner intraoral | Este escáner se usa en el consultorio lo cual permite hacer el Escaneo directamente en la boca del paciente. Este escanea por medio de video |  <p>Figura 2: Escaneo de la parte interna de la boca del paciente. Imagen tomada de https://www.adanadental.es/exactitud-absoluta-traves-de-un-escaner-intraoral/</p> |
| 2 | Escáner extraoral | Escáner de laboratorio permite escanear todo tipo de indicadores, hace el Escaneo del modelo en yeso. Este escáner realiza el escaneo mediante fotos, el cual mueve su base para que se pueda copiar los datos del modelo de yeso teniendo en cuenta la parte a rehabilitar |  <p>Figura 3: escaneo del modelo de yeso. Imagen tomada de https://www.eurodent.com.co/producto/ineos-x5/</p> |

Todos los sistemas CAD/CAM constan de tres componentes:

- Una herramienta de digitalización o escáner que transforma la geometría en datos digitales que pueden ser procesados en una computadora.
- Un software que procesa la información y según la aplicación, procede un conjunto de datos para el producto que se fabricara.
- Una tecnología de producción que transforma el conjunto de datos en el producto deseado. (4)

Los sistemas CAD/CAM nos permitirán el empleo de diferentes materiales desde provisionales hasta materiales definitivos, el tiempo de trabajo será menor y la fidelidad de los trabajos son de calidad muy precisa y con excelentes propiedades mecánicas.(5)

Respecto a las investigaciones realizadas pudimos encontrar que existen algunas ventajas y desventajas del sistema Cad Cam comparado al método convencional las cuales son:

Ventajas del Sistema Cad Cam

Reduce el tiempo de trabajo al eliminar alguno de los pasos de técnica de laboratorio aun necesarios con los métodos convencionales, como es el caso del encerado, el revestimiento y el colado.

Al suprimir los procesos del encerado, revestimiento y colado pueden evitarse las variaciones que se producen durante dichos procesos, producida por la contracción de la cera, por la expansión del revestimiento y de la contracción del material colado, todas estas pueden afectar el ajuste de la restauración.

La obtención de restauraciones precisas, con valores de ajuste marginal dentro de los límites clínicamente aceptables.

El sistema Cad Cam puede utilizarse en diversos campos de la prótesis, ya sea en prótesis fija sobre dientes naturales (este es el uso más común), implantología, prótesis parcial removible y prótesis total.

Desventajas

El sistema Cad Cam es muy costoso.

Es necesario tener la experiencia y el conocimiento de este sistema.

Materiales que se pueden utilizar en Cad cam

Dentro de los materiales Cad-Cam encontramos una clasificación de las cerámicas dentales por su distinta resistencia parece coherente, ya que existen valores estandarizados y comparables que permitan una clasificación general. (6)

Existen diferentes tipos de cerámicas dentales las cuales son:

Cerámicas Feldespáticas: La actual cerámica feldespática consta de un magma de feldespato en el que están dispersas partículas de cuarzo y en menor cantidad 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 la plasticidad y facilita el manejo de la cerámica cuando todavía no está coincida. Al tratarse de vidrios poseen unas excelentes propiedades ópticas que nos permiten conseguir unos buenos resultados estéticos. (7)

Cerámicas aluminosas: Incorporan a la cerámica feldespática grandes cantidades de dióxido de aluminio reduciendo así la proporción del cuarzo. El resultado fue un material

con una microestructura mixta en la que la alúmina, al tener una temperatura de fusión elevada permanecía en suspensión en la matriz. Estos cristales mejoraban extraordinariamente las propiedades mecánicas de la cerámica, pero después observaron que el incremento de dióxido de aluminio provocaba en la porcelana una reducción importante de la translucidez, lo cual obligaba hacer tallados agresivos para alcanzar una buena estética. (7)

Cerámicas Circoniosas: Esta cerámica de última generación está compuesta por dióxido de circonio altamente sinterizado (95%), estabilizado con dióxido 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".

Las cerámicas se caracterizan por su punto de fusión en el cual encontramos: porcelanas de alta fusión que están entre los (1300-1370°C), porcelanas de media fusión que están entre los (1100- 1300°C), y las porcelanas de Baja fusión que están entre los (850-1100°C).(7)

En general los materiales de uso restaurador se pueden agrupar en tres grandes categorías: materiales de base cerámica, en las cuales se pueden encontrar Feldespato, Zirconio y Alúminas; materiales de base plástica se encuentran PMMA y Composite; y de base híbrida que es la combinación de metal y acrílico. Las restauraciones directas confeccionadas con materiales con base plástica tienen una serie de ventajas y desventajas, entre las ventajas esta la facilidad de reparación, posibilidad de restauraciones con grosores mínimos, mayor resiliencia, un módulo elástico más cercano a la dentina, maquinado más rápido y menor desgaste al esmalte antagonista, mientras que sus desventajas esta la tenacidad a mayor desgaste. (8)

En los últimos años se ha incrementado la variedad de materiales, ha crecido enormemente y además ha traído consigo métodos de confección nuevos e innovadores. Encontramos actualmente metales, ceras, resinas, cerámicas de infiltración, cerámicas de silicato, cerámicas de óxido, y actualmente materiales como el Peek. (9)

Los bloques están disponibles en diferentes colores, obtenidos mediante la dispersión de iones de tinción de la matriz vítrea y en diferentes grados de translucidez, en función del tamaño y la distribución de los cristales en la matriz vítrea. Estas son unas de las casas comerciales en las cuales se puede encontrar este material, Ivoclar Vivadent, distribuye IPS e. Max CAD; VITA ofrece Suprinity; HASS, ofrece Amber Mill. (10)

2. SISTEMA CAD CAM EN PRÓTESIS FIJA

Es de uso más frecuente en estos sistemas, mediante los métodos Cad Cam puede elaborarse Inlays, Onlays, carillas, coronas y puentes.

Zirconio: Se pueden realizar rehabilitaciones con una calidad inigualable tanto en coronas, carillas sobre dientes naturales o en rehabilitaciones sobre implantes. Se caracteriza por su color original blanco-grisáceo y por su alta resistencia a la corrosión. Está compuesto por óxido de zirconio alta mente sinterizado en un 95% y se estabiliza parcialmente con oxido de itrio el restante 5%; el zirconio presenta unas características muy favorables a largo plazo y es totalmente biocompatible con el organismo, se utiliza para realizar restauraciones

que requieran una estética y naturalidad idóneo. La estructura cristalográfica del zirconio tiene características muy particulares que explican en gran medida sus propiedades fisicoquímicas, existen en función de la temperatura en la que se encuentre, tres fases cristalográficas diferentes, las cuales son: Zirconio Monolítico está estable hasta 1170°C, el Zirconio tetragonal (o cuadrático) se encuentra estable hasta 1170 y 2370°C, y el Zirconio Cubico estable de 2370°C hasta el punto de fusión 2690°C. (11)

Tabla 2: Características del Zirconio IPS e. Max ZirCAD MT Multi




| Zirconio | | | | |
|----------|----------------------------------|---------------------|---|--|
| N° | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | IPS e. Max ZirCAD MT Multi | Ivoclar Vivadent | <p>Este material está indicado para restauraciones en el sector anterior y posterior. La naturalidad del color y la gradación de la translucidez confieren a las coronas y puentes monolíticos un aspecto estético real sin necesidad de caracterización, tiene una resistencia a la flexión de 850 MPa</p> <p>El grosor del disco: 16 y 20 mm</p> <p>tamaño del bloque: C 17, B 45</p> <p>Algunas de las contraindicaciones son :</p> <p>Estructuras de puentes con más de 3 unidades</p> <p>Paciente con dentición remanente muy reducida</p> <p>Bruxismo</p> |  <p>Figura 5: Presentación comercial del disco y de los bloques. Imagen e información tomadas de file:///C:/Users/NICOLL/Downloads/IPS+e-max+ZirCAD+Labside%20(3).pdf</p> |

Tabla 3: Descripción del material de IPS e. Max ZirCAD MT, características del producto

| Zirconio | | | | |
|----------|----------------------|------------------|---|---|
| Nº | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | IPS e. Max ZirCAD MT | Ivoclar Vivadent | <p>Este material combina una sólida estabilidad mecánica de 850 MPa, con una estética impresionante gracias a la mezcla de materias primas optimizadas. El sistema de colores A-D permite una producción eficiente de restauraciones estéticas, ya sean monolíticas o estratificadas.</p> <p>disco grosor: 14mm y 18 mm</p> <p>Indicaciones del producto Coronas a volumen total Puentes de 3 piezas anatómico</p> <p>Contraindicaciones Estructura de puentes con más de 3 unidades Bruxismo</p> |  <p>Figura 6: Presentación comercial del disco. Imagen e información tomadas de file:///C:/Users/NICOLL/Downloads/IPS+e-max+ZirCAD+Labside%20(3).pdf</p> |

Disilicato de Litio: La vitrocerámica de disilicato de Litio (formula química: LiSiO_4) está compuesta de sílice, oxido de litio, alúmina, oxido de potasio y pentóxido de fosforo entre otros. Estos componentes se funden a aproximadamente 1200- 1600°C durante un periodo de tiempo de 4 horas. (12)

Tabla 4: Características del disilicato de litio IPS e. Max CAD

| Disilicato de litio | | | | |
|---------------------|----------------|------------------|--|---|
| N° | Nombre | Casa comercial | Características de producto | Imagen |
| 1 | IPS e. Max CAD | Ivoclar vivadent | <p>IPS e. Max CAD es un bloque de cerámica de vidrio de disilicato de litio para la técnica de CAD/CAM este posee distintos colores y grados de translucidez.</p> <p>La resistencia del material en su estado intermedio de fresado es de 130-150 Mpa, viene con precocido para realizar el fresado más fácil, pasado el fresado se deberá cristalizar para alcanzar su dureza máxima de 360 Mpa y las correspondientes propiedades ópticas. IPS e. Max CAD está disponible en tres grados de translucidez</p> <p>HT=(Alta Translucidez) LT=(Baja Translucidez) MO=(Media Opacidad)</p> <p>Los bloques poseen varios tamaños I 12, C 14, C 16, B 32, B 40, B 40 L</p> |  <p>Figura 14: Presentación comercial de los bloques. Imagen e información tomadas de file:///C:/Users/NICOLL/Downloads/IPS+e-max+CAD+Laboratorio.pdf</p> |

Híbridos: Las resinas compuestas son polímeros reforzados utilizados como material plástico de obturación directa e indirecta. La historia de las resinas compuestas tuvo sus inicios durante la primera mitad del siglo XX. La funcionalidad, la forma y la estética son tres características sobresalientes de la resina compuesta en los procedimientos restauradores.


Este material es de fácil uso puesto basta con proceder al acabado y pulir. Se omite el paso de la cocción en el horno, y se permite realizar personalizaciones al material dependiendo de la casa comercial.(13)

Gracias a la matriz dual de cerámica y polímero, este material combina las ventajas de la cerámica y el Composite; ofrece una enorme capacidad de carga y una extraordinaria capacidad de elasticidad e incluso una función integrada ante fisuras, es menos frágil que la cerámica dental no híbrida y presenta un comportamiento de abrasión mejor que los

Composite tradicionales de modo que sus características se asemejan a las de un diente natural. La excelente conductividad de la luz proporciona resultados muy estéticos con un juego cromático natural. La cerámica híbrida ya tiene su resistencia final, de modo que la restauración puede colocarse directamente tras el fresado, sin tratamiento posterior.

Como propiedades importantes de este tipo de material es la resistencia mecánica de 150-160 MPa, el módulo elástico de 30 GPa y la rigidez (dureza) del material es de 2.5 GPa. (14)

Tabla 8: Descripción de Vita Enamic, características del producto

| Híbrido | | | | |
|---------|-------------|----------------|--|--|
| N | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | Vita Enamic | Vita | <p>Vita Enamic es un material híbrido posee una matriz de cerámica fina reforzada con polímero de acrilato, esta cerámica posee una resistencia a la flexión de 150-160 MPa.</p> <p>Vita Enamic posee una ventaja en especial es que esta frente a las cargas oclusales amortigua de mejor manera y no se fractura, sino que se deforma por medio de estas. En el mercado se encuentra en bloques y discos</p> <p>Niveles de translucidez HT=alta translucidez T=translucidez</p> <p>Tamaño bloques/discos Bloques 8 x 10 x 15 12 x 14 x 18</p> |  <p>Figura 21: <i>presentación comercial del bloque y disco. Imagen e información tomada de https://www.vita-zahnfabrik.com/es/VITA-ENAMIC-24973,27568.html</i></p> |

Feldespato: Los bloques de cerámica feldespática se derivan principalmente de un grupo de minerales extraídos llamados feldespatos y están basados en sílice (óxido de silicio) y alúmina (óxido de aluminio), por lo tanto, las porcelanas feldespáticas pertenecen a una familia llamada vidrios de aluminosilicatos.

La cerámica feldespática reforzada con Leucita tiene una proporción significativa de fase vítrea (55 a 70%). Estas cerámicas tienen las propiedades estéticas más importantes de los bloques de Cad-Cam; se recomiendan para la realización de restauraciones protésicas con alto impacto estético. Este material se usa para realizar carillas, coronas y coronas parciales. Su resistencia a la flexión es de 160 a 300 MPa. Entre las casas comerciales están Vita, ofrece Real Life, Triluxe, Tri Forte; Sirona distribuye Cerec Blocs. (15)

Tabla 9: Descripción del material feldespato, casa comercial, características del producto

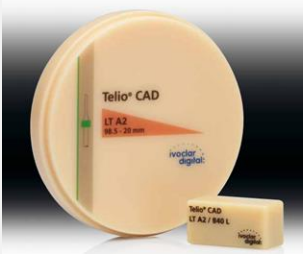
| Feldespato | | | | |
|------------|--------------------|----------------|---|--|
| Nº | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | Vita blocs Mark II | VITA | <p>Vita Mark II es una cerámica de feldespato de color dental monocromática, ideal para restauraciones altamente estéticas. Posee una resistencia a la flexión De 150MPA.la encontramos en el mercado en bloques.</p> <p>Tamaños I8 , I10 , I12 , I14 , I-40/19</p> <p>Indicaciones Inlay, Onlay, corona parcial</p> <p>Contraindicaciones Pacientes con una higiene bucal insuficiente Sustancia dental dura insuficiente Espacio insuficiente y puentes</p> |  <p>Figura 24: presentación comercial del bloque. Imagen e información tomada de https://www.vita-zahnfabrik.com/es/VIT-ABLOCS-Mark-II-25033,27568.html</p> |

Polimetilmetacrilato (Pmma): Es un polímero termoplástico transparente que está compuesto por resinas acrílicas, son utilizados comúnmente para la confección de provisionales, se caracteriza por tener un buen ajuste marginal, una buena resistencia transversal, un buen pulido y una durabilidad aceptable.

Entre las desventajas encontramos el gran aumento de calor exotérmico y la alta contracción volumétrica. Entre las ventajas que se puede obtener del uso de este tipo de restauraciones durante largos periodos de tiempo, se encuentra poder evaluar correctamente la estética, la función masticatoria y la fonética antes de proceder a la restauración definitiva. (16)

Durante décadas, el PMMA, ha sido la resina de primera elección en la fabricación de provisionales en prótesis, gracias a sus propiedades físicas, entre ellas la alta resistencia a la abrasión, biocompatibilidad y esterilidad. (17)


Tabla 10: Descripción del material Telio Cad , características del producto

| PMMA | | | | |
|------|-----------|------------------|---|--|
| N | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | Telio Cad | Ivoclar vivadent | <p>Son bloques de PMMA reticulado .los bloques y discos se caracterizan por contener un material de alta homogeneidad y poseen una buena estética y durabilidad. Su resistencia es de 100MPa.</p> <p>Indicaciones Para la fabricación de coronas y puentes provisionales con la técnica CAD/CAM.</p> <p>Contraindicaciones Construcciones de puentes con más de dos pñnticos conectados.</p> <p>Tamaño de Bloque: B 40, B 55</p> <p>Tamaño de Disco: 16mm, 20mm, 25mm</p> |  <p>Figura 27: presentación comercial de bloque y disco. Información e imagen tomadas de file:///C:/Users/NICOLE/Downloads/Telio+CAD+Monolithic+Solutions%20(1).pdf</p> |

Materiales calcinables: son aquellos de origen plástico que mediante un procedimiento se evaporan calórico y no dejan residuos, este tipo de material es apto ya sea para elaboración de restauraciones metálicas (Coladas) o cerámicas (Inyectadas).(18)

Los discos se caracterizan por ser maquinables y calcinables ideales para el uso de los sistemas cad-cam y su posterior procesamiento en la técnica de colado o inyección.(19)

Tabla 12: descripción del material Vita Cad Waxx, características del material

| Materiales Calcinables | | | Características del producto | Imagen |
|------------------------|---------------|----------------|---|---|
| Nº | Nombre | Casa comercial | | |
| 1 | VITA CAD-Waxx | Vita | <p>Pueden emplearse en lugar de la cera de modelado y están fabricados en un polímero acrilato sin relleno.</p> <p>Colores: Las piezas en bruto de VITA CAD-Waxx son transparentes</p> <p>tamaños</p> <p>Discos: Ø 98.4 mm:</p> <p>Bloques: CW-40 (14 x 15 x 40 mm)</p> <p>Ventajas</p> <p>ofrecen una alta resistencia a la torsión y precisión en las dimensiones.</p> <p>Permite realizar una prueba en la boca de las piezas talladas.</p> <p>facilitan el control de ajuste Y es calcinable sin dejar residuos</p> <p>Contraindicaciones</p> <p>no está indicado para la confección de la prótesis provisional y no debe colocarse en boca de forma provisional ni de forma definitiva</p> |  <p>Figura 28: presentación comercial bloques y discos. Información e imagen tomadas de https://www.vita-zahnfabrik.com/es/VITA-CAD-Waxx-25363,27568.html</p> |

2.1 SISTEMAS CAD CAM EN PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

En la revisión de diferentes artículos se identificó que hoy en día las investigaciones han avanzado notablemente en el uso de sistemas Cad Cam, las investigaciones apuntan en realizar diseños en el software que permitan una buena relación de biomecánica y adaptación. Entre los materiales más utilizados está el Peek: Este es un nuevo material el cual es polímero compuesto termoplástico conocido como Polieter Éter Cetona.

El Peek se caracteriza por tener excelentes propiedades mecánicas y químicas. En comparación con los materiales tradicionales, Peek ofrece algunas ventajas, cuenta con gran resistencia en relación con su peso, propiedades elásticas a las del hueso humano, tasa de cero corrosión, absorción de agua extremadamente baja y es radiotransparente. Los usos de Peek en tecnología dental incluyen pilares, marcos de prótesis fija y armazones de dentaduras parciales removibles. Las ventajas para el paciente cuando se utiliza una estructura de prótesis parcial con Peek son muchas ya que es fuerte y ligero para una mayor comodidad, el diseño digital coincide con la anatomía individual del paciente, no contiene conductividad térmica o eléctrica, es amigable con los rayos X y escáneres y además es

hipo alérgico. Los marcos de Peek también absorben los impactos de la masticación y tiene una alta resistencia a la abrasión y a la decadencia.(20)

Tabla 13: descripción del material *Ultaire AKP*, características y usos en prótesis removible

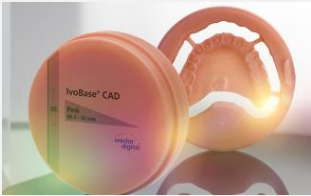

| PEEK | | | | |
|------|-------------|-------------------|--|---|
| Nº | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | Ultaire AKP | SOLVAY DENTAL 360 | <p>Es un nuevo polímero de aril cetona (AKP) de alto rendimiento de Solvay Dental 360. Este polímero esta formulado específicamente para cumplir con los requisitos críticos de rendimiento para aplicaciones dentales, incluidos los marcos de dentadura de prótesis removible. Ultaire AKP no es un material flexible, adecuado como reemplazo de metal.</p> <p>Este material es ligero, sin sabor, sin metal, no es corrosivo, no es toxico, con dientes, es biocompatible.</p> |  <p>Figura 32: Presentación comercial del disco. Imagen e información tomadas de https://www.amanngirrbach.us/products/cadcam-material/polymers/ultaire-akp/</p>  <p>Figura 33: Ilustración de la estructura https://www.dentalcompare.com/News/343513-New-Dental-Product-Ultaire-AKP-from-Solvay-Dental-360/</p> |

2.2 SISTEMAS CAD CAM EN PROTESIS TOTAL

En base a las investigaciones realizadas encontramos que en los sistemas Cad cam hay materiales los cuales son utilizados para las prótesis totales, este tipo de materiales son los más recientes en el mercado.

En esta técnica de fresado se considera la elaboración de una prótesis total en dos citas clínicas siendo la primera donde se tomará impresiones, se determina la dimensión vertical, la relación céntrica y el tipo de dientes que se van a utilizar y la segunda entrega del trabajo definitivo. el trabajo se reduce a 4 pasos convencionales de los sistemas CAD-CAM: escaneo, diseño, fresado y terminado lo cual permite que la elaboración sea más rápida(21)

Tabla 14: Descripción de IvoBase Cad, características del producto

| PMMA | | | | |
|------|-----------------|------------------|--|---|
| Nº | Nombre | Casa comercial | Características del producto | Imagen |
| 1 | Ivo Base CAD | Ivoclar Vivadent | Se pueden fabricar bases de prótesis de alta calidad, que son muy resistentes a los impactos, duraderas y estéticas. Los discos de 30 mm de grosor se presentan en los cuatro colores básicos de prótesis Pink, Pink-V, Preference y 34-V. Son discos de PMMA para la producción de la base de la prótesis. |  <p>Figura 34: Presentación comercial del disco. La información e imagen fueron sacadas de https://highlights.ivoclarivadent.com/</p> |
| 2 | SR Vivodent CAD | Ivoclar Vivadent | Los discos monocromáticos de colores dentales SR Vivadent CAD sirven para la fabricación de segmentos y arcos dentales para prótesis digitales. Son discos de colores dentales fabricados a partir de un material de polímero con doble reticulación que resultan idóneo para el diseño y producción individuales de dientes. El material se distingue por su fluorescencia y translucidez natural. La elevadísima calidad estética puede atribuirse a tres factores principales: la baja opacidad del material en combinación con la forma anatómica de los dientes. Los discos SR Vivadent CAD de 20 mm de grosor se presentan en los colores de dientes BL3, A1, A2, A3, A3.5, B1, B3, C2 y D2. |  <p>Figura 35: Presentación comercial del disco. La información e imagen fueron sacadas de https://highlights.ivoclarivadent.com/</p> |

DISCUSIÓN

De los estudios y artículos usados, se ha profundizado y se explica los sistemas Cad-cam, cabe recalcar que se ha construido todo un tema que cada vez se abre más espacio en nuestro día a día. Dentro del campo Cad-cam, se hallan diferentes materiales, que se adecuan a cada tipo de rehabilitación como se aprecia. Entre estos materiales tenemos el Circonio, Disilicato de litio, Híbrido, PMMA, cada uno de estos materiales se adecua a cada caso y al tipo de espacio donde se va a rehabilitar, favoreciendo al paciente.

De igual forma, la tecnología Cad- cam de ha involucrado en la odontología como un instrumento versátil para los diversos diseños de tipos de prótesis, aportando precisión y calidad constante. Cad-cam para la rehabilitación en coronas se hace con más facilidad ya que en este sistema hay menos margen de error.

Así mismo, en los estudios encontrados, cada día se va involucrando más los sistemas Cad cam, y hay nuevos materiales como el polímero compuesto termoplástico conocido como poliéter éter cetona o PEEK según el artículo Peek, un nuevo material de CAD/CAM. La necesidad de materiales con una calidad uniforme, costes de producción reducidos y proceso de fabricación estandarizado dice el artículo Revisión sistemática del rendimiento clínico de las restauraciones unitarias con CAD/CAM. Hoy en día la mayor prioridad de los materiales es una buena estética y funcionalidad.

En contraste, el sistema Cad cam también se desarrolla en el mercado con diferentes tipos de casas comerciales y cada una de estas posee un software específico que cumplen las mismas funciones de rehabilitación. Por tal motivo este trabajo hará un aporte a los estudiantes de mecánica dental de la universidad Santiago de Cali a que conozcan más de los sistemas Cad cam, de su correcto uso, de los materiales que pueden ser utilizados, y de los tipos de rehabilitaciones que se pueden realizar en estos sistemas.

4. CONCLUSIÓN

Los sistemas CAD- CAM son tecnologías fundamentales por su alta calidad, cada procedimiento que se realiza sale de su proceso de fabricación perfecta, disminuye los posibles errores y disminuye el tiempo. Además de esto también existen varios sistemas, componentes y piezas brutas para la fabricación de las distintas prótesis dentales. La técnica Cad-Cam nos brinda una alta precisión en la adaptación a los dientes garantizando un buen tiempo de vida, con todos los materiales para el sistema Cad-cam se obtendrá una superficie lisa adecuadas que permiten una gran estética en el acabado del trabajo a realizar. Dentro de este campo presentamos los materiales más usados y reconocidos exponiendo por grupos cada uno, profundizando en sus componentes, indicaciones, contraindicaciones y presentación, brindando un conocimiento más amplio.

REFERENCIAS

1. Sánchez E, Machado C. Artículo de revisión Odontología CAD/CAM. *Odontos*. 2011;8.
2. Llario I. Avances y futuro para el laboratorio dental. *Gaceta Dental*. 2009;11.
3. Anitua E, Gasteiz V. Sistema BIO CAD/CAM: Estructuras mecanizadas en frío sobre Multi-Im®. *Dent Dialogue*. 2012;1:16.
4. Valdiviezo C. Digitalización Aplicada en prótesis dental: Revisión sistemática de la literatura. Universidad de Cuenca; 2019.
5. Christiani JJ, Devecchi JR. Materiales para Prótesis Provisionales. *Actas Odontológicas*. 2017;14(1):1–5.
6. Kurbad A. Cerámica dental para aplicaciones CAD/CAM. *Quintessence Técnica*. 2008;19:10.
7. Martínez F, Pradíes Ramiro, Suárez, Guillermo MJ, Rivera Gómez B. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. Vol. 12, Rcoe. 2007.
8. Abad C. Caracterización microestructural y propiedades mecánicas de materiales dentales utilizados para sistemas CAD/CAM. Universidad Complutense de Madrid; 2018.
9. Wanschka P. Variedad de materiales en la tecnología CAD / CAM. *Quintessenz Zahntech*. 2011;7.
10. Zarone F, Di Mauro M, Ausiello P, Ruggiero G, Sorrentino R. Current status on lithium disilicate and zirconia: A narrative review. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):14.
11. Vilarrubí A, Pebé P, Rodríguez A. Prótesis fija convencional libre de metal: tecnología CAD CAM-Zirconia, descripción de un caso clínico.

Odontoestomatología. 2011;13(18):14.

12. Vargas T. Evaluación del efecto de dos tratamientos de superficie sobre el Disilicato de Litio. Universidad de Costa Rica; 2018.
13. Enamic V. Cerámica híbrida altamente estética : 2017;1–3.
14. Blanco L, Camacho L, Serrano A, Sierra O. Comparacion in vitro de la resistencia al cizallamiento entre la cementacion no adhesivade disilicato de litio a oxido de zirconio y la cementacion adhesiva a de disilicato de litio a una ceramica hibrida, usando cemento resinoso dual. Vol. 1, Археология. Universidad Santo Tomas, Bucaramanga; 2019.
15. Lambert H, Durand J, Jacquot B, Fages M. Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: State of the art. J Adv Prosthodont. 2017;9(6):10.
16. Cervera I. Estudio Del Pmma y La Resina Acetálica Para Puentes Implantosoportados Confeccionados Por Cad / Cam Como Alternativa a Los Materiales Tradicionales : Ensayo Clínico e “ in Vitro .” Rev. Estomat. 2015.
17. Poveda M, Sanchez S, Medina E, Espinel M, Rios E, Fernandez J. Gluconato de clorhexidina al 0.12% en la inhibición de la adherencia de Streptococcus mutans en restauraciones provisionales de polimetilmetacrilato in vitro. Rev Odontol Mex. 2006;10(1):7.
18. Torres E. Clasificación materiales sistemas cerec. Rev Odontos. 2012;38:10.
19. Producto new stetic GDEL. FICHA TÉCNICA DISCOS DE CERA PARA CAD / CAM DISCOS DE CERA PARA CAD / CAM. 2015;1–3.
20. Tecnicas M y. Peek, un nuevo material de CAD/CAM. Dental Tribune Hispannic y Latin Americana [Internet]. :4. Available from: www.bienair-ioptima.com
21. Cuervo JM. CAD-CAM en prótesis total. Descripción de un caso. 2018;(3):1–9.

