



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA ODONTOLOGIA**

**Materiales poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM**  
**Trabajo de Titulación para optar al título de Odontólogo**

**Autor:**  
**Cortez Vayas Erika Paulina**

**Tutor:**  
**Dr. Manuel Alejandro León Velastegui**

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Erika Paulina Cortez Vayas, con cédula de ciudadanía 1850626423, autora del trabajo de investigación titulado: **“Materiales poliméricos y resinoso utilizados en CAD CAM”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mí entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 28 de noviembre de 2023.



---

Erika Paulina Cortez Vayas

C.I:1850626423

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación “Materiales poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM” presentado por Erika Paulina Cortez Vayas, con cédula de identidad número 1850626423, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, 28 de noviembre de 2023.

Dr. Cristian Sigcho.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. David Carrillo  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. Manuel León  
**TUTOR**



## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Materiales poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM**”, presentado por Erika Paulina Cortez Vayas, con cédula de identidad número 1850626423, bajo la tutoría de Dr. Manuel Alejandro León Velastegui; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 28 de noviembre de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado  
Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara



Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
Cristian Roberto Sigcho Romero



Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
Dr. David Gerardo Carrillo Vaca



Firma

# CERTIFICADO ANTIPLAGIO

## Original



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 15 de noviembre del 2023  
Oficio N°179-2023-2S-URKUND-CID-2023

**Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado**  
**DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Manuel Alejandro León Velastegui**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°0322-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

| No | Documento número      | Título del trabajo                                       | Nombres y apellidos del estudiante | % URKUND verificado | Validación |    |
|----|-----------------------|--|------------------------------------|---------------------|------------|----|
|    |                       |  |                                    |                     | Si         | No |
| 1  | 0322-D-FCS-18-04-2023 | Materiales poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM | Cortez Vayas Erika Paulina         | 3                   | x          |    |

Atentamente,



PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

## **DEDICATORIA**

Dedico con todo el corazón mi tesis a mi padre Ángel Gilberto Cortez Mariño y a mi madre Emma María Vayas Guamán, pues sin ellos no lo habría logrado por ser el apoyo incondicional, sus consejos y su paciencia, todo lo que soy ahora es gracias a ellos.

A mi hermana Priscila Cortez, por cada consejo y ayuda que me ha otorgado. A mi esposo Jefferson Pallo, por ser mi amigo y consejero por ayudarme a encontrar el lado dulce y amargo de la vida. Gracias a todos fueron mi motivación más grande para concluir con el éxito de este proyecto.

¡GRACIAS!

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme dado una familia maravillosa, por haberme guiado y dado fuerza para salir adelante, gracias a la universidad por haberme permitido convertirme en profesional de lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro por sus enseñanzas y por haberme guiado en este proceso integral de formación, a mi instructor de tesis Dr. Manuel León por haberme orientado para terminar con éxito este proceso.

## ÍNDICE GENERAL.

|   |    |
|---|----|
| CAPÍTULO I.....                                     | 13 |
| 1. INTRODUCCION.....                                | 13 |
| CAPÍTULO II.....                                    | 14 |
| 2. MARCO TEÓRICO.....                               | 14 |
| 2.1 Resinas polimerizadas.....                      | 14 |
| 2.2 Resinas CAD CAM.....                            | 15 |
| CAPÍTULO III.....                                   | 16 |
| 3. METODOLOGIA.....                                 | 16 |
| 3.1 Tipo de Investigación.....                      | 16 |
| 3.2 Diseño de investigación.....                    | 16 |
| 3.2.1 Criterio de Elegibilidad.....                 | 16 |
| 3.3 Técnica de recolección de datos.....            | 16 |
| 3.3.1 Selección de estudios.....                    | 18 |
| 3.3.2 Extracción de datos.....                      | 18 |
| CAPÍTULO IV.....                                    | 19 |
| 4. RESULTADOS.....                                  | 19 |
| 4.1 Características de los estudios en coronas..... | 20 |
| 4.2 Características de los estudios en puentes..... | 36 |
| 4.3 Características de los estudios en bloques..... | 47 |
| 5. DISCUSION.....                                   | 75 |
| CAPÍTULO V.....                                     | 77 |
| 6. CONCLUSIONES.....                                | 77 |
| 7. RECOMENDACIÓN.....                               | 78 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA.....                                | 79 |



## ÍNDICE DE TABLAS.

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 1  | Tamaño de la muestra, material, fabricante, composición de las coronas CAD CAM. ....                     | 22 |
| Tabla 2  | : Almacenamiento, forma, fabricación y escáner utilizado en los estudios.....                            | 26 |
| Tabla 3  | : Tratamiento, simulador de masticación, plazo en servicio oral de coronas CAD CAM.....                  | 28 |
| Tabla 4  | Máquina de prueba, método y fuerza aplicada en los estudios.....   | 31 |
| Tabla 5  | : Resultados de resistencia a la flexión o fractura de las coronas de resinas CAD CAM. ....              | 35 |
| Tabla 6  | : Tamaño de la muestra, material, fabricante, composición de los puentes CAD CAM.....                    | 38 |
| Tabla 7  | : Almacenamiento, forma, fabricación y escáner utilizado en los estudios.....                            | 40 |
| Tabla 8  | : Tratamiento, simulador de masticación, plazo en servicio oral en los puentes CAD CAM.....              | 42 |
| Tabla 9  | : Máquina de prueba, método y fuerza aplicada en los estudios.....                                       | 43 |
| Tabla 10 | : Resultado de la resistencia a la flexión o fractura de los puentes de resina CAD CAM.....              | 46 |
| Tabla 11 | : Tamaño de la muestra, material, fabricante y composición de los bloques de resinas CAD CAM.....        | 52 |
| Tabla 12 | : Almacenamiento, fresadora, fabricación y forma de los bloques CAD CAM                                  | 59 |
| Tabla 13 | : Método de prueba, fuerza aplicada, máquina de prueba utilizada en la evolución. ....                   | 64 |
| Tabla 14 | : Resultados obtenidos para la resistencia a la flexión o fractura de las resinas CAD CAM en bloque..... | 73 |

## ÍNDICE DE FIGURAS.

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Figura 1: Diagrama de flujo..... | 19 |
|----------------------------------|----|

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo analizar los materiales poliméricos y resinosos utilizadas en CAD CAM. Realizado a través de una revisión sistemática bajo las normas PRISMA, la búsqueda se realizó en 4 bases de datos: Scopus, Web of Science, Embase y Pubmed además de una búsqueda manual de estudios relevantes adicionales, incluyendo estudios que evaluaron la resistencia a la flexión de materiales fabricados convencionalmente. Se identificaron 824 estudios, descartando duplicados mediante Mendeley, seleccionándolos por título y resumen y luego de obtener los textos completos, se seleccionaron 30 estudios, los cuales son estudios experimentales – *in vitro*.

Mediante una revisión sistemática se obtuvieron algunas variables como materiales, composición, usos y las medidas de la resistencia a la flexión y fractura de los materiales resinosos y poliméricos, que se presentaron en forma de coronas, puentes y barras en los diferentes estudios.

Los materiales poliméricos y resinosos presentaron resistencia a la fractura de 1500 N, teniendo en cuenta que las fuerzas de fractura máximas en el sector posterior son de 900 N y llegando a alcanzar hasta 2000 N durante la masticación.

Para determinar la resistencia a la flexión de los bloques de resina y polímeros, los materiales fueron sometieron a una prueba de flexión de tres puntos, teniendo en cuenta que deben presentar resistencia mínima de 50 Mpa. Los resultados de la prueba de flexión en los materiales evaluados, presentaron valores superiores a 50 Mpa, deduciendo que se lo materiales resinosos y poliméricos se encuentran dentro del rango aceptable para la fabricación de prótesis fija.

Los materiales más usados fueron Cara Smart, Ceramill TEMP, TempSmart (Zahnfabrik GC), Vita Enamic For Kavo Artica (KAVO DETAL), Lava ultimate, Protemp 4, (3M ESPE), Brilliant críos (Coltene), polimetacrilos (PMMA) Telio CAD (Ivoclar Vivadent), por su alta resistencia a la flexión por su estructura homogénea y altamente reticulada.

**Palabras claves:** resinas, polímeros, flexión, dureza, CAD CAM, prótesis fija.

## Abstract

This research work aims to analyze the polymeric and resinous materials used in CAD CAM. It was conducted through a systematic review under PRISMA standards and carried out in 4 databases: Scopus, Web of Science, Embase, and PubMed, in addition to a manual search of relevant studies that evaluated flexural strength of conventionally manufactured materials. Eight hundred twenty-four studies were identified, discarding duplicates using Mendeley and selecting them by title and abstract but only 30 experimental in vitro studies were selected. The average resistance to bending and fracture of the resinous and polymeric materials, which were presented in the form of crowns, bridges, and bars in the different studies, was obtained. The polymeric and resinous materials exhibited fracture resistance of 1500 N, considering that the maximum fracture forces in the posterior sector are 900 N and reach up to 2000 N during chewing. The materials were subjected to a three-point bending test to determine the bending resistance of the resin and polymer blocks, considering that they must present a minimum resistance of 50 Mpa. The bending test results on the materials evaluated showed values greater than 50 Mpa, deducing that the resinous and polymeric materials are within the acceptable range for the manufacture of fixed prostheses. The most used materials were Cara Smart, Ceramill TEMP, TempSmart (Zahnfabrik GC), Vita Enamic For Kavo Artica (KAVO DETAL), Lava ultimate, Protemp 4, (3M ESPE), Brilliant críos (Coltene), polymethacrylates (PMMA) Telio CAD (Ivoclar Vivadent), due to its high resistance to bending, its homogeneous and highly reticulated structure.

**Keywords:** resins, polymers, bending, hardness, CAD CAM, fixed prosthesis.



Firmado electrónicamente por:  
JENNY ALEXANDRA  
FREIRE RIVERA

Reviewed by:

Lic. Jenny Freire Rivera

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0604235036

# CAPÍTULO I.

## 1. INTRODUCCIÓN.

En las últimas décadas se ha venido empleando la tecnología de diseño y fabricación asistida por computadora (CAD CAM), realizando restauraciones provisionales a través de un flujo de trabajo digital utilizando técnicas aditivas (creación rápida de prototipos) o técnica sustractiva (fresado). Con el fin de reemplazar etapas propias de flujos de trabajo análogos, tales como toma de impresiones con materiales elastómeros, vaciado de yeso, preparación de polímero, diseño y fabricación de restauraciones o prótesis, además de la posibilidad de minimizar los errores y mejorar la estética en el proceso de las preparaciones dentales. (1)

Las prótesis provisionales deben tener una resistencia mecánica adecuada para soportar las fuerzas oclusales durante su tiempo de servicio clínico, con el aumento de la capacidad y la aceptación de la fabricación CAD CAM, se han introducido una amplia gama de materiales de bloque con diferentes composiciones y propiedades físicas como la: cerámica, materiales híbridos que presentan la combinación de resina a base de cerámica (PINC) y nanocompuestos de resina compuesta (2). Las cuales presentan mejor resistencia a la flexión, módulo de flexión y dureza Vickers.

Las resinas compuestas para restauraciones generadas por la tecnología asistido por computadora en el sector posterior se aprobaron en el 2014 por el sistema de seguro social de salud japonesa, estos materiales son fabricados en forma de bloques mediante un proceso de polimerización, colocando una resina de matriz polimérica que contiene rellenos bajos en condiciones de alta presión y temperatura. Demostrado propiedades mecánicas en dureza, resistencia a la flexión, módulo de flexión y fuerza adhesiva, las ventajas de estos materiales es que presentan resultados clínicos aceptables, teniendo una tasa de supervivencia del 97% en 5 años y el 90% en 10 años, superando las deficiencias de las resinas convencionales, además reduce el trabajo en el consultorio y en el laboratorio. (3,4)

La finalidad de este trabajo de investigación es analizar los materiales poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM, su estructura y composición para la confección de prótesis bucales fijas y determinar la resistencia a la flexión y fractura de los diferentes materiales.

## **CAPÍTULO II.**

### **2. MARCO TEÓRICO.**

La evolución de sistemas cerámicos computarizados ha realizado un importante cambio en el flujo del trabajo del profesional, así como las opciones disponibles de tratamiento para los pacientes. Estos materiales han evolucionado significativamente en los últimos 10 años, la mayor parte de la evolución está relacionada con las nuevas microestructuras y métodos de CAD-CAM. (5)

#### **2.1 Resinas polimerizadas**

El objetivo de las restauraciones provisionales es el manejo de tejidos blandos, la protección del complejo dentina pulpar, la estabilidad del diente en la arcada y la evaluación de la forma y función masticatoria de las restauraciones planificadas en cuanto a eficacia y estética.(6)

Para la confección de prótesis provisionales se utiliza las resinas acrílicas tales como los polímeros a base de poli metil metacrilato de metilo (PMMA), polimetilmetacrilato (PEMA), di metacrilatos que pueden contener bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis GMA), di metacrilatos de uretano (UEDMA), di metacrilato de tritilenglicol (TEGMA), metacrilato de bisfenol (Bis-EMA), etilenglicol di metacrilato (EGDMA) y di metacrilato de dietilenglicol (DEGMA), las cuales presentan liberación de monómeros cuando son sumergidas en soluciones acuosas provocando deformación y mayor tenacidad a que se fracturen. La absorción de agua se produce directamente en la matriz orgánica de la resina, afectado sus propiedades físicas, mecánicas y disminuyendo la dureza de la superficie y el módulo elástico.

Las resinas polimerizadas presentan partículas de relleno inorgánicas inmersas en un a matriz orgánica de polímeros, las partículas inorgánicas están recubiertas por silano activo que une a las partículas con la resina, mejorando sus propiedades. Se ha recomendado la unión entre el dimetacrilato Tricíclico, TEG-DMA y el Bis GMA modificado, presentando mayor dureza, baja viscosidad y menor absorción de agua.(7).

## 2.2 Resinas CAD CAM

Las modernas resinas CAD-CAM, exhiben una estructura homogénea y altamente reticulada con un proceso de polimerización óptimo en alta presión y temperatura, incitando menos porosidad y vacíos reduciendo la absorción del agua. Los polímeros pueden clasificarse en dos grupos, de acuerdo a su naturaleza química: Primero se encuentran los materiales PC Acrílico termopolimerizable y disco CAD CAM, ambos polímeros PMMA termopolimerizables. Específicamente, los bloques o discos CAD/CAM son fabricados con PMMA por compresión y polimerizados empleando una curva de calentamiento similar a como se trabaja el acrílico convencional. Sus valores de carga de fractura se hallan cerca de los 500N de las fuerzas de masticación fisiológicas.

Adicionalmente, las propiedades mecánicas, químicas y biológicas de este polímero lo hacen óptimo para su uso clínico, donde es posible fabricar coronas, puentes y bases de dentadura a partir de bloques o discos densos de PMMA. En la actualidad se encuentran a disposición nuevos bloques de materiales poliméricos CAD/CAM que presentan nuevas propiedades físicas, tales como Tetric CAD de la casa comercial Ivoclar Vivadent y Brilliant Crios de la casa comercial Coltene, que podrían proporcionar mejores comportamientos físico-mecánicos, debido a que presentan un módulo de elasticidad similar al diente, capacidad para absorber y distribuir mejor las cargas a las que son sometidos, mejorando la longevidad, la estabilidad y el comportamiento mecánico de estos materiales dentales.(1,8)

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA.

#### 3.1 Tipo de Investigación.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las normas de revisiones sistemáticas de la literatura y metaanálisis de acuerdo con PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) cumpliendo con su checklist 2020.(9)

#### 3.2 Diseño de investigación.

Se elaboró una pregunta de investigación de acuerdo con el método PICO (Paciente, Intervención/exposición, Comparación, Resultado) la cual fue: ¿Qué resistencia presentan los materiales poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM, utilizados en prótesis dental parcial fija unitaria o múltiple mediante pruebas de resistencia?

**Población-** Materias poliméricos y resinosos utilizados en CAD CAM, utilizados en prótesis dental parcial fija unitaria o múltiple.

**Intervención-** Prueba de resistencia mediante una máquina universal

**Resultados-** Resistencia a la flexión o fractura de resinas y polímeros CAD CAM.

##### 3.2.1 Criterio de Elegibilidad.

Los criterios de inclusión utilizados para la revisión fueron los siguientes: estudios realizados *in vitro*, materiales utilizados clínicamente en la elaboración de prótesis parcial fija (puentes), coronas, o incrustación con recubrimiento total oclusal, estudios que evalúen las propiedades físicas (fractura o resistencia a la flexión) de materiales resinosos CAD ACM.

Los criterios de exclusión fueron, estudios con animales, informes de casos, revisiones sistemáticas, ensayos incompletos, resúmenes no publicados, artículos de revisión y estudios en cerámicas (feldespato, di silicato de litio, zirconio, etc.).

#### 3.3 Técnica de recolección de datos.

Las bases de datos utilizadas para esta revisión hasta junio del 2023 fueron: Pubmed, Embase, Scopus y Web of Science, de acuerdo a la ecuación de búsqueda definida previamente, no se aplicaron filtros de fecha o lenguaje, siguiendo los criterios y reglas para cada base de datos, utilizando los términos booleanos AND u OR, para combinar los términos Mesh y No Mesh buscados mediante título y abstract. Anexo 1.



El proceso de búsqueda y selección de estudios, extracción de datos se realizó por dos examinadores independientes (M.A.L.V – E.P.C.V), ante cualquier discrepancia entre ellos. Además, se realizó una búsqueda manual de la lista de referencias de los artículos científicos seleccionados para identificar estudios adicionales.

## **PUBMED**

((("Dental Prosthesis"[Title/Abstract]) OR ("crown" [Title/Abstract]) OR ("fixed partial denture" [Title/Abstract]) OR ("inlay" [Title/Abstract]) OR ("onlay" [Title/Abstract]) OR ("bridge" [Title/Abstract])) AND (("Polymers"[Title/Abstract]) OR ("Composite Resins"[Title/Abstract]) OR ("CAD/CAM"[Title/Abstract])) AND (("Mechanical Tests"[Title/Abstract]) OR ("Flexural Strength"[Title/Abstract]) OR ("Surface hardness"[Title/Abstract]) OR ("mechanical properties"[Title/Abstract]))

124

## **SCOPUS**

(TITLE ("Dental Prosthesis") OR TITLE ("crown") OR TITLE ("fixed partial denture") OR TITLE ("inlay") OR TITLE ("onlay") OR TITLE ("bridge")) AND (TITLE ("Polymers") OR TITLE ("Composite Resins") OR TITLE ("CAD/CAM")) AND (TITLE ("Mechanical Tests") OR TITLE ("Flexural Strength") OR TITLE ("Surface hardness") OR TITLE ("mechanical properties"))

24

## **WEB OF SCIENCE**

(TS= ("Dental Prosthesis") OR TS= ("crown") OR TS= ("fixed partial denture") OR TS= ("inlay") OR TS= ("onlay") OR TS= ("bridge")) AND (TS= ("Polymers") OR TS= ("Composite Resins") OR TS= ("CAD/CAM")) AND (TS= ("Mechanical Tests") OR TS= ("Flexural Strength") OR TS= ("Surface hardness") OR TS= ("mechanical properties"))

577

## **EMBASE**

('dental prosthesis': ti, ab, kw OR 'crown': ti, ab, kw OR 'fixed partial denture': ti, ab, kw OR 'inlay': ti, ab, kw OR 'onlay': ti, ab, kw OR 'bridge': ti, ab, kw) AND ('polymers': ti, ab, kw OR 'composite resins': ti, ab, kw OR 'cad/cam': ti, ab, kw) AND ('mechanical tests': ti, ab, kw OR 'flexural strength': ti, ab, kw OR 'surface hardness': ti, ab, kw OR 'mechanical properties': ti, ab, kw)

99

### **3.3.1 Selección de estudios.**

Luego de eliminar los duplicados o triplicados con el gestor bibliográfico: Mendeley. Dos revisores independientes (M.A.L.V – E.P.C.V) realizaron la selección de los estudios mediante título y abstract, de acuerdo con los criterios de selección y se anotaron en una hoja de Excel para facilitar el manejo de los datos. Anexo 2.

Una vez definidos los estudios a ser utilizados se obtuvieron los textos completos de los artículos científicos, no hizo falta contactar con los investigadores, para solicitarlos.

### **3.3.2 Extracción de datos.**

Las variables extraídas de los artículos científicos fueron: autor, año de publicación, título del estudio o artículo, revista, tipo de estudio, tamaño de la muestra, tipo de muestra, dimensiones de las muestras ensayadas, metodología, equipo utilizado, fuerza que miden, importancia clínica, agente de exposición/técnica de envejecimiento, la máquina de prueba, los resultados de la propiedad probada para cada tipo de material y las conclusiones y sugerencias de los autores.

## CAPÍTULO IV.

### 4. RESULTADOS.

La búsqueda se realizó en junio del 2023. Se identificaron 824 artículos: 99 en Embase, 577 en Web of Science y 24 en Scopus y 124 en Pubmed mediante búsqueda manual.

Después de la eliminación de duplicados quedaron un total de 625 artículos, luego de revisar los títulos y resúmenes se excluyeron 539 estudios. Un total de 86 artículos fueron elegidos para la lectura de texto completo y posteriormente se eliminaron 45 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión: estudios experimentales, resinas CAD CAM, características de flexión o fractura de los materiales. Finalmente se eligieron 30 estudios para el análisis. Figura 1.

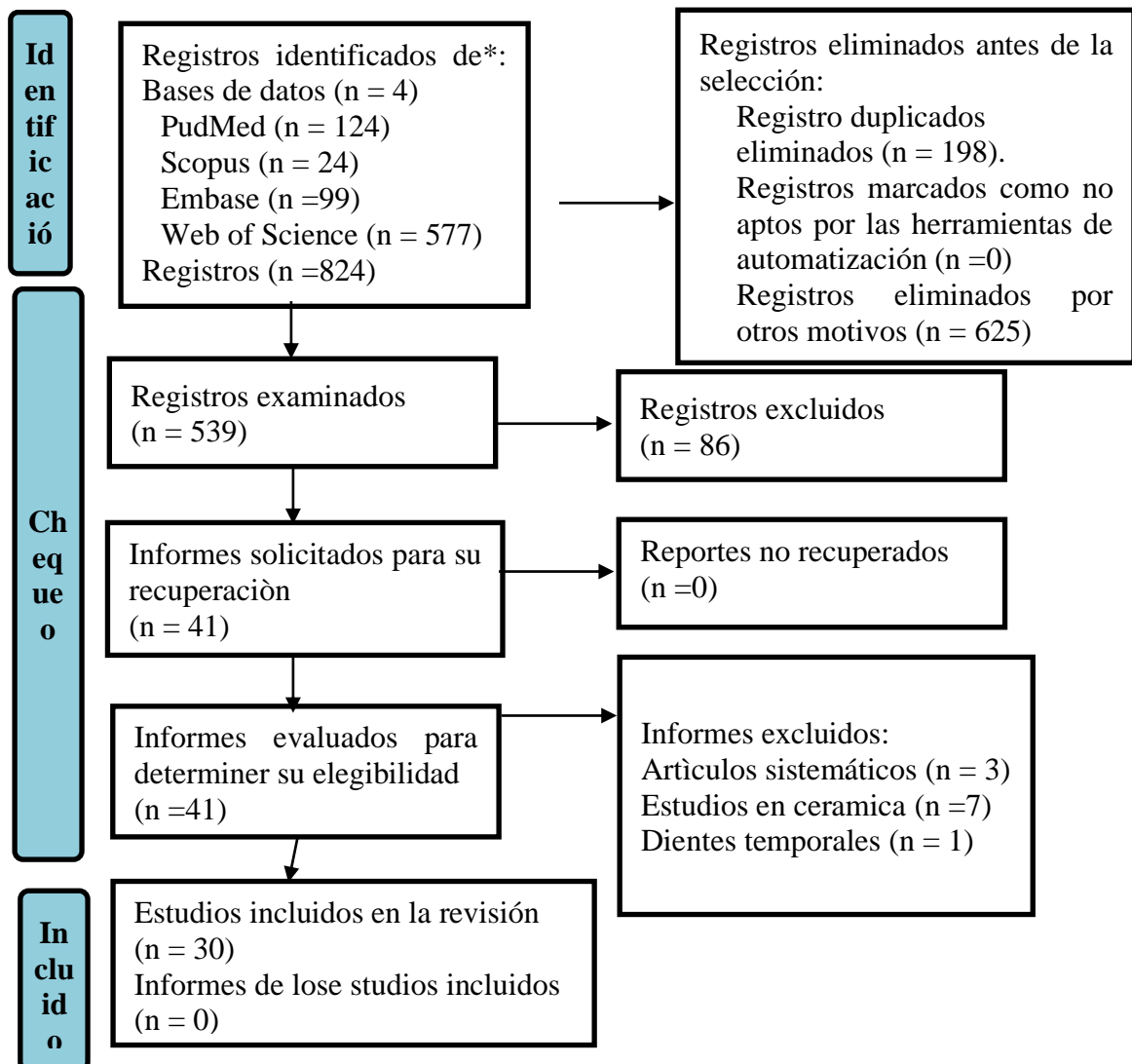


Figura 1: Diagrama de flujo

#### **4.1 Características de los estudios en coronas.**

El tamaño de la muestra en los estudios evaluados varía de 1 (Lu W et al. 2023) a 80 coronas (11,12). En los estudios evaluados, tres utilizaron molares mandibulares de plástico (Furtado de Mendonca et al. 2019; Harada et al. 2015; W.-J. Lu et al. 2023) dos utilizaron dientes extraídos libres de caries (11,12) y dos utilizaron premolares superiores (5,15). El material que se presentó en la mayoría de los estudios fueron las resinas compuestas CAD CAM: Lava Ultimate (3 M ESPE), Tetric CAD/NT (Ivoclar Vivadent), Cerasmar (GC dental product ), (11–14), tres estudios compararon las resinas compuestas con Zirconio, Suprinity (Zahnfabrik), Celtra Duo (Dentsply Sirona),(Furtado de Mendonca et al. 2019; Hong et al. 2021), dos con di silicato de litio E max Cad, IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent), (12,13), y dos con polímeros infiltrados con redes de cerámica (PICN), Vita Enamic (Zahnfabrik), (12,13), Tabla 1.

| AUTOR/AÑO                           | N (TAMAÑO DE LA MUESTRA DE LAS CORONAS) | MATERIAL  | FABRICANTE  | COMPOSICIÓN   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Rosentritt, M. /2020                | 80                                      | Primer molar mandibular derecho libres de caries para cada material | 16<br>BlockHC, Shofu, japon<br>( <b>BHC</b> )<br>Lava Ultimate, 3 M ( <b>LU</b> )<br>Grandio Blocs, Voco; Alemania ( <b>ES</b> )<br>Tetric CAD, Ivoclar Vivadent Liechtenstein ( <b>CT</b> )<br>Tetric CAD/NT, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein ( <b>CT/NT</b> ) | N.E   | N.E   |
| Furtado de Mendonca, Arthur. / 2019 | 40                                      | Primer molar mandibular (molde plástico #46                         | E.max CAD- ( <b>LD</b> )<br>Suprinity- ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic- ( <b>PICN</b> )<br>Cerasmart ( <b>HPP</b> )  | <b>LD</b> = Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) Vita<br><b>ZLS</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) Vita<br><b>PICN</b> =Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC.<br><b>HPP</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC                              | E max Cad= disilicato de litio. ( <b>LD</b> )<br>Suprinity= Silicato de litio reforzado con zirconio. ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic=Material de red de cerámica de feldespatos infiltrado con polímero 86 % de cerámica en peso. ( <b>PICN</b> )<br>Cera Smart=Material de resina compuesta 71 % de sílice y nanopartículas de vidrio de bario en peso. ( <b>HPP</b> ) |
| Harada A. /2015                     | 24                                      | Primer molar mandibular derecho (molde plástico)                    | Lava Ultimate ( <b>LU</b> ),<br><b>Estenia C&amp;B</b> .<br>Opacious dentin (EC&B-OD) ,<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( <b>EMP</b> )  | <b>LU</b> =3M/ESPE, St Paul, MN,USA.<br><b>Estenia C&amp;B</b> .<br>Kuraray/Noritake, Tokyo Japon<br><b>EMP</b> = Ivoclar/Vivadent Schaan, Liechtenste  | <b>LU</b> = BIS-GMA, BIS-EMA, UDMA partículas de sílice (20 nm), partículas de zirconio (4–11 nm), grupos de nanopartículas (0.6–10yometro)<br><b>ESTENIA C&amp;B</b> = UDMA, UTMA, BIS-GMA partículas de vidrio de aluminosilicato (1,5yom) partículas de alúmina (20 nm)<br><b>EMP</b> = N. E   |
| Karaokutan, I /2015                 | 70                                      | Segundo premolar superior izquierdo<br>10 Coronas por grupo         | <b>Imiden</b><br><b>Structur Premium</b><br><b>Systemp c&amp;b II</b><br><b>Acrytemp</b><br><b>Takilon BBF</b><br><b>Temdent Classic</b><br><b>Cercon Base</b>  | Imicryl Dis Malzemeleri/ Konya, Turkey.<br>VOCO-GmbH/ Cuxhaven, Germany.<br>Ivoclar Vivadent AG/Schaan, Liechtenstein.<br>Zhermack spA/Via Bovazecchino, Italy WP.<br>GmbH/Barmstedt, Germany<br>Schütz Dental.<br>GmbH/Rosbach, Germany.<br>DuguDent GmbH/Hanau, | Polimetilmetacrilato Resina<br>Compuesto bisacrilica<br>Poliuretano polimetacrilato<br>Resina bisacrilica compuesta<br>Polimetilmetacrilato<br>Polimetacrilato de metilo<br>Metacrilato de metilo altamente reticulado  |

Germany.

|                  |    |  |  |   |  |  |
|------------------|----|--|--|---|--|--|
| Garoushi S/ 2008 | 18 | Premolar superior<br>6 Por cada muestra                          | Protemp garant.<br>Everstick.<br>Stick resi  | 3M ESPE, ST Paul, MN, USA<br>Stick Teck Ltd, Turku, Finland<br>StickTeck Ltd, Turku, Finland  | Dimetacrilato-base material<br>PMMA, Bis-Gma<br>60% Bis-GMA-40% TEGDMA |  |
| Lu W. /2023      | 1  | Primer molar mandibular<br>derecho (#46)                         | PEEK ( <b>BioHPP®</b> )<br>PEEK ( <b>breCAM.BioHPP®</b> )<br>tono de dentina 2: Bredent A2,<br>designado como BreA   | Bredent group GmbH & Co. KG, Senden, Germany.<br>Bredent group GmbH & Co. KG, Senden, Germany | N.E  |  |
| Hong Myung/2021  | 80 | Molares mandibulares libres de<br>caries<br>20 Por cada material | IPS e.max CAD ( <b>LS</b> ).<br>Vita Enamic ( <b>PICN</b> )<br>Cerasmart ( <b>RNC</b> )<br>Celtra Duo ( <b>ZLS</b> ) | Ivoclar<br>Vita<br>GC dental<br>Dentsply Sirona   | Vivadent<br>Zahnfabrik<br>product<br>product                           | <b>LS</b> :0.2–2µm disilicato de litio cerámica de vidrio.<br><b>PICN</b> : infiltrado con polímero feldespático material de red cerámica (UDMA, TEGDMA) con 86 % en peso de cerámica.<br><b>RNC</b> : Material de resina compuesta (BisMEPP, UDMA, DMA) con 71% en peso de sílice y vidrio de bario nanopartículas.<br><b>ZLS</b> :10% de zirconio disuelto en una matriz de vidrio a base de sílice. |

N.E: No especifica

Tabla 1 Tamaño de la muestra, material, fabricante, composición de las coronas

Los escáneres utilizados para la fabricación de las coronas en los distintos estudios fueron: en dos estudios InEos X5 (Sirona Dental Systems GmbH), (10,13), Cerec Omnicam (Sirona, Bensheim, Germany), (11) y T500 (Medit; Seúl, Corea) (12). El almacenamiento de los dientes extraídos en un estudio utilizó Cloramina T al =0.5% (11), el almacenamiento de las coronas en tres estudios lo realizaron en agua destilada, (11,14,15), y en un estudio lo almacenaron en hipoclorito de sodio (12). La forma y dimensión de las muestras ensayadas cuatro estudios presentaron un hombro chaflan marginal de 1.0 mm con reducción oclusal de 1.5 a 2mm (11–14), otro estudio realizó la reparación y ajuste óptimos retentivos (R) con altura de 6 a 8 mm, ángulo de 6 a 8°, ajuste del espaciador de 100 µm, preparación y ajuste no retentivos (NR): altura 3,5–4 mm, ángulo 10–15°, ajuste del espaciador 250 µm y a nivel de coronas: menos 1,0 mm circular, y las dimensiones oclusales variaban entre 1,5 y 3,5 mm (R) y 5,5 y 6 mm (NR) (11). y otro estudio realizó la preparación de diente de 0,50 mm y el espesor de la superficie oclusal de 1,0 mm (10). Tabla 2.

| AUTOR/AÑO                                 | MATERIAL   | FABRICANTE  | ESCANER DE CORONAS  | ALMACENAMIENTO   | FORMA Y DIMENSION DE LA CORONA  | FABRICACIÓN  |
|---|--|---|---|--|---|--|
| Rosentritt, M. /2020                      | BlockHC,Shofu,japon ( <b>BHC</b> )<br>Lava Ultimate, 3 M ( <b>LU</b> )<br>Grandio Blocs, Voco;<br>Alemania ( <b>ES</b> )<br>Tetric CAD, Ivoclar Vivadent<br>Liechtenstein ( <b>CT</b> )<br>Tetric CAD/NT, Ivoclar<br>Vivadent, Liechtenstein<br>( <b>CT/NT</b> ) | N.E   | Cerec Omnicam,<br>Sirona, Bensheim,<br>Germany  | Dental: Cloramina T<br>al 0.5% no más de 4<br>Coronas: semanas<br>durante 90 días (37<br>°C) en agua | Dental: Preparación y ajuste óptimos<br>retentivos (R) altura de 6 a 8 mm, ángulo de<br>6 a 8°, ajuste del espaciador de 100 µm).<br>Preparación y ajuste no retentivos (NR):<br>altura 3,5–4 mm, ángulo 10–15°, ajuste del<br>espaciador 250 µm<br>Coronas: menos 1,0 mm circular, y las<br>dimensiones oclusales variaban entre 1,5 y<br>3,5 mm (R) y 5,5 y 6 mm (NR) | Todas las restauraciones se fabricaron en<br>bloques CAD CAM de composite de<br>resina   |
| Furtado de<br>Mendonca, Arthur. /<br>2019 | E.max CAD- ( <b>LD</b> )<br>Suprinity- ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic- ( <b>PINC</b> )<br>Ceramart ( <b>HPP</b> )  | <b>LD</b> = Ivoclar Vivadent<br>(Schaan, Liechtenstein)<br>Vita.<br><b>ZLS</b> = Zahnfabrik (Bad<br>Sackingen, Alemania)<br>Vita.<br><b>PINC</b> = Zahnfabrik (Bad<br>Sackingen, Alemania)<br>GC.<br><b>HPP</b> = Zahnfabrik (Bad<br>Sackingen, Alemania)<br>GC | InEos X5 (Sirona<br>Dental Systems<br>GmbH,<br>Bensheim, Alemania-<br>con el sistema inLab<br>SW 4.3.1 (Sirona<br>Dental Systems<br>GmbH) | N. E   | Corona: Reducción axial de 1,5mm, un<br>chaflan marginal de 1,0mm y una redicción<br>oclusal de 2,0mm Detal: 1,5 mm surco<br>central, máximo de 2.0 mm en el área de la<br>cúspide  | Se fresaron diez coronas monolíticas de<br>cada tipo de material con inLab MCXL<br>(Sirona Dental Systems GmbH)  |
| Harada A. /2015                           | Lava Ultimate ( <b>LU</b> ).<br><b>Estenia C&amp;B</b> .<br>Opacious dentin (EC&B-OD)<br>,<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( <b>EMP</b> )  | <b>LU</b> =3M/ESPE, St Paul,<br>MN,USA.<br><b>Estenia C&amp;B</b> . =<br>Kuraray/Noritake,<br>Tokyo, Japon<br><b>EMP</b> =<br>Ivoclar/Vivadent,<br>Schaan,<br>Liechtenste   | N. E  | Agua destilada a 37°C<br>durante 24 h  | Ancho de chaflán de 1,0 mm, una reducción<br>oclusal mínima de 1,6 mm y un ángulo de<br>convergencia de 10°   | <b>LU</b> . Se fresaron 6 coronas monolíticas.<br>Después se realizó el pulido utilizando un<br>cepillo circular junto con el agente de<br>pulido (Zircon-Brite; Dental Ventures of<br>America, Corona, CA, EE. UU.).<br><b>EC&amp;B</b> : Las coronas compuestas fueron<br>construidas manualmente usando EC&B.<br>Un tipo constaba de capas de EC&BOD,<br>EC&B-D y EC&B-E (corona en capas de<br>EC&B), según lo recomendado por el<br>fabricante. El otro tipo tenía una sola capa<br>de EC&B-D (corona EC&B-monocapa).<br><b>EMP</b> : Se prepararon modelos de cera<br>usando un molde de un modelo de diente<br>no preparado. El revestimiento, el<br>precalentamiento, el prensado y el<br>desmontaje se realizaron utilizando el<br>mismo protocolo para la preparación de<br>muestras en forma de barra. Después de la<br>limpieza ultrasónica, las coronas fueron<br>glaseadas en el horno de inyección. |



|                     |  |   |  |                                       |  |   |
|---------------------|--|---|--|---------------------------------------|--|---|
| Karaokutan, I /2015 | <b>Imiden</b><br><b>Structur Premium</b><br><b>Systemp c&amp;b II</b><br><b>Acrytemp</b><br><b>Takilon BBF</b><br><b>Temdent Classic</b><br><b>Cercon Base</b> | Imicryl Dis<br>Malzemeleri/Konya,<br>Turkey<br>VOCO<br>GmbH/Cuxhaven,<br>Germany<br>Ivoclar Vivadent<br>AG/Schaan,<br>Liechtenstein Zhermack<br>spA/Via Bovazecchino,<br>Italy WP<br>GmbH/Barmstedt,<br>Germany<br>Schütz Dental<br>GmbH/Rosbach,<br>Germany<br>DuguDent<br>GmbH/Hanau, Germany | N. E   | Agua destilada a 37°C<br>por 24 horas | N. E   | Se mezcló un material de impresión de<br>vinil poli siloxano (Imprint™ 3 VPS<br>Impresión Material, 3M ESPE, MN, EE.<br>UU.) y se colocó en el modelo maestro<br>colado. Después del fraguado, se extrajo la<br>impresión y se controló cualquier daño al<br>contorno. Posteriormente, la corona<br>temporal se mezcló de acuerdo con las<br>recomendaciones del fabricante y se<br>colocó en la sobreimpresión |
| Garoushi S/ 2008    | PROTEMP GARANT.<br>EVERSTICK.<br>STICK RESI  | 3M ESPE, ST Paul,<br>MN,USA<br>Stick Teck Ltd, Turku,<br>Finland<br>StickTeck Ltd, Turku,<br>Finland  | N.E  | N. E                                  | N. E   | (TFC) compuesto de fibra de puente y<br>corona temporal experimental<br>(TCB) composite comercial,<br>polimerización dual.  |
| Lu W. /2023         | PEEK ( <b>BioHPP®</b> )<br>PEEK ( <b>breCAM.BioHPP®</b> )<br>tono de dentina 2: Bredent<br>A2, designado como BreA   | Bredent group GmbH &<br>Co. KG, Senden,<br>Germany.<br>Bredent group GmbH &<br>Co. KG, Senden,<br>Germany   | Escáner (inEos X5,<br>Dentsply Sirona,<br>Charlotte, NC, EE.<br>UU.) y se utilizó un<br>sistema<br>CAD(software<br>incorporado, 3Shape,<br>Copenhague,<br>Dinamarca) para<br>crear una forma de<br>corona uniforme | N. E                                  | Preparación del diente de 0,50 mm y el<br>espesor de la superficie oclusal de 1,0 mm | Se fabricaron las coronas de PEEK del<br>primer molar de la mandíbula inferior<br>derecha mediante un sistema CAM (MC<br>X5, Dentsply Sirona, Charlotte, NC, EE.<br>UU.).   |

|                 |   |   |  |                            |  |  |
|-----------------|---|---|--|----------------------------|--|--|
| Hong Myung/2021 | IPS e. Max CAD ( <b>LS</b> ),<br>Vita Enamic ( <b>PICN</b> )<br>Cerasmart ( <b>RNC</b> )<br>Celtra Duo ( <b>ZLS</b> ) | Ivoclar Vivadent<br>Vita Zahnfabrik<br>GC dental product<br>Dentsply Sirona | Escáner modelo T500<br>(Medit; Seúl, Corea)<br>y se duplicó como un<br>archivo STL | NaOCl al 5 % en 90<br>días | Superficie axial de 1,0 mm y una superficie<br>oclusal de 1,5 mm | Programa CAD Exocad v2.3-6990/64<br>(Exocad GmbH, Darmstadt, Alemania), se<br>diseñó una forma de corona superponiendo<br>el diente artificial sin preparar en el<br>archivo STL del diente artificial<br>preparado, con el espacio adhesivo<br>establecido en 20 µmetro. Después de<br>estandarizar la forma de la corona con el<br>software CEREC inLab CAM, se<br>colocaron cuatro tipos de bloques en el<br>CEREC inLab MC XL y se fresaron<br>durante aproximadamente ocho minutos,<br>cada uno con la fresa escalonada 12 y la<br>fresa cilíndrica puntiaguda 12 |
|-----------------|---|---|--|----------------------------|--|--|

NE: No especifica

Tabla 2 : Almacenamiento, forma, fabricación y escáner utilizado en los estudios.

El tratamiento realizado para la fabricación de las coronas en dos estudios, arenaron las caras internas con polvo de alúmina de 50µm a una presión de aire de 0,1–0,4 MPa (11,12), en un estudio se cristalizaron las coronas de disilicato de litio según las instrucciones del fabricante utilizando el horno Vita V60 i-Line, (13) y en otro estudio limpiaron las coronas en alcohol al 95% (10). La máquina de prueba para evaluar la resistencia a la fractura de todas las coronas se realizó en una prueba universal en distintos modelos: prueba universal 1446 (Zwick, Ulm, Alemania) (11), prueba universal (AI-GS) (14), Prueba universal (LS 500; Lloyd Instruments)(15), Prueba universal Modelo LRX (5), Prueba universal (Bionix®-858, MTS, Eden Prairie, MN, EE. UU.) (10) y Prueba universal Instron 5966 (12). El método de prueba de las coronas en cuatro estudios se realizó en un termociclador (Rosentritt et al. 2020; Karaokutan, Sayin, and Kara 2015; Hong et al. 2021), uno se realizó según la clasificación de Ellakwa (13), uno con carga estática (14), y uno por envejecimiento (10).

La fuerza aplicada se realizó con un ensayo de flexión de tres puntos en todas las muestras evaluadas (5,11–13,15). En los estudios utilizaron una esfera de acero uno de 12mm (11), otro de 10mm (14), otro de 1mm(13) y en dos estudios utilizaron una esfera de acero de 3mm (10,12). La velocidad de cruceta aplicada fue en tres estudios de 1mm/min (5,11,15) y cuatro estudios de 0.5mm/min (10,12–14)

Tabla 3 y 4

| AUTOR/AÑO                          | MATERIAL   | FABRICANTE  | TRATAMIENTO  | PRIMER(ADHESIVO)  | CEMENTO   | SIMULADOR DE MASTICACIÓN               | PLAZO DE CORONAS EN SERVICIO ORAL |
|------------------------------------|--|---|--|---|---|--|-----------------------------------|
| Rosentritt, M. /2020               | BlockHC,Shofu,japon<br><b>(BHC)</b> Lava Ultimate, 3 M <b>(LU)</b><br>Grandio Blocs, Voco; Alemania <b>(ES)</b><br>Tetric CAD, Ivoclar Vivadent Liechtenstein <b>(CT)</b><br>Tetric CAD/NT, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein <b>(CT/NT)</b> | N.E   | Caras internas<br><b>BHC:</b> Al2O3/50µm, 0.2 Mpa<br><b>LU:</b> Al2O3/50µm, 0.2 Mpa.<br><b>ES:</b> Al2O3/50µm, 0.2 Mpa.<br><b>CT:</b> Al2O3/50µm, 0.2 Mpa Eccepto<br><b>CT/NT:</b> Sin tratamiento | <b>BHC:</b> Parcelan Primer, 10 s, Shofu.<br><b>LU:</b> Scotchbond Universal, 20 s(no fotopolimerizable), 3 M.<br><b>ES:</b> Ceramic Bond, 60 s,Voco.<br><b>CT:</b> Adhese Universal, 20 s (sin fotopolimizable), IvoclarVivadent.<br><b>CT/NT:</b> Adhese Universal, 20 s (sin fotopolimizable), IvoclarVivadent | <b>BHC:</b> ResiCem, Shofu.<br><b>LU:</b> RelyX Ultimate, 3 M<br><b>ES:</b> Bifix QM,<br><b>CT:</b> Variolink Esthetic<br><b>DC:</b> Ivoclar Vivadent.<br><b>CT/NT:</b> Variolink Esthetic ivoclar Vivadent | EGo Kältesysteme, Regensburg, Alemania | 5 años                            |
| Furtado de Mendonca, Arthur./ 2019 | E.max CAD- <b>(LD)</b><br>Suprinity- <b>(ZLS)</b><br>Enamic- <b>(PICN)</b><br>Cerasmart <b>(HPP)</b>   | <b>LD=</b> Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) Vita.<br><b>ZLS=</b> Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) Vita.<br><b>PICN=</b> Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC.<br><b>HPP=</b> Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC | Coronas fresadas de ZLS y LD se cristalizaron según las instrucciones del fabricante utilizando el horno Vita V60 i-Line y Programat P310, respectivamente   | Adhesivo de polimerización dual   | RelyX Ultimate; 3M ESPE y los márgenes se foto polimerizaron (Satelec Mini LED) durante 20 segundos en cada superficie dental.  | N. E                                   | N. E                              |
| Harada A. /2015                    | Lava Ultimate <b>(LU)</b> ,<br><b>Estenia C&amp;B.</b><br>Opacious dentin (EC&B-OD),<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( <b>EMP)</b>   | <b>LU=</b> 3M/ESPE, St Paul, MN,USA.<br><b>Estenia C&amp;B. =</b> Kuraray/Noritake, Tokyo, Japon<br><b>EMP=</b> Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenste   | N. E   | N. E  | A base de resina Panavia F2.0; Kuraray Noritake Dental)   | N.E                                    | N. E                              |

|                     |  |  |  |   |  |      |            |
|---------------------|--|--|--|---|--|------|------------|
| Karaokutan, I /2015 | <b>Imiden</b><br><b>Structur Premium</b><br><b>Systemp e&amp;b II</b><br><b>Acrytemp</b><br><b>Takilon BBF</b><br><b>Temdent Classic</b><br><b>Cercon Base</b> | Imicryl Dis<br>Malzemeleri/Konya,<br>Turkey<br>VOCO GmbH/Cuxhaven,<br>Germany<br>Ivoclar Vivadent<br>AG/Schaan, Liechtenstein<br>Zhermack spA/Via<br>Bovazecchino, Italy WP<br>GmbH/Barmstedt,<br>Germany<br>Schütz Dental<br>GmbH/Rosbach, Germany<br>DuguDent GmbH/Hanau,<br>Germany | N. E   | N. E  | N. E   | N. E | N. E       |
| Garoushi S/ 2008    | PROTEMP GARANT.<br>EVERSTICK.<br>STICK RESI  | 3M ESPE, ST Paul,<br>MN,USA<br>Stick Teck Ltd, Turku,<br>Finland<br>StickTeck Ltd, Turku,<br>Finland   | N. E   | N. E  | N. E   | N. E | N. E       |
| Lu W. /2023         | PEEK ( <b>BioHPP®</b> )<br>PEEK ( <b>breCAM.BioHPP®</b> )<br>tono de dentina 2: Bredent<br>A2, designado como BreA   | Bredent group GmbH &<br>Co. KG, Senden,<br>Germany.<br>Bredent group GmbH &<br>Co. KG, Senden, Germany   | Las coronas se limpiaron<br>agitándolas en alcohol al<br>95% y luego se secaron<br>en aire   | (EA M-31 CL, Loctite, Rocky<br>Hill, CT, EE. UU.)     | Resina epoxi (EpoFix Kit,<br>Stuers, Rødovre<br>Dinamarca) | N. E | 30-40 años |
| Hong Myung/2021     | IPS e.max CAD ( <b>LS</b> ).<br>Vita Enamic ( <b>PICN</b> )<br>Cerasmart ( <b>RNC</b> )<br>Celtra Duo ( <b>ZLS</b> )   | Ivoclar Vivadent<br>Vita Zahnfabrik<br>GC dental product<br>Dentsply Sirona  | La superficie de las<br>coronas y los TI se<br>arenaron con 50µm<br>polvo de alúmina a una<br>presión de aire de 0,1–<br>0,4 MPa (14–58 PSI), y<br>se limpiaron con un<br>dispositivo ultrasónico<br>durante 2 min, luego se<br>secaron con una<br>corriente de aire | Panavia F 2.0 ED Primer II<br>(Kuraray, Tokio, Japón) | Panavia F 2.0 Paste<br>mezclado                            | N.E  | 1 año      |

NE: No especifica

Tabla 3 : Tratamiento, simulador de masticación, plazo en servicio oral de coronas CAD CAM.

| AUTOR/AÑO                          | MATERIAL  | MÁQUINA DE PRUEBA DE LAS CORONAS  | MÉTODO DE PRUEBA DE CORONAS  | FUERZA APLICADA EN CORONAS   |
|------------------------------------|---|---|--|--|
| Rosentritt, M. /2020               | BlockHC,Shofu,japon (BHC)<br>Lava Ultimate, 3 M (LU)<br>Grandio Blocs, Voco; Alemania (ES)<br>Tetric CAD, Ivoclar Vivadent Liechtenstein (CT)<br>Tetric CAD/NT, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (CT/NT) | Máquina de prueba universal 1446 (Zwick, Ulm, Alemania)                   | Las coronas de molares CAD/CAM se almacenaron durante 90 días (37 °C) en agua y los ciclos térmicos posteriores combinados con carga mecánica simultánea (TCML 3000 × 5 °C/ 3000 × 55 °C, 2 min cada ciclo, H2O destilado; 1,2 × 106ciclos a 50 N, 1,6 Hz. Bolas de esteatita (diámetro 12 mm para estandarizar los antagonistas en una situación de tres puntos de contacto con las coronas).         | En el centro de las restauraciones con una esfera de acero 12mm, velocidad de la cruceta 1mm/min, insertaron una lámina de estaño de 1mm de espesor entre la corana y esfera evitando picos de fuerza.   |
| Furtado de Mendonca, Arthur./ 2019 | E.max CAD- (LD)<br>Suprinity- (ZLS)<br>Enamic- (PICN)<br>Cerasmart (HPP)  | Máquina de ensayo universal   | Clasificación de Ellakwa et al<br><b>Tipo I</b> indica=astillado mínimo, capaz de recabado y reparación.<br><b>Tipo II</b> =se pierde menos de la mitad de la corona y la réplica está intacta.<br><b>Tipo III</b> =indica fractura de la corona a través de la línea media con la mitad de la corona desplazada o perdida; y<br><b>Tipo IV</b> muestra una fractura severa de la réplica y la corona. | Coronas cargadas axialmente en su superficie oclusal utilizando una punta de cilindro de acero redondeada de 1 mm de diámetro, representado el contacto del diente opuesto la carga se aplicó a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min hasta el fallo. La punta se colocó en contacto con las inclinaciones cuspidéas sobre la fosa central en tres puntos.  |
| Harada A. /2015                    | Lava Ultimate (LU),<br>Estenia C&B.<br>Opacious dentin (EC&B-OD) ,<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( EMP)   | Máquina de prueba universal (AI-GS)                                       | La corona asentada sobre el muñón se sometió a una carga estática de 20 N durante 5 min en la máquina universal de ensayos (AI-GS)   | Ensayo de flexión de tres puntos, velocidad de cruceta de 0,5mm/min se colocó un indentador semiesférico (acero inoxidable tipo 304), de 10 mm de diámetro, en la fosa central de la superficie oclusal. Se intercaló una lámina de caucho de uretano (de 2 mm de espesor y dureza Shore A 90) entre el indentador y la superficie oclusal para evitar daños por contacto. Se aplicó una precarga de 20 N verticalmente a la corona seguida de una prueba de compresión a una velocidad de cruceta de 0,5 mm min hasta la fractura |
| Karaokutan, I /2015                | <b>Imiden</b><br><b>Structur Premium</b><br><b>Systemp c&amp;b II</b><br><b>Acrytemp</b><br><b>Takilon BBF</b><br><b>Temdent Classic</b><br><b>Cercon Base</b>  | Prueba universal (LS 500; Lloyd Instruments, West Sussex, Reino Unido)    | Termocicladas por 1 semana (TC, 5000×, 5-55°C; tiempo de permanencia 30 segundos, tiempo de transferencia 2 segundos   | Se sometieron a una carga de compresión en un ángulo de 90 grados con respecto al centro de la muestra hasta que se registró la fractura a una velocidad de cruceta de 1 mm/min  |
| Garoushi S/ 2008                   | PROTEMP GARANT.<br>EVERSTICK.<br>STICK RESI   | Prueba universal Modelo LRX (Lloyd Instruments Ltd, Fareham, Reino Unido) | N. E   | Con velocidad de cruceta 1 mm/min, y los datos se registraron usando una PC software (Nexygen Lloyd Instruments Ltd). Después de la polimerización, el troquel de metal con la corona se fijó a una base de metal inclinada para proporcionar un ángulo de 45°.  |

|                   |  |  |   |  |
|-------------------|--|--|---|--|
| Lu W. /2023       | PEEK ( <b>BioHPP®</b> )<br>PEEK ( <b>breCAM.BioHPP®</b> )<br>tono de dentina 2: Bredent A2,<br>designado como BreA   | Prueba universal (Bionix®-858, MTS,<br>Eden Prairie, MN, EE. UU.)    | 20% TiO22-que contiene PEEK (BreW) y 30 % de<br>TiO2Las coronas dentales que contenían PEEK<br>(BreA) se trataron durante dos tiempos de<br>envejecimiento diferentes, incluido el grupo de 5 h de<br>envejecimiento (designado como A5) y el grupo de<br>envejecimiento de 10 h (designado como A10) | El cabezal de carga fue fabricado en acero inoxidable<br>con un diámetro de media caña de 3 mm y un<br>espaciador de poliéster de 0,5 mm de espesor. se<br>colocó entre el cabezal de carga y la corona de PEEK<br>para aplicar una fuerza uniforme a la superficie de la<br>corona de PEEK                        |
| Hong Myung/2021   | IPS e.max CAD ( <b>LS</b> ).<br>Vita Enamic ( <b>PICN</b> )<br>Cerasmart ( <b>RNC</b> )<br>Celtra Duo ( <b>ZLS</b> ) | Universal Instron 5966 (Instron<br>Corporation, Canton, OH, EE. UU.) | El tratamiento de termociclado se realizó 10.000 veces<br>(30 s a 5°C; 30 s a 55°C; período de descanso de 10 s)<br>utilizando una máquina termocicladora (Tokyo Giken<br>Co., Tokio, Japón)  | Bola de acero inoxidable de 3,0 mm de diámetro<br>pudiera colocarse uniformemente en el centro de las<br>superficies oclusales de las coronas. La resistencia<br>máxima a la fractura (N) se midió aplicando una<br>carga a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/ min<br>utilizando un probador de material universa |
| NE: No especifica |  |  |   |  |

Tabla 4 Máquina de prueba, método y fuerza aplicada en los estudios.

Los materiales evaluados se fracturaron con distintos métodos de prueba y carga aplica medición en Newtons (N):

**Velocidad de cruceta de 1mm/min:**

**Ciclos térmicos**

**Bhc** (BlockHC,Shofu,japon): 1670 (n = 8)+/- 1674 (n = 8) con desviación estándar de (287+/- 321), **Lu** (Lava Ultimate 3 M): 1272 (n = 8)+/- 1350 (n = 4) con desviación estándar de (211+/- 337), **Es** (Grandio Blocs, Voco; Alemania) : 2738 (n = 8) +/-2578 (n = 8) con desviación estándar de (536+/- 521), **Tc** (Tetric CAD, Ivoclar Vivadent): 2711 (n = 8)+/- 3061 (n = 8) con desviación estándar de (536+/- 521) y **Tc/nt** (Tetric CAD/NT, Ivoclar Vivadent): 2691 (n = 5)+/-2755 (n = 7) con desviación estándar de (126+/- 972) (11)

**Structur Premium**= 1392.1 ± 344.11, **Systemp c&b II**= 1009.0 ± 84.50, **Acrytemp** =910.05 ± 77.09, **Takilon** =711.09 ± 179.18, **Temdent** =745.23 ± 94.75, **Imident**=843.71 ± 83.46 **Cercon Base**= 1106 ± 134.65. (15)

**TFC-curado dual**= 730 con desviación estándar de (168), **TFC- químico**= 623 con desviación estándar de (160) y **TBC- Control**=549 con desviación estándar de (159). (5)

**Velocidad de cruceta de 0.5mm/min:**

**Clasificación de Ellakwa:**

**LD** (E.max CAD) = 4100 (3 coronas indican fractura de la corona a través de la línea media con la mitad de la corona desplazada o perdida (tipo III) y 7 coronas muestran una fractura severa de la réplica y la corona (Tipo IV)

**ZLS** (Suprinity )= 3659 (10 coronas muestran una fractura severa de la réplica y la corona (Tipo IV).

**PINC** (Enamic)=2003 (2 coronas muestran astillado mínimo, capaz de recabado y reparación (Tipo I), 4 coronas perdieron menos de la mitad de la corona y la réplica está intacta (Tipo II) y 4 coronas muestran una fractura severa de la réplica y la corona (Tipo IV).

**HPP** (Cerasmart)= 1562 (7 coronas, muestran astillado mínimo capaz de recabado y reparación (Tipo I), 1 corona indica fractura de la corona a través de la línea media con la mitad de la corona desplazada o perdida (tipo III) y 2 coronas muestran una fractura severa de la réplica y la corona (Tipo IV). (13)

**Sometidos a una carga estática de 20 N durante 5 min**



**LU** (Lava Ultimate) = 2880(154), Coronas en capas EC&B (**Estenia C&B**) = 2182 (446). Coronas monocapa EC&B (**Estenia C&B**) = 2602 (290). **EMP** (IPS e.max press) =2719(250)(14).

**Tiempos de envejecimiento, grupo de 5 h (designado como A5) y el grupo de 10 h (designado como A10)**

20% de TiO<sub>2</sub>-que contenía

PEEK corona (BreW): **BreW-A5:** (8972±807 y **BreW-A10:** (8794±1140

30% de TiO<sub>2</sub>-con corona de PEEK (BreA)

**BreA-A5:**7773±1523 y **BreA-A10:** 7950±404. (10)

**Termo ciclado (To: bloques de resina acrílica/ Ti: bloques de titanio)**

**LS** (IPS e.max CAD) = 1137.33 / 1346.60

**PICN** (Vita Enamic) =789.73 / 670.24

**RNC** (Cerasmart) =707.39 / 334.39

**ZLS** (Celtra Duo) = 976.47 / 1211.32 (12).

El patrón de fractura de las coronas se presenta en la mayoría de los estudios evaluados en la superficie oclusal donde es aplicada la fuerza (5,11–13,15). Tabla 5.

| AUTOR/AÑO                          | MATERIAL  | MÉTODO DE PRUEBA DE CORONAS  | MODULO DE FLEXION (Mpa)(DE) | FUERZA MEDIA(N)/(DE)  | MIN/MAX DE FUERZA APLICADA  | PATRON DE FRACTURA  |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------|---|---|---|
| Rosentritt, M. /2020               | BlockHC,Shofu,japon (BHC)<br>Lava Ultimate, 3 M (LU)<br>Grandio Blocs, Voco; Alemania (ES)<br>Tetric CAD, Ivoclar Vivadent Liechtenstein (CT)<br>Tetric CAD/NT, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (CT/NT) | Las coronas de molares CAD/CAM se almacenaron durante 90 días (37 °C) en agua y los ciclos térmicos posteriores combinados con carga mecánica simultánea (TCML 3000 × 5 °C/ 3000 × 55 °C, 2 min cada ciclo, H2O destilado; 1,2 × 106ciclos a 50 N, 1,6 HzBolas de esteatita (diámetro 12 mm para estandarizar los antagonistas en una situación de tres puntos de contacto con las coronas)          | N. E                        | <b>BHC:</b> 1670 (n = 8) +/- 1674 (n = 8). (287+/- 321)<br><b>LU:</b> 1272 (n = 8) +/- 1350 (n = 4). (211+/- 337)<br><b>Es:</b> 2738 (n = 8) +/-2578 (n = 8). (536+/- 521)<br><b>TC:</b> 2711 (n = 8) +/-3061 (n = 8). (536+/- 521)<br><b>TC/NT:</b> 2691 (n = 5) +/-2755 (n = 7). (126+/- 972) | <b>BHC-</b> 1069/2076 +/- 1200/2170.<br><b>LU-</b> 937/1676 +/- 1071/1805.<br><b>ES-</b> 1910/3104 +/- 2461/3757.<br><b>TC-</b> 1975/3278 +/- 2137/3278.<br><b>TC/NT</b> 1954/2258+/- 1623/4355 | <b>BHC:</b> 8(Fractura de corona), /8 (Fractura de corona).<br><b>LU:</b> 6(Fractura de corona). 2 astillaron/ 4 (Fractura de corona).<br><b>ES:</b> 7(Fractura de corona), 1 astillado/6 (Fractura de corona),2 astillado.<br><b>TC:</b> 8(Fractura de corona) / 8 (Fractura de corona).<br><b>TC/NT:</b> 5(Fractura de corona) /6 (Fractura de corona), 1 Astillado |
| Furtado de Mendonca, Arthur./ 2019 | E.max CAD- (LD)<br>Suprinity- (ZLS)<br>Enamic- (PINC)<br>Cerasmart (HPP)  | Clasificación de Ellakwa et al.<br><b>Tipo I</b> indica=astillado mínimo, capaz de recabado y reparación.<br><b>Tipo II</b> =se pierde menos de la mitad de la corona y la réplica está intacta<br><b>Tipo III</b> =indica fractura de la corona a través de la línea media con la mitad de la corona desplazada o perdida.<br><b>Tipo IV</b> muestra una fractura severa de la réplica y la corona. | N. E                        | <b>LD=</b> 4100.<br><b>ZLS=</b> 3659.<br><b>PINC=</b> 2003.<br><b>HPP=</b> 1562   | N. E  | TIPO 1 TIPO 2 TIPO3 TIPO 4<br><b>LD:</b> 0 0 3 7<br><b>ZLS:</b> 0 0 0 10<br><b>PINC:</b> 2 4 0 4<br><b>HPP:</b> 7 0 1 2   |
| Harada A. /2015                    | Lava Ultimate (LU).<br>Estenia C&B.<br>Opacious dentin (EC&B-OD),<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( EMP)  | La corona asentada sobre el muñón se sometió a una carga estática de 20 N durante 5 min en la máquina universal de ensayos (AI-GS)   | N. E                        | <b>LU=</b> 2880(154)<br><b>Coronas en capas EC&amp;B=</b> 2182 (446).<br><b>Coronas monocapa EC&amp;B=</b> 2602 (290).<br><b>EMP=</b> 2719(250)   | N. E  | Junto con el surco central en la superficie oclusal y de una superficie proximal a la otra, se observó para cada corona, las coronas se fracturaron junto con los muñones   |

|                     |  |  |  |   |      |  |
|---------------------|--|--|--|---|------|--|
| Karaokutan, I /2015 | <b>Imiden</b><br><b>Structur Premium</b><br><b>Systemp c&amp;b II</b><br><b>Acrytemp</b><br><b>Takilon BBF</b><br><b>Temdent Classic</b><br><b>Cercon Base</b> | Termo cicladas por 1 semana (TC, 5000x, 5-55°C; tiempo de permanencia 30 segundos, tiempo de transferencia 2 segundos  | N. E   | <b>Structur Premium</b> = 1392.1 ± 344.11<br><b>Systemp c&amp;b II</b> = 1009.0 ± 84.50<br><b>Acrytemp</b> =910.05 ± 77.09<br><b>Takilon</b> =711.09 ± 179.18<br><b>Temdent</b> =745.23 ± 94.75<br><b>Imident</b> =843.71 ± 83.46<br><b>Cercon Base</b> = 1106 ± 134.65 | N. E | Fallas registradas como catastróficas en las superficies aplicadas   |
| Garoushi S/ 2008    | PROTEMP GARANT.<br>EVERSTICK.<br>STICK RESI  | N. E   | <b>TFC-curado dual</b> = 117(11)<br><b>TFC- químico</b> = 99(20)<br><b>TBC-Control</b> =72(10) | <b>TFC-curado dual</b> = 730(168)<br><b>TFC- químico</b> = 623 (160)<br><b>TBC- Control</b> =549 (159)  | N. E | N. E   |
| Lu W. /2023         | PEEK ( <b>BioHPP</b> )<br>PEEK<br>( <b>breCAM.BioHPP</b> )<br>tono de dentina 2: Bredent A2, designado como BreA   | 20% TiO22-que contiene PEEK (BreW) y 30 % de TiO2Las coronas dentales que contenían PEEK (BreA) se trataron durante dos tiempos de envejecimiento diferentes, incluido el grupo de 5 h de envejecimiento (designado como A5) y el grupo de envejecimiento de 10 h (designado como A10) |  | 20% de TiO2-que contenía <b>PEEK corona (BreW)</b><br><b>BreW-A5:</b> (8972±807<br><b>BreW-A10:</b> (8794±1140<br>30% de TiO2-con corona de <b>PEEK (BreA)</b><br><b>BreA-A5:</b> 7773±1523<br><b>BreA-A10:</b> 7950±404  | N.E  | BreW y BreA, independientemente del tiempo de envejecimiento y del TiO2contenido, se observó visualmente que la fractura se extendía desde la superficie oclusal de la corona a lo largo del surco lingual hasta el borde de la corona y finalmente se fracturó      |
| Hong Myung/2021     | IPS e.max CAD ( <b>LS</b> ).<br>Vita Enamic ( <b>PICN</b> )<br>Ceramart ( <b>RNC</b> )<br>Celtra Duo ( <b>ZLS</b> )  | El tratamiento de termociclado se realizó 10.000 veces (30 s a 5°C; 30 s a 55°C; período de descanso de 10 s) utilizando una máquina termocicladora (Tokyo Giken Co., Tokio, Japón)  | N. E   | TO / TI<br><b>LS:</b> 1137.33(139.30) / 1346.60(103.53)<br><b>PICN:</b> 789.73(98.90) / 670.24(40.80)<br><b>RNC:</b> 707.39(100.74) / 334.39(36.30)<br><b>ZLS:</b> 976.47 (107.37) / 1211.32 (93.70)  | N. E | Se confirmó que las fracturas se propagaron a la restauración en el punto en el que el indentador de bola estaba en contacto con ella. Los fragmentos partieron del área en la que el indentador tocó la restauración y se extendieron hasta el margen de la corona. |
| N: E: No especifica |  |  |  |   |      |  |

Tabla 5 : Resultados de resistencia a la flexión o fractura de las coronas de resinas CAD CAM.

## 4.2 Características de los estudios en puentes o prótesis parcial fija múltiple.

El tamaño de la muestra de los estudios evaluados se presentó de 30 (16) , y 120 (17), el material empleado en la mayoría de los estudios fueron las Poli metacrilato de metilo (PMMA): VITA CAD-Temp (VITA Zahnfabrik H ), Jet (polymer), Jet (monomer) (Lang Dental), Zirlux Temp (Henry Schein) Structur 3, Structu CAD (VOCO), TempSmart (GC America), Integrity Temporary (Dentsply Sirona), (16–19), un estudio lo compra con Zirconio Lava Esthetic (3M ESPE) (17)Tabla 6.

El escáner utilizado para la elaboración de las muestras fueron inEOS X5 (17) y PrimeScan 2.0 Dentsply-Sirona(Abad-coronel et al. 2023). El almacenamiento de los puentes de tres piezas, en dos estudios lo realizaron en agua destilada (17,18), y un estudio lo realizo en alcohol isopropílico (18), y uno en 100% de humedad (16), la forma y dimensión del pónico se presentó de 24,3 mm mesial-distal, 9,2 mm bucal-lingual y 7,3 mm oclusal-gingival en tres estudios (16,18,19), y en uno realizaron una reducción oclusal de 1.5 a 2 mm (17,19). La fabricación de las muestras tres estudios realizaron en una unidad de fresado InLAB (Hensel et al. 2021; Suralik et al. 2020; Abad-coronel et al. 2023)y un estudio lo rediseño en 3Shape g(16) Tabla 7

| AUTOR/AÑO                     | N (TAMAÑO DE LA MUESTRA DE LOS PUENTES) | MATERIAL   | FABRICANTE   | COMPOSICIÓN   |
|-------------------------------|---|--|--|---|
| Hensel F. /2021               | 60 Puente de tres unidades de FPD       | Bis-acryl composite resins= Structur 3 ( <b>S3</b> )<br>LuxaCrown ( <b>LC</b> ).<br>Resin composites (CAD/CAM) discs=Structur CAD ( <b>SC</b> )<br>VITA CAD-Temp( <b>CT</b> )<br>Grandio disc ( <b>GD</b> )<br>Lava Esthetic ( <b>LE</b> ) | <b>LC</b> =DMG GmbH,Hamburgo, Alemania.<br><b>S3</b> =VOCO GmbH,Cuxhaven, Alemania.<br><b>SC</b> =VOCO GmbH,Cuxhaven, Alemania.<br><b>CT</b> =VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen, Alemania.<br><b>LE</b> = 3M Alemania GmbH,Seefeld, Alemania<br><b>GD</b> =3M Alemania GmbH,Seefeld, Alemania | <b>S3</b> =UDMA, Bis-GMA-<br><b>LC</b> =Resina de dimetacrilato 35-45% en peso.<br><b>SC</b> =N.E.<br><b>CT</b> =PMMA, 14 % en peso.<br><b>GD</b> =Ceramica de vidrio.<br><b>LE</b> = Policristal de zirconia cúbica  |
| Suralik K. /2022              | 45 Puente de tres unidades de FPD       | Jet (polymer). <b>Autocurado</b><br>Jet (monomer) ( <b>autocurado</b> )<br>Zirlux Temp ( <b>molido Cad-Cam</b> )<br>Freeprint Temp ( <b>impreso en 3D</b> )  | Lang Dental, Wheeling, IL, EE. UU.<br>Lang Dental, Wheeling, IL, EE. UU.<br>Henry Schein, Melville, Nueva York, EE. UU. DETAX, GmbH & Co., DE, EE. UU  | PMMA autopolimerizable<br>PMMA autopolimerizable<br>Bloques prefabricados de PMMA<br>Resina biocompatible fotopolimerizable.  |
| Abad-Coronel, Cristian./ 2023 | 40 Puente de tres unidades de FPD       | <b>PMMA</b> = polímero de metacrilato de metilo<br><b>GRA</b> = Grafeno.<br><b>RA</b> = Acetal Resin.<br><b>PD</b> = Polisulfona   | N.E  | <b>PPMA</b> = polímero sintético obtenido por adición de radicales libres y polimerización.<br><b>GRA</b> = nanomaterial que tiene átomos de carbono entre su estructura principal, con apariencia de panal bidimensional.<br><b>AR</b> = formado por polimerización de formaldehído y es un tecnopolímero termoplástico con estructura cristalina libre de monómero<br><b>PD</b> = polímero termoplástico de alto rendimiento, es amorfo y tiene una temperatura de transición vítrea de alrededor de 186 CO. Posee alta rigidez y dureza. |

Lee J /2022

30 Puente de tres unidades de FPD

Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica.

**(TempSmart )**

Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. **(Integrity**

**Temporary)**

Metacrilato de polietileno

(PEMA)

**(Bosworth Trim Temporary**

**Resin Acryli)**

**TempSmart**= GC America.

**Integrity Temporary**=Dentsply

Sirona

**Bosworth Trim Temporary Resin**

**Acryli**= Harry J Bosworth Co

**TempSmart**= Pasta A: dimetacrilato de uretano 25-50 %, dimetacrilato 20-25 %, componente de dimetacrilato 10-20 %, fotoiniciador <0,5 %, mequinol<0,5 %, activador <0,5 %, dióxido de silicio amorfo, hidroxitolueno butilado, dióxido de titanio, hierro (III) óxido; Pasta B: dimetacrilato de uretano 50-70 %, componente de dimetacrilato 10-20 %. Hidroxitolueno butilado <0,5 %, dióxido de silicio amorfo

**Integrity Temporary**=Vidrio de aluminosilicato de boro y bario <50 %, sílice pirógena amorfa hidrofóbica <10 % Resinas de dimetacrilato polimerizables <60 %.

**Bosworth Trim Temporary Resin Acryli**= Líquido: metacrilato de isobutilo, dimetil-p-toluidina.

Polvo: peróxido de dibenzoilo -5 %, cadmio (no pirofórico) <2 %, dióxido de titanio -1 %

NE: No especifica

Tabla 6 : Tamaño de la muestra, material, fabricante, composición de los puentes CAD CAM.

| AUTOR/AÑO        | MATERIAL  | FABRICANTE   | ESCANER DE PUENTES  | ALMACENAMIENTO  | FORMA Y DIMENSION DE LOS PUETES  | FABRICACIÓN  |
|------------------|---|--|---|---|--|--|
| Hensel F. /2021  | <b>Bis-acryl composite resins</b> = Structur 3 (S3)/LuxaCrown (LC).<br><b>Resin composites(CAD/CAM discs)</b> =Structur CAD (SC)/VITA CAD-Temp(CT)/Grandio disc (GD) <b>Zirconia</b> = Lava Esthetic (LE) | <b>LC</b> =DMG GmbH,Hamburgo, Alemania.<br><b>S3</b> =VOCO GmbH,Cuxhaven, Alemania.<br><b>SC</b> =VOCO GmbH, Cuxhaven, Alemania-<br><b>CT</b> =VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen, Alemania.<br><b>LE</b> = 3M Alemania GmbH, Seefeld, Alemania<br><b>GD</b> =3M Alemania GmbH,Seefeld, Alemania | 3D (inEOS X5; Software: inLab CAM Software; Dentsply Sirona Deutschland GmbH, Hessen, Alemania) | Agua destilada por 24 h envejecimiento artificial   | Grosor mínimo de 1,0 mm circular y 1,5 mm oclusal  | El conjunto de datos se usó como plantilla para fresar (inLab MC X5; Dentsply Sirona Deutschland GmbH) dientes de cera. (Zirlux Wax, Henry Schein Dental Deutschland GmbH, Langen, Alemania), que luego se moldearon a partir de una aleación de Co-Cr-Mo (remanium star, Dentaaurum, Ispringen, Alemania) |
| Suralik K. /2022 | Jet (polymer). Autocurado) / Jet (monomer) (Autocurado) ( <b>PMMA</b> ) <b>Zirlux</b> Temp molido ( <b>CAD CAM</b> ) Freeprint Temp ( <b>3D</b> )   | Lang Dental, Wheeling, IL, EE. UU.<br>Lang Dental, Wheeling, IL, EE. UU.<br>Henry Schein, Melville, Nueva York, EE. UU.<br>DETAX, GmbH & Co., DE, EE. UU   | N. E  | <b>PMMA</b> = Olla caliente por 20 minutos.<br><b>CAD CAM</b> = N.E<br><b>3D</b> = Alcohol isopropílico al 99 % durante 60 s. | El FDP maestro de 3 unidades midió 24,3 mm mesial-distal, 9,2 mm bucal-lingual y 7,3 mm oclusal-gingival pónico del segundo premolar medía 6,7 mm mesial-distal, 8,0 mm bucal-lingual y gingival oclusal de 6,9 mm con una mesa oclusal de 5,6×5,3 mm <sup>2</sup> . áreas de conexión entre el retenedor y el pónico son 4.3×3,3mm <sup>2</sup> (mesial) y 3.4×4,0 mm <sup>2</sup> (distal) | El conjunto de datos se usó como plantilla para fresar (inLab MC X5; Dentsply Sirona Deutschland GmbH) dientes de cera. (Zirlux Wax, Henry Schein Dental Deutschland GmbH, Langen, Alemania), que luego se moldearon a partir de una aleación de Co-Cr-Mo (remanium star, Dentaaurum, Ispringen, Alemania) |

|                               |  |  |  |   |   |   |
|-------------------------------|--|--|--|---|---|---|
| Abad-Coronel, Cristian./ 2023 | <p><b>PMMA</b>= polímero de metacrilato de metilo</p> <p><b>GRA</b>= Grafeno.</p> <p><b>RA</b>= Acetal Resin.</p> <p><b>PD</b>= Polisulfona</p>  | N. E   | Primes can 2.0 Dentsply-Sirona, New York, NY, EE. UU.) | N. E  | El FDP muestro de 3 unidades midió 24,3 mm mesial-distal, 9,2 mm bucal-lingual y 7,3 mm oclusal-gingival pónico del segundo premolar medía 6,7 mm mesial-distal, 8,0 mm bucal-lingual y gingival oclusal de 6,9 mm con una mesa oclusal de 5,6×5,3 mm <sup>2</sup> . áreas de conexión entre el retenedor y el pónico son 4.3×3,3mm (mesial) y 3.4×4,0 mm(distal) | El modelo se digitalizó con un software de diseño (InLAB SW 22.0-Dentsply-Sirona, Bensheim, Alemania). unidad de fresado integrada (MCX5, Dentsply-Sirona, New York, NY, EE. UU.) para obtener las muestras |
| Lee J /2022                   | <p>Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. (<b>TempSmart</b>)</p> <p>Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. (<b>Integrity Temporary</b>)</p> <p>Metacrilato de polietileno (PEMA) (<b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b>)</p> | <p><b>TempSmart</b>= GC America.</p> <p><b>Integrity Temporary</b>=Dentsply Sirona</p> <p><b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b>= Harry J Bosworth Co</p> | N. E   | 100%de humedad a 37°C durante 24 horas antes de la prueba | El FDP muestro de 3 unidades midió 24,3 mm mesial-distal, 9,2 mm bucal-lingual y 7,3 mm oclusal-gingival pónico del segundo premolar medía 6,7 mm mesial-distal, 8,0 mm bucal-lingual y gingival oclusal de 6,9 mm con una mesa oclusal de 5,6×5,3 mm <sup>2</sup> . áreas de conexión entre el retenedor y el pónico son 4.3×3,3mm (mesial) y 3.4×4,0 mm(distal) | Muestra de 3 unidades FDP se diseñó en 3Shape (3Shape Dental Software; 3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca)   |

N.E: No especifica

Tabla 7 : Almacenamiento, forma, fabricación y escáner utilizado en los estudios.



El tratamiento de los puentes en un estudio realizó arenado de las caras internas con polvo de alúmina de 50µm a una presión de aire de 0,1–0,4 MPa (17), otro estudio realizó el escaneo de un molde de metal fundido para fabricar los puentes para cada material (Abad-coronel et al. 2023). El adhesivo y cemento utilizados en las muestras ensayadas en un estudio fueron (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) y el simulador de masticación se realizó con 1.2 millones de ciclos simulando 5 años en cavidad oral (17) . Para obtener los resultados de la fractura en los materiales evaluados dos estudios utilizaron una máquina de prueba universal (Instron) (16,18) otro estudio utilizó la máquina de prueba universal ZwickRoell Retroline (17) y otro utilizó la máquina de prueba universal (Shimadzu AGS-X) (19). La fuerza aplicada de todos los estudios se realizó en el centro del pónico (fosa central) (16–19). Los estudios utilizaron una esfera de acero para la prueba de fractura con diferentes dimensiones, uno de 6 mm(17), otro de 4 mm (18), otro de 3.5 mm (16) y otro de 3 mm(Abad-coronel et al. 2023), con velocidad de cruceta de 10 y 5 mm/min(16), otro estudio con 1 mm/min (17), y tres estudios con 0.5 mm/min (Suralik et al. 2020; Abad-coronel et al. 2023; Lee et al. 2022)Tabla 8 y 9.

| AUTOR/AÑO                      | MATERIAL   | FABRICANTE   | TRATAMIENTO   | PRIMER(ADHESIVO)  | CEMENTO   | SIMULADOR DE MASTICACION                             |
|--------------------------------|--|--|---|---|---|--|
| Hensel F. /2021                | <b>Bis-acryl composite resins</b> = Structur 3 (S3)/LuxaCrown (LC).<br><b>Resin composites (CAD/CAM discs)</b><br>=Structur CAD (SC)/VITA CAD-Temp (CT)/Grandio disc (GD)<br><b>Zirconia</b> = Lava Esthetic (LE)                      | <b>LC</b> =DMG GmbH, Hamburgo, Alemania.<br><b>S3</b> =VOCO GmbH,Cuxhaven, Alemania.<br><b>SC</b> =VOCO GmbH,Cuxhaven, Alemania-<br><b>C+C6T</b> =VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen, Alemania.<br><b>LE</b> = 3M Alemania GmbH, Seefeld, Alemania<br><b>GD</b> =3M Alemania GmbH, Seefeld, Alemania | La superficie interna de los PDF fue pulida con chorro de arena (dientes: Al2O3, 150µm, 4,0 bares; restauraciones: Al2O3, 50µm, 1,5–2,0 bar                   | (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) | (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) | Simulación de masticación con 1,2 millones de ciclos |
| Suralik K. /2022               | Jet (polymer). Autocurado) / Jet (monomer) (Autocurado) <b>(PMMA) Zirlux</b> Temp molido <b>(CAD CAM)</b> Freeprint Temp <b>(3D)</b>   | Lang Dental, Wheeling, IL, EE. UU.<br>Lang Dental, Wheeling, IL, EE. UU.<br>Henry Sechin, Melville, Nueva York, EE. UU.<br>DETAX, Gambe & Co., DE, EE. UU  | N. E  | N. E  | N. E  | N. E   |
| Abad-coronel, Cristian. / 2023 | <b>PMMA</b> = polímero de metacrilato de metilo<br><b>GRA</b> = Grafeno.<br><b>RA</b> = Acetal Resin.<br><b>PD</b> = Polisulfona   | N. E   | Un molde de metal fundido obteniendo del escaneo inicial del tipodonto original fue fresado y preparado para respaldar las pruebas de cada corana provisional | N. E  | N. E  | N. E   |
| Lee J /2022                    | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. <b>(TempSmart) Bis-</b> polimerización dual resina compuesta acrílica. <b>(Integrity Temporary)</b> Metacrilato de polietileno (PEMA) <b>(Bosworth Trim Temporary Resin Acryli)</b> | <b>TempSmart</b> = GC America.<br><b>Integrity Temporary</b> =Dentsply Sirona<br><b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b> = Harry J Bosworth Co   | Los especímenes se evaluaron manual y visualmente para obtener un ajuste pasivo con márgenes cerrados.  | N. E  | N. E  | N. E   |

N.E: No específica

Tabla 8 : Tratamiento, primer cemento y simulador de masticación para puentes CAD CAM.

| AUTOR/AÑO                      | MATERIAL   | MAQUINA DE PRUEBA DE LOS PUENTES  | MÉTODO DE PRUEBA DE PUENTES  | FUERZA APLICADA   |
|--------------------------------|--|---|--|---|
| Hensel F. /2021                | <b>Bis-acryl composite resins</b> = Structur 3 (S3) /LuxaCrown (LC). <b>Resina composites (CAD/CAM discs)</b> =Structur CAD (SC)/VITA CAD-Temp (CT)/Grandio disc (GD) <b>Zirconia</b> = Lava Esthetic (LE)                                   | Máquina de prueba universal (ZwickRoell Retroline, ZwickRoell, Ulm, Alemania)                         | Todas las restauraciones del grupo experimental se ensayaron aceleradamente mediante simulación de masticación (CS-4.8, SD Mechatronik GmbH, Feldkirchen-Westerham, Alemania; 480 000 ciclos, 50 N, 1,3 Hz) con ciclos térmicos integrados (TC: 1200 ciclos entre 5°C y 55 °C, 2 min para cada ciclo, H2O = desmineralizado) | La fuerza se aplicó en el centro del pónico utilizando una esfera de acero (6 mm, velocidad de la cruceta 1 mm/min). Lamina de estaño de 0.5 mm de espesor entre la restauración y la esfera evitando picos de fuerza   |
| Suralik K. /2022               | Jet (polymer). Autocurado) / Jet (monomer) (Autocurado) ( <b>PMMA</b> ) <b>Zirlux</b> Temp molido ( <b>CAD CAM</b> ) Freeprint Temp ( <b>3D</b> )  | (Instron 5566 Universal Testing Machine; Instron, Norwood, MA, EE. UU.)                               | DP provisionales se probó utilizando un diseño experimental semiclínico en condiciones ambientales de laboratorio.<br>El tipodonto maestro de metal se fijó en la plataforma de un instrumento universal Instron para la prueba de fractura  | La punta esférica de diámetro de 4 mm, se centró en la fosa central en la superficie oclusal del pónico. Los tornillos del pilar se apretaron a 35 Ncm antes de cada prueba experimental y se aplicó una carga axial a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min hasta que se produjo la fractura.   |
| Abad-coronel, Cristian. / 2023 | <b>PMMA</b> = polímero de metacrilato de metilo<br><b>GRA</b> = Grafeno.<br><b>RA</b> = Acetal Resin.<br><b>PD</b> = Polisulfona   | Máquina de prueba universal (Shimadzu AGS-X series Universal Testing Machine; Shimadzu, Tokio, Japón) | Probeta se sometió a un ensayo de carga estática   | La carga se aplicó a través de una punta piloto, de acero endurecido con un radio de 3 mm aplicado en la fosa central de la corona con una velocidad de 0,5 mm/min con una dirección paralela al eje mayor del diente con una precarga inicial de 10 N utilizando una máquina de ensayo universal, equipada con una celda de carga de 5 kN. |
| Lee J /2022                    | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. ( <b>TempSmart</b> ) Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. ( <b>Integrista Temporary</b> ) Metacrilato de polietileno (PEMA) ( <b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b> ) | Máquina de prueba universal (Instron 5567; Instron Corp)  | N. E   | Se aplicó una carga vertical en la superficie oclusal (fosa central) del pónico utilizando una punta de indentador esférica con un diámetro de 3,5mm. Velocidades de carga 0,5- 5- 10 mm/min  |
| N.E: No especifica             |  |   |  |   |

Tabla 9 : Máquina de prueba, método y fuerza aplicada en los estudios.

Los materiales evaluados se fracturaron con distintos métodos de prueba y carga aplica medida en Newtons (N):

**Velocidad de cruceta de 1 mm/min**

Ciclos térmicos (0=sin estrés, X= con estrés)

Structur 3= (S3-0) =804.7. S3-X= 850.4

LuxaCrown (LC-0)=943.3. LC-X=756.1

Structur CAD (SC-0) =823,0 SC-X=875.0

VITACAD-Temp (CT-0) =433. CT-X=582.8

Grandio disc (GD-0) =1099.4 GD-X=1326.8

Lava Esthetic (LE-0) = 1541.9 LE-X= 1705.8 (17)

**Velocidad de cruceta de 0.5 mm/min**

Jet (polymer) =300.61

Jet (monomer)(PMMA) = 294.64

Zirlux Temp molido (CAD CAM) = 408.49

Freeprint Temp (3D) = 408.49 (18)

**GRA** (grafeno)=1990.02, **RA** (Acetal Resin) =1796.2, **PMMA** (poli metacrilato de metilo) = 1302.71. y **PD** (polisulfona)=2234.47.(19)

**Velocidad de carga de 0.5 -5 y 10 mm/min**

TempSmart= con carga de 0.5mm/min= 728 ±135, con 5 mm/min= 449±108 y con velocidad de carga de 10 = sin fallo

**Integrity Temporary**= con carga de 0.5mm/min= 580 ±132, con 5mm/min= 470 ±157 y con 10 mm/min =381 ±104.

**Temporary Resin Acryl**= con carga de 0.5mm/min= 621 ±182, con 5mm/min 408 ±144 y con 10 mm/min= 599 ±59(16).Tabla 10

| AUTOR/AÑO                      | MATERIAL   | METODO DE PRUEBA DE Puentes   | FUERZA MEDIA(N)/(DE)  | MIN/MAX   | INTERVALOS DE CONFIANZA 95%   | DUREZA VIKERS (MPa)  | PATRON DE FRACTURA  |
|--------------------------------|--|---|---|---|---|--|---|
| Hensel F. /2021                | Bis-acryl composite resins= Structur 3 (S3) LuxaCrown (LC). Resin composites (CAD/CAM) = Structur CAD (SC) VITA CAD-Temp (CT) Grandio disc (GD) Lava Esthetic (LE) | Todas las restauraciones del grupo experimental se tensaron aceleradamente mediante simulación de masticación (CS-4.8, SD Mechatronik GmbH, Feldkirchen-Westerham, Alemania; 480 000 ciclos, 50 N, 1,3 Hz) con ciclos térmicos integrados (TC: 1200 ciclos entre 5°C y 55 °C, 2 min para cada ciclo, H2O = desmineralizado) | S3-0= 804.7.(95.3)<br>S3-X= 850.4(344.9)<br>LC-0=943.3. (217.2)<br>LC-X=756.1(392.4)<br>SC-0=823,0 (148.4)<br>SC-X=875.0(190.3)<br>CT-0= 433.5 (67.6)<br>CT-X=582.8 (57.1)<br>GD-0=1099.4(149.6)<br>GD-X=1326.8(176.8)<br>LE-0= 1541.9 (645.8)<br>LE-X= 1705.8(248.1) | N. E  | N. E  | S3=13.<br>LC= N.E<br>SC=N.E<br>CT=25/25<br>GD= 155<br>LE= 1200 | S3 se fracturaron durante el lapso de tiempo de carga mediante simulación de masticación y termociclado simultánea. |
| Suralik K. /2022               | Jet (polymer). Autocurado) Jet (monomer) (PMMA) Zirlux Temp molido (CAD CAM) Freeprint Temp (3D)   | DP provisionales se probó utilizando un diseño experimental semi clínico en condiciones ambientales de laboratorio. El tipo monto maestro de metal se fijó en la plataforma de un instrumento universal Instaron, para la prueba de fractura  | PMMA= 300.61(98.94)<br>CAD CAM= 294.64(60.34)<br>3D= 408.49 (132.16)  | PMMA= 136.29/482.13<br>CAD CAM= 167.83/412.03<br>3D= 163.66/603.33                        | N. E  | N. E   | N. E  |
| Abad-coronel, Cristian. / 2023 | PMMA= polímero de metacrilato de metilo<br>GRA= Grafeno.<br>RA= Acetal Resin.<br>PD= Polisulfona   | Probeta se sometió a un ensayo de carga estática a una velocidad de 0,5 mm/min con una dirección paralela al eje mayor del diente con una precarga inicial de 10 N utilizando una máquina de ensayo universal, equipada con una celda de carga de 5 kN  | GRA=1990.02. (257.54)<br>RA=1796.2. (146.03)<br>PMMA= 1302.71. (223.04)<br>PD=2234.47. (233.62)   | GRA=1597.8/23 12.32.<br>RA=1569.81/196 7.42<br>PMMA= 894.91/1468.43<br>PD=805.21/2434. 29 | GRA= (1805.8; 2174.3)<br>RA= (1691.7; 1900.7)<br>PMMA= (1143.1; 1462.3)<br>PD= (2067.3; 2401.6) | N. E   | Falla más catastrófica y lineal ocurrió en GRA mientras PS no se pudo fracturar a pesar de la carga aplicada        |

|             |   |   |   |      |      |      |      |
|-------------|---|---|---|------|------|------|------|
| Lee J /2022 | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. <b>(TempSmart )</b>          | Las prótesis dentales fijas abarcaron un mandibular derecho, segundo premolar al segundo molar. | <b>TempSmart=</b><br><b>(0.5) (5) (10)</b><br>728 ±135 449±108 sin fallo            | N. E | N. E | N. E | N: E |
|             | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. <b>(Integrity Temporary)</b> |   | <b>Integrity Temporary=</b><br><b>(0.5) (5) (10)</b><br>580 ±132 470 ±157 381 ±104  |      |      |      |      |
|             | Metacrilato de polietileno (PEMA) <b>(Bosworth Trim Temporary Resin Acryli)</b> |   | <b>Temporary Resin Acryl=</b><br><b>(0.5) (5) (10)</b><br>621 ±182 408 ±144 599 ±59 |      |      |      |      |

N.E: No especifica.  
0: Sin estrés\_X:  
con estrés

Tabla 10 : Resultado de la resistencia a la flexión o fractura de los puentes de resina CAD CAM

### **4.3 Características de los estudios en bloques.**

El tamaño de la muestra en los estudios evaluados se presentan de 15 (14), y 210 (20), los materiales más utilizados en el estudios fueron resinas bis acrílicas CAD CAM Cerasmart, Ceramill TEMP, TempSmart (Zahnfabrik GC), Vita Enamic For Kavo Artica (KAVO DETAL), Lava ultimate, Protemp 4, Filtek™ Z350XT (3M ESPE), Brilliant críos (Coltene) (1,6,8,13,14,16,20–29) seis polimetacrilos (PMMA) Telio CAD (Ivoclar Vivadent), M-PM- Disc (Merz Dental GmbH), Temdent Classic (Schütz-Denta), Polident PMMA (Polident d.o.o) (2,3,16,23,26,27) feldespató infiltrado con polímero (PICN) (13), Tabla 11.

| AUTOR/AÑO                           | N (TAMAÑO DE LA MUESTRA)              | MATERIAL  | FABRICANTE  | COMPOSICIÓN  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| Hibino Y./2020                      | 210 30 muestras 10 por cada condición | Cerasmart 300( <b>CS300</b> ).<br>Cerasmart 270( <b>CS270</b> ).<br>Shofu Block HC ( <b>HC</b> ).<br>KZR-CAD HR2 ( <b>KZR</b> ).<br>Katana Avencia Block( <b>CRA</b> ).<br>Estelite Blok ( <b>EST</b> ).<br>Vita Enamic For Kavó Artica ( <b>ES</b> ) | CG( <b>CS300</b> , ( <b>CS270</b> ).<br>SHOFU-( <b>HC</b> ).<br>YAMAKIN( <b>KZR</b> )<br>KURARAY-NORITAKE( <b>CRA</b> ).<br>TOKUYAMA DETAL ( <b>EST</b> ).<br>KAVO DETAL( <b>ES</b> )   | ( <b>CS300</b> , ( <b>CS270</b> =Monomer: Bis-MEPP, UDMA Filler: SiO <sub>2</sub> , Ba glass. <b>HC</b> = Monomer: UDMA, TEGDMA Filler: SiO <sub>2</sub> , Microfumed SiO <sub>2</sub> , Zirconium silicate. <b>KZR</b> =Monomer: UDMA, TEGDMA Filler: SiO <sub>2</sub> - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - ZrO <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> . <b>CRA</b> =Monomer: UDMA Filler: SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . <b>EST</b> =Monomer: UDMA, TEGDMA Filler: SiO <sub>2</sub> , Zirconia filler. <b>ES</b> = Monomer: UDMA, TEGDMA Filler: Feldspar ceramic enriched with Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| Furtado de Mendonca, Arthur. / 2019 | 40 10 para cada material              | E.max CAD- ( <b>LD</b> )<br>Suprinity- ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic- ( <b>PINC</b> )<br>Cerasmart ( <b>HPP</b> )  | <b>LD</b> = Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) Vita.<br><b>ZLS</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) Vita.<br><b>PINC</b> =Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC.<br><b>HPP</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC                    | E max Cad= disilicato de litio ( <b>LD</b> )<br>Suprinity= Silicato de litio reforzado con zirconia.( <b>ZLS</b> )<br>Enamic=Material de red de cerámica de feldespato infiltrado con polímero 86 % de cerámica en peso ( <b>PINC</b> )<br>Cerasmart=Material de resina compuesta 71 % de sílice y nanopartículas de vidrio de bario en peso.( <b>HPP</b> )  |
| Alp G. /2019                        | 75 15 para cada material              | M-PM- Disc( <b>M</b> )<br>Polident PMMA( <b>P</b> )<br>Telio CAD( <b>T</b> )<br>Protemp 4( <b>PT</b> )<br>Art Concept ArtDentine( <b>C</b> )  | <b>M</b> = Merz Dental GmbH, Lutjenburg, Germany. <b>P</b> =<br>Polident d.o.o, Volcja Draga, Slovenia.<br><b>CT</b> =Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein.<br><b>PT</b> =3M ESPE, St. Paul, MN.<br><b>C</b> =Merz Dental GmbH, Lutjenburg, Germany | <b>M</b> =CAD/CAM Polímero basado en PMMA<br><b>P</b> = CAD/CAM Polímero basado en PMMA<br><b>CT</b> = CAD/CAM Polímero basado en PMMA<br><b>PT</b> = Resina compuesta de bis-acrilato PMMA<br><b>C</b> = Resina convencional.   |
| Goujat A. /2018                     | 16 4 por cada espécimen               | Resina compuesta nano cerámica ( <b>Cera Smart</b> ). Resina compuesta nano cerámica ( <b>Lava Ultimate</b> ).<br>Polímero infiltrado en red de cerámica (PICN) ( <b>Vita Enamic</b> ).<br>Cerámica de vidrio. ( <b>IPS e.max CAD</b> )               | <b>Cerasmart</b> =GC Europe.<br><b>Lava ultimate</b> =3M ESPE.<br><b>Vita Enamic</b> = Vita Zahnfabrik.<br><b>IPS e.max CAD</b> = Ivoclar vivadent AG   | <b>Cerasmart</b> = Bis-MEPP, UDMA, DMA<br><b>Lava ultimate</b> =Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA.<br><b>Vita Enmica</b> =UDMA, TEGDMA.<br><b>IPS e. Max CAD</b> = N. E   |
| Britto V. /2022                     | 60 30 en 24h 30 en seis meses         | Polímero para impresión 3D ( <b>3D</b> )<br>Resina bis-acrítica.( <b>BA</b> )<br>Resina acrílica termopolimerizable ( <b>AR</b> )   | <b>3D</b> = Cosmos Temp, Yller, Pelotas, RS, Brasil).<br><b>BA</b> =Coroas e Pontes, Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, Brasil).<br><b>AR</b> =Coroas e Pontes, Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, Brasil)                                | N.E  |



|                                  |    |                               |   |   |   |
|----------------------------------|----|-------------------------------|---|---|---|
| Digholkar, Shruti. /2016         | 60 | 20 por cada grupo de material | CAD-CAM: Ceramill TEMP(CC)<br>Polimetacrilto (CH) TEC's E-Dent 100 (RP)   | CH=Resina (GC Corporation, Japan).<br>CC=(AmannGir rbach, AG, Austria).<br>RP=EnvisionTECs Perfactory@ 4 Standard 3D  | N.E   |
| Pantea M. /2022                  | 40 | 5 muestras para cada tipo     | NextDent C&B MFH. (3DCS)<br>HARZ Labs Dental Sand. (3DOS)<br>Duracyl. (CAP)<br>Superpont C+B (CHP)                            | 3DCS=NextDentby 3D Systems, Vertex B.V., Soesterberg, The Netherlands.<br>3DOS= HARZ Labs, Riga, Latvia.<br>CAP= SpofaDental a.s.,Jicin, Czech Republic, KaVo Kerr Group.<br>CHP=SpofaDental a.s., Jicin, Czech Republic, KaVo Kerr Group | N. E  |
| Matsumura M. /2020               | 56 | 8 por cada grupo              | Resina compuesta CAD CAM (EP; ESTELITE P BLOCK A3-LT)<br>GRUPOS:<br>BP HQ 0.01<br>SB. HQ 0.05,<br>HQ 0.2, HQ 0.03,<br>HQ 0.01 | Tokuyama Dental, Tokio, Japón   | N. E  |
| Harada A. /2015                  | 15 | 5 por cada material           | Lava Ultimate (LU).<br>(Estenia C&B).<br>Opacious dentin (EC&B-OD),<br>Enamel (EC&B-E).<br>IPS e.max press=(EMP)              | LU=3M/ESPE, St Paul, MN, USA.<br>Estenia C&B. = Kuraray/Noritake, Tokyo, Japon<br>EMP= Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenste  | LU= BIS-GMA, BIS-EMA, UDMA partículas de sílice (20 nm), partículas de zirconio (4–11 nm), grupos de nanopartículas (0.6–10 nm),<br>ESTENIA C&B= UDMA, UTMA, BIS-GMA partículas de vidrio de aluminosilicatos (1,5yom), partículas de alúmina (20 nm).<br>EMP= N. E |
| Kadiyala, Krishna Kishore. /2016 | 40 | 10 para cada material         | Resina PMMA (A)<br>Resina de polimetilmetacrilato (B)<br>Resina compuesta Bis-GMA (C)<br>Resina UDMA (D)                      | A= Dental Products of India Ltd., Mumbai, India<br>B=Dental Products of India Ltd., Mumbai, India.<br>C=Integrity, Dentsply Caulk, USA.<br>D= Revotek, GC Corporation, Japan  | N.E   |
| Perea-Lowery, L./2020            | 80 | 16 por cada material CAD CAM  | L-Temp Multicolor<br>SR Vivodent CAD.<br>Temp basic<br>Multistratum flexible<br>ZCADTM Temp Esthetic                          | Degos Dental<br>Ivoclar Vivadent<br>Zirkonzahn.<br>Zirkonzahn.<br>Harvestdental   | N. E  |

|                 |                                  |   |  |  |
|-----------------|----------------------------------|---|--|--|
| Lee J /2022     | 90 30 por cada espécimen         | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. ( <b>TempSmart</b> )<br>Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. ( <b>Integrity Temporary</b> )<br>Metacrilato de polietileno (PEMA)<br>( <b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b> )                          | <b>TempSmart</b> = GC America.<br><b>Integrity Temporary</b> =Dentsply Sirona<br><b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b> = Harry J Bosworth Co | <b>TempSmart</b> = Pasta A: dimetacrilato de uretano 25-50 %, dimetacrilato 20-25 %, componente de dimetacrilato 10-20 %, fotoiniciador <0,5 %, mequinol<0,5 %, activador <0,5 %, dióxido de silicio amorfo, Pasta B: dimetacrilato de uretano 50-70 %, componente de dimetacrilato 10-20 %, hidroxitolueno butilado <0,5 %, dióxido de silicio amorfo<br><b>Integrity Temporary</b> =Vidrio de aluminosilicatos de boro y bario <50 %, sílice pirógena amorfa hidrofóbica <10 %<br><b>Bosworth Trim Temporary Resin Acryli</b> = Líquido: metacrilato de isobutilo, ftalato de dibutilo, dimetil-p-toluidina<br>Polvo: peróxido de dibenzoilo -5 %, cadmio (no pirofórico) <2 %, dióxido de titanio -1 %<br><b>Dencor</b> =Polvo: poli(metilmetacrilato), peróxido de benzoilo y pigmentos biocompatibles<br>Fluido: monómero de metacrilato de metilo, inhibidor, DMT.<br><b>Filtek™ Z350XT</b> = Fase orgánica: TEGDMA<1-5%, bis GMA<1-5%,bis-EMA 5-10%, UDMA Matriz inorgánica.<br><b>VIPI</b> = Polimetilmetacrilato, pigmentos biocompatibles, EDMA y fluorescente.<br><b>Protemp 4</b> = Pasta catalizadora: etanol, 2,2'-[(1-metiletilideno) bis(4,1-fenilenoxi)] bis-, diacetato Ácido bencilfenilbarbitúrico Sílice tratada con silano Peroxi-3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo<br>Pasta base: di metacrilato (BISEMA), productos de reacción de 1,6-diisocianatohexano con 2-[(2-metacriloil) etilo] 6-hidroxihexanoato y metacrilato de 2-hidroxietilo (DESMA), sílice tratada con silano.<br><b>Temperatura COSMOS</b> = Oligómeros, monómeros, foto iniciadores, N. E |
| Ribeiro /2023   | 150 30 por cada resina compuesta | Resina acrílica -Dencor ( <b>AR</b> ).<br>Resina compuesta de nano relleno<br>Filtek™ Z350XT-( <b>CR</b> )<br>Resina PMMA CAD/CAM -VIPI( <b>CAD</b> )<br>Resina compuesta bis-acrílica- Protemp 4. ( <b>BIS</b> )<br>Resina impresa en 3D -Temperatura COSMOS( <b>PRINT</b> ) | Dencor, SP, Brazil<br>3 M ESPE, CA, USA<br>VIPI, SP, Brazi<br>3 M ESPE, CA, EE. UU.<br>Yller, RS, Brasil   |  |
| Dureja I./ 2018 | 40 20 por cada material          | Bloques CAD/CAM ( <b>CAD CAM</b> )<br><b>Resina</b> autopolimerizante a base de compuestos bis-acrílicos ( <b>Protemp™ 4</b> )  | Bloques vitan temp.<br>3M ESPE, Seefeld, Alemania  |  |

|                      |    |   |  |   |  |
|----------------------|----|---|--|---|--|
| Singh, Ankita./ 2016 | 72 | 36 especímenes cada uno                                 | Polimetilmetacrilatos disponibles en forma líquida en polvo:<br>Polvo de autocurado para moldeo de dientes. ( <b>DPI</b> ) Curado en frío del color del diente ( <b>SC10</b> ).<br>C. Corona y puente de acrílico Trulon ( <b>Trulon</b> ). Bisacrílicos disponibles como cartucho con pistola dosificadora y puntas mezcladoras:<br>Material de provisionalización Protemp 4 ( <b>PROTEMP</b> )<br>Cooltemp natural ( <b>COOLTEMP</b> )<br>Fluorescencia Luxatemp ( <b>LUXATEMP</b> ) | <b>DPI</b> = DPI, The Bombay Burmah Trading Corp. Ltd., Lote 3152, Mumbai, India.<br><b>SC10</b> =Jagdish Lal Sethi Company, Batch SC411, Wazirpur, Delhi, India.<br><b>TRULON</b> =Jayna Industries, Ghaziabad, UP, India.<br><b>PROTEMP</b> = 3M ESPE, Lote 559121, Alemania.<br><b>COOLTEMP</b> = Coltene Whaledent, Lote F27307, Artículo n.º 5805, Suiza<br><b>LUXATEMP</b> = DMG, Lote 705679, Hamburgo, Alemania | N. E   |
| Alageel, Omar. /2022 | 60 | 20 por cada grupo de material                           | Convencional ( <b>CO</b> ).<br>Fresado ( <b>ML</b> )<br>Impresión 3D ( <b>3D</b> )   | <b>CO</b> = Bosworth Company Skokie, IL, USA.<br><b>ML</b> =Amann Girschbach AG, Koblach, Austria.<br><b>3D</b> =Nextdent, Soesterburg, The Netherlands   | <b>CO</b> = Polvo - polimetilmetacrilato (PMMA) y peróxido de benzoilo. líquido - Metilmetacrilato (MMA) y N, N-Dimetilp-toluidina.<br><b>ML</b> = Polimetilmetacrilato (PMMA) y polímeros reticulados a base de ésteres de ácido metacrílico, <b>3D</b> = Oligómeros metacrílicos, monómero metacrilato, óxidos de fosfina, pigmento<br>Polímero basado en CAD-CAM PMMA.<br>Polímero basado en CAD-CAM PMMA.<br>Polímero basado en CAD-CAM PMMA<br>Resina compuesta de bisacrilato<br>Resina de metacrilato de polietilo (PEMA) |
| Cakmak. G. /2020     | 70 | 14 por cada grupo de material                           | M-PM-Disc( <b>MPM</b> ).<br>Polident-PMMA ( <b>PD</b> ).<br>Telio CAD ( <b>TC</b> )<br>Acrytemp ( <b>AT</b> )<br>Bosworth Trim ( <b>TR</b> )   | Merz Dental GmbH<br>Polident d.o.o<br>Ivoclar Vivadent AG<br>Zhermack SpA<br>Bosworth Co, Keystone Industries   |  |
| De Angelis F/ 2023   | 60 | 30: 10 por cada espécimen.<br>30: 10 por cada espécimen | <b>Convencional PMMA:</b> CAD- CAM POLIMETACRILATO (Multilayer PMMA).<br><b>G-PMMA:</b> CAD-CAM Grafeno reforzado poli metacrilato (G-Cam)<br><b>BACR:</b> Bis-acrilato resinas compuestas (Enamel Plus HRiBiofunction)  | Dentsply Sirona, Roma, Italy.<br>AndromedaNanotech, Lesignano de' Bagni, Italy.<br>Micerium, Avegno, Genova, Italy  | N. E   |
| Tasin S/2022         | 40 | 10 especímenes por cada grupo                           | Temdent Classic ( <b>PMMA</b> )<br>Protemp 4 ( <b>Bis-acryl</b> )<br>Duo Cad (CAD-CAM/Milled)<br>Temporis ( <b>3D-Printed</b> )  | Schütz-Denta<br>3M ESPE<br>FSMDENTAL<br>DWS   | Metilo metacrilato<br>Bis-acrilato resina compuesta<br>CAD-CAM poli metilo metacrilato polímero a base de resina compuesta   |

|                         |    |   |  |   |   |
|-------------------------|----|---|--|---|---|
| Grzebieluch, W/2021     | 60 | 10 especímenes por cada grupo                   | Bloques Grandio ( <b>GR</b> ).<br>Tetric CAD ( <b>TE</b> ).<br>Brilliant crios ( <b>CR</b> ).<br>Katana avencia block ( <b>AV</b> ).<br>Cerasmart ( <b>CS</b> ).<br>Shofu block HC ( <b>HC</b> ) | VOCO, Cuxhaven, Germany<br>Ivoclar vivaden, Schaan, Liechtenstein<br>Coltene/Whaledent A.G.AltstattenSwitzerland<br>Kuray Noritake dental,Tokyo, Japan.<br>GC dental product Europe, Leuven, Belgium.<br>Shofu inc., Kyoto, Japan | <b>GR:</b> 86 % en peso de rellenos de nanohíbridos, 14 % de UDMA+ DMA.<br><b>TE:</b> dimetacrilato 28.4 wt%: Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, UDMA; fillers: 71, 1%, barium glass (<1 um), silicón dioxide (<20 nm) CR: Metacrilato reticulado con matriz de resina, 70,7 % en peso de vidrio de bario (<1µm), sílice amorfa (<20 nm).<br><b>AV:</b> (UDMA, TEGDMA) y 86 % en peso cerámica de feldespatos de estructura fina red.<br><b>CS:</b> Bitmap, UDMA, DMA w 71% (20 nm) andarium glass (300 nm)<br><b>HC:</b> UDMA, TEGMA, 61 silica powder, micro fumed silica,zirconium silicate |
| Mussatto, C M<br>B/2020 | 34 | 30:6 resina pura.<br>4 agregaron nanoparticulas | Resinas acrílicas auto polimerizadas<br>Resinas acrílicas auto polimerizadas con nanopartículas de sílice  | N.E   | N.E Sigma-Aldrich (etanol, hidróxido de amonio (30%), orto silicato de tetraetilo (TEOS), metacrilato de 3-trimetoxisililpropilo (MPS), ciclohexano, propilamina).  |
| Badawy, R E/2016        | 60 | 10 especímenes por cada grupo                   | Celtra Duo® ( <b>CD</b> )<br>IPS e.max CAD® ( <b>E-max</b> )<br>Lava Ultimate® ( <b>LU</b> )<br>Vita Enamic®( <b>VE</b> )  | Dentsply<br>Ivoclar Vivadent<br>3M/ESPE<br>Vita   | Silicato de litio reforzado con circonio<br>Vitrocerámica de disilicato de litio<br>Compuesto de resina nano cerámica<br>Compuesto de resina nano cerámica  |

\*N. E: No especifica

Tabla 11 : Tamaño de la muestra, material, fabricante y composición de los bloques de resinas CAD CAM

En la técnica de almacenamiento de las muestras ensayadas, ocho estudios utilizaron agua destilada a 37°C durante 24 h (1,2,4,8,20,22,27,30), seis estudios almacenaron las muestras a temperatura ambiente, (13,16,20,23,28,30), y dos estudios utilizaron saliva artificial (6,26). La forma y dimensión de la muestra ensayada, diez estudios evaluados se presentó en 25 mm × 2 mm × 2 mm (2-4,6,7,22,23,27,30,31), tres estudios se presentaron en 4,0 ± 0,2 × 1,2 ± 0,2 × 14,0mm. (20,24,29), dos estudios se presentaron en 64 mm × 10 mm × 2,5 mm(1,26), un estudio se presentó en 3 × 3,2 × 32 mm(16), otro estudio de 8 × 2 × 2 mm (8), y otro estudio de 17 mm × 5,5 mm × 6 mm (25), Tabla 12.

| AUTOR/AÑO                           | MATERIAL  | FABRICANTE  | ALMACENAMIENTO   | FRESADORA DE BLOQUES                               | FABRICACIÓN DE BLOQUES  | FORMA Y DIMENSION DEL BLOQUE   |
|-------------------------------------|---|---|--|--|---|--|
| Hibino Y./2020                      | Cerasmart <b>300(CS300)</b> .<br>Cerasmart <b>270(CS270)</b> .<br>Shofu Block HC ( <b>HC</b> ).<br>KZR-CAD HR2 ( <b>KZR</b> ).<br>Katana Avencia Block( <b>AVE</b> ).<br>Estelite Blok( <b>EST</b> ).<br>Vita Enamic For Kavo Artica( <b>ES</b> ) | CG( <b>CS300</b> , ( <b>CS270</b> )).<br>SHOFU-( <b>HC</b> ).<br>YAMAKIN( <b>KZR</b> )<br>KURARAY-NORITAKE( <b>CRA</b> ).<br>TOKUYAMA DETAL ( <b>EST</b> ).<br>KAVO DETAL( <b>ES</b> )  | Después del ciclo térmico: su almacenamiento es en agua o aire | N.E  | Se determinó de acuerdo con ISO6872. Las superficies de las muestras se terminaron utilizando papel abrasivo SiC No.2000.   | 4,0 ± 0,2 × 1,2 ± 0,2 × 14,0 mm.                                     |
| Furtado de Mendonca, Arthur. / 2019 | E.max CAD- ( <b>LD</b> )<br>Suprinity- ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic- ( <b>PINC</b> )<br>Cerasmart ( <b>HPP</b> )  | <b>LD</b> = Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) Vita.<br><b>ZLS</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) Vita.<br><b>PINC</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC.<br><b>HPP</b> = Zahnfabrik (Bad Sackingen, Alemania) GC                   | N. E   | (Ultrasonic 20 linear; DMG Sauer, Dübendorf, Suiza | Barras a partir de Bloques CAD-CAM. Las barras hechas de ZLS y LD se cristalizaron de acuerdo al fabricante   | 14 mm×4mm×1,2 mm   |
| Alp G. /2019                        | M-PM- Disc( <b>M</b> )<br>Polident PMMA( <b>P</b> )<br>Telio CAD( <b>T</b> )<br>Protemp 4( <b>PT</b> )<br>Art Concept<br>ArtDentine( <b>C</b> )   | <b>M</b> = Merz Dental GmbH, Lutjenburg, Germany.<br><b>P</b> = Polident d.o.o, Volcja Draga, Slovenia.<br><b>CT</b> =Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein.<br><b>PT</b> =3M ESPE, St. Paul, MN.<br><b>C</b> =Merz Dental GmbH, Lutjenburg, Germany | Agua destilada a 37°C durante 24 horas                         | Yenadent D14, Estambul, Turquía                    | Resinas compuestas de bis-acrílico y resina PMMA convencional utilizaron molde a medida para la preparación. Muestras de CAD CAM todas las muestras fueron pulidas con papel abrasivo de carburo de silicio de grano 400 bajo agua corriente. | 25 mm × 2 mm × 2 mm  |
| Goujat A. /2018                     | Resina compuesta nanocerámica ( <b>Cerasmart</b> ).<br>Resina compuesta nano cerámica ( <b>Lava Ultimate</b> ).<br>Polímero infiltrado en red de cerámica (PINC)- ( <b>Vita Enamic</b> ).   | <b>Cerasmart</b> =GC Europe.<br><b>Lava ultimate</b> =3M ESPE.<br><b>Vita Enamic</b> = Vita Zahnfabrik.<br><b>(IPS e.max CAD)</b> = Ivoclar vivadent AG   | N. E   | N. E   | N. E  | 18 × 3 × 3 mm profundidad de la muesca en V estaba entre 0,8 y 1,2mm |

Cerámica de vidrio.  
(IPS e.max CAD)

|                          |   |  |   |  |                            |
|--------------------------|---|--|---|--|----------------------------|
| Britto V. /2022          | <p>Polímero para impresión 3D (<b>3D</b>)<br/>Resina bis-acrítica. (<b>BA</b>)<br/>Resina acrílica termopolimerizable (<b>AR</b>)</p> | <p><b>3D</b>= Cosmos Temp, Yller, Pelotas, RS, Brasil).<br/><b>BA</b>=(Coroas e Pontes, Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, Brasil).<br/><b>AR</b>=(Coroas e Pontes, Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, Brasil)</p> | <p>Agua destilada a 37° tras 6 meses N. E</p>   | <p><b>3D:</b> (SolidWorks, 3DS, Shanghai, China), Los archivos STL se cortaron virtualmente horizontalmente en capas de 0,03 mm de espesor (CAMCreator).<br/><b>BA:</b> Se mezcló una silicona de condensación de laboratorio (Zetalabor, Zermack, Polesine, Italia)<br/><b>AR:</b> Se colocó una capa de yeso extra duro (Tuff Rock 44, Talmax, Curitiba, PR, Brasil) en la parte inferior de la mufla y se dejó fraguar.</p> | <p>25 mm × 2 mm × 2 mm</p> |
| Digholkar, Shruti. /2016 | <p>CAD-CAM Ceramill TEMP (<b>CC</b>)<br/>Polimetacrilto (<b>CH</b>)<br/>TEC's E-Dent 100 (<b>RP</b>).</p>                             | <p><b>CH</b>=Resina (GC Corporation, Japan).<br/><b>CC</b>=(AmannGirrbach, AG, Austria).<br/><b>RP</b>=EnvisionTECs Perfactory@ 4 Standard 3D</p>  | <p>N. E<br/>Resina CC Y RP se diseñaron en software CAD y se preparó un archivo de computadora en formato STL (estereolitografía/lenguaje de teselado estándar)</p> | <p><b>CH:</b> Método convencional que utiliza PMMA activado por calor.<br/><b>CC:</b> Fresado de piezas en bruto de PMMA (método sustractivo)<br/><b>RP:</b> Resina compuesta micro híbrida de curado de luz visible (impresión 3D y método aditivo)</p>   | <p>25 mm × 2 mm × 2 mm</p> |

|                                  |   |  |                   |  |   |  |
|----------------------------------|---|--|-------------------|--|---|--|
| Plantea M. /2022                 | NextDent C&B MFH. ( <b>3DCS</b> )<br>HARZ Labs Dental Sand. ( <b>3DOS</b> )<br>Duracyl. ( <b>CAP</b> )<br>Superpont C+B ( <b>CHP</b> )      | <b>3DCS</b> =NextDentby 3D Systems, Vertex B.V., Soesterberg, The Netherlands.<br><b>3DOS</b> = HARZ Labs, Riga, Latvia.<br><b>CAP</b> = SpofaDental a.s.,Jicin, Czech Republic, KaVo Kerr Group.<br><b>CHP</b> =SpofaDental a.s.,Jicin, Czech Republic, KaVo Kerr Group | N. E              | N. E                                     | <b>3DCS</b> : Las muestras de resina impresas en 3D hechas de NextDent C&B MFH.<br><b>3DOS</b> : las muestras de resina impresas en 3D hechas de HARZ Labs Dental Sand, HARZ Labs, Riga, Letonia;<br><b>CAP</b> : Las muestras de resina autopolimerizadas convencionales hechas de Duracyl, SpofaDental as, Jicin, República Checa, KaVo Kerr Group<br><b>CHP</b> : resina acrílica curada a presión/calor.  | 25 mm × 2 mm × 2 mm  |
| Matsumura M. /2020               | Resina compuesta CAD CAM (EP; ESTELITE P BLOCK A3-LT<br>GRUPOS:<br>BP HQ 0.01<br>SB. HQ 0.05,<br>HQ 0.2, HQ 0.03,<br>HQ 0.01                | Tokuyama Dental, Tokio, Japón  | N.E               | MD-350, CANON ELECTRONICS, Tokio, Japón) | Los bloques se seccionaron con una sierra de diamante de baja velocidad y todas las muestras se pulieron con carburo de silicio de grano #1000 y #2000 excepto la superficie de fresado.  | 4,0 ± 0,05 mm de ancho,<br>1,2 ± 0,05 mm de espesor y<br>15,0 ± 0,05 mm de largo |
| Harada A. /2015                  | Lava Ultimate ( <b>LU</b> ).<br><b>Estenia C&amp;B</b> .<br>Opacios dentin (EC&B-OD) ,<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( <b>EMP</b> ) | <b>LU</b> =3M/ESPE, St Paul, MN,USA.<br><b>Estenia C&amp;B</b> . = Kuraray/Noritake, Tokyo, Japon<br><b>EMP</b> = Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenste  | N. E              | N. E                                     | <b>LU</b> : Se cortaron de bloques con un dispositivo de corte (IsoMet 400; Buehler, Lake Bluff, IL, EE. UU.).<br><b>EC&amp;B</b> : Se utilizo un molde dividido de acero inoxidable y placas de vidrio. Luego fueron curados por fotopolimerización durante 5 min utilizando una unidad de fotocurado de laboratorio (Luz II; Morita, Tokio, Japón)<br><b>EMP</b> : Cera en forma de barra utilizando el molde de acero inoxidable. Se recubrieron los modelos de cera (Press Vest Speed; Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein) | 22.39292 mm  |
| Kadiyala, Krishna Kishore. /2016 | Resina PMMA ( <b>A</b> )<br>Resina de polimetilmetacrilato ( <b>B</b> )<br>Resina compuesta Bis-  | <b>A</b> = Dental Products of India Ltd., Mumbai, India<br><b>B</b> =Dental Products of India Ltd., Mumbai, India.   | Saliva artificial | N.E                                      | <b>A</b> : Proporción estándar de polímero/monómero es de 1,0 g/0,5 ml. Espatulado 20 a 30seg.<br><b>B</b> : técnica de dos vertidos, ciclo de  | 25 mm × 2 mm × 2 mm  |



|                       |  |  |   |      |   |                     |
|-----------------------|--|--|---|------|---|---------------------|
|                       | GMA) (C)<br>Resina UDMA (D)  | C=Integrity, Dentsply Caulk, USA.<br>D= Revotek, GC Corporation, Japan                                   |   |      | curado corto colocando las matrices a 74°C por 2 horas y luego la temperatura se elevó a 100°C y se procesó durante 1 hora.<br>C: Forma de cartucho como pasta base y catalizador y el componente principal del material es Bis-GMA<br>D: Forma de barra de masilla, y el componente principal del material es UDMA |                     |
| Perea-Lowery, L./2020 | L-Temp Multicolor SR Vivodent CAD. Temp basic Multistratum flexible ZCADTM Temp Esthetic   | <b>Degos Dental Ivoclar Vivadent Zirkonzahn. Zirkonzahn. Harvestdental</b>                               | 40 almacenadas en seco.<br>40 almacenadas agua destilada 37°C | N. E | Utilizando una sierra de diamante refrigerada por agua (Struers Secotom-50, Ballerup, Dinamarca)  | 25 mm × 2 mm × 2 mm |
| Lee J /2022           | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. ( <b>TempSmart</b> )<br>Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. ( <b>Integrista Temporary</b> )<br>Metacrilato de polietileno (PEMA) ( <b>Bosworth Trim Temporary resin Acryli</b> )                           | GC América Dentsply sirona Bosworth Co   | 100% de humedad a 37°C en 24 h                                | N. E | Antes de cada prueba de flexión, se midió el ancho (W) y la altura (H) en ambos extremos y en el centro con calibradores digitales (Modelo 31-566-3; SPI Inc) y se promedió para cada muestra en forma de barra.  | 3 × 3,2 × 32 mm     |
| Ribeiro /2023         | Resina acrílica -Dencor ( <b>AR</b> ).<br>Resina compuesta de nano relleno Filtek™ Z350XT-( <b>CR</b> )<br>Resina PMMA CAD/CAM - VIPI( <b>CAD</b> )<br>Resina compuesta bis-acrílica- Protemp 4. ( <b>BIS</b> )<br>Resina impresa en 3D - Temperatura COSMOS( <b>PRINT</b> ) | Dencor, SP, Brazil<br>3 M ESPE, CA, USA<br>VIPI, SP, Brazi<br>3 M ESPE, CA, EE. UU.<br>Yller, RS, Brasil | Agua destilada 37°C durante 24 h                              | N.E  | N. E  | 8 × 2 × 2 mm        |

|                         |  |   |                   |  |  |  |
|-------------------------|--|---|-------------------|--|--|--|
| Dureja I./ 2018         | Bloques CAD/CAM<br><b>(CAD CAM) Resina</b><br>autopolimerizante a<br>base de<br>compuestos bis-acríficos<br><b>(Protemp™ 4)</b>  | Bloques vitan tema<br>3M ESPE, Sheffield, Alemania  | N. E              | Cámara de fresado de la<br>máquina Roland DWX-50 (5<br>ejes) y se usaron fresas<br>(brocas de 2 mm y 1 mm)<br>para fresar las muestras | <b>Protemp™ 4:</b> Se mezclaron según<br>las instrucciones del fabricante, es<br>decir, a través de una pistola auto<br>mezcladora y se inyectaron en el<br>índice de masilla preparado y se<br>dejaron reposar durante 1 min.<br>Posteriormente, se desmoldó y se<br>mantuvo durante 2 min para el<br>fraguado final.<br><b>CAD CAM:</b> Se utilizaron Exocad<br>(GmbH, Darmstadt, Alemania) y el<br>software sum 3D (3D biocad,<br>Renton, WA)                             | <b>Protemp™ 4=</b> 17 mm ×<br>5,5 mm × 6<br>mm.<br><b>Bloques CAD<br/>CAM=</b> 17<br>mm × 5,5 mm<br>× 6 mm |
| Singh, Ankita./<br>2016 | Polvo de autocurado<br>para moldeo de<br>dientes. <b>(DPI)</b><br>Curado en frío del color<br>del diente <b>(SC10)</b> .<br>Corona y puente de<br>acrílico Trulon<br><b>(Trulon)</b> .<br>Protemp 4<br><b>(PROTEMP)</b><br>E. Cooltemp natural<br><b>(COOLTEMP)</b><br>F. Fluorescencia<br>Luxatemp<br><b>(LUXATEMP)</b> | <b>DPI=</b> DPI, The Bombay Burmah<br>Trading Corp. Ltd., Lote 3152,<br>Mumbai, India<br><b>SC10=</b> Jagdish Lal Sethi Company,<br>Batch SC411, Wazirpur, Delhi, India.<br><b>TRULON=</b> Jayna Industries,<br>Ghaziabad, UP, India.<br><b>PROTEMP=</b> 3M ESPE, Lote<br>559121, Alemania.<br><b>COOLTEMP=</b> Coltene Whaledent,<br>Lote F27307, Artículo n.º 5805, Suiza<br><b>LUXATEMP=</b> DMG, Lote 705679,<br>Hamburgo, Alemania | Saliva artificial | N. E   | Se prepararon doce probetas de<br>cada material en forma de barras<br>rectangulares. Se aplicó vaselina en<br>la superficie interna del molde con<br>la ayuda de un pincel. Las resinas<br>de PMMA se manipularon de<br>acuerdo con las instrucciones del<br>fabricante en un plato dappen<br>utilizando   | 64 mm × 10<br>mm × 2,5 mm  |
| Alageel, Omar.<br>/2022 | Convencional <b>(CO)</b> .<br>Fresado <b>(ML)</b><br>Impresión 3D <b>(3D)</b>  | Bosworth Company Skokie, IL,<br>USA. Amann Girsch AG,<br>Koblach, Austria. Nextdent,<br>Soesterburg, The Netherland   | N. E              | N. E   | <b>CO:</b> Se fabricaron con un material<br>provisional autopolimerizable<br>(Bosworth Trim Plus; Bosworth,<br>Skokie, IL, EE. UU.) y se<br>polimerizaron de acuerdo con las<br>instrucciones del fabricante<br><b>ML:</b> Las muestras en bloques de<br>resina prefabricados se cortaron en<br>muestras con un disco de corte<br>(IsoMet 5000 Linear Precisión<br>Saw; Buehler Ltd., Lake Bluff, IL,<br>EE. UU.)<br><b>3D:</b> Se utilizando software CAD<br>(FreeCAD v.18) | 25 mm × 2<br>mm × 2 mm   |

|                         |   |  |  |  |  |   |
|-------------------------|---|--|--|--|--|---|
| Cakmak. G.<br>/2020     | M-PM-Disc(MPM).<br>Polident-PMMA (PD).<br>Telio CAD (TC)<br>Acrytemp (AT)<br>Bosworth Trim (TR)   | Merz Dental GmbH<br>Polident d.o.o<br>Ivoclar Vivadent AG<br>Zhermack SpA<br>Bosworth Co, Keystone Industries  | Agua destilada a 37°C<br>durante 24 h  | M1 Wet Milling Unit;<br>Zirkonzahn.  | Programa de software (Dental<br>System Software; 3Shape A/S),<br>convertido a un archivo de lenguaje<br>de teselado estándar (STL) y<br>fresado en húmedo. Luego, los<br>especímenes fueron rebanados<br>(Vari/cut VC-50)  | 25 mm × 2<br>mm × 2 mm  |
| De Angelis F/<br>2023   | CAD- CAM<br>POLIMETACRILATO<br>(Multilayer PMMA.<br>(Convencional<br>PMMA)<br>CAD-CAM Grafeno<br>reforzado poli<br>metacrilato (G-Cam)<br>(G-PMMA)<br>Bis-acrilato resinas<br>compuestas (Enamel<br>Plus HRi<br>Biofunction (BACR)<br>Temdent Classic<br>(PMMA)<br>Protemp 4 (Bis-acryl)<br>Duo Cad (CAD-<br>CAM/Milled)<br>Temporis (3D-Printed) | Dentsply Sirona,Roma, Italy.<br>AndromedaNanotech, Lesignano de'<br>Bagni, Italy.<br>Micerium, Avegno, Genova, Italy   | N. E                                   | Oblea prepolimerizada<br>utilizando la metodología<br>CAD/CAM convencional | Para asegurar el desprendimiento<br>de la muestra, se cepilló una fina<br>capa de vaselina sobre las<br>superficies internas del molde. A<br>continuación, el material se foto<br>polimerizó durante 40 s por ambas<br>caras con una lámpara de<br>polimerización LED de alta<br>potencia. | 25 mm × 2<br>mm × 2 mm  |
| Tasin S/2022            | Temporis (3D-Printed)<br>Temporis (3D-Printed)  | Schütz-Denta<br>3M ESPE<br>FSMDENTAL<br>DWS  | Agua destilada a 37°C<br>durante 24 h  | Yenadent DS15; Yenadent Inc  | Las muestras CAD-CAM/fresadas<br>a partir de bloques de polímero<br>basados en polimetilmetacrilato<br>CAD-CAM (Duo Cad; FSM<br>Dental)  | 25 mm × 2<br>mm × 2 mm  |
| Grzebieluch,<br>W/2021  | Bloques Grandio (GR).<br>Tetric CAD (TE).<br>Brilliant crios (CR).<br>Katana avencia block<br>(AV).<br>Cerasmart (CS).<br>Shofu block HC (HC)   | VOCO, Cuxhaven, Germany<br>Ivoclar vivaden, Schaan,<br>Liechtenstein Coltene/Whaledent<br>A.G.AltstättenSwitzerland Kuray<br>Noritake dental,Tokyo, Japan.<br>GC dental product Europe, Leuven,<br>Belgium. Shofu inc., Kyoto, Japan | Temperatura ambiente                   | N. E   | Se cortaron con una sierra de<br>diamante refrigerada por agua de<br>baja velocidad Miracut 151 Las<br>muestras se terminaron puliendo<br>con carburo de sílice húmedo<br>(4000ISO/FEPA, tamaño de grano<br>32um)  | 15 mm de<br>largo, 4 mm<br>de ancho y 1,5<br>mm de<br>espesor                   |
| Mussatto, C M<br>B/2020 | Resinas acrílicas<br>autopolimerizadas<br>Resinas acrílicas<br>autopolimerizadas con<br>nanopartículas de sílice  | Jet Artigos Odontológicos Clássico<br>LTDA (Brasil)  | Agua destilada a 37 °C,<br>durante 2 h | N. E   | El proceso de autocurado, la<br>solidificación es rápida (~ 4 min), y<br>el proceso se completa en ~ 15 min  | 64 mm de<br>largo, 10,0 ±<br>0,2 mm de<br>ancho y 3,3 ±<br>0,2 mm de<br>espesor |

|                     |  |   |      |      |   |   |
|---------------------|--|---|------|------|---|---|
| Badawy, R<br>E/2016 | Celtra Duo® ( <b>CD</b> )<br>IPS e.max CAD® ( <b>E-<br/>max</b> )<br>Lava Ultimate® ( <b>LU</b> )<br>Vita Enamic®( <b>VE</b> ) | Dentsply<br>Ivoclar Vivadent<br>3M/ESPE<br>Vita | N. E | N. E | Se cortaron de 4 bloques CAD-<br>CAM utilizando una sierra de<br>diamante de baja velocidad<br>refrigerada por agua | 3 ± 0,5 mm<br>de ancho, 1,2<br>± 0,05 mm de<br>espesor y 14<br>mm de largo. |
|---------------------|--|---|------|------|---|---|

\*N. E: No  
especifica

Tabla 12 : Almacenamiento, fresadora, fabricación y forma de los bloques CAD CAM

El método de prueba de los estudios evaluados, 5 utilizaron termo ciclado (2,6–8,20,27), tres estudios utilizaron agua destilada (20,22,30), cuatro estudios almacenaron la muestra a temperatura ambiente (20,22,26,30). La fuerza aplicada en todos los estudios evaluados se realizó con una prueba de flexión de tres puntos lo que vario fue la velocidad de cruceta, cuatro estudios lo realizaron con 5mm/min (1,16,26,31), dos estudios lo realizaron con 3mm/min (23,25), diez estudios lo realizaron a con 1,0 mm/min (2,4,7,8,20,22,24,27,28,30), uno a 0.75mm/min (6) y seis estudios utilizaron una velocidad de cruceta de 0.5mm/min (3,13,14,16,21,29). La máquina de prueba utilizada en 8 estudios fue la máquina de prueba universal Instron (7,13,16,20–22,26,29) con excepción de trece que utilizaron distintas máquinas de prueba: tres estudios utilizaron Lloyd Instruments (3,4,27), dos estudios utilizaron AUTOGRAPH AG-X, Shimadzu, Kyoto, Japón (14,24), dos estudios utilizaron Modelo LRX, Lloyds Instruments, Hampshire, Reino Unido (25,30), otro utilizo MIN 100; Moddental (2), otro utilizo StarTesting System, India (23), otro utilizo Walter + Bai LFV 300, Walter + Bai AG, Löhningen, Suiza (30), otro utilizo ODEMEISO150; Anchieta, SC, Brasil (8), otro utilizo LabTest 5.030S LaborTech® (28), y otro utilizo LabTest 5.030S LaborTech®(1).Tabla 13.

| AUTOR/AÑO                          | MATERIAL   | MÉTODO DE PRUEBA   | FUERZA APLICADA  | MAQUINA DE PRUEBA  |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| Hibino Y./2020                     | Cerasmart <b>300(CS300)</b> .<br>Cerasmart <b>270(CS270)</b> .<br>Shofu Block HC ( <b>HC</b> ).<br>KZR-CAD HR2 ( <b>KZR</b> ).<br>Katana Avencia Block( <b>AVE</b> ).<br>Estelite Blok( <b>EST</b> ).<br>Vita Enamic For Kavó Artica ( <b>ES</b> ) | Diez en aire a 23±2°C durante un día. Diez se sometieron a ciclos térmicos entre 5°C y 55°C en agua desionizada durante 10.000 ciclos. Ciclos durante 60 s a cada temperatura con 30 s de tiempo de permanencia en el aire a 23 ± 2 °C (un total de 3 min por ciclo). Diez restantes se sumergieron en agua desionizada a 37±2°C durante 7 días                | Platilla de flexión de tres puntos (12.0mm de longitud de tramo con una barra de soporte o carga de 2,0mm de diámetro 1.0mm/min de velocidad de cruceta  | Máquina de ensayo universal (Instron 3366, Instron, Boston, EE. UU.)       |
| Furtado de Mendonca, Arthur./ 2019 | E.max CAD- ( <b>LD</b> )<br>Suprinity- ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic- ( <b>PINC</b> )<br>Cerasmart ( <b>HPP</b> )   | Se cargaron hasta el fallo   | Resistencia a la flexión de tres puntos (ISO 6872:2008) con una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min.  | Máquina de ensayo universal (Instron 5965)                                 |
| Alp G. /2019                       | M-PM- Disc( <b>M</b> )<br>Polident PMMA( <b>P</b> )<br>Telio CAD( <b>T</b> )<br>Protemp 4( <b>PT</b> )<br>Art Concept ArtDentine( <b>C</b> )   | Todos los especímenes fueron sometidos a 10.000 termociclos (5 a 55°C, 5 segundos para la transferencia y 30 segundos en agua destilada.   | Fuerza aplicada en el medio de los especímenes con prueba universal de tres puntos, velocidad de carga 1,0mm/min   | Máquina de prueba universal (MIN 100; Moddental)                           |
| Goujat A. /2018                    | Resina compuesta nano cerámica ( <b>Cerasmart</b> ). Resina compuesta nano cerámica ( <b>Lava Ultimate</b> ).<br>Polímero infiltrado en red de cerámica (PINC)- ( <b>Vita Enamic</b> ).<br>Cerámica de vidrio. ( <b>IPS e.max CAD</b> )            | N. E   | Prueba de flexión de 3 puntos velocidad de cruceta de 0,5 mm/min   | Máquina de prueba universal Instron  |
| Britto V. /2022                    | Polímero para impresión 3D ( <b>3D</b> )<br>Resina bis-acrítica. ( <b>BA</b> )<br>Resina acrílica termopolimerizable ( <b>AR</b> )   | Treinta especímenes fueron seleccionados al azar para la prueba después de 24 h (línea de base B) y treinta especímenes fueron envejecidos (A) en 37°C agua destilada durante 180 días antes de la prueba  | Flexión de 3 puntos, sumergido en agua a 37±1 °C, y la máquina de ensayo universal (Emic/Instron) aplicó una carga de compresión con una tasa de desplazamiento constante de 1±0,3 mm/min hasta la fractura de la muestra. | Máquina de ensayo universal (Emic/Instron)                                 |
| Digholkar, Shruti. /2016           | CAD-CAM Ceramill TEMP ( <b>CC</b> )<br>Polimetacrilto ( <b>CH</b> )<br>TEC's E-Dent 100 ( <b>RP</b> ).   | <b>CH:</b> Molde de latón maquinado, estos especímenes de resina modelo se invirtieron en matrices convencionales.<br><b>CC:</b> Se fresaron en dos piezas en bruto de PMMA prepolimerizado (Ceramill TEMP) del tono A2.<br><b>RP:</b> El proceso funciona mediante el uso de un archivo informático en 3D y la creación de una serie de cortes transversales. | Sistema de carga de 3 puntos con velocidad de cruceta de 3 mm/min, sobre una distancia de 20 mm, la carga continuó hasta que se produjo la fractura.   | UniversalTesting Machine (StarTesting System, India.<br>Model No. STS 248) |

|                                  |  |   |  |   |
|----------------------------------|--|---|--|---|
| Pantea M. /2022                  | NextDent C&B MFH. (3DCS)<br>HARZ Labs Dental Sand. (3DOS)<br>Duracyl. (CAP)<br>Superpont C+B (CHP)   | Las pruebas de compresión se realizaron de acuerdo Métodos de prueba estándar para propiedades de flexión de plásticos reforzados y no reforzados y materiales aislantes  | El radio de los rodillos de apoyo y la nariz de carga era de 25 mm y la distancia entre los centros de los rodillos era de 60 mm. velocidad de prueba se mantuvo constante a 5 mm/min. | Prueba universal (Walter + Bai LFV 300, Walter + Bai AG, Löhningen, Suiza)                      |
| Matsumura M. /2020               | Resina compuesta CAD CAM (EP);<br>ESTELITE P BLOCK A3-LT<br>GRUPOS:<br>BP HQ 0.01<br>SB. HQ 0.05,<br>HQ 0.2, HQ 0.03,<br>HQ 0.01   | La flexión de las probetas se determinó mediante una prueba de flexión de tres puntos de acuerdo con la norma ISO 6872:2015   | Prueba de flexión de 3 puntos velocidad de 1.0mm/min, luz de soporte de 12mm   | Prueba universal (AUTOGRAPH AG-X, Shimadzu, Kyoto, Japón)                                       |
| Harada A. /2015                  | Lava Ultimate (LU).<br>Estenia C&B.<br>Opacious dentin (EC&B-OD),<br>Enamel(EC&B-E).<br>IPS e.max press=( EMP)   | Se colocó una muesca inicial con una profundidad de 1 mm en el medio de la cara de 3 mm de ancho de cada espécimen, verticalmente al eje largo, utilizando una sierra automática para cortar en cubitos (DFD64341; Disco, Tokio, Japón).                                    | La cara con la muesca en V orientada hacia abajo, y se cargaron a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/min y con un tramo de apoyo de 16 mm  | Máquina de prueba universal (AG-IS; Shimadzu, Kyoto, Japón) (AI-GS),                            |
| Kadiyala, Krishna Kishore. /2016 | Resina PMMA (A)<br>Resina de polimetilmetacrilato (B)<br>Resina compuesta Bis-GMA) (C)<br>Resina UDMA (D)  | El termo ciclado se sumergiendo las muestras en dos baños de agua a temperatura controlada mantenidos a 5°C (baño frío) y 55°C (baño caliente el tiempo de permanencia fue de 6 segundos en cada baño de agua. Se llevaron a cabo un total de 2500 ciclos de manera similar | Prueba de flexión de tres puntos con velocidad de cruceta de 0,75mm/min. carga se aplicó al centro del espécimen hasta que el espécimen se fractura                                    | Universal Testing Machine Instron   |
| Perea-Lowery, L./2020            | L-Temp Multicolor<br>SR Vivodent CAD.<br>Temp basic<br>Multistratum flexible<br>ZCADTM Temp Esthetic   | La mitad de los especímenes se probaron después de un mes de almacenamiento en seco.<br>La otra mitad se almaceno durante 30 días en agua destilada a 37°C.   | Prueba de flexión de tres puntos con una velocidad de desplazamiento constante de 1mm/min, precarga de 1, 0N, velocidad de precarga de 10mm/min, distancia entre soportes de 20mm.     | Prueba estática de flexión de 3 puntos (Modelo LRX, Lloyds Instruments, Hampshire, Reino Unido) |
| Lee J /2022                      | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. (TempSmart)<br>Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica. (Integrity Temporary)<br>Metacrilato de polietileno (PEMA) (Bosworth Trim Temporary Resin Acryli) | El módulo de flexión (E) se calculó a partir de las dimensiones de la barra, la distancia entre 2 soportes inferiores (L=20 mm) y la relación carga-deflexión en el rango elástico entre 10 y 60 N  | A 3 velocidades de carga de 0,5, 5 o 10 mm/ min.   | Máquina de prueba universal (Instron 5567; Instron Corp)  |

|                      |   |  |   |   |
|----------------------|---|--|---|---|
| Ribeiro /2023        | Resina acrílica -Dencor ( <b>AR</b> ).<br>Resina compuesta de nano relleno Filtek™ Z350XT-( <b>CR</b> )<br>Resina PMMA CAD/CAM -<br>VIPI( <b>CAD</b> ) Resina compuesta bis-acrílica- Protemp 4. ( <b>BIS</b> )<br>Resina impresa en 3D -<br>Temperatura COSMOS( <b>PRINT</b> )                     | Sometidos a termociclado durante 10.000 ciclos (5–55 °C, 30 s) en un termociclador (Nova Ética, São Paulo, SP, Brasil)   | Resistencia ala flexión de tres puntos dos rodillos se posicionaron a 6 mm, y la punta del dispositivo se colocó en el centro de la superficie superior a una velocidad de desplazamiento de 1,0 mm/min y una celda de carga de 100 kg                      | Las pruebas se realizaron utilizando una máquina de prueba universal (ODEMEISO150; Anchieta, SC, Brasil). |
| Dureja I./ 2018      | Bloques CAD/CAM ( <b>CAD CAM</b> )<br>Resina autopolimerizante a base de compuestos bis-acrílicos ( <b>Protemp™ 4</b> )   | Carga de compresión estándar a una velocidad de cruceta de 1 mm/min y se registró la fuerza usando la máquina de prueba universal con una celda cargada con 2500 Newton durante 3 min  | Se utilizó un émbolo con una bola de acero (4,24 mm de diámetro) para transmitir la fuerza de compresión hasta que se produjo la fractura.  | Máquina de prueba universal (UTM) (Asian UTM, LRX 2K5, Hants, Reino Unido)                                |
| Singh, Ankita./ 2016 | Pulvo de autocurado para moldeado de dientes. ( <b>DPI</b> )<br>Curado en frío del color del diente ( <b>SC10</b> ).<br>Corona y puente de acrílico Trulon ( <b>Trulon</b> ).<br>Protemp 4 ( <b>PROTEMP</b> )<br>Cooltemp natural ( <b>COOLTEMP</b> )<br>Fluorescencia Luxatemp ( <b>LUXATEMP</b> ) | Los especímenes se probaron en un intervalo de tiempo de 24 horas y 8 días   | Prueba de flexión de tres puntos a una velocidad de cruceta de 5 mm/minuto hasta que se registró la falla y la resistencia a la flexión para todos los especímenes.   | Máquina de prueba universal Instron con una capacidad máxima de 100 KN y un sistema de registro digita    |
| Alageel, Omar. /2022 | Convencional ( <b>CO</b> ).<br>Fresado ( <b>ML</b> )<br>Impresión 3D ( <b>3D</b> )  | Se sometieron a un envejecimiento acelerado mediante una simulación de cepillado de dientes seguido de un proceso de termociclado. El envejecimiento acelerado simula el desgaste mecánico y el ciclo hidrotermal en el medio bucal de acuerdo con la norma ISO11405 | Flexión de tres puntos se realizaron a temperatura ambiente utilizando una máquina de con una celda de carga de 500 N a una velocidad constante de 1 mm/min. Cada espécimen de cada grupo se colocó en dos pasadores de soporte con una separación de 18 mm | Prueba universal Instron (Instron Corp., Canton, MA, EE. UU.)   |
| Cakmak. G. /2020     | M-PM-Disc( <b>MPM</b> ).<br>Polident-PMMA ( <b>PD</b> ).<br>Telio CAD ( <b>TC</b> )<br>Acrytemp ( <b>AT</b> )<br>Bosworth Trim ( <b>TR</b> )  | Dividieron en 2 grupos de tratamiento de superficie diferentes: pulido convencional (CP) y aplicación de sellador de superficie (SS)   | Prueba de flexión de tres puntos soportes verticales (15 mm de extensión a carga vertical se aplicó en el centro de los especímenes IR con una velocidad de cruceta de 1 mm/min   | Dispositivo de prueba universal (Lloyd LRX; Lloyd Instruments Ltd.)                                       |



|                      |  |   |  |   |
|----------------------|--|---|--|---|
| De Angelis F/ 2023   | CAD- CAM<br>POLIMETACRILATO (Multilayer PMMA. <b>(Convencional PMMA)</b><br>CAD-CAM Grafeno reforzado poli metacrilato (G-Cam) <b>(G-PMMA)</b><br>Bis-acrilato resinas compuestas (Enamel Plus HRi<br>Biofunction (BACR) | Las muestras se colocaron en un dispositivo de prueba para la prueba de flexión de tres puntos, construido de acuerdo con las pautas NIST n. 4877, con una luz de 20 mm   | Se sometieron a tres puntos de flexión con una luz de 20 mm. El travesaño de la máquina se movió con una velocidad de descenso de 0,5 mm/min hacia la superficie superior de la muestra  | Máquina de ensayo universal (LR30K; Lloyd Instruments Ltd., Fareham, Reino Unido) equipada con una celda de carga de 500 N  |
| Tasin S/2022         | Temdent Classic <b>(PMMA)</b><br>Protemp 4 <b>(Bis-acryl)</b><br>Duo Cad <b>(CAD-CAM/Milled)</b><br>Temporis <b>(3D-Printed)</b>   | Termociclados 2500 ciclos y 10 000 ciclos. Los baños de agua destilada del termociclador se ajustaron a 5-C y 55-C con un tiempo de transporte de 15 segundos y un tiempo de permanencia de 30 segundos   | Prueba de flexión de 3 puntos a celda de carga de 0,5 kN. La distancia entre los soportes era de 20 mm y la velocidad de la cruceta era de 1 mm/min  | Prueba universal recién calibrada (EZ 50; Lloyd Instruments Ltd.)   |
| Grzebieluch, W/2021  | Bloques Grandio <b>(GR)</b> .<br>Tetric CAD <b>(TE)</b> .<br>Brilliant crios <b>(CR)</b> .<br>Katana avencia block <b>(AV)</b> .<br>Cerasmart <b>(CS)</b> .<br>Shofu block HC <b>(HC)</b>                                | N. E  | Flexión de tres puntos que se realizó con un tramo de apoyo de 12 mm y una velocidad de 1 mm/min utilizando una máquina de prueba universal LabTest 5.030S LaborTech   | Prueba universal LabTest 5.030S LaborTech® (LaborTech Opava, República Checa) equipado con Test&Motion® (LaborTech Opava, República Checa) software (de acuerdo con la norma ISO 6872:2015) |
| Mussatto, C M B/2020 | Rresinas acrílicas auto polimerizadas Resinas acrílicas auto polimerizadas con nanopartículas de sílice  | En el grupo G1, SiO2Se añadieron -NP al polvo de polímero, totalizando el 0,7% en peso de la mezcla total. En el grupo G2, SiO2Se añadieron -NP al monómero líquido, lo que supuso el 0,27 % en peso En el grupo G3, un total de 0,7% en peso de nanopartículas -SiO2-NP). En el grupo G4, 0,27% en peso de s-SiO2-NP | Maquina universal a una velocidad de cruceta de 5 mm/min y utilizando una celda de carga de 50 kg  | Máquina de ensayo universal c   |
| Badawy, R E/2016     | Celtra Duo® <b>(CD)</b><br>IPS e.max CAD® <b>(E-max)</b><br>Lava Ultimate® <b>(LU)</b><br>Vita Enamic® <b>(VE)</b>   | Las dimensiones de las muestras se verificaron con un micrómetro digital (Mitutoyo digimatic calibre 500-136, Kawasaki, Japón)  | Prueba de flexión de 3 puntos (ISO 6872) con un tramo de 12 mm de distancia entre soportes (2 varillas de 2 mm de diámetro) Se aplicó una carga de compresión en el centro de las muestras a una velocidad transversal de 0,5 mm/min | Maquina universal Instron (Modelo 4301, Instron Corporation, Canton, MA, EE. UU.).  |

\*N. E: No especifica

Tabla 13 : Método de prueba, fuerza aplicada, máquina de prueba utilizada en la evolución.

Los materiales más presentados para la evaluación de la resistencia a la flexión con distintos métodos de prueba y carga aplica medida en Megapascales (MPg):

### **Resinas acrílicas más utilizadas en el estudio**

Ciclos térmicos de 10.000 ciclos

#### **Cera Smart (Zahnfabrik )**

Cerasmart 300(CS300), 270(CS270): 1.664 (20).

Resina compuesta nano cerámica (Cerasmart): 216.5 +/- 28

#### **A diferentes ciclos:**

**TempSmart**= en 0.5mm/min se presentó 1,31 ±7, a 5 mm/min se presentó 133 ±7 y a 10 mm/min se presentó en 127 ±15 hasta producir la fractura.

#### **Protemp 4 (3M ESPE)**

PT: 85.2+/-20.4 (2)

**BIS** =Sin termo ciclado= 118.23±16.26 y con termo ciclado= 91,57±11.76. (8)

Protemp 4 =101.41 (25)

#### **A diferentes ciclos**

Bis- Acrílico: control: 113; en 2500ciclos: 108 y en 10ciclos: 99 (27)

Envejecimiento después de 24 h (línea de base B) y en 37°C agua destilada (A)

Resina bis-acrítica. (**BA**) =BA-B=7.3 y BA-A=12,4

Resina acrílica termopolimerizable. (**AR**)= AR-B=65,1 y AR-A=63,7(22)

### **Poli metacrilato CAD CAM más utilizados en el estudio**

Ciclos térmicos 10. 000 ciclos

M-PM- Disc (Merz Dental GmbH) (M): 131.9+/-19.8.

Polident PMMA (Polident d.o.o) (**P**): 113.0+/-16.9.

Telio CAD (Ivoclar Vivadent) (**T**): 106.2+/-20.2 (2)

CAD-CAM (Ceramill TEMP) (**CC**): 104.20 (23)

**Convencional PMMA:** 113.5

**CAD- CAM POLIMETACRILATO** (Multilayer PMMA) :19.4

G-PMMA: CAD-CAM Grafeno reforzado poli metacrilato (**G-Cam**): 125.7 (3)

#### **A diferentes ciclos**

Temdent Classic (PMMA): control: 68; en 2500ciclos: 62; y en 10ciclos: 49 (27) .

Módulo de elasticidad de los materiales más utilizados en el estudio (GPa)

#### **Cerasmart (Zahnfabrik )**

Resina bis acrílica: Cerasmart 300(CS300), 270(CS270 =23.761 (20)

Poli metacrilato PMMA: CAD-CAM (Ceramill TEMP) CC= N.E

Dureza Vickers (GPa)

Resina bis acrílica: Cerasmart 300(**CS300**) = 94,2 y **CS270**= 82.7= (20)

Poli metacrilato PMMA: CAD-CAM (Ceramill TEMP) CC = 25.33 (23)

Tabla 14

| <b>AUTOR/A<br/>ÑO</b>                       | <b>MATERIAL</b>  | <b>MÉTODO DE PRUEBA</b>   | <b>RESISTENCIA A LA<br/>FLEXION (Mpa)(DE)</b>   | <b>MODULO DE<br/>ELASTICIDAD(GPa<br/>)</b>   | <b>DUREZA VIKERS<br/>(Gpa)</b>   | <b>PATRON DE<br/>FRACTURA</b> |
|---|--|---|---|--|--|-------------------------------|
| Hibino<br>Y./2020                           | Cerasmart 300( <b>CS300</b> ).<br>Cerasmart 270( <b>CS270</b> ).<br>Shofu Block HC ( <b>HC</b> ).<br>KZR-CAD HR2 ( <b>KZR</b> ).<br>Katana Avencia Block( <b>CRA</b> ).<br>Estelite Blok( <b>EST</b> ).<br>Vita Enamic For Kavó<br>Artica( <b>ES</b> ) | Diez en aire a 23±2°C durante un día. Diez se sometieron a ciclos térmicos entre 5°C y 55°C en agua desionizada durante 10.000 ciclos. Ciclos durante 60 s a cada temperatura con 30 s de tiempo de permanencia en el aire a 23 ± 2 °C (un total de 3 min por ciclo). Diez restantes se sumergieron en agua desionizada a 37±2°C durante 7 días | Los bloques de resina oscilaron entre 87 y 290.<br>Bloques de resina =405.004<br>Condiciones de almacenamiento =251.213<br>Resin Composite block × condiciones de almacenamiento= 1.664 | Bloques de resina oscilaron entre 6,4 y 30,1<br>Bloques de resina :12821.373<br>Condiciones de almacenamiento 419.113<br>Resin composite block × Condiciones de almacenamiento= 23.761 | <b>CS300</b> = 94,2(2.0).<br><b>CS270</b> = 82.7 (2,8).<br><b>HC</b> =71,6 (2.5).<br><b>KZR</b> =82.1(3,2)<br><b>CRA</b> =76.3 (2.9).<br><b>EST</b> = 96,4(3,3).<br><b>ES</b> =254,2 (1,5) | N.E                           |
| Furtado de<br>Mendonca,<br>Arthur./<br>2019 | E.max CAD- ( <b>LD</b> )<br>Suprinity- ( <b>ZLS</b> )<br>Enamic- ( <b>PINC</b> )<br>Cerasmart ( <b>HPP</b> )   | Se cargaron hasta el fallo  | <b>LD</b> = 289+/-20<br><b>ZCS</b> =230+/-20<br><b>HPP</b> =141+/-20.<br><b>PINC</b> = 103+/-18   | <b>LD</b> = 16,7 +/-2.4.<br><b>LCS</b> =19.4 +/-2.<br><b>HPP</b> =6.2+/-0.3.<br><b>PINC</b> =12,9+/-1,3.   | <b>ZLS</b> =692VHN+/-<br>1.4.<br><b>LD</b> =569 VHN+/-<br>1,8.<br><b>PINC</b> =255VHN+/-<br>26.<br><b>HPP</b> =90VHN+/-8   | N.E                           |
| Alp G.<br>/2019                             | M-PM- Disc( <b>M</b> )<br>Polident PMMA( <b>P</b> )<br>Telio CAD( <b>T</b> )<br>Protemp 4( <b>PT</b> )<br>Art Concept ArtDentine( <b>C</b> )   | Todos los especímenes fueron sometidos a 10.000 termociclos (5 a 55°C, 5 segundos para la transferencia y 30 segundos en agua destilada.  | <b>M</b> =131.9+/-19.8.<br><b>P</b> =113.0+/-16.9.<br><b>T</b> =106.2+/-20.2.<br><b>PT</b> =85.2+/-20.4.<br><b>C</b> = 66.1+/-13.1  | N. E   | N. E   | N. E                          |

|                              |   |   |  |   |  |  |
|------------------------------|---|---|--|---|--|--|
| Goujat A.<br>/2018           | Resina compuesta nanoceramica( <b>Cerasmart</b> ). Resina compuesta nano cerámica ( <b>Lava Ultimate</b> ). Polímero infiltrado en red de cerámica (PINC) ( <b>Vita Enamic</b> ). Cerámica de vidrio. ( <b>IPSe.max CAD</b> ) | N. E  | <b>Cerasmart</b> = 216.5 +/- 28<br><b>IPSe.maxCAD</b> = 210.2 +/- 14<br><b>Lava Ultimate</b> =172.8<br><b>Vita Enamic</b> =148.7                                 | <b>IPSe.maxCAD</b> = 52.8 +/-10.5<br><b>Cerasmart</b> = 25.0<br><b>Lava ultimate</b> =23.5<br><b>Vita Enamic</b> =23.3  | <b>IPSe.maxCAD</b> = 5.98 +/-0,4<br><b>Vita Enamic</b> = 2,35<br><b>Lava ultimate</b> =0.95+/- 0,08<br><b>Cerasmart</b> = 0.66+/- 0,04 | N. E   |
| Britto V.<br>/2022           | Polímero para impresión 3D ( <b>3D</b> )<br>Resina bis-acrífica. ( <b>BA</b> )<br>Resina acrílica termopolimerizable ( <b>AR</b> )  | Treinta especímenes fueron seleccionados al azar para la prueba después de 24 h (línea de base B) y treinta especímenes fueron envejecidos (A) en 37°C agua destilada durante 180 días antes de la prueba   | <b>3D-B</b> = 48,5 (13,0)<br><b>3D-A</b> =76,5 (11,0)<br><b>BA-B</b> =7.3 (3.7)<br><b>BA-A</b> =12,4 (4,5)<br><b>AR-B</b> =65,1 (6,9)<br><b>AR-A</b> =63,7 (9,8) | <b>E3D-B</b> =1160.0 (465.9)<br><b>3D-A</b> =1591.0 (223.1)<br><b>BA-A</b> =62,8(16,6)<br><b>BA-B</b> =173,0(125,4)<br><b>AR-B</b> =1435,9 (221,4)<br><b>AR-A</b> =1596.4 (460.0) | N. E   | <b>3D</b> = Fractura comenzó a partir de un defecto de esquina estructural después la acumulación de energía considerable.<br><b>BA</b> =Fractura comenzó a partir de un defecto superficial.<br><b>AR</b> =Fractura comenzó a partir de un defecto en la superficie |
| Digholkar, Shrutli.<br>/2016 | CAD-CAM: Ceramill TEMP( <b>CC</b> )<br>Polimetacrilto ( <b>CH</b> )<br>TEC's E-Dent 100 ( <b>RP</b> )   | <b>CH</b> : Molde de latón maquinado, estos especímenes de resina modelo se invirtieron en matrices convencionales.<br><b>CC</b> : Se fresaron en dos piezas en bruto de PMMA prepolimerizado (Ceramill TEMP) del tono A2.<br><b>RP</b> : El proceso funciona mediante el uso de un archivo informático en 3D y la creación de una serie de cortes transversales. | <b>CH</b> =95.58. (12.444)<br><b>CC</b> =104.20 (12.777)<br><b>RP</b> =79.54 (10.130)  | N. E  | <b>CH</b> = 27.36 (0.535)<br><b>CC</b> = 25.33 (0.900)<br><b>RP</b> =32.77 (1.361)   | N. E   |

|   |   |   |  |  |      |      |
|---|---|---|--|--|------|------|
| Pantea M.<br>/2022                        | NextDent C&B MFH. (3DCS)<br>HARZ Labs Dental Sand.<br>(3DOS)<br>Duracell. (CAP)<br>Superpont C+B (CHP)                                  | Las pruebas de compresión se realizaron de acuerdo Métodos de prueba estándar para propiedades de flexión de plásticos reforzados y no reforzados y materiales aislantes  | <b>CAP</b> = 88 ± 10.<br><b>CHP</b> = 76 ± 7<br><b>3DOS</b> = 141 ± 17<br><b>3DCS</b> = 143 ± 15 | <b>CAP</b> = 4124 ± 333.<br><b>CHP</b> = 4022 ± 1167.<br><b>3DOS</b> = 6329 ± 79.<br><b>3DCS</b> = 6402 ± 69 | N. E | N. E |
| Matsumura<br>M. /2020                     | Resina compuesta CAD CAM<br>(EP; ESTELITE P BLOCK<br>A3-LT)<br><br>GRUPOS:<br>BP HQ 0.01<br>SB. HQ 0.05,<br>HQ 0.2, HQ 0.03,<br>HQ 0.01 | La flexión de las probetas se determinó mediante una prueba de flexión de tres puntos de acuerdo con la norma ISO 6872:2015   | BP= 257,15± 10,47  |  | N. E | N. E |
| Kadiyala,<br>Krishna<br>Kishore.<br>/2016 | Resina PMMA (A)<br>Resina de polimetilmetacrilato<br>(B)<br>Resina compuesta Bis-GMA)<br>(C)<br>Resina UDMA (D)                         | El termo ciclado se sumergiendo las muestras en dos baños de agua a temperatura controlada mantenidos a 5°C (baño frío) y 55°C (baño caliente el tiempo de permanencia fue de 6 segundos en cada baño de agua. Se llevaron a cabo un total de 2500 ciclos de manera similar | <b>A</b> =79,13.<br><b>B</b> =91,86.<br><b>C</b> = 102,98<br><b>D</b> = 60,01                    |  | N. E | N. E |

|                       |   |  |   |  |   |      |
|-----------------------|---|--|---|--|---|------|
| Perea-Lowery, L./2020 | L-Temp Multicolor<br>SR Vivodent CAD.<br>Temp basic<br>Multistratum flexible<br>ZCADTM Temp Esthetic  | La mitad de los especímenes se probaron después de un mes de almacenamiento en seco.<br>La otra mitad se almacenó durante 30 días en agua destilada a 37°C.  | <p style="text-align: center;">SECO    AGUA</p> <b>Degos Dental</b> = 102(8) / 108(12)<br><b>IvoclarVivadent</b> =105(11) 117(11)<br><b>Zirkonzahn</b> = 74(12) 64(12)<br><b>Zirkonzahn</b> = 109(12) 124(8)<br><b>Harvestdental</b> = 96(17) 131(11) | <p style="text-align: center;">SECO    AGUA</p> <b>Degos Dental</b> = 3,0(0,3) 3,1(0,8)<br><b>IvoclarVivadent</b> - 3,0(0,2) 3,7(0,4)<br><b>Zirkonzahn</b> = 1,6(0,2) 1,1(0,1)<br><b>Zirkonzahn</b> = 2,2(0,3) 2,7(0,4)<br><b>Harvestdental</b> = 2,8(0,3) 4,0(0,8)            | <p style="text-align: center;">SECO    AGUA</p> <b>Degos Dental</b> = 22(0,7) 21(0,3)<br><b>IvoclarVivadent</b> - 22(0,8) 20(0,5)<br><b>Zirkonzahn</b> = 16(0,5) 12(0,6)<br><b>Zirkonzahn</b> . 17(0,9) 15(0,6)<br><b>Harvestdental</b> 21(0,8) 20(0,4) | N. E |
| Lee J /2022           | Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica.<br><b>(TempSmart)</b><br>Bis-polimerización dual resina compuesta acrílica.<br><b>(Integrity Temporary)</b><br>Metacrilato de polietileno (PEMA) <b>(Bosworth Trim Temporary Resin Acryli)</b> | El módulo de flexión (E) se calculó a partir de las dimensiones de la barra, la distancia entre 2 soportes inferiores (L=20 mm) y la relación carga-deflexión en el rango elástico entre 10 y 60 N | <b>TempSmart</b> = (0.5) (5) (10)<br>1,31 ±7 133 ±7 127 ±15<br><b>Integrity Temporary</b> = (0.5) (5) (10)<br>113 ±16 111±17 97 ±19<br><b>Temporary Resin Acryl</b> = (0.5) (5) (10)<br>sin fallos sin fallos 70 ±11 días                             | <b>TempSmart</b> = (0.5) (5)<br>3,52 ±0,31 3,92 ±0,25<br><b>(10) : 4,31 ±0,38</b><br><b>Integrity Temporary</b> = (0.5) (5)<br>2,58 ±0,18 3,19 ±0,61<br><b>(10) 3,38 ±0,14</b><br><b>Temporary Resin Acryl</b> = (0.5) (5)<br>0,95 ±0,09 1,37 ±0,08<br><b>(10) : 1,43 ±0,0</b> | N. E  | N. E |

|                            |  |  |  |      |  |      |
|----------------------------|--|--|--|------|--|------|
| Ribeiro<br>/2023           | Resina acrílica -Dencor ( <b>AR</b> ).<br>Resina compuesta de nano<br>relleno Filtek™ Z350XT-( <b>CR</b> )<br>Resina PMMA CAD/CAM -<br>VIPI( <b>CAD</b> )<br>Resina compuesta bis-acrílica-<br>Prottemp 4. ( <b>BIS</b> )<br>Resina impresa en 3D -<br>Temperatura<br>COSMOS( <b>PRINT</b> ) | Sometidos a termo ciclado durante<br>10.000 ciclos (5–55 °C, 30 s) en un<br>termociclador (Nova Ética, São<br>Paulo, SP, Brasil)   | <b>AR</b> = SIN TC    CON TC<br>89.60±9.38    72.90±16.56<br><b>CR</b> = SIN TC    CON TC<br>84.00±18.54    34.97±10.29<br><b>CAD</b> =SIN TC    CON TC<br>94.63±9.89    82.70±9.32<br><b>BIS</b> =SIN TC    CON TC<br>118.23±16.26    91,57±11.76.<br><b>PRINT</b> =SIN TC    CON TC<br>49.87±7.55    81,33±20.38 | N. E | N. E   | N. E |
| Dureja I./<br>2018         | Bloques CAD/CAM ( <b>CAD</b><br><b>CAM</b> )<br>Resina autopolimerizante a<br>base de compuestos<br>bis-acrílicos ( <b>Prottemp™ 4</b> )   | Carga de compresión estándar a<br>una velocidad de cruceta de 1<br>mm/min y se registró la fuerza<br>usando la máquina de prueba<br>universal con una celda cargada<br>con 2500 Newton durante 3 min   | <b>Prottemp™ 4</b> =<br>101.41(18.23)<br><b>Bloques CAD CAM</b> =<br>94.06 (33.54)   | N. E | N. E   | N. E |
| Alageel,<br>Omar.<br>/2022 | Convencional ( <b>CO</b> ).<br>Fresado ( <b>ML</b> )<br>Impresión 3D ( <b>3D</b> )   | Se sometieron a un envejecimiento<br>acelerado mediante una simulación<br>de cepillado de dientes seguido de<br>un proceso de termo ciclado. El<br>envejecimiento acelerado simula el<br>desgaste mecánico y el ciclo<br>hidrotermal en el medio bucal de<br>acuerdo con la norma ISO11405 | Antes y después del<br>envejecimiento<br><b>3D</b> =3440 ± 232 Y 3677 ±<br>270<br><b>ML</b> = 3603 ± 305 Y 2390 ±<br>624<br><b>CO</b> =2288±471 y 914 ±<br>266   | N. E | Antes de<br>envejecimiento<br><b>CO</b> =25.0<br><b>ML</b> = 25.1<br><b>3D</b> = 25.9<br>Después de<br>envejecimiento<br><b>CO</b> =19.1<br><b>ML</b> = 24.2<br><b>3D</b> = 25.2 | N. E |



|                         |  |  |   |  |  |   |
|-------------------------|--|--|---|--|--|---|
| De Angelis<br>F/ 2023   | <p><b>Convencional PMMA:</b> CAD-CAM<br/>POLIMETACRILATO (Multilayer PMMA).<br/><b>G-PMMA:</b> CAD-CAM Grafeno reforzado polimetacrilato (G-Cam)<br/><b>BACR:</b>Bis-acrilato resinas compuestas(Enamel Plus HRI Biofunction</p> | Las muestras se colocaron en un dispositivo de prueba para la prueba de flexión de tres puntos, construido de acuerdo con las pautas NIST n. 4877, con una luz de 20 mm                                  | <p><b>PMMA Convencional:</b> 113.5(13.3)<br/><b>G-PMMA:</b>19.4 (9.0)<br/><b>BACR:</b> 125.7 (19.5)</p>   | N.E  | <p><b>PMMA Convencional:</b> 34.16 (3.67)<br/><b>G-PMMA:</b>34.26 (2.12)<br/><b>BACR:</b>98.19 (8.89)</p>  | N.E   |
| Tasin<br>S/2022         | <p>Temdent Classic (<b>PMMA</b>)<br/>Protemp 4 (<b>Bis-acryl</b>)<br/>Duo Cad (CAD-CAM/Milled)<br/>Temporis (<b>3D-Printed</b>)</p>  | Termo ciclados 2500 ciclos y 10 000 ciclos. Los baños de agua destilada del termociclador se ajustaron a 5-C y 55-C con un tiempo de transporte de 15 segundos y un tiempo de permanencia de 30 segundos | <p><b>PMMA:</b><br/>control: 68; 2500ciclos: 62;<br/>10ciclos: 49<br/><b>Bis- Acrílico:</b><br/>control: 113; 2500ciclos:<br/>108; 10ciclos: 99<br/><b>CAD-CAM/Fresado:</b><br/>control: 127; 2500ciclos:<br/>122; 10 ciclos: 117<br/><b>3D:</b><br/>control: 125; 2500ciclos:<br/>125; 10ciclos: 116</p> | <p><b>PMMA control :</b> 2155<br/>2500 ciclos: 1926<br/>10Kciclos: 1769<br/><b>Bis- Acrílico-Control:</b><br/>3467<br/>2500 ciclos: 3074<br/>10ciclos: 2553<br/><b>CAD-CAM/Fresado</b><br/>Control: 3173<br/>2500 ciclos: 2897<br/>10 ciclos: 270<br/><b>3D Control:</b> 3333<br/>2500 ciclos: 321<br/>10 ciclos: 2989</p> | <p><b>PMMA:</b><br/>control: 1.82<br/>2500 ciclos:1.31<br/>10 ciclos: 0.96<br/><b>Bis- Acrílico:</b><br/>control: 2.47<br/>2500 ciclos: 2.47<br/>10 ciclos: 1.54<br/><b>CADCAM/Fresado:</b><br/>control: 4.93<br/>2500 ciclos: 4.59<br/>10 ciclos: 3.70<br/><b>3D:</b><br/>control: 3.63<br/>2500 ciclos: 3.09<br/>10 ciclos :2.20</p> | N.E   |
| Grzebieluch<br>, W/2021 | <p>Bloques Grandio (<b>GR</b>).<br/>Tetric CAD (<b>TE</b>).<br/>Brilliant crios (<b>CR</b>).<br/>Katana avencia block (<b>AV</b>).<br/>Cerasmart (<b>CS</b>).<br/>Shofu block HC (<b>HC</b>)</p>                                 | N. E   | <p><b>GR:</b> 186.02 (10.49).<br/><b>TE:</b> 170.65 (5.61)<br/><b>CR:</b> 170.46 (8.89)<br/><b>AV:</b> 142.79 (6.56)<br/><b>CS:</b> 136.27 (9.40)<br/><b>HC:</b> 120.38 (6.54)</p>  | <p><b>GR:</b> 16.95 (0.50).<br/><b>TE:</b> 10.56 (0.19)<br/><b>CR:</b> 11.14 (0.16)<br/><b>AV:</b> 8.39 (0.13)<br/><b>CS:</b> 8.45 (0.20)<br/><b>HC:</b> 8.26 (0.55)</p>   | <p><b>GR:</b> 140.43 (5.47)<br/><b>TE:</b> 74.88 (2.82)<br/><b>CR:</b> 75.40 (2.18)<br/><b>AV:</b> 70.85 (1.62)<br/><b>CS:</b> 71.13 (0.92)<br/><b>HC:</b> 77.84 (5.11)</p>  | Superficies de fractura de todas las muestras revelaron presencia de una grieta en el borde exterior de la muestra. |

|                         |  |  |   |  |  |   |
|-------------------------|--|--|---|--|--|---|
| Mussatto, C<br>M B/2020 | Resinas acrílicas auto<br>polimerizadas<br>Resinas acrílicas auto<br>polimerizadas con<br>nanopartículas de sílice         | En el grupo G1, SiO <sub>2</sub> Se añadieron<br>-NP al polvo de polímero,<br>totalizando el 0,7% en peso de la<br>mezcla total. En el grupo G2,<br>SiO <sub>2</sub> Se añadieron -NP al<br>monómero líquido, lo que supuso<br>el 0,27 % en peso En el grupo G3,<br>un total de 0,7% en peso de<br>nanopartículas (s-SiO <sub>2</sub> -NP). En el<br>grupo G4, 0,27% en peso de s-<br>SiO <sub>2</sub> -NP | <b>Control:</b> 82,0 ± 2,4<br><b>G1:</b> 61,5 ± 8,5<br><b>G2:</b> 66,7 ± 6,3<br><b>G3:</b> 67,2 ± 9,8<br><b>G4:</b> 59,9 ± 21,4 | N. E   | <b>Control:</b> 22,8 ± 2,6<br><b>G1:</b> 22,5 ± 2<br><b>G2:</b> 21,6 ± 2<br><b>G3:</b> 22,6 ± 1,3<br><b>G4:</b> 23,1 ± 4,0 | Superficie lisa para la<br>muestra de control   |
| Badawy, R<br>E/2016     | Celtra Duo® ( <b>CD</b> )<br>IPS e.max CAD® ( <b>E-max</b> )<br>Lava Ultimate® ( <b>LU</b> )<br>Vita Enamic® ( <b>VE</b> ) | Las dimensiones de las muestras se<br>verificaron con un micrómetro<br>digital (Mitutoyo digimatic calibre<br>500-136, Kawasaki, Japón)  | <b>E-max:</b> 334,1 ± 54,3.<br><b>CD:</b> 177,32 ± 37,54.<br><b>LU:</b> 168,07 ± 16,70.<br><b>VE:</b> 123,97 ± 14,84            | <b>E-max</b> 44,8 ± 5,54<br><b>VE:</b> 17,18 ± 2,03<br><b>LU:</b> 9,75 ± 0,51<br><b>CD:</b> 32,96 ± 6,55 | N. E   | Las micro fisuras<br>disponibles se<br>fusionan en una fisura<br>más grande, lo que<br>debilita la nano<br>cerámica |
| *N. E: No<br>especifica |  |  |   |  |  |   |

Tabla 14 : Resultados obtenidos para la resistencia a la flexión o fractura de las resinas CAD CAM en bloque.

## 5. DISCUSION.

Después de analizar el rendimiento mecánico, resistencia a la flexión y la fractura de los materiales resinosos y poliméricos para el uso de prótesis fijas en pacientes edéntulos totales o parciales se pudo corroborar que existe controversia en las propiedades mecánicas y físicas de las restauraciones temporales y los materiales protésicos fijos debido a que se ven afectados por la técnica de fabricación y composición del material. (19). El tamaño de la muestra en todos los estudios evaluados vario de 1 a 210 en dos estudios utilizaron dientes extraídos libres de caries para fabricar las coronas y puentes para determinar la fractura de los materiales con el fin de simular las condiciones clínicas reales creando geometrías de coronas estándar para todos los tipos de materiales y en forma de barra para determinar la resistencia a la flexión, módulo de elasticidad y dureza.(13). Para determinar la resistencia a la flexión o fractura, las muestras fueron sometidas a una maquina universal de tres puntos, siendo una barra apoyada en cada extremo, sujeta a una flexión de tres puntos, el cual evalúa los esfuerzos de compresión en el punto de aplicación de la carga o tracción y cortante en el punto de resistencia a la carga aplicada, haciéndolos similares a los esfuerzos producidos por una prótesis fija en cavidad oral.(6).

Las resinas compuestas y polímeros (PMMA) diseñadas con la tecnología asistida por computadores se presentaron como material alternativo para la elaboración de prótesis provisionales, debido a que presenta una estructura homogénea y altamente reticulada con un proceso de polimerización realizado en condiciones de alta presión y temperatura. La falta de porosidad y vacíos puede atribuirse una menor absorción de agua y presentar mayor resistencia a la flexión, haciendo que sea aceptable en su uso clínico para la confección de prótesis fijas. (20), (2). La técnica de fabricación de los materiales CAD CAM demostraron mayor resistencia a la fractura debido al aumento de cantidad de rellenos inorgánicos incorporados en la matriz de la resina hasta un 95% en peso y 70-75 % en volumen (31).

Pantea M et al. Menciona que el proceso masticatorio y la fuerza de mordida varía entre 900 N y llegando a alcanzar hasta 2000 N, más indistintamente en pacientes jóvenes o adultos, con respecto a los resultados de este estudio las resinas diseñadas por la tecnología asistida por computadora estudiadas, proporcionando fuerzas de fractura alrededor de 1500 N, haciendo que todos los materiales utilizados en este estudio tengan la capacidad de soportar picos de fuerza biológicas.

Varios estudios respaldan el uso de proceso de ciclos térmicos para el envejecimiento fisiológico del material en boca aplicando estrés hidrotermal estandarizado, lo cual demuestra que la resistencia a la flexión de las resinas compuestas almacenadas en aire fue significativamente mayor que las almacenadas en agua y termo ciclado. Mientras que las condiciones de almacenamiento en agua y termo ciclado no afectó la resistencia a la flexión de los compuestos de resina CAD CAM.(2).

De acuerdo a la Organización internacional para la Estandarización (ISO 4049) (6), el material de prótesis fija debe tener una resistencia mínima de 50 Mpa cuando se someten a una prueba de flexión de tres puntos, los materiales evaluados tenían valores de resistencia superiores a 50 Mpa lo que deduce que todos los materiales se pueden utilizar para la fabricación de prótesis fijas.

La dureza Vickers evaluada en este estudio mostraron que las resinas compuestas tienen menor resistencia que los bloques híbridos o cerámicos, esto puede deberse por el tipo de rellenos (Zirconia-silicato), confiriendo más tenacidad al material haciéndolo más resistente a la propagación de grietas.(7).

En las últimas décadas el hardware CAD CAM se ha vuelto menos costoso, el software es más fácil de usar, lo cual ayudara al clínico en la fabricación más rápida y precisas de coronas, puentes y pretesis totales con forma anatómica, ajuste marginal, y contactos oclusales más precisos reduciendo así el tiempo del paciente junto al sillón y proporcionando mejores resultados.(23)

Esta revisión sistemática utilizó una estrategia de investigación integral utilizando evaluaciones independientes de los revisores durante la selección de artículos para evitar duplicados. Estos son los aspectos más destacados de esta revisión. Se evaluaron todos los artículos que analizan las propiedades mecánicas resistencia a la flexión y fractura de los materiales provisionales en CAD CAM sin que se pierda ningún artículo relevante.

## CAPÍTULO V.

### 6. CONCLUSIONES.

- Los materiales resinosos y poliméricos más utilizados en este estudio se encontraron Carasmart, Ceramill TEMP, TempSmart (Zahnfabrik GC), Vita Enamic For Kavo Artica (KAVO DETAL), Lava ultimate, Protemp 4, (3M ESPE), Brilliant críos (Coltene), polimetacrilatos (PMMA) Telio CAD (Ivoclar Vivadent), M-PM- Disc (Merz Dental GmbH), Temdent Classic (Schütz-Denta), y Polident PMMA (Polident d.o.o), estos materiales se presentaron en las tres formas de muestras ensayadas coronas, puentes y bloques.
- Los materiales basados en PMMA CAD CAM presentan alta resistencia a la flexión por su estructura homogénea y altamente reticulada, debido a su proceso de polimerización en condiciones de alta presión y temperatura.
- Los estudios *in vitro* evaluados presentaron una resistencia a la fractura alrededor de 1500 N, teniendo en cuenta que las fuerzas de fractura máximas de masticación en el sector posterior son de 900 N y llegando a alcanzar hasta 2000 N, encontrándose dentro del rango aceptable para la fabricación de prótesis fija.

## **7. RECOMENDACIÓN.**

- Se recomienda utilizar los materiales Protemp 4, (3M ESPE), Brilliant críos (Coltene), polimetacrilatos (PMMA) Telio CAD (Ivoclar Vivadent), que podrían proporcionar mejores comportamientos físico-mecánicos, debido a que presentan un módulo de elasticidad similares al diente, capacidad para absorber y distribuir mejor las cargas a las que son sometidos.
- Mediante el análisis de los estudios se confirma que las mejoras de los polímeros basados en CAD CAM reducen el riesgo de porosidad y vacíos lo que podría atribuirse a menor absorción de agua, provocando mayor resistencia a la flexión.
- La resistencia a la fractura de los materiales resinosos y poliméricos evaluadas presentan valores similares al diente, encontrándose dentro del rango aceptable para la fabricación de prótesis fija.

## 8. BIBLIOGRÁFIA.

1. Mussatto CMB, Oliveira EMN, Subramani K, Papaléo RM, Mota EG. Effect of silica nanoparticles on mechanical properties of self-cured acrylic resin. *Journal of Nanoparticle Research* [Internet]. 2020 Nov 21;22(11):317. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11051-020-05050-y>
2. Alp G, Murat S, Yilmaz B. Comparison of Flexural Strength of Different CAD/CAM PMMA-Based Polymers. *J Prosthodont* [Internet]. 2019 Feb;28(2):e491–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29377319>
3. De Angelis F, Vadini M, Buonvivere M, Valerio A, Di Cosola M, Piattelli A, et al. In Vitro Mechanical Properties of a Novel Graphene-Reinforced PMMA-Based Dental Restorative Material. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2023 Jan 25;15(3):622. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4360/15/3/622>
4. Çakmak G, Yilmaz H, Aydoğ Ö, Yilmaz B. Flexural strength of CAD-CAM and conventional interim resin materials with a surface sealant. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020 Dec;124(6):800.e1-800.e7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391320304686>
5. Garoushi SK, Vallittu PK, Lassila LVJ. Short glass fiber-reinforced composite with a semi-interpenetrating polymer network matrix for temporary crowns and bridges. *J Contemp Dent Pract* [Internet]. 2008 Jan 1;9(1):14–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18176644>
6. Kadiyala KK. Evaluation of Flexural Strength of Thermocycled Interim Resin Materials Used in Prosthetic Rehabilitation- An In-vitro Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH* [Internet]. 2016 Sep;10(9):ZC91–5. Available from: [http://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=9&page=ZC91&issn=0973-709x&id=8566](http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=9&page=ZC91&issn=0973-709x&id=8566)
7. Alageel O, Alsadon O, Almansour H, Alshehri A, Alhabbad F, Alsarani M. Assessment of effect of accelerated aging on interim fixed dental materials using digital technologies. *J Adv Prosthodont* [Internet]. 2022 Dec;14(6):360. Available from: <https://jap.or.kr/DOIx.php?id=10.4047/jap.2022.14.6.360>
8. Ribeiro AKC, de Freitas RFCP, de Carvalho IHG, de Miranda LM, da Silva NR, de Fátima Dantas de Almeida L, et al. Flexural strength, surface roughness, micro-CT

- analysis, and microbiological adhesion of a 3D-printed temporary crown material. *Clin Oral Investig*. 2023 May 1;27(5):2207–20.
9. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *The BMJ*. 2019;366.
  10. Lu WJ, Chen WC, Srimaneepong V, Chen CS, Huang CH, Lin HC, et al. Fracture Characteristics of Commercial PEEK Dental Crowns: Combining the Effects of Aging Time and TiO<sub>2</sub> Content. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2023 Jun 17;15(12):2720. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4360/15/12/2720>
  11. Rosentritt M, Krifka S, Strasser T, Preis V. Fracture force of CAD/CAM resin composite crowns after in vitro aging. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2020 Jul 11;24(7):2395–401. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00784-019-03099-1>
  12. Hong MS, Choi YS, Lee HH, Lee JH, Ahn J. Comparison of Mechanical Properties of Chairside CAD/CAM Restorations Fabricated Using a Standardization Method. *Materials* [Internet]. 2021 Jun 6;14(11):3115. Available from: <https://www.mdpi.com/1996-1944/14/11/3115>
  13. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, Gouvêa CVD de, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and Mechanical Characterization of CAD/CAM Materials for Monolithic Dental Restorations. *Journal of Prosthodontics* [Internet]. 2019 Feb;28(2):e587–94. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jopr.12964>
  14. Harada A, Nakamura K, Kanno T, Inagaki R, Örtengren U, Niwano Y, et al. Fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturing-generated composite resin-based molar crowns. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2015 Apr;123(2):122–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25683749>
  15. Karaokutan I, Sayin G, Kara O. *In vitro* study of fracture strength of provisional crown materials. *J Adv Prosthodont* [Internet]. 2015;7(1):27. Available from: <https://jap.or.kr/DOIx.php?id=10.4047/jap.2015.7.1.27>
  16. Lee J, Clark SR, Tantbirojn D, Koriath TVP, Hill AE, Versluis A. Strength and stiffness of interim materials and interim fixed dental prostheses when tested at different loading rates. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022 Jan;127(1):161–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391320305539>



17. Hensel F, Koenig A, Doerfler HM, Fuchs F, Rosentritt M, Hahnel S. CAD/CAM Resin-Based Composites for Use in Long-Term Temporary Fixed Dental Prostheses. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2021 Oct 9;13(20):3469. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4360/13/20/3469>
18. Suralik K, Sun J, Chen CY, Lee S. Effect of Fabrication Method on Fracture Strength of Provisional Implant-Supported Fixed Dental Prostheses. *Prosthesis* [Internet]. 2020 Nov 4;2(4):325–32. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-1592/2/4/30>
19. Abad-Coronel C, Calle C, Abril G, Paltán CA, Fajardo JI. Fracture Resistance Analysis of CAD/CAM Interim Fixed Prosthodontic Materials: PMMA, Graphene, Acetal Resin and Polysulfone. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2023 Apr 1;15(7):1761. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4360/15/7/1761>
20. Hibino Y, Nagasawa Y, Eda Y, Shigeta H, Nakajima H. Effect of storage conditions on mechanical properties of resin composite blanks for cad/cam crowns. *Dent Mater J* [Internet]. 2020;39(5):742–51. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85092532439&doi=10.4012%2Fdmj.2019-202&partnerID=40&md5=6f2a65847f2a0aa42b8ba435ad325bd1>
21. Goujat A, Abouelleil H, Colon P, Jeannin C, Pradelle N, Seux D, et al. Mechanical properties and internal fit of 4 CAD-CAM block materials. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018 Mar;119(3):384–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391317301622>
22. Britto VT, Cantelli V, Collares FM, Bertol CD, Della Bona Á. Biomechanical properties of a 3D printing polymer for provisional restorations and artificial teeth. *Dental Materials* [Internet]. 2022 Dec;38(12):1956–62. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564122003037>
23. Digholkar S, Madhav VN V, Palaskar J. Evaluation of the flexural strength and microhardness of provisional crown and bridge materials fabricated by different methods. *J Indian Prosthodont Soc* [Internet]. 2016;16(4):328–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27746595>
24. Matsumura M, Nozaki K, Yanaka W, Nemoto R, Takita M, Yamashita K, et al. Optimization of milling condition of composite resin blocks for cad/cam to improve surface roughness and flexural strength. *Dent Mater J*. 2020;39(6):1057–63.

25. Dureja I, Yadav B, Malhotra P, Dabas N, Bhargava A, Pahwa R. A comparative evaluation of vertical marginal fit of provisional crowns fabricated by computer-aided design/computer-aided manufacturing technique and direct (intraoral technique) and flexural strength of the materials: An in vitro study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society* [Internet]. 2018;18(4):314. Available from: [https://journals.lww.com/10.4103/jips.jips\\_306\\_17](https://journals.lww.com/10.4103/jips.jips_306_17)
26. Singh A. Comparative Evaluation of Flexural Strength of Provisional Crown and Bridge Materials-An Invitro Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH* [Internet]. 2016 Aug;10(8):ZC72-7. Available from: [http://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=8&page=ZC072&issn=0973-709x&id=8291](http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=8&page=ZC072&issn=0973-709x&id=8291)
27. Taşın S, Ismatullaev A. Comparative evaluation of the effect of thermocycling on the mechanical properties of conventionally polymerized, CAD-CAM milled, and 3D-printed interim materials. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022 Jan;127(1):173.e1-173.e8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391321005205>
28. Grzebieluch W, Mikulewicz M, Kaczmarek U. Resin Composite Materials for Chairside CAD/CAM Restorations: A Comparison of Selected Mechanical Properties. Piskorowski J, editor. *J Healthc Eng* [Internet]. 2021 Apr 28;2021:1–8. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jhe/2021/8828954/>
29. Badawy RE, El-Mowafy O, Tam L, El-Saady Badawy R, El-Mowafy O, Tam L. Flexural properties of chairside CAD/CAM materials. *Dent Med Probl* [Internet]. 2016;53(2):230–5. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L611301794&from=export>
30. PEREA-LOWERY L, GIBREEL M, VALLITTU PK, LASSILA L. Characterization of the mechanical properties of CAD/CAM polymers for interim fixed restorations. *Dent Mater J* [Internet]. 2020 Mar 27;39(2):319–25. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/39/2/39\\_2019-042/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/39/2/39_2019-042/_article)
31. Pantea M, Ciocoiu RC, Greabu M, Totan AR, Imre M, Țâncu AMC, et al. Compressive and Flexural Strength of 3D-Printed and Conventional Resins Designated for Interim Fixed Dental Prostheses: An In Vitro Comparison. *Materials*. 2022 May 1;15(9).

## ANEXOS

**NIH** National Library of Medicine  
National Center for Biotechnology Information

MeSH MeSH Search Limits Advanced

Full ▾ Send to: ▾

**Resin Cements**  
Dental cements composed either of polymethyl methacrylate or dimethacrylate, produced by mixing an acrylic monomer liquid with acrylic polymers and mineral fillers. The cement is insoluble in water and is thus resistant to fluids in the mouth, but is also irritating to the dental pulp. It is used chiefly as a luting agent for fabricated and temporary restorations. (Jablonski's Dictionary of Dentistry, 1992, p159)  
Year introduced: 1997

PubMed search builder options  
Subheadings:

|   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> adverse effects    | <input type="checkbox"/> history                    | <input type="checkbox"/> radiation effects       |
| <input type="checkbox"/> analysis           | <input type="checkbox"/> isolation and purification | <input type="checkbox"/> standards               |
| <input type="checkbox"/> chemical synthesis | <input type="checkbox"/> metabolism                 | <input type="checkbox"/> supply and distribution |
| <input type="checkbox"/> chemistry          | <input type="checkbox"/> pharmacokinetics           | <input type="checkbox"/> therapeutic use         |
| <input type="checkbox"/> classification     | <input type="checkbox"/> pharmacology               | <input type="checkbox"/> toxicity                |
| <input type="checkbox"/> economics          | <input type="checkbox"/> poisoning                  |  |

PubMed Search Builder

Add to search builder AND ▾  
Search PubMed

YouTube

Related information  
PubMed  
PubMed - Major Topic  
Clinical Queries  
NLM MeSH Browser

**Anexo 1:** términos Mesh y no Mesh para la ecuación de búsqueda

The image displays a large, multi-column grid table. A prominent orange horizontal line runs across the middle of the grid, dividing it into two equal vertical sections. The grid is color-coded by columns, with the following sequence from left to right: yellow, light blue, orange, green, yellow, purple, black, blue, light green, pink, cyan, green, red, light green, and blue. Each cell in the grid contains small, illegible text, likely representing data points or categories. The overall layout is highly structured and organized.

**Anexo 2:** Tabla de Exel