

**EVOLUCIÓN DE LAS TÉCNICAS Y MATERIALES DE PROVISIONALIZACIÓN EN
PRÓTESIS FIJA.**



**ESTEFANIA CEBALLOS GARCIA
LAURA ALEJANDRA BETANCOURT VALENCIA
NICOLE ZABALA ZUÑIGA**

DIRECTORES

DRA. JESSICA BEDOYA OCAMPO

PROFESOR: ALEJANDRA MARIA ROSALES BASTO

PERIODO

2020B

RESUMEN.

Las restauraciones provisionales utilizadas en prótesis fija han cambiado y evolucionado en los últimos años. Esto se presenta, como consecuencia de los recientes avances en la odontología restauradora, dejando de ser transicionales para convertirse en prótesis de grandes demandas y exigencias estéticas. En la actualidad, la posibilidad de elección de materiales y técnicas para la fabricación de provisionales en el mercado son diversas; cumpliendo requisitos biológicos, mecánicos y estéticos. De igual forma, han mejorado las propiedades de resistencia al desgaste, estabilidad en el color y la resistencia a la flexión. En este trabajo se realizó una revisión de literatura expuesta por otros autores sobre las técnicas y materiales que se han utilizado en la elaboración de provisionales, en el transcurso del tiempo los avances tecnológicos en los laboratorios dentales, aplicados en las técnicas y materiales en fabricación de los provisionales.

Palabras claves: provisionales, restauraciones, polimerización, técnica, sistema cad cam.

ABSTRACT. The provisional restorations used in fixed prostheses have changed and evolved in recent years. This occurs, as a consequence of recent advances in restorative dentistry, ceasing to be transitional to become prostheses with high demands and aesthetic demands. Currently, the possibility of choosing materials and techniques for manufacturing provisionals on the market are diverse; meeting biological, mechanical and aesthetic requirements. Likewise, the properties of wear resistance, color stability and flex resistance have improved. In this work, a review of the literature presented by other authors on the techniques and materials that have been used in the preparation of provisionals was carried out over time. of technological advances in dental laboratories, applied in the techniques and materials in the fabrication of provisional.

Keywords: provisionals, restorations, polymerization, technique, cad cam system.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
1. MARCO TEÓRICO	7
3. OBJETIVO GENERAL	17
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	18
5. MATERIALES Y MÉTODOS	18
5.2 Tipo de estudio y revisión bibliográfica	18
6. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	20
6.1 Fabricación De Restauraciones Provisionales	20
6.1.1 Técnica Directa.....	20
6.1.2 Técnica Indirecta.....	27
6.1.3 Técnica Convencional.....	35
6.1.4 Técnica de Microondas	39
6.2 Tecnología Cad-Cam.....	45
6.2.1 Ventajas E Inconvenientes De La Tecnología Cad-Cam.....	48
6.2.2 Materiales Para Sistemas Cad-Cam.....	49
7. DISCUSIÓN	51
8. CONCLUSIÓN.....	55
9. REFERENCIAS.....	56
10. GLOSARIO	61
11. LISTA DE ABREVIATURAS.....	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción del procedimiento clínico para la elaboración de restauraciones técnica directa.....	21
Tabla 2. Ventajas de las restauraciones provisionales técnica indirecta	28
Tabla 3. características del acrílico termopolimerizable para restauraciones provisionales.....	31
Tabla 4 . Procesos de fabricación de provisionales dentales a partir de la técnica convencional.....	35
Tabla 5. Ficha técnica de la resina acrílica de termo polimerización	39
Tabla . Proceso de fabricación de provisionales en técnica de polimerización en horno microondas	41
Tabla 7. Pasos para la elaboración de provisionales en sistemas Cad Cam	46
Tabla 8. Materiales para la fabricación de provisionales en sistemas Cad cam.....	49

INTRODUCCIÓN.

En la elaboración de una prótesis fija existe una fase inicial realmente importante en la cual la fabricación de unos provisionales adecuados tendrá mucha responsabilidad en el éxito o el fracaso del tratamiento definitivo. De esta forma, dichos provisionales servirán de maqueta (mock-up) que permiten observar como el tratamiento futuro se ajustará a los requerimientos del paciente, constituyendo un factor de predictibilidad de la futura rehabilitación.

En la actualidad la demanda de exigencias estéticas ha llevado a mejorar notablemente la calidad no solo de las restauraciones definitivas sino también en el ámbito de las restauraciones provisionales. Por tal motivo, el odontólogo y el tecnólogo dental deben afrontar nuevos retos debido al aumento del nivel de exigencias estéticas de los pacientes y estar actualizados y a la vanguardia de nuevas técnicas, materiales que permiten ofrecer mejores opciones en el momento del plan de tratamiento.

Así pues, la importancia de reconocer la evolución que ha tenido este tipo de restauraciones, se ha convertido en un factor importante para la selección adecuada para cada caso. Hoy en día el mercado ofrece una serie de opciones que simplifican la técnica dando muy buenos resultados. La cantidad de materiales que ofrece la industria por medio de nuevos productos y del perfeccionamiento de las existentes hace que se tenga una diversidad de materiales dentales para la confección de coronas provisionales.

Por otro lado, a medida que evolucionan los materiales y técnicas, también, las características en propiedades cambian como son: biológicamente inertes, poseer buenas propiedades mecánicas capaces de resistir cargas funcionales, al mismo tiempo que brinden la posibilidad de ser reparado y/o modificado, deben ofrecer una buena estabilidad de color.

Por tal motivo, el presente estudio tiene como propósito revisar y recopilar la literatura de la evolución que ha tenido la técnica y los materiales en la elaboración

de restauraciones provisionales y la aplicación de las nuevas tecnologías robóticas. De esta forma, el odontólogo y el tecnólogo en mecánica dental obtendrán por medio de este trabajo una actualización que le permita seleccionar la mejor técnica en el momento de planear un tratamiento de prótesis fija.

1. MARCO TEÓRICO

Los provisionales son prótesis que se utilizan por periodos cortos, su función es proporcionar una superficie masticatoria, proteger tejidos dentales y periodontales tales como el complejo dentinopulpar, así como el conjunto de tejidos que rodea al órgano dental (encía, hueso y ligamento periodontal).

Así mismo, nos ayuda a conservar el espacio creado para la pieza definitiva y que los órganos dentales adyacentes no se inclinen hacia nuestra preparación. Es de suma importancia resaltar para el campo odontológico que al mantener aislada la preparación (órgano dental preparado) con ayuda del provisional, podemos reducir el riesgo de necrosis pulpar (muerte del nervio dental) y mantener la salud periodontal. De este modo, se favorece una mejor adaptación a los bordes de la preparación y se evita el crecimiento gingival para una higiene bucal adecuada y obtener contornos adecuados.(1)

Una prótesis provisional es un componente esencial durante el tratamiento de prostodoncia fija, la evolución que ha tenido en las diferentes técnicas de fabricación y en los materiales dan respuesta a ciertos requisitos que deben tener y que cambian a medida que el tiempo pasa. Estos requisitos son biológicos, mecánicos y estéticos, debido a que simula la restauración definitiva. El éxito para cumplir estos requerimientos depende de características importantes que tiene la técnica de elaboración, y que dependiendo de los materiales incluyen la contracción por polimerización, la resistencia al desgaste, la estabilidad del color, y resistencia a la flexión del material.

La determinación de cuánto tiempo sobrevivirá la restauración en la cavidad oral, es uno de los factores que deben considerarse a la hora de la selección de un material de provisionalización. De igual forma, otros factores a tener en cuenta son fácil manipulación, bajo costo, estética y adaptación marginal. Los clínicos y laboratoristas deben basar su elección en cuanto a los materiales para la fabricación de provisionales en las necesidades clínicas de cada situación.(2)

Además, se debe asegurar que el paciente posea adecuados hábitos de higiene que eviten la formación de colonias de placa bacteriana que sean causantes de enfermedad periodontal y caries dentales durante todo el tiempo de tratamiento.(3)

Los materiales para las restauraciones provisionales constan de: pigmentos, monómeros, rellenos e iniciador; estos se combinan para formar la sustancia estética. Cada uno con un propósito, por ejemplo, los pigmentos son añadidos para que sean lo más parecidos a la estructura dental.

Así como los pigmentos cumplen un papel importante, todos los demás componentes desempeñan una función específica, sin embargo, del monómero se determinan las características más importantes. La capacidad del monómero de convertirse en un polímero es lo que al final convierte el material en un sólido capaz de permanecer en la cavidad bucal durante un tiempo determinado. (4)

Las resinas acrílicas, son resinas sintéticas que poseen un cuerpo químico artificial que resulta del ácido acrílico el cual se presenta a manera de polvo y líquido. En odontología las mayorías de las resinas se basan en metacrilatos sobre todo el metilmetacrilato. Los polímeros del metacrilato se usan mucho en odontología, ya que otorgan estética, se fabrican fácilmente con técnicas bastantes simples y sobre todo son económicos.

Las resinas acrílicas son materiales que aparecen en 1945 y se encuentran formadas por un polímero de poli metacrilato de metilo (polvo) y un monómero de metacrilato de metilo (líquido), los cual al ser mezclados dan lugar a la auto polimerización o endurecimiento del material, el cual es un polímero de bajo peso molecular, sin relleno aunque de color más estable, menos propenso a la fractura y a la solubilidad en los fluidos orales, sin embargo se pueden encontrar entre sus desventajas la poca resistencia a la abrasión, elevada contracción de polimerización, cambios dimensionales por efectos de la temperatura e inestabilidad dimensional.(5)

Durante el terminado y el pulido de un provisional de acrílico es importante lograr un pulido adecuado para que el provisional no quede poroso (microscópicamente) ya que esto perjudica el resultado final, tanto periodontal como estéticamente. (6)

Las resinas acrílicas resultan de metileno y contiene un grupo de vinilo, en odontología existen dos tipos de resinas acrílicas importantes, la primera descende del ácido acrílico (duro y transparente) y la segunda del ácido metacrilato, ambos se polimerizan por adición.

La polimerización del material provisional idealmente debe producir mínimo calor y mínima contracción de polimerización. Los materiales deben ser estéticamente aceptables y el color debe ser lo más estable posible. Además, las coronas provisionales con adaptación marginal precisa son compatibles y promueven la salud gingival. Los materiales usados para material provisional pueden ser resinas de metil/etil-metacrilato, o bis-acryl- metacrilato.(7)

Un material muy usado en las restauraciones provisionales es el poli metacrilato de metilo. Son polímeros muy estables de alto peso molecular que polimeriza en una reacción de adición, aun cuando el proceso de curación puede ser iniciado por calor o la luz, un activador químico es usado a menudo.(8)

En la evolución de los materiales también se encuentra el Alike que es una resina de autocurado y de color similar a los dientes que se usa para construir coronas y puentes temporales. Su presentación es en forma de líquido inflamable y en las recomendaciones del fabricante se menciona que hay que mantenerlo alejado del calor, chispas o flamas. Se debe usar en un lugar que tenga ventilación adecuada, se debe ingerir o inhalar en vapor. (9)

El material más utilizado en todos los tiempos es el metilmetacrilato autopolimerizable muy recomendado por sus propiedades físicas y químicas ha presentado buena estabilidad de color, estética, bajo costo y se ha podido variar su consistencia. Además, ha tenido varias aplicaciones clínicas, como la confección de restauraciones provisionales, ajustes oclusales, reparación de prótesis, entre otros, se le ha conocido también por su fácil pulido; y a su vez, como un material

moldeable, que ha presentado suficiente tiempo de trabajo, ha sido insoluble en saliva y dimensionalmente estable después de su polimerización.

La gran mayoría de “resinas polimetilmetacrilato” han estado constituidas por un polvo y líquido; el polvo ha presentado “esferas prepolimerizables de polimetilmetacrilato” y una cantidad menor de “peróxido de benzoilo”, este peróxido ha sido responsable de empezar el proceso de polimerización y se le ha denominado “iniciador”. Por otra parte, el líquido ha estado constituido en un gran porcentaje de “metilmetacrilato” (doble enlace carbono-carbono), con poca cantidad de “hidroquinona”, conocida como “inhibidor”, la cual ha evitado el fraguado durante el almacenamiento.

La resina bis-acrílica ha sido un producto del mejoramiento de los materiales acrílicos usados para provisionalización, mediante la incorporación a los grupos de metacrilatos, de monómeros y rellenos propios de las resinas compuestas, convirtiéndolos en materiales resinosos reforzados, que han tenido como objetivo ser utilizados para la confección de restauraciones provisionales, durante los tratamientos rehabilitadores de tipo protésico.

Este material ha presentado un buen ajuste marginal, buena estabilidad y una baja contracción de polimerización, se ha podido apreciar que, al ser poco exotérmico, ha evitado el riesgo de inflamación pulpar; por otro lado, ha logrado ser reparado fácilmente con resina fluida. (10)

Las resinas bis-acrílicas comparadas con las resinas de PMMA causan menor irritación pulpar y periodontal debido a que no producen residuos monoméricos y presentan baja exotermia, en sus desventajas, presentan pulido limitado y sensibilidad frente a agentes pigmentantes.(11)

También se ha mencionado en la literatura, la ausencia del monómero residual en la fórmula de la resina bis-acrílica, de esta forma ha ayudado a reducir posibles inflamaciones pulpares en comparación con el acrílico.

Así mismo las resinas bis-acríticas presentan una mejor estabilidad dimensional, son biocompatibles, sufren una menor reacción exotérmica de polimerización y no liberan subproductos ni residuos químicos. (12)

De igual forma, las resinas termopolimerizables que son aquellos en los cuales su reacción inicia mediante el calor por activación química y foto-actividades. Este tipo de provisionales se caracteriza por presentar una baja rugosidad superficial debido a que la polimerización se da de forma más adecuada, produciendo una menor cantidad de monómero residual ya que el recalentamiento o presión durante este proceso es más alto que los acrílicos de autocurado, la presencia de rugosidades en sus superficies puede causar alteraciones como cambio de color, desadaptación, debilitamiento del material, retención de placa bacteriana y olor desagradable.

Las resinas termopolimerizables han sido elaboradas exclusivamente en el laboratorio , teniendo como principal diferencia con las resinas autopolimerizables que su liquido no contiene “activador”, siendo este reemplazado por el calor; también se ha conocido que las resinas termopolimerizables han presentado una mejor estética ,con mayor durabilidad, se ha recomendado su uso, cuando el provisional ha debido permanecer por más de 3 meses o cuando el paciente ha exigido mayor estética.(13)

Estas resinas presentan ventajas como estabilidad dimensional, características de manejo, color y compatibilidad con tejidos bucales.

Características.

- Los acrílicos termopolimerizables tienen la capacidad de ser moldeados en forma compleja con la aplicación de calor y presión, lo cual se requiere en las resinas de uso dental.
- Fáciles de manipular.
- Muestran una superficie translúcida para que confiera la apariencia natural de los tejidos bucales reemplazados.
- No se presentan cambios de color ni de pigmentación a través del tiempo e incluso siendo sometidos a temperaturas corporales.(14)

La fabricación de restauraciones provisionales es un procedimiento importante en prótesis fija. Las restauraciones provisionales deberán cumplir los requisitos de protección pulpar, estabilidad postural, función oclusal, capacidad de ser limpiado, precisión, margen, resistencia al desgaste y estética. Ellos cumplen la función fundamental de proporcionar un modelo para la restauración final, una vez que han sido evaluadas por vía intraoral.(15)

La fabricación provisional implica dos segmentos: 1) Construcción supra gingival, que es la forma básica que suministra protección del pilar, estabilización y funcionamiento. 2) Extensión intrasulcular, que es la filtración marginal y los contornos correctos para fomentar la salud de los tejidos blandos.(16)

Algunas técnicas que se pueden mencionar de los provisionales que van cementados a los dientes preparados para una prótesis parcial fija pueden fabricarse por métodos directos, indirectos o gracias al avance de la tecnología, hoy en día encontramos el Cad-Cam.(17)

La técnica directa es aquella que se realiza sobre las preparaciones o tallados de una forma directa sin medir pasos en el laboratorio.(18)

Las ventajas de las técnicas directas incluyen el ahorro de tiempo y dinero del odontólogo y paciente, la posibilidad de corroborar color, contorno y textura directamente con los dientes adyacentes y la colaboración directa del paciente en cuanto al ajuste de oclusión, color y resultados finales, además, no requiere toma de impresión.

La técnica directa posee algunos inconvenientes como un bajo grado de conversión, la posibilidad de desadaptaciones marginales y pigmentación de márgenes, y mayor dificultad en la conformación del punto de contacto y en procesos de pulido y brillado.(19)

Algunas características importantes con respecto a la manipulación de pulido deben ser: con un fresón desgastar los excesos del material y que el provisorio mantenga

un adecuado perfil de emergencia, luego, realizar la secuencia de pulido con puntas de goma para acrílico, en esta etapa se debe evitar dejar el provisorio sub contorneado. Realizar ajustes de oclusión y pulido. Cementar con cemento temporal a elección según el tipo de preparación. Retirar excesos una vez que el cemento este completamente endurecido.(20)

De igual forma, otra técnica importante es la técnica indirecta que se lleva a cabo fuera de la cavidad oral, sobre un modelo de yeso tipo III que el odontólogo envía al laboratorio dental antes de hacer las preparaciones en boca.(21)

Reciben esta denominación aquellos protocolos por medio de los cuales se hacen las futuras restauraciones provisionales en laboratorio y luego deben ser rebasadas o ajustadas en boca.

Entre las ventajas de la técnica podemos mencionar.

- Durabilidad significativamente mayor a otras técnicas.
- Buena adaptación marginal.
- Mejor resistencia a las cargas oclusales.
- Mayor resistencia en la zona cervical para soportar los frecuentes retiros y nuevas colocaciones de las restauraciones.
- Estética superior.
- Dan una mejor referencia para la elaboración de restauraciones definitivas.(22)

Por otro lado, la técnica mixta que son aquellas que se realizan en modelos y se terminan en boca se caracteriza por su elaboración con duplicado de modelos y estampado plástico.(23)

Entre las técnicas de fabricación descritas, como lo son la técnica directa, la cual se realiza en boca del paciente y la técnica indirecta, la cual se realiza dentro de un laboratorio dental, posteriormente la restauración provisional va ser adaptada en boca. Dentro del campo de la técnica indirecta se encuentran la técnica

convencional y técnica de microondas, las cuales hoy en día son muy usadas para la fabricación de restauraciones provisionales, sin embargo, se resaltan grandes diferencias entre ambas técnicas.

En la técnica convencional se realiza un encerado del provisional, posteriormente, se procede a el enmuflado, la mufla se inserta en agua caliente en punto de ebullición con el objetivo de derretir la cera, terminando este proceso se retira del agua y se abre con el fin de eliminar los excedentes de cera.

La mezcla de la resina acrílica de termocurado se realiza de acuerdo a las indicaciones del fabricante. La dosificación se obtiene por peso, dos partes de polímero termopolimerizable (polvo) y una parte de monómero (líquido), sistema 2:1. Se realiza la mezcla de polvo y líquido en un recipiente, en forma de cruz continuamente durante 30 segundos, para evitar la incorporación de aire, se cubre el recipiente hasta que la mezcla llego a su etapa plástica para su manipulación.

Luego se somete al prensado manual, mediante una prensa hidráulica, la cual ejerce sobre la mufla 1500 libras de presión, se retiran los excedentes de acrílico que sobre salen y se continúa con su proceso de polimerización. La mufla se deja enfriar a temperatura ambiente, se procede a abrirla y se retira las coronas provisionales. Se elimina excedentes y se pule utilizando rueda de tela y polvo de piedra pómez.(24)

Existe otra técnica utilizada actualmente denominada técnica de horno microondas, que consiste en la polimerización de resina acrílica (metacrilato de polimetilo) basadas en energía de microondas, ha sido utilizado por varios autores, teniendo como principales ventajas la gran reducción del tiempo de polimerización de este material y propiedades similares a las de la resina polimerizada convencionalmente en el baño de agua (técnica convencional).

Este método de polimerización fue descrito por primera vez por Nishii (1968), donde observó que las propiedades físicas de la resina acrílica polimerizada a través de microondas eran similares a las de la resina polimerizada en un baño de agua.(25)

El desarrollo en los campos de la tecnología e ingeniería informática en las últimas décadas han ocasionado importantes cambios en el estilo de vida de la población, el acceso de la importación permite estar al tanto de manera inmediata a los avances científicos en cualquier área de la ciencia, esto a su vez en el campo odontológico genera nuevas demandas y expectativas por parte de los pacientes para lograr una odontología estética y funcional, el uso de las computadoras es común tanto en la vida diaria como en la consulta dental. Tanto el técnico dental como el dentista se familiarizan día a día más con los procedimientos CAD/CAM (computer aided design and computer assisted manufacture, por sus siglas en inglés), los cuales se utilizan de manera rutinaria diaria, desde hace varios años en algunos países este sistema basado en computadoras tienen una excelente relación costo-beneficio, incrementan la velocidad de producción de las restauraciones protésicas, mediante el diseño virtual se generan vistas previas de la restauración lo cual permite hacer correcciones de manera anticipada a la fabricación de la restauración, el uso de bloques de materiales procesados a nivel industrial reduce la posibilidad de fallas intrínsecas, mejorando el desempeño y la predictibilidad de estas restauraciones. (26)

Las técnicas CAD-CAM se introdujeron en odontología en 1971, siendo al principio más experimentales y teóricas que clínicas.

En 1987 Siemens comercializó Cerec (actualmente comercializado por sirona dental systems) como el primer sistema CAD/CAM disponible para la fabricación de restauraciones dentales.(27)

El sistema CAD-CAM nos permitirá el empleo de diferentes materiales desde provisionales hasta materiales definitivos, reduciendo el tiempo de trabajo, obteniendo restauraciones muy precisas y con excelentes propiedades mecánicas. Como desventaja se tiene un elevado costo ya que se requiere de un equipo específico.(28)

Los materiales que se utilizan para la elaboración de una restauración con los sistemas CAD/CAM son: resinas compuestas, titanio, aleaciones cromo-cobalto, cerámica, resinas acrílicas, zirconio, alúmina o disilicato de litio.(29)

En conclusión, el uso del sistema CAD/CAM han ganado popularidad en comparación con las técnicas convencionales, ya que las coronas provisionales CAD/CAM son más fuertes y precisas que las coronas elaboradas a base de técnica convencionales, especialmente después del ciclo térmico. El CAD/CAM ha producido grandes cambios puesto que el uso de esta tecnología ha generado una reducción en cuanto a las micras de desadaptación marginal y reproducibilidad.(30)

3. OBJETIVO GENERAL

Describir la evolución que ha tenido las técnicas y materiales del proceso de provisionalización en prótesis fija.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer los materiales dentales utilizados a lo largo de la historia para en la elaboración de provisionales en prótesis fija.
- Identificar las técnicas que son utilizadas para la elaboración de provisionales en prótesis fija.
- Detallar la técnica con las nuevas tecnologías utilizadas actualmente en la confección de las restauraciones provisionales.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el desarrollo en cuanto a las técnicas y materiales usados en la fabricación de provisionales en prótesis fija?

5. MATERIALES Y MÉTODOS.

5.1 Delimitación del estudio.

Tema abordado en este estudio: Evolución de las técnicas y materiales.

Objeto de Estudio: Técnicas y materiales en el procedimiento de restauraciones provisionales.

Área: Pregrado.

Lugar: Universidad Santiago de Cali.

Tiempo: Periodo 2020 B

Espacio: Programa de Mecánica Dental, Facultad de Salud.

5.2 Tipo de estudio y revisión bibliográfica.

Este es un estudio de tipo descriptivo, con enfoque cualitativo, ya que busca examinar las características del tema a investigar, seleccionar las técnicas para la recolección de datos y las fuentes a consultar. Para la revisión de la literatura se utilizaron los tres tipos de fuentes, es decir, Fuentes primarias; publicaciones originales de estudios científicos. Fuentes secundarias; referencias publicadas en bases de datos electrónicas. Fuentes terciarias; Información obtenida de libros de texto, artículos de revisión, manuales, páginas web.

5.3 Estrategias de búsqueda, criterios de selección y organización de la información.

En el ejercicio de la búsqueda de artículos inherentes al tema de investigación se pudo identificar que la mayoría de estos, presenta claramente el tema de técnicas y materiales utilizados para las restauraciones provisionales. De esta forma, los autores determinan cómo ha sido la evolución en el tiempo sobre la forma de elaboración, la manipulación y los equipos utilizados para cada técnica. De igual manera, para el desarrollo de la actividad fue necesario un instrumento de búsqueda que permitió tener un acceso directo a las revistas donde existían las publicaciones de estos artículos.

De esta manera, fue mucho más fácil identificar qué base de datos son pertinente para continuar con este proceso. Dentro de estas bases de datos están la referencia; buscador que permite tener una amplia categorización de artículos nivel latinoamericano. Por otro lado, está los buscadores Scielo y Science Direct; que para el trabajo fue los buscadores que más opciones ofreció en el momento de la búsqueda. También, Scopus que, aunque con mayor dificultad por el idioma también fue útil para encontrar artículos internacionales.

Finalmente, Google académico; que requiere una mayor filtración de la calidad de los artículos. El periodo de tiempo fue de los años 2010 a 2020. La mayoría de los artículos coincidían en descriptores como son: provisionales, restauraciones, técnicas, polimerización.

Para este estudio se seleccionaron 70 artículos en inglés y en español, se llevaron a cabo búsquedas con diferentes palabras claves. En la primera búsqueda se tuvo en cuenta el título y el abstract de los mismos y en la segunda búsqueda se revisó la bibliografía de los diferentes artículos, pero, no aportó ninguno que cumpliera con los criterios de inclusión. En total la revisión está constituido por 40 artículos.

Durante la revisión de los 40 artículos, se identificaron y sistematizaron aspectos relevantes de los resultados, discusiones y conclusiones de cada investigación.

Posteriormente, se reconocieron patrones que posibilitaron la construcción de categorías de análisis. Entre los aspectos reiterativos se encontraron las técnicas más utilizadas y que a pesar de que pase el tiempo aún son usadas por los laboratorios y los odontólogos en la elaboración de restauraciones provisionales y los procesos de sistemas robóticos que hoy en día son los más actuales y que lleva a plantear dos categorías: 1) materiales utilizados en la elaboración de los provisionales y 2) las técnicas utilizadas a lo largo del tiempo.

6. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

6.1 Fabricación De Restauraciones Provisionales.

La fabricación de restauraciones provisionales es un procedimiento de suma importancia en el campo de prótesis fija, ya que estos cumplen una función fundamental como lo es proporcionar un modelo para la obtención de la restauración final, una vez que el caso haya sido evaluado por vía intraoral.

Las técnicas para llevar a cabo la fabricación de restauraciones provisionales han evolucionado con el paso del tiempo. Sin embargo, actualmente son muchas las técnicas usadas por odontólogos como por laboratoristas dentales para la fabricación de provisionales, como lo son la técnica directa, técnica indirecta, técnica convencional y técnica de microondas. Gracias al avance de la tecnología día a día, encontramos una técnica conocida como Cad-Cam, la cual cumple con todas las expectativas para una excelente obtención de un provisional.

6.1.1 Técnica Directa.


Es aquella que se realiza sobre las preparaciones o tallados de una forma directa sin medir pasos en el laboratorio.



Las ventajas de la técnica directa incluyen fácil y rápida elaboración, adaptación marginal razonable, fácil reparación si es necesario realizarla, además de fácil modificación de contornos, forma y color.


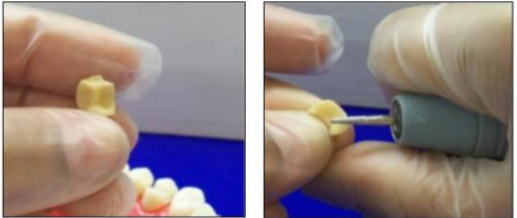
No obstante, la técnica directa trae consigo desventajas como modificación del color a corto plazo, alta porosidad, el cual contribuye a la acumulación de placa bacteriana, tiempo limitado de uso o durabilidad, puede provocar reacción pulpar por la exotermia de polimerización y favorecen irritación gingival por acción del monómero libre.



En la **Tabla N° 1** se describe el procedimiento clínico que se lleva a cabo para la elaboración de restauraciones provisionales.


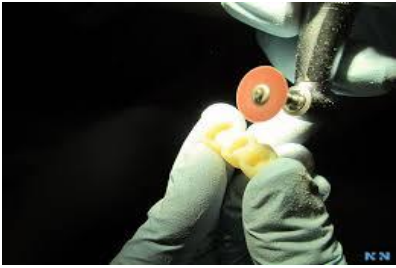
Tabla 1 Descripción del procedimiento clínico para la elaboración de restauraciones técnica directa


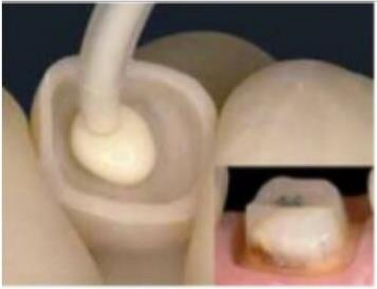
Nº	Nombre del proceso	Descripción	Ilustración
1	Toma de impresión preliminar.	Toma de impresión preliminar de la pieza que se le va a realizar la restauración y solicitar al laboratorio provisionales de acrílico	 <p>Ilustración/figura1: toma de impresión al paciente con cubeta plástica, y material de escogencia para impresión. Imagen tomada de www.newstetics.com</p>


<p>2</p>	<p>Realizar tallado. Realizar tallado.</p>	<p>Realizar tallado de muñón según la secuencia del tallado</p>	 <p>Ilustración/figura 2: Tallado del diente pilar, se hace uso de pieza de mano y fresa diamantada TR-19. Imagen tomada https://blogs.upc.edu.pe/centro-universitario-de-salud/odontologia/las-coronas-dentales-son-para-siempre</p>
<p>3</p>	<p>Retracción gingival. Retracción gingival.</p>	<p>Colocar hilo separador (no deben quedar extremos de hilo fuera del surco)</p>	 <p>Ilustración/figura 3: Se realiza la separación con ayuda de hilo retractor (debe seleccionarse el adecuado al tejido gingival), se hace uso de instrumento romo, el cual ayuda a empujar el hilo dentro del surco gingival. Imagen tomada https://www.zhermack.com/es/product/elite-cord-es/</p>

4	Aislar.	Realizamos el aislamiento a la preparación con vaselina	 <p>Ilustración/figura 4: Se aislamos la preparación con ayuda de la vaselina. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/gn001/provisionales-tecnica-directa</p>
5	Espaciar.	Espaciar provisionales con fresones	 <p>Ilustración/figura 5: Se realiza un desgaste en la superficie interna del provisional, se hace uso de la pieza de mano y una fresa delgada. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/simudental/provisionales-37051833</p>

<p>6</p>	<p>Preparación del acrílico.</p>	<p>Realizar la preparación del acrílico, el cual debe de estar en estado líquido antes de llegar a una fase filamentosa, llevar a provisorio y esperar que el acrílico este en consistencia plástica para llevar a la boca (cuando pierda el brillo)</p>	 <p>Ilustración/figura 6: Se realiza la adecuada preparación de la resina acrílica, se hace uso de un vaso dappen. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/simudental/provisionales-37051833</p>
<p>7</p>	<p>Presión constante.</p>	<p>Mantener en boca una presión constante asegurando que el provisorio no se mueva de la preparación hasta que el acrílico llegue a la etapa gomosa, en esta etapa retiramos el exceso de acrílico, luego retirar de la preparación cada 5 segundos para evitar que la exotermia ocurra dentro de la boca y que la contracción del acrílico haga que el provisorio se retenga en la preparación</p>	 <p>Ilustración/figura 7: Se posiciona la preforma (elaborada con silicona) en boca del paciente, se lleva a cabo la polimerización del provisional. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/gn001/provisionales-tecnica-directa</p>

<p>8</p>	<p>Determinar los márgenes del provisional.</p>	<p>Una vez el provisional ya este polimerizado por completo procedemos a delimitar todos los márgenes de la preparación</p>	 <p>Ilustración/ figura 8: Se realiza la delimitación adecuada del provisional, se hace uso de fresas delgadas, disco impregnado de diamante y pies de mano. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/jenny0390/tipos-de-materiales-para-la-confeccion-de-provisionales</p>
<p>9</p>	<p>Pulido del provisional.</p>	<p>Con ayuda de una fresa procedemos a desgastar los excesos del material y que el provisional mantenga un adecuado perfil de emergencia, luego realizamos la secuencia del pulido con putas de goma para acrílico, en esta etapa se debe evitar el provisional sub contorneada</p>	 <p>Ilustración/figura 9: Se realiza el desgaste de exceso de acrílico, se hace uso de disco de goma y pieza de mano. Imagen tomada https://www.flickr.com/photos/clinicaadonnay/8620437145</p>

<p>10</p>	<p>Rectificar la oclusion.</p>	<p>Realizar ajuste de oclusión y pulido</p>	 <p>Ilustración/ figura 10: Se realiza la revisión de oclusión del provisional dental. Imagen tomada http://www.eldentistamoderno.com/2020/06/el-uso-de-los-implantes-provisionales-con-protesis-provisional-fija-como-proteccion-de-los-implantes-definitivos-post-extraccion/</p>
<p>11</p>	<p>Cementar el provisional.</p>	<p>Realizar la cementación con cemento temporal a elección según el tipo de preparación</p>	 <p>Ilustración/figura 11: Se aplica dentro del provisional el cemento temporal a elección, se hace uso de un instrumental de punta delgada. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/phuertacuenco/cementacion-18175400</p>

12	Retirar excesos.	Retiramos los excesos una vez el cemento este completamente endurecido	 <p>Ilustración/ figura 12: Se recorta los excesos deacrílico, se hace uso de un instrumental de punta fina. Imagen tomada https://europe.gc.dental/es-ES/products/fujiplus</p>
----	------------------	--	---

6.1.2 Técnica Indirecta

Es aquella que se lleva fuera de la cavidad oral, es decir sobre un modelo de yeso que es enviado por el odontólogo, el cual es una copia exacta de los procedimientos realizados en boca, como el tallado de dientes pilares.



La técnica indirecta posee diversas ventajas como mayor durabilidad en boca, resistencia aumentada a los esfuerzos oclusales, mejor eficiencia masticatoria, rigidez y estabilidad, proporcionan una mejor estética, debido al material de fabricación las restauraciones provisionales ofrecen una mejor calidad de contorno, textura de la superficie y adaptación cervical, sin embargo entre sus desventajas se encuentra un mayor costo frente a las restauraciones provisionales realizadas con técnica directa.



Estas restauraciones requieren de un mayor tiempo de fabricación, pues su procedimiento se realiza trabajando en conjunto con el odontólogo y el laboratorista dental, para que de esta manera haya un buen resultado en la restauración.



En la tabla **Nº 2** se describen las ventajas que trae consigo las restauraciones fabricadas a través de la técnica indirecta, con respecto a estudios realizados por

diferentes autores resaltando que los provisionales dentales fabricados con la técnica indirecta anteriormente descritas ofrecen mayores ventajas en las restauraciones, las cuales brindan excelentes funciones para el éxito de la restauración final.

Tabla 2 Ventajas de las restauraciones provisionales técnica indirecta

Nº	Ventajas	Ilustración
1	Durabilidad significativamente mayor a otras técnicas.	 <p>Ilustración/ figura 1: Ejemplo de durabilidad en cuanto a pigmentación de la restauración provisional. Imagen tomada www.clinicassonrie.com</p>
2	Buena adaptación marginal.	 <p>Ilustración/figura 2: Se rectifica la adaptación del provisional dental.</p>

		<p>Imagen tomada https://estomatologia2.wordpress.com/disenio-procedimientos-clinicos-y-de-laboratorio/</p>
<p>3</p>	<p>Mejor resistencia a las cargas oclusales.</p>	 <p>Ilustración/figura 3: Se verifica la oclusión de los provisionales dentales. Imagen tomada http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552016000200007</p>
<p>4</p>	<p>Mayor resistencia en la zona cervical para soportar los frecuentes retiros y nuevas colocaciones de las restauraciones.</p>	 <p>Ilustración/figura 4: Ejemplo de fractura que se puede presentar en la zona incisal. Imagen tomada https://images.app.goo.gl/n2Yp4ob95Vdapgb1A</p>

<p>5</p>	<p>Estética superior.</p>	 <p>Ilustración/ figura 5: Ejemplo de provisional que brida una buena estética. Imagen tomada https://formacioncontinuadaodontologia.wordpress.com/2013/08/06/el-auge-de-la-fotografia-dental-en-la-clinica-moderna/</p>
<p>6</p>	<p>Dan una mejor referencia para la elaboración de restauraciones definitivas.</p>	 <p>Ilustración/ figura 6: Ejemplo de una restauración provisional exitosa, para que esta sea guía adecuada para posteriormente realizar una restauración definitiva. Imagen tomada http://implantdentistrycr.com/publicaciones/regeneracion-osea-alveolar-guiada-y-regeneracion-gingival-guiada-para-rehabilitar-el-central-superior/</p>


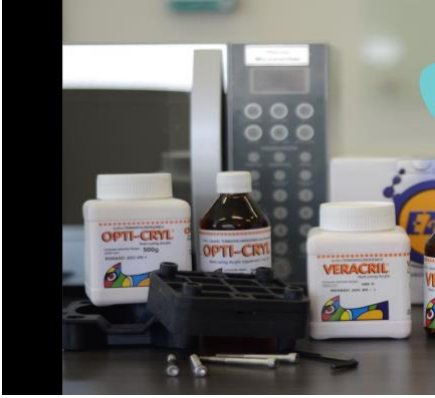
Las restauraciones provisionales en técnica indirecta se fabrican en acrílico termopolimerizable, es aquel en el que su reacción inicia mediante el calor que se le aplica mediante las dos técnicas como lo son la técnica convencional y la técnica de microondas.



Las resinas acrílicas termopolimerizables deben procesarse de acuerdo con la casa comercial, pues cada producto posee especificaciones que proporcionaran un resultado favorable a la restauración provisional. Estas resinas son insolubles en saliva o cualquier otro fluido que se encuentre en la boca, además el acrílico procesado presenta una superficie libre de imperfecciones y porosidades.



En la tabla **N°3** se expone las características que debe cumplir el acrílico termopolimerizable, de este modo las restauraciones provisionales pueden satisfacer las necesidades del paciente y del odontólogo, cumpliendo con requisitos como resistencia, color, textura, función, estética, entre otros aspectos, pues estas restauraciones son aquellas que servirán como guía para el éxito de la restauración final.

Tabla 3 Características del acrílico termopolimerizable para restauraciones provisionales

N°	CARACTERÍSTICAS	ILUSTRACIÓN
1	La resina termopolimerizable está indicada para la fabricación de prótesis dentales totales, parciales y para la fabricación de provisionales	 <p>Ilustración/ figura 1: Ejemplo de prótesis total superior, prótesis acrílica parcial y provisionales dentales. Imagen tomada https://laboriodentaleo.com.mx/protesis-provisionales/, https://www.clinicaferrusbratos.com/protesis-dental/cuanto-cuestan/</p>

<p>2</p>	<p>Esta resina es resistente a las fracturas</p>	 <p>Ilustración/figura 2: Ejemplo provisional superior anterior. Imagen tomada https://diariodeunaproteticadental.wordpress.com/2014/12/25/puente-provisional-del-12-al-21/</p>
<p>3</p>	<p>Requiere de un tratamiento térmico para lograr su polimerización</p>	 <p>Ilustración/ figura 3: Se visualiza monómero y polímero termoplimerizable, horno microondas y mufla para horno microondas. Imagen tomada www.newstetics.com</p>

4	Es muy fácil de pulir, ya que vuelve a su brillo original	 <p>Ilustración/figura 4: Se hace uso del kit de pulido para acrílico. imagen tomada https://www.youtube.com/watch?v=xVCE2IZzbWg</p>
5	Es muy biocompatible con la cavidad bucal	 <p>Ilustración/ figura 5: Adaptación de provisional superior. Imagen tomada http://www.scielo.edu.uy/pdf/ao/v14n1/2393-6304-ao-14-01-00028.pdf</p>

6	Estas resinas no presentan cambios de color o pigmentación aun cuando son sometidos a temperaturas corporales	 <p>Ilustración/ figura 6: Provisional superior. Imagen tomada https://es.slideshare.net/hugoreyes182/resinas-dental</p>
7	Muestra suficiente translucidez que confiere apariencia natural de los tejidos bucales remplazados	 <p>Ilustración/ figura 7: Ejemplos de tonalidades en resina. Imagen tomada https://www.dentaldepablo.com/materiales</p>


Entre las técnicas de fabricación descritas anteriormente, como lo son la técnica directa, la cual se realiza dentro de la cavidad oral del paciente, y la técnica indirecta, esta se lleva a cabo dentro de las instalaciones del laboratorio dental, donde posteriormente la restauración provisional va a ser ajustada en boca. De la misma manera dentro del campo de la técnica indirecta se pueden encontrar dos técnicas, como lo es la técnica convencional y la técnica de microondas, las cuales hoy en día son muy usadas en el campo de la salud oral para la fabricación de restauraciones provisionales.

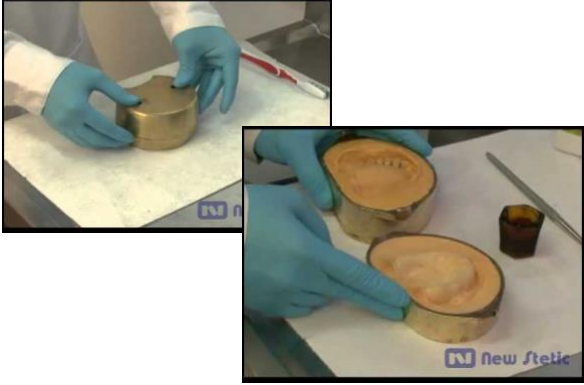

6.1.3 Técnica Convencional



Es una técnica usada día a día por los laboratoristas dentales, su proceso de fabricación para restauraciones provisionales consiste en un baño de agua termostataado con ayuda de una mufla de bronce.


En la tabla **Nº 4** se describe el proceso de fabricación de provisionales dentales a partir de la técnica convencional.

Tabla 4 *Procesos de fabricación de provisionales dentales a partir de la técnica convencional*

Nº	Nombre del paso	Descripción	Ilustración
1	Encerado.	Encerado del provisional.	 <p>Ilustración/figura 1: Encerado diagnóstico. Imagen tomada http://www.eltallerlaboratoriodental.com/fija/encerado-de-diagnostico/</p>

<p>2</p>	<p>Enmuflado.</p>	<p>Se procede a la realización del enmuflado donde la mufla se inserta en agua caliente en su punto de ebullición con el objetivo de derretir la cera, Se retira del agua y se abre la mufla con el fin de eliminar los excedentes de cera.</p>	 <p>Ilustración/ figura 2: Se realiza el proceso de enmuflado se hace uso de la mufla de broce. Imagen tomada https://youtu.be/MxHWj3eu1C8</p>
<p>3</p>	<p>Preparación del acrílico termocurado.</p>	<p>Se realiza de acuerdo a las indicaciones del fabricante. La dosificación se obtiene por peso, dos partes de polímero termopolimerizable (polvo) y una parte de monómero (liquido). Se realiza la mezcla de polvo y liquido en un recipiente en forma de cruz continuamente durante 30 segundos, se cubre el recipiente hasta que la mezcla llegue a su etapa plástica para su manipulación.</p>	 <p>Ilustración/figura 3: Se realiza la preparación de acrílico termopolimerizable se hace uso de un vaso dappen y una espátula. Imagen tomada https://www.zhermack.com/public/uploads/F130240_18-07_Villacryl_ES_low.pdf</p>

4	Prensado.	Mediante una prensa hidráulica la cual ejerce sobre la mufla 1500 libras de presión se retira los excedentes del acrílico que sobre salen.	 <p>Ilustración/ figura 4: Prensa hidráulica. (diseñada especialmente para el prensado de muflas dentro del sector de la prótesis dental). Imagen tomada https://www.biodentales.com/producto/prensa-hidraulica/</p>
5	Proceso de polimerización.	Se sumerge la mufla en agua durante 1 hora y quince minutos en (llama media), luego 30 minutos en (llama alta) La mufla se deja enfriar a temperatura ambiente durante 30 minutos, se introduce durante 15 minutos en agua fría y se procede a abrirla y se retira las coronas provisionales.	 <p>Ilustración/figura 5: Mufla de bronce. imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/cristofer-sandovalvaldiviezo7/roger-25384848</p>

<p>6</p>	<p>Pulido de provisionales.</p>	<p>Se elimina los excesos y se pule utilizando rueda de tela (felpa) y polvo de piedra pómez.</p>	 <p>Ilustración/figura 6: Se realiza el pulido del provisional, se hace uso de la pieza de mano y una rueda de tela. Imagen tomada https://www.drarturosocias.com/site/index.php/blog/4-pasos-secuenciales-para-las-confeccion-de-provisionales-en-un-rehabitalacion-con-carillas</p>
----------	---------------------------------	---	---

Ficha técnica. Resina Acrílica Termopolimerizable.

Tabla 5 Ficha técnica de la resina acrílica de termo polimerización

Temperatura	Tiempo	Medio
73°C	90	Agua
100°C	30	Agua
23°C	30	Aire
23°C	15	Agua

6.1.4 Técnica de Microondas.

La polimerización de resina acrílica (metacrilato de polimetilo) basadas en energía de microondas ha sido implementada por diversos autores, teniendo como principal ventaja la gran reducción del tiempo de polimerización de la resina y propiedades similares al material polimerizado convencionalmente en el baño de agua (técnica convencional).

Esta técnica garantiza restauraciones con menos monómero residual. La técnica de microondas frente a la técnica convencional presenta dos diferencias relevantes como lo son el tipo de equipo para la polimerización, como el procedimiento para la fabricación de restauraciones y el material de la mufla.

El proceso de polimerización por microondas consiste en la generación de calor dentro de la resina, mediante ondas electromagnéticas producidas por un generador llamado Magnetron. Las moléculas de metil metacrilato son capaces de orientarse por el campo electromagnético a una frecuencia de 2450 MHz y cambian su dirección 5 billones de veces por segundo aproximadamente, lo que implica numerosas colisiones intermoleculares que causan una rápida polimerización del

material, por lo tanto, el proceso se puede realizar en un tiempo relativamente corto comparado con la técnica convencional.

Para llevar a cabo la realización de restauraciones provisionales mediante la técnica convencional, se debe tener presente elementos como horno microondas y mufla para este, los cuales deben cumplir con ciertas características.

Características de la mufla para microondas.

- No debe ser metálica, el material adecuado es cerámica o resina, el cual es resistente al calor producido por las ondas electromagnéticas del microondas.
- Precisión en el cierre y ajuste.
- Debe ser indicada por el fabricante para uso en microondas.
- Tuercas de acero inoxidable que le confiere a la mufla altas propiedades de resistencia mecánica, química y térmica.



Características del horno microondas.



- Cualquier horno que posea una potencia mínima de 900 Watts y máxima de 1350 Watts. La potencia máxima corresponde a la potencia de salida o potencia de cocción que se declara en el manual que corresponda al horno.
- Debe tener plato giratorio, pues este ayuda a repartir el calor generado por la fricción entre las moléculas y permitir así una homogénea polimerización del acrílico, evitando a su vez un sobrecalentamiento en áreas puntuales.
- Potencias programables, además debe contar con cronometro programable en minutos.



El proceso de fabricación es distinto a los anteriormente descritos pertenecientes a técnicas de fabricación como lo son la técnica directa, indirecta y convencional. La tabla **Nº 6** describe el proceso de fabricación de restauraciones provisionales

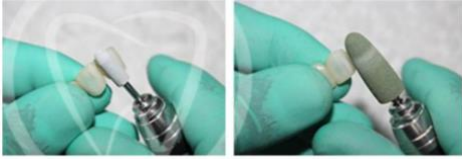
implementando la técnica de microondas, teniendo en cuenta aspectos como la descripción de cada proceso para la obtención de este y su respectiva ilustración.

Tabla 6 Proceso de fabricación de provisionales en técnica de polimerización en horno microondas

Nº	NOMBRE DEL PASO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
1	Enmuflar.	Se enmufla de forma tradicional con yeso tipo III	 <p>Ilustración/ figura 1: Se realiza enmuflado, se hace uso de la mufla para horno microondas y se lleva el proceso con yeso tipo III. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/maocolores/acrilico-de-microondas-para-prostodencia</p>
2	Desencerado.	Se realiza el respectivo desencerado el tiempo estipulado para realizar el procedimiento es de 1 minuto a potencia de 10 watts	 <p>Ilustración/ figura 2: horno microondas. Imagen tomada https://es.slideshare.net/mobile/maocolores/acrilico-de-microondas-para-prostodencia</p>

<p>3</p>	<p>Limpiar los excedentes.</p>	<p>Se retira la mufla del interior del horno, se abre y se limpia los excedentes de la cera, se posicionan algodones dentro del enmuflado y se repite el proceso anterior</p>	 <p>Ilustración/ figura 3: Se realiza una adecuada limpieza al interior del enmuflado, retirando excesos de cera, se hace uso de una olla y agua caliente. Imagen tomada https://www.picuki.com/tag/Desencerado</p>
<p>4</p>	<p>Se aplica separador.</p>	<p>Aplicamos separador antes del empaquetado del acrílico, se prepara el acrílico con las indicaciones del fabricante y se realiza el empaquetamiento del acrílico en la etapa filamentosa.</p>	 <p>Ilustración/ figura 4: Separador de yeso nova-foil. Imagen tomada https://newstetic.tiendaweb.com.co/p/nova-foil@-separador-de-yeso-frasco-x-120-cc/</p>

5	Prensar.	Se realiza el proceso de prensado, con ayuda de una prensa hidráulica, la cual aplica sobre la mufla 1200 libras de presión.	 <p>Ilustración/ figura 5: Prensado de la mufla, se hace uso de una prensa hidráulica. Imagen tomada https://newstetic.tiendaweb.com.co/p/nova-foil@-separador-de-yeso-frasco-x-120-cc/</p>
6	Acrilar.	Se introduce la mufla dentro de microondas y se realiza la respectiva programación del horno, el cual para este procedimiento es de 4 minutos a potencia de 8 watts y se deja enfriar a temperatura ambiente.	 <p>Ilustración/ figura 6: Se realiza el proceso de acrilado, se hace uso de acrílico termopolimerizable, probetas de vidrio, vaso dappen y espátula. Imagen tomada https://newstetic.tiendaweb.com.co/p/nova-foil@-separador-de-yeso-frasco-x-120-cc/</p>

7	Pulido.	Se retira las restauraciones provisionales, se recortan excesos, y para finalizar se pule y se brilla	 <p>Ilustración/ figura 7: Recorte de excesos deacrílico presente en los provisionales, se hace uso de la pieza de mano, cono verde y fresa blanca. Imagen tomada https://www.drarturosocias.com/site/index.php/blog/4-pasos-secuenciales-para-las-confeccion-de-provisionales-en-un-rehabitalacion-con-carillas</p>
---	---------	---	--

La evolución de las técnicas y materiales dentales destinados a la fabricación de restauraciones ha sido de gran importancia en el campo de la salud dental. El desarrollo en los campos de la tecnología e ingeniería informática en las últimas décadas han ocasionado importantes cambios en el estilo de vida de la población, el acceso de la importación permite estar al tanto de manera inmediata a los avances científicos en cualquier área de la ciencia, esto a su vez en el campo odontológico genera nuevas demandas y expectativas por parte de los pacientes para lograr que la odontología sea más estética y funcional.

El avance de la tecnología día a día es aún más activo, por lo cual el campo de la salud oral se ve beneficiado de gran manera, pues hoy en día se tiene la tecnología Cad-Cam (Computer Aided Design and Computer Assisted Manufacture, por sus siglas en inglés) revolucionando las restauraciones dentales, tanto para el profesional en la salud oral como para el paciente y el laboratorista dental.

Esta tecnología es usada de manera diaria desde hace varios años en el mundo odontológico, pues trae beneficios como, incrementar la velocidad de producción de las restauraciones protésicas mediante un diseño virtual de estas, además gracias

al Cad-Cam se generan vistas previas de la restauración, lo cual permite la realización de correcciones de forma anticipada a la restauración final, es decir, color, forma, textura, oclusión, entre otros.

El uso de esta tecnología en el campo odontológico conlleva un importante ahorro para el paciente, tanto como el costo económico como el tiempo empleado en el tratamiento. Así mismo, la fidelidad, exactitud y precisión con las que se hace posible la creación de piezas dentales, obteniendo de esta manera restauraciones más exitosas en cuanto a estética y funcionalidad.

La práctica odontológica diaria está influenciada hoy en día por el uso de la tecnología Cad-Cam. Los odontólogos y laboratoristas dentales están implantando el uso de nuevas herramientas para la obtención de impresiones digitales, diseños asistidos por ordenador y el fresado de las piezas dentales; todas estas técnicas requieren de buenos procedimientos y trabajo en equipo para garantizar la calidad del producto final.


En efecto, los sistemas Cad-Cam ofrecen una alternativa favorable a los procedimientos de restauraciones dentales indirectas y prótesis dentales fijas, como el uso de impresiones digitales, lo cual ayuda a eliminar una serie de pasos clínicos y de laboratorio, lo que redundará en una obtención rápida y eficaz de la restauración diseñada a medida.



6.2 Tecnología Cad-Cam.

La tecnología Cad-Cam permite realizar una restauración dental mediante apoyo informático de diseño y un sistema mecanizado o fresado automático, el cual trabaja a orden del operador, este debe poseer todo el conocimiento pertinente para la ejecución del programa y el diseño de la restauración. Este sistema está constituido por tres componentes: un escáner de digitalización, el cual transmite la preparación dental en una imagen 3D, la cual puede ser manipulada desde una computadora. Un software que procesa los datos arrojados por el escáner, por último, la tecnología de reproducción de datos que proporciona el producto final, real y tangible pretendido.

Este sistema requiere un llevar a cabo un procedimiento para la obtención del diseño de la pieza dental, el cual es descrito en la tabla **Nº 7**

Tabla 7 Pasos para la elaboración de provisionales en sistemas Cad Cam

Nº	Nombre del paso	Descripción	Ilustración
1	Escaneo	Se realiza el proceso de escaneo la cual se transforma en datos digitales; el objetivo de este paso es la generación de una matriz que se puede manipular en un medio digital	 <p>Ilustración/figura 1: Se realiza el escaneo del modelo de trabajo, se hace uso de un escaneado (asegura la mayor exactitud durante todo el proceso de digitalización) imagen tomada</p> <p>https://www.escolapejoan.com/estudios-cadcam-protesis-dentales/</p>

<p>2</p>	<p>Diseño asistido por ordenador</p>	<p>Se realiza con un software 3D de manera que la restauración dental creada se adapte a una matriz de puntos previamente digitalizada. Al completarse el diseño, el modelo creado se transforma en datos legibles por la máquina de diseño, esta información se guarda en un formato de datos específicos y se transfiere a una unidad de producción CAM</p>	 <p>Ilustración/figura 2: Se realiza el diseño del caso, se hace uso de una máquina de diseño y software. Imagen tomada https://redencol.com.co/sistema-tecnologico-cad-cam/</p>
<p>3</p>	<p>Fresado</p>	<p>La máquina de tallado de este sistema utiliza un fresado de alta precisión, con mínima vibración y refrigeración constante lo que disminuye el riesgo de fractura y minimizar el error clínico</p>	 <p>Ilustración/figura 3: Se realiza el fresado de la pieza dental, se hace uso del bloque material a elección y una fresadora en húmedo(puede usarse para la producción en seco o húmedo dependiendo del material y la indicación. Imagen tomada https://www.rolanddgi.com/aplicaciones/cad-cam-dental</p>

El software debe estar alineado a los requisitos del sistema Cad-Cam del laboratorio dental, este software se basa en las indicaciones dadas por el laboratorista dental o sea el caso por el odontólogo mismo, además las necesidades que según requiera el caso, otorgando un diseño optimizado y una interfaz fácil de usar.

De igual modo, el sistema Cad-Cam posee un escáner, el cual cuenta con un brazo robótico, tecnología de exploración de 5 ejes obteniendo una gran área de trabajo, permitiendo una exactitud precisa en el modelo de trabajo y mayor profundidad de campo. Así mismo la fresadora del sistema ofrece múltiples funciones de producción al laboratorio dental, pues posee una alta velocidad para la ejecución de la restauración.

6.2.1 Ventajas e Inconvenientes De La Tecnología Cad-Cam.

La principal ventaja de la utilización de la tecnología Cad-Cam es la reducción del tiempo de trabajo, además permite la elaboración de una restauración con mayor precisión que cualquier otra técnica descrita anteriormente (técnica directa, indirecta, convencional y de microondas) utilizada para la elaboración de restauraciones dentales provisionales o definitivas. Por otro lado, el software permite la realización de ajustes marginales a la restauración en caso de ser necesario.

Entre las múltiples ventajas también se pueden destacar:

- Agilidad en el proceso de fabricación.
- Minimizar el tiempo de espera a lo largo del tratamiento.
- Precisión exacta en la restauración.
- Mejor estética dental.
- Ofrece la gama más amplia de productos seleccionados dependiendo aquel que resuelve mejor el diagnóstico.

Sin embargo, una de sus desventajas es el costo de la maquinaria, pues esta supera el presupuesto de laboratorios pequeños, a los cuales se les dificulta la adquisición del sistema.


6.2.2 Materiales Para Sistemas Cad-Cam.

Los materiales que se utilizan para la elaboración de una restauración con los sistemas Cad-Cam son: resinas compuestas, titanio, aleaciones cromo-cobalto, cerámica, zirconio, alúmina, disilicato de litio o resinas acrílicas.

Estos materiales para la fabricación de restauraciones se presentan en forma de bloques o discos, los cuales son posicionados en la fresadora según sea el caso requerido. Los bloques de resinas acrílicas (PMMA) permiten la fabricación eficiente de restauraciones provisionales, estos se pueden encontrar en diversos colores según sea requerido, además existen de diversas casas comerciales.

Los bloques de resinas acrílicas ofrecen ventajas descritas en la tabla **Nº 8**.

Tabla 8 Materiales para la fabricación de provisionales en sistemas Cad -Cam

Nombre del disco	Descripción	Indicado	Ilustración
Disco PMMA mono capa CAD-CAM	Fabricados con resina de alto peso molecular, que garantiza fidelidad en la reproducción de los detalles y resistencia con espesores sutiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Coronas temporales • Puentes temporales • Inlay-onlay 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Ilustración/figura 1: Disco pmma mono-capas. (están destinados para uso en tecnología CAD/CAM de aplicación dental). Imagen tomada https://newstetic.tiendaweb.com.co/p/disco-monocapa-pmma-con-hombro</p>

<p>Disco PMMA multicapa CAD-CAM</p>	<p>Está compuesto por resinas acrílicas fabricadas con materiales de nanotecnología OMC (cerámicas orgánicamente modificadas), la superposición de múltiples capas ofrece un acabado estético muy parecido al diente natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coronas temporales • Puentes temporales 	<div data-bbox="993 296 1341 562" data-label="Image"> </div> <p>Ilustración/figura 2: Disco pmma multicapa. (manejan un formato estándar acorde a las especificaciones de las maquinas CAM comerciales). Imagen tomada</p> <p>https://m.es.aliexpress.com/item/33042950163.html?trace=wwwdetail2mobilesitedetail</p>
--	---	--	--

<p>Disco de PMMA Pink</p>	<p>Disco de resina de alto impacto permite fresar con precisión bases de prótesis, sin ninguna fusión del material durante la producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dentaduras completas • Dentaduras parciales • Dentaduras de implantes temporales 	 <p>Ilustración/figura 3: Disco pmma Pink. (Adecuado para el fresado mediante CAD/CAM). Imagen tomada https://www.resycam.com/producto/disco-pmma-provisional-pink-98/</p>
<p>Disco de PMMA calcinable</p>	<p>El PMMA calcinable de primera calidad para la elaborar estructuras dentales mediante colado o inyección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coronas simples • Puentes 	 <p>Ilustración/ figura 4: Discos de pmma calcinable (material translucido, que no deja residuos y es fácil de fresar. Superficie muy uniforme, sin burbujas). Imagen tomada https://www.resycam.com/producto/pmma-calcinable/</p>

7. DISCUSIÓN

Desde tiempos inmemorables el hombre ha tratado de suplir con diferentes materiales y técnicas las deficiencias dentales. Antiguamente se trataba solo de completar o reemplazar la ausencia de las piezas dentales, posteriormente se trata no solo de reemplazar las piezas faltantes sino de restaurar su funcionalidad de

igual manera, actualmente se suman las anteriores, pero con la adición del deseo de tener una sonrisa perfecta o estética mediante el uso de materiales que sean imperceptibles al ojo humano.

El afán por querer tener una sonrisa ideal ha llevado a la creación de diversos sistemas y técnicas para la elaboración de las restauraciones dentales como también la creación de materiales restaurativos estéticos directos, semidirectos e indirectos, los cuales ofrecen una gran ventaja estética. (31)

De acuerdo con la información compilada se puede determinar que las restauraciones provisionales hoy en día han presentado un gran avance en cuanto a técnicas y materiales, debido a la necesidad de cada paciente para fines de un buen diagnóstico, además factores como lo es la estética, biocompatibilidad, función, entre otros, los cuales cumplen especificaciones necesarias permitiendo el éxito de la restauración.

La selección del material provisional debe basarse sobre cómo sus propiedades mecánicas, físicas y de manejo cumplen con requisitos específicos para cualquier caso clínico, entre las propiedades físicas clínicamente relevantes se encuentra la resistencia, rigidez, reparabilidad, reacción exotérmica, contracción de polimerización integridad marginal y estabilidad de color. Los materiales contemporáneos para la fabricación de restauraciones provisionales de una o varias unidades son en su mayor parte de tipo resinosos. Estos materiales se diferencian con respecto al método de polimerización, composición de carga y tipo de monómero. Debe tenerse en cuenta que, aunque las restauraciones provisionales ofrecen una amplia gama de objetivos terapéuticos, su fabricación debe hacerse con cuidado, ya que los materiales utilizados pueden ser perjudiciales para la pulpa dental si no se toman las precauciones pertinentes. (32)

Hoy en día gracias al avance de la tecnología, se puede observar un gran avance en cuanto a las técnicas, pasando de la técnica convencional a la técnica de microondas y hoy en día la Cad-Cam. Además, del avance de materiales para la fabricación de restauraciones provisionales, tomando como ejemplo las resinas

acrílicas las cuales deben tener una buena estabilidad dimensional durante su permanencia en el medio bucal, se puede evidenciar una gran diferencia en cuanto a la técnica empleada para uso de este material, es decir, actualmente con el procesado de las resinas por medio de microondas se ha logrado tener una mejor adaptabilidad en comparación con el método de termocurado (técnica convencional). (33)

Alrededor de 1937, apareció el metacrilato de metilo, una resina acrílica que reemplazó prácticamente todos los materiales usados desde entonces. Desde 1963, se han mejorado muchos plásticos industriales, pero ninguno ha resultado ser más favorable y más fácil de usar que las resinas acrílicas, que hoy en día todavía están siendo modificadas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas con el fin de mantener excelentes propiedades estéticas, baja solubilidad y facilidad de procesamiento y reparación. (34)

Las resinas acrílicas son materiales que se han usado durante años por lo que presentan buenas propiedades y un bajo costo. Actualmente se encuentran muchos profesionales que han sustituido las resinas acrílicas por resinas bisacrílicas dado que poseen características como fácil confección y una buena dureza superficial. (35)

El monómero de metacrilato de metilo es de gran importancia y forma el componente químico de las resinas acrílicas tipo polvo-líquido. Este monómero es un líquido transparente, incoloro con un color característico y de baja viscosidad. (36)

Entre las ventajas de la resina se pueden encontrar la durabilidad, estabilidad del color y estética, buena adaptación marginal, alto pulido y polimerización exotérmica. Sin embargo, entre sus desventajas está la pobre resistencia al uso e irritación pulpar. (37)

Las resinas acrílicas deben poseer un módulo elástico bajo, tener una resistencia a la compresión cerca de los valores del esmalte de 348Mpa o de la dentina de 298Mpa. (38)

Hoy en día a evolucionado el campo de la salud dental, pasando de lo manual (como lo es la técnica convencional y técnica de microondas) a lo robótico (como el Cad-Cam e Impresión 3D).

El enorme progreso de la odontología digital en la última década es innegable, especialmente desde la llegada de las imágenes Cad-Cam, literalmente han creado una nueva modalidad, la ola más reciente en el desarrollo de la odontología digital gira en torno al campo de la impresión 3D, lo que permite la fabricación de las restauraciones provisionales con propiedades comparables a la de los productos clínicos utilizados convencionalmente.(39)

Cad-Cam (Computer – Aided Desing / Computer – Aided Manufacturing) es una tecnología usada mediante el diseño asistido por computadora y la fabricación o tallado asistido por computadora, para la fabricación de prótesis temporales o definitivas, su importancia recae en ofrecer una mejor adaptación marginal, mayor resistencia mecánica y un corto tiempo en la elaboración de las restauraciones.(40)

8. CONCLUSIÓN.

De acuerdo a la investigación que se llevó a cabo, se pudo determinar que hoy en día en el campo de la salud dental aún son usadas la técnica directa e indirecta (convencional y microondas), a fin de la fabricación de restauraciones provisionales, conociendo más a fondo los procedimientos y materiales usados para la elaboración de estos. Se pudo evidenciar según la información compilada en los diversos artículos revisados las ventajas y desventajas entre estas dos técnicas, donde se enfatiza una buena adaptación marginal en las restauraciones provisionales fabricadas mediante la técnica de microondas, siendo este un aspecto de suma importancia en el éxito de la restauración final.

Del mismo modo, cabe resaltar la importancia de los materiales en la fabricación de las restauraciones, pues la selección de estos se debe llevar a cabo con precaución, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas que estos pueden ofrecer, además según sea las necesidades de cada caso.

Es necesario reconocer el gran avance de la tecnología, el cual ha abarcado las técnicas y materiales de fabricación en restauraciones provisionales, tomando una gran importancia en el campo de la salud dental, pasando de lo manual a lo robótico como lo es el Cad-Cam, lo que favorece al mundo odontológico y la importancia del conocimiento en cuanto al avance que se ve evidenciado día a día por parte tanto del odontólogo como del tecnólogo en mecánica dental.

Para finalizar la tecnología Cad-Cam es usada con más frecuencia hoy en día, dejando a un lado las técnicas convencionales, pues esta favorece en muchos aspectos a las restauraciones tanto provisionales como definitivas, brindando una mayor precisión en cuanto al diseño requerido en el caso, el tiempo de fabricación, la exactitud en adaptación marginal, estética y funcionalidad, dando una satisfacción del buen trabajo realizado con ayuda de estas herramientas al tecnólogo en mecánica dental como al profesional en odontología y al paciente, cumpliendo de esta manera sus expectativas sobre su sonrisa deseada.

9. REFERENCIAS.

1. De La Garza O, Romo G, Gutierrez F. ¿ Qué son los provisionales dentales y cómo utilizarlos ? Univ potosinos. 2018;28–31.
2. Muñoz S, Jaramillo J, Montoya Y, Vélez V. Análisis Comparativo de la Resistencia a la Fractura de los Materiales Usados en Restauración Provisional”. Vol. 39. Universidad CES; 2014.
3. Cadena M, Muñoz J, Mejia M. Efecto de cuatro enjuagues orales sobre la dureza de un polímero de autopolimerización para coronas provisionales. Rehabilitacion oral. 2011;1–16.
4. Rivera I. “ Estudio in vitro sobre el ajuste marginal de cuatro diferentes materiales para la elaboración de provisionales en prótesis parcial fija 2018 “. San Carlos de Guatemala; 2018.
5. Zeballos L, Valdivieso A. Materiales Dentales De Restauracion. Rev Actual Clínica. 2013;30:1498–504.
6. Saldaña F. Provisionales glaseados. Rev ADM. 2001;LVIII(4):158.
7. Jaimes A. Manual para diagnóstico, planeación y realización de restauraciones indirectas en el sector anterior. Universidad Cooperativa de Colombia Seccional Bogotá; 2018.
8. Cortez L. Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la compresión vertical entre acrílicos autopolimerizables provisionales pulidos & acrílicos autopolimerizables provisionales no pulidos. Universidad Central del Ecuador; 2017.
9. Arévalo F. “Comparacion Clinica En La Fabricacion De Provisionales En Protesis Fija Entre: Monomeros De Acrilico Vs Bis-Acrylic.” Vol. 13. Universidad Católica De Santiago De Guayaquil; 2012.

10. Hernandez G. "Evaluación de la superficie de muestras de resina bis-acrítica y acrílico autopolimerizable, confeccionados con matrices de siliconas de adición y condensación, sometidos a termociclaje. estudio in vitro." Vol. 53. 2013.
11. Vega V. Evaluación de la radiopacidad de materiales para provisionalización. Universidad De Chile; 2017.
12. Figueroa O, Garrido M. Diferencias en la temperatura intracameral durante la confección de provisorios de autocurado y bisacrílico sobre muñones. universidad del desarrollo; 2018.
13. Vega M. Comparación clínico radiográfica empleando provisionales de acrílico de termocurado y autocurado posterior a alargamiento coronal con osteotomía. Vol. 53. Universidad Cartagena; 2019.
14. Jimenez A, Serrano F. Diseño, construcción y validación de una prensa hidráulica con sistema de control automático para elaborar prótesis dentales. universidad politecnica salesiana; 2016.
15. Martínez M, Barrios N. Evaluación De La Estabilidad Del Color De Tres Acrílicos Para Provisionales Usados En Managua. Universidad Americana; 2014.
16. Pino F. estudio de resinas acrilicas de uso en protesis fija provisional. Universidad Santo Tomás; 2015.
17. Coto P, Mata M, Rodríguez S. Análisis del nivel de éxito que se logra en el tratamiento del ajuste marginal de coronas temporales con acrílico convencional NEW STETIC® en comparación con el bis-acrílico structur Premium de Voco® en premolares inferiores. Rev Electron la Fac Odontol. 2012;4:82.

18. Becerra G. Tecnicas para la fabricacion de restauraciones provisionales. Rev Fac Odontol Univ Nac (Cordoba). 1989;1 No1:1–4.
19. Terreros K. Guía práctica clínica de preparación dental y temporalización. Univ Coop Colomb Sede Villavicencio. 2018;1–21.
20. Cuevas F, Sanchez J. Tratamientos provisionales en Prótesis Fija. Univ los Andes. 2014;14.
21. Capetillo G, Rodriguez T, Lopez M. la importancia del laboratorio dental. editorial academia española; 2012.
22. Leon A. Adaptación marginal de coronas provisionales fabricadas con técnica convencional , técnica indirecta modificada y en Cad / Cam con monometacrilato y dimetacrilato. Universidad Central Del Ecuador; 2018.
23. Torrealba S. Restauración Provisional en Prótesis Fija. universidad de Chile; 2012.
24. Casanova P, Alarcon M. Adaptación marginal y resistencia a la tracción de coronas provisionales cementadas con dos biomateriales. Odontol (Habana). 2019;21(2):19–38.
25. Barros D. Resistencia a la flexión de la resina acrílica polimerizada por energía de microondas. Cienc Odontol Bras. 2003;11(2):72–9.
26. Macías F. La tecnología CAD/CAM en la consulta dental. Rev Oper Dent y Biomater. 2015;4(1):1–13.
27. Canals S. Estudio “in vitro” de coronas provisionales de ácido poliláctico(pla) confeccionadas mediante impresoras 3D. Universidad Complutense de Madrid; 2017.

28. Christiani JJ, Devecchi JR. Materiales para Prótesis Provisionales. Actas Odontológicas. 2017;14(1):28.
29. Ortiz J, Luna A. Restauraciones Provisionales Y Sistema Cad/Cam. Universidad CES. Universidad CES; 2013.
30. Rivadeneira K. Comparar el grado de rugosidad en la superficie de muestras en coronas provisionales en CAD/CAM frente técnica convencional, sometidos a termociclaje y rugosímetro. Estudio in vitro. Universidad Central Del Ecuador; 2020.
31. Quiñones J. Alternativas estéticas temporales en dientes posteriores y anteriores. Vol. 39, Implementation Science. Universidad Nacional De Colombia; 2014.
32. Pineda S. "Comparación de la adaptación marginal de tres materiales para elaboración de provisionales en prótesis parcial fija." Vol. 53. 2013.
33. Soto J, Lopez A. Comparación de cambios dimensionales en bases protésicas de acrílicos curados por calor y microondas. Rev Odontol Mex. 2010;8:10–6.
34. Shigueyuki E. Evaluación de la resistencia a la flexión de las resinas acrílicas polimerizadas por dos métodos Evaluación de la resistencia a la flexión de las resinas acrílicas polimerizadas por dos métodos. RSBO Rev Sul-Brasileira Odontol. 2009;6(2).
35. Zambrano M. Estabilidad del color de materiales provisionales en prótesis fija. estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. Rev Conrado. 2018;14:116.
36. Viales M, Fernandez O. Resistencia de las restauraciones provisionales. Odovtos - Int J Dent Sci. 2006;(8):46–7.

37. Camargo A. Técnica para la elaboración de las coronas provisionales en prótesis fijas. Universidad De Guayaquil; 2012.
38. Zuñiga Y. “Resistencia de las resinas acrílicas de polimetil- metacrilato vs bis-acrílicas de autocurado a fuerzas de compresión.” Universidad Nacional De Chimborazo; 2019.
39. Tahayeri A, Morgan MC, Fugolin AP, Bompolaki D, Athirasala A, Pfeifer CS, et al. 3D impreso versus curado convencionalmente corona provisional y puente dental. Dent Mater. 2018;34(2):192–200.
40. Trujillo M. “Revisión sistemática de la resistencia de prótesis fijas provisionales sobre implantes.” Vol. 8. Universidad De Cuenca resumen; 2019.

10. GLOSARIO

Provisional: Son prótesis que se utilizan por periodos cortos, su función es proporcionar una superficie masticatoria, proteger tejidos dentales y periodontales.

Acrílico: También llamadas reinas acrílicas las cuales son materiales plásticos y son usados en la odontología para la fabricación de prótesis parciales y totales.

Restauración: Tiene como objetivo devolver al diente dañado la forma y la funcionalidad perdida mediante el uso de técnicas y materiales específicos.

Propiedades: Son el conjunto de características que hacen que el material se comporte de una manera determinada.

Prótesis fija: Consiste en un aparato fabricado a medida de la boca del paciente con uno o varias piezas dentales que se coloca en la boca para sustituir la pérdida de los dientes.

Técnica directa: Es aquella que se realiza sobre las preparaciones o tallados de una forma directa sin medir pasos en el laboratorio.

Técnica indirecta: Es aquella que se lleva afuera de la cavidad oral, es decir sobre un modelo de yeso.

Técnica convencional: Es la más utilizada en los laboratorios, su proceso de fabricación para restauraciones provisionales consiste en un baño de agua termostataado con ayuda de una mufla de bronce

Técnica de microondas: Es basada en energía de microondas la cual tiene como principal ventaja reducir el tiempo de polimerización de las resinas.

Cad-Cam: CAD (computer-aided design) – CAM (computer-aided manufacturing) es un sistema que permite diseñar mediante un programa de ordenador las piezas dentales que se colocan después en la boca del paciente.

11. LISTA DE ABREVIATURAS.

Cad-Cam. Computer Aided Design and Computer Assisted Manufacture.

PMMA. Polimetilmetacrilato.

Mpa. Megapascal.

OMC. Cerámicas Orgánicamente Modificadas.

3D. Tridimensional.

MHz Megahercio.