

**DISPOSITIVO DE PRENSA CON MUFLA PARA LA FABRICACION DE
DIENTES PROVISIONALES A PARTIR DE POLIMERIZACION DE
POLIMETILACRILATO EN MICROONDAS Y METODO DE FABRICACION
ASOCIADO CON DICHO DISPOSITIVO**

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se ubica dentro del campo técnico de los dispositivos utilizados para la fabricación de prótesis dentales o dientes provisionales por medio de un proceso de manufactura específico.

Así las cosas, la presente invención se relaciona con un dispositivo o aparato de prensa con mufla que es utilizado para la fabricación de prótesis dentales provisionales, donde el proceso de fabricación se lleva a cabo a partir de la polimerización de polimetilacrilato en microondas, donde el dispositivo se trata de una prensa mufla, elaborada, preferiblemente, mediante impresión 3D en ácido poliláctico, aunque también se pueden contemplar otro tipo de materiales que sean adecuados, en donde el dispositivo comprende una mufla pequeña para uno o dos dientes individuales y una mufla mediana para varios dientes provisionales individuales o provisionales ferulizados de 3 a 5 unidades y un sistema de prensa incorporado.

Del mismo modo, la presente invención también se relaciona con un método para la fabricación de dientes provisionales, el cual se basa en la aplicación del dispositivo previamente definido y contiene los pasos de desencerar, es decir, ingresar al microondas el dispositivo con al menos una mufla y conteniendo unos dientes en cera dentro del molde, y el paso de polimerizar que consiste en verter el acrílico preparado en la por lo menos una mufla para un diente individual.

30

ESTADO DE LA TÉCNICA

El Polimetilmetacrilato (PMMA) ha sido utilizado por más de 60 años en odontología para la elaboración de bases para dentaduras y dientes artificiales,

pero también es considerado el material con mayor aceptación para la fabricación de dientes provisionales (Burns, Beck, & Nelson, 2003).

5 Los dientes provisionales son estructuras acrílicas diseñadas para proteger al
diente, mantener la estética y la función mientras se coloca la rehabilitación
definitiva (Gratton & Aquilino, 2004); existen diferentes materiales para elaborar
provisionales para prótesis fija, de acuerdo a la técnica de polimerización se han
clasificado como resinas acrílicas de auto polimerización o de activación
química, de termo curado, activadas mediante luz o foto polimerizadas, de
10 activación dual (activadas químicamente o por luz), y otras (Burns et al., 2003)
(Totu, Nechifor, Valasceanu, Josceanu, & Cristache, 2019).

El concepto de “diente provisional” implica su uso por un periodo de tiempo
limitado que puede ser a corto o a mediano plazo, dependiendo de las
15 necesidades del tratamiento, cuando se requiere su uso a mediano y a largo
plazo el material y/o la técnica utilizada deberán garantizar una estabilidad de
color para mantener la estética y una estabilidad marginal para prevenir la
filtración por bacterias, se considera como clínicamente aceptable un espacio de
120 μm entre el diente y el margen del provisional (Abdulmohsen, Parker,
20 Braden, & Patel, 2016; Peñate, Basilio, Roig, & Mercadé, 2015)

Adicionalmente, en la actualidad, existe una pluralidad de dispositivos que son
utilizados para la fabricación de prótesis dentales, bien sea totales permanentes
o de tipo provisional, donde la mayoría de estos dispositivos conocidos en la
25 técnica están principalmente destinados para prótesis dentales totales para uso
en microondas, pero los cuales no son muy prácticos para fabricar dientes
provisionales debido a que por su tamaño requiere mayor cantidad de material.

La técnica de polimerización de Polimetilmetacrilato (PMMA) ofrece la ventaja
30 de ser más rápida y limpia que la técnica de polimerización mediante calor
húmedo, esta técnica ha sido utilizada para procesar bases acrílicas para
prótesis dental con resultados comparables en cuanto a adaptación y

resistencia, pero no ha sido aplicada a la elaboración de dientes acrílicos provisionales por no disponerse de muflas aptas para microondas.

5 Del mismo modo, uno de los principales problemas que se presentan con los dispositivos actualmente existentes en la técnica y conocidos en el medio, es que para un diente provisional se desperdicia mucho material, debido a que estos dispositivos están dirigidos a la fabricación de prótesis totales, no provisionales y, por ende, su funcionamiento varía y no son adecuados para este fin de pocos dientes provisionales.

10

Por lo tanto, un experto en la materia podría evidenciar que actualmente en el mercado no existe una mufla o dispositivo similar que permita polimerizar dientes acrílicos de polimetil metacrilato en el microondas, cumpliendo con el objetivo de evitar el desperdicio de material de forma innecesaria, lo que llevaría a un ahorro considerable en costos de fabricación.

15

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con dispositivos de mufla para la fabricación de prótesis dentales para microondas, bien sea totales o provisionales, dentro de las que se encuentra el documento US 5510411 que se relaciona con un recipiente para el procesamiento en microondas de prótesis dentales, en donde dicho recipiente mejorado es adecuado para uso en microondas, para el procesamiento con irradiación de prótesis dentales, obturadores y otros elementos dentales en los cuales el recipiente dental es fabricado a partir de una composición que es una mezcla de una cantidad predominante de una resina líquida plástica polimerizable mezclada con cantidades menores de un material a base de yeso y fibras de resina plásticas.

20

25

De otra parte, se encuentra la solicitud internacional WO 2000018191 que divulga un sistema de polimerización en microondas para odontología que utiliza energía de microondas específicamente controlada para curar materiales de polímero con el fin de producir prótesis dentales, tales como dentaduras, puentes y coronas, que son hechas en una configuración extraoral tal como un

30

laboratorio u oficina dental, y a la boca del paciente. A diferencia de la energía de microondas entregada por los hornos de microondas comerciales que son controlados al encender y apagar un pulso de voltaje máximo en un ciclo dado, el sistema utiliza energía de microondas medida y controlada que es
5 preferiblemente continua y voltaje controlado, y regula la aplicación de esta energía de microondas mediante el uso de varios mecanismos de retroalimentación y control. la energía de microondas medida y controlada permite un mayor grado de conversión de monómeros en cadenas de polímero en el proceso de polimerización, mejorando de esta forma las características
10 físicas y de biocompatibilidad de las prótesis dentales y los compuestos dentales hechos de polímeros.

Del mismo modo, se tiene el documento US 6254389 relacionado con un sistema manual de microondas para odontología intraoral que utiliza energía de
15 microondas para curar materiales de polímero intraoralmente con el fin de producir compuestos dentales que tienen características físicas mejoradas, y también utiliza energía de microondas para detectar la presencia y calentar caries, desinfectando de esta forma y tratando terapéuticamente las caries en una forma potencialmente no invasiva. El proceso de polimerización intraoral se
20 puede lograr con menos energía total y con matrices de compuesto que absorben al máximo la energía de microondas con el fin de reducir el calentamiento del tejido adyacente. La antena de la versión manual del sistema intraoral de microondas también está diseñada ventajosamente para detectar la presencia y para preferiblemente calentar las caries, y lograr la desinfección
25 indicada previamente.

Finalmente, se tiene el documento US 6605651 que enseña un método y composiciones de material para producir objetos que contienen del todo, o en parte, polímeros biomédicos, especialmente los que tienen uso dental. Así,
30 composiciones de material sensible a microondas son inyectadas bajo presión en un molde, donde el molde contiene una réplica de un tejido corporal. Mientras la presión hidráulica es mantenida en el material, una fuente de microondas emite energía electromagnética medida para endurecer el material en un

espacio definido de forma tridimensional. Para aplicaciones dentales y otras aplicaciones, la fabricación, inyección y endurecimiento del molde se hace secuencialmente para producir rápidamente un objeto que se ajusta de forma precisa en el molde.

5

En este sentido, como puede ser evidente para un experto en la materia a partir de las definiciones anteriores, ninguno de los documentos del estado del arte sugiere el uso de un dispositivo de mufla para la fabricación de dientes provisionales en microondas, sino que, por el contrario, están enfocados en la fabricación de dentaduras totales, por lo que su uso para elementos separados o provisionales implicaría un alto consumo de material, llevando a desperdicios y altos costos de fabricación relacionados con dicho material, y la energía que se debe consumir para poder obtener un producto específico.

10

15

De acuerdo con la información anterior, es evidente para un experto en la materia que en el estado del arte existe una necesidad por diseñar e implementar un dispositivo que permita realizar la fabricación de dentaduras provisionales o de prótesis dentales separados, no necesariamente de dentaduras totales, donde se hace necesario que el dispositivo sea fácil de usar y permita que el proceso se lleve a cabo por medio de microondas, donde es esencial que el dispositivo evite el consumo excesivo de material, lo que corresponde un desperdicio de éste y donde el dispositivo pueda ser usado a partir de la polimerización de polimetilacrilato.

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

En un primer aspecto, la presente invención permite superar el problema o necesidad existente en el estado del arte, como se definió anteriormente, toda vez que suministra un dispositivo o aparato de prensa con mufla que es utilizado para la fabricación de prótesis dentales provisionales, donde el proceso de fabricación se lleva a cabo a partir de la polimerización de polimetilacrilato en microondas, donde el dispositivo se trata de una prensa mufla, elaborada, preferiblemente, mediante impresión 3D en ácido poliláctico, aunque también se

30

contempla otro tipo de materiales que sean adecuados, en donde el dispositivo comprende una mufla pequeña para uno o dos dientes individuales y una mufla mediana para varios dientes provisionales individuales o provisionales ferulizados de 3 a 5 unidades y un sistema de prensa incorporado.

5

Así las cosas, el dispositivo de la presente invención está compuesto por un sistema de sujeción que actúa como una prensa manual, constituido por una base, un componente lateral, una llave ergonómica de ajuste, un disco de presión y unos pines o pasadores de sujeción lateral que ajustan los componentes internos.

10

Del mismo modo, el dispositivo presenta una pluralidad de componentes internos que permiten llevar a cabo el proceso y los cuales se definen como una mufla y una contra mufla mediana y pequeña, cada una de ellas cuenta con una base y una tapa, donde las dos muflas y contra muflas tienen en una de sus paredes una ranura de expulsión que permite desalojar el molde de yeso una vez obtenidos los dientes provisionales.

15

De forma preferida, pero no limitante, todos los componentes que forman parte de la presente invención están elaborados en ácido poliláctico y son impresos mediante una impresora 3D. Sin embargo, se contemplan otras múltiples formas de fabricación de los materiales que forman parte del dispositivo que se define en la presente invención, sin limitaciones.

20

De acuerdo con lo anterior y con los elementos que forman parte del dispositivo de la invención, la presente divulgación también se relaciona con un método o proceso para la fabricación de dientes provisionales, en donde en dicho proceso de fabricación se utiliza una técnica de moldeo por calor en la cual se enceran los dientes, se incorpora un yeso, tal como yeso tipo IV, a las muflas y se incorporan los encerados al yeso, luego se lleva la mufla al microondas por 38 segundos a potencia de 10, se retira del microondas, se abre la mufla, se agrega acrílico de termocurado, se ajusta la mufla utilizando la llave de ajuste y se lleva nuevamente al microondas por dos minutos a potencia 6. Finalmente, se saca

25

30

la mufla, se retiran, pulen y brillan los dientes provisionales obteniendo así el producto final.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes figuras donde se muestran los componentes asociados al presente dispositivo, así como los elementos novedosos con respecto al estado del arte, en donde, las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está dado únicamente por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

10

FIG. 1 corresponde a una vista en perspectiva general del dispositivo de la presente invención incluyendo todos los elementos que forman parte del mismo.

15

FIG. 2 corresponde a una vista en explosión del dispositivo de la Figura 1 donde se muestra el despiece del mismo con los elementos que permiten obtener un dispositivo diferente a lo existente en el estado del arte.

20

FIG. 3 corresponde a una vista en detalle ampliada del despiece de la mufla superior o pequeña que forma parte del dispositivo de la presente invención mostrado en las Figuras 1 y 2.

25

FIG. 4 corresponde a una vista en detalle ampliada del despiece de la mufla inferior o grande que forma parte del dispositivo de la presente invención mostrado en las Figuras 1 y 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

30

Como se muestra en las Figuras 1 a 4, el dispositivo de la presente invención corresponde a un aparato que es usado para la fabricación de dientes provisionales mediante el uso de una mufla y una prensa manual y así permitir dicha fabricación a partir de polimerización de materiales específicos en microondas.

Así las cosas, el dispositivo o aparato de la presente invención está compuesto o comprende los siguientes componentes o partes que lo hacen diferente de los dispositivos existentes en el estado del arte:

5

- Una prensa (1) que cumple la función de ejercer la presión necesaria para que el material acrílico ocupe el espacio en el molde de yeso, donde dicha prensa (1) está compuesta de una llave de ajuste (11) ubicada en la parte superior de la prensa (1), un tornillo de ajuste (12) que sale por la superficie inferior de la llave de ajuste (11), un disco de ajuste (13) que recibe el tornillo (12), un soporte o marco externo (14) el cual en su parte superior es atravesado por el tornillo (12) y que se extiende hacia los dos lados del dispositivo rodeándolo creando una especie de carcasa o jaula externa, tal como se evidencia mejor en la Figura 1, una base (15) que se ubica en la parte inferior del dispositivo y que en dos extremos de ésta contiene unos pasadores de acople (16) con bujes tipo tapón (17) que sujetan dicha base (15) al soporte o marco externo (14) por medio de los extremos de este último, donde dichos pasadores de acople (16) permiten fácilmente al técnico de fabricación retirar el sistema de prensado o prensa (1) para liberar las muflas que contienen los dientes a fabricar y que se definen a continuación; y
- Un conjunto de muflas (2) compuesto por al menos una mufla pequeña o superior (21) utilizada para la fabricación de uno a tres dientes individuales provisionales, y al menos una mufla grande o inferior (22) que es de gran tamaño y es utilizada para la fabricación de varios dientes individuales o un puente provisional que contiene de 3 a 5 unidades (dientes), donde cada una de dichas muflas cuenta con una contra mufla (23, 24) y una tapa de ajuste (25, 26) respectivamente, en donde la mufla grande (22) se ubica en la parte inferior sobre la base (15) de la prensa (1) y sobre ésta se ubica la mufla pequeña (21) con su respectiva contra mufla (23) y su tapa de ajuste (25), como se ilustra en las Figuras de forma más clara.

10

15

20

25

30

Así las cosas, la presente invención tiene la ventaja sobre el estado del arte que al utilizar una prensa (1) permite hacer una sujeción de las muflas (21, 22) durante la polimerización, evitando la necesidad de utilizar tornillos y permitiendo que esta unión sea de forma desmontable, es decir, las muflas se pueden
5 separar fácil y rápidamente sin requerir de herramientas especializadas o de tornillos que pueden ser engorrosos a la hora de su desmonte o desacople cuando se ha llevado a cabo el proceso de fabricación de la dentadura provisional.

10 De forma específica, la Figura 1 ilustra el sistema de prensado o prensa (1), donde la función del sistema de prensado o prensa (1) es ejercer la presión necesaria para que un material adecuado, tal como PMMA (polimetilmetacrilato), ocupe el espacio en el molde de yeso dentro de la mufla para la polimerización, evitando la necesidad de usar tornillos fijos en la mufla, lo cual claramente
15 corresponde a una ventaja con respecto al estado de la técnica para fabricación de dientes convencionales o permanentes, tal como se indicó previamente.

Del mismo modo, es importante tener en cuenta que el presente dispositivo es completamente desarmable para facilitar su limpieza; además, tiene una llave
20 (11) para el tornillo de ajuste (12) con una forma ergonómica que se adapta al tamaño de la mano. Así mismo, el dispositivo consta de una mufla pequeña (21) y una mufla grande (22) como se definieron anteriormente, las cuales son utilizadas convenientemente para procesar un diente en la mufla pequeña (21) y de 2 a 6 dientes individuales o ferulizados en la mufla grande (22), donde cada
25 mufla consta de la mufla tal como y una contra mufla (23, 24) con una ranura interna que permite retirar el yeso en forma fácil, elemento que será definido de forma más detallada más adelante.

En una modalidad preferida de la invención, tanto la mufla pequeña o superior
30 (21) como la mufla grande o inferior (22) presentan una serie de muescas (211, 221) que se disponen a lo largo de la sección superior de la mufla y corresponden a surcos de eyección ubicados en la parte interior de la cara de la mufla, tal como se ilustra en las Figuras 3 y 4, esto con el fin de permitir recibir

unas salientes (231, 241) que se encuentran en la superficie inferior de las contra muflas (23, 24). Dichas muescas (211, 221) y salientes (231, 241) se encajan entre sí y permiten que cuando la contra mufla se ubica sobre la mufla, este elemento no se mueva ni se desplace o gire, asegurándola de forma adecuada.

5 Adicionalmente, la mufla grande o inferior (22) presenta unas ranuras internas (222) para facilitar el desmonte de la pieza.

La anterior disposición de elementos y características de las muflas y contra muflas representa una mejora sustancial con respecto al estado del arte, toda vez que permite expulsar fácilmente el molde de yeso que se ubica al interior de las muflas y que es usado para la fabricación de los dientes provisionales, hecho que no había sido posible de obtener con los elementos similares existentes comercialmente en el mercado.

10

15 En una modalidad alterna de la presente invención, el dispositivo de la presente invención puede comprender en el conjunto de muflas (2) más de dos muflas de distintos tamaños, en donde cada mufla consistiría de una base para mufla, una contra mufla y la respectiva tapa de mufla, tal como se definieron anteriormente.

20 La presente invención también se relaciona con un método para la fabricación de dientes provisionales mediante el dispositivo definido previamente, en donde dicho método comprende los siguientes pasos o etapas que permiten obtener el resultado deseado:

- 25 a. Preparar el dispositivo para la fabricación de dientes;
- b. Desencerar el dispositivo que contiene unos dientes de cera dentro del molde de yeso; y
- c. Polimerizar los dientes de cera que están contenidos en al menos una mufla.

30 De forma concreta, el paso de preparación consta de los siguientes pasos esenciales que permiten que el mismo pueda ser llevado a cabo:

- Aislar un troquelado dental con un aislante universal, preferiblemente, pero no limitado al comercialmente disponible como "The lubritex 12®";
- Encerar el troquel dando forma a los dientes correspondientes con todos sus rasgos morfológicos;
- 5 • Retirar el encerado del troquelado dental con delicadeza;
- Aislar la base de la mufla utilizada con un aislante para yesos, tal como, preferiblemente, pero no de forma limitante, el aislante disponible comercialmente como Nova Foil® (NewStetic – Guarne, Antioquia. Colombia);
- 10 • Preparar un yeso tipo I y depositarlo en la parte inferior de la mufla a utilizar;
- Posicionar el encerado en la parte inferior de la mufla, hasta una línea de terminación;
- Esperar el tiempo de exotérmica del yeso tipo II (aproximadamente 10 minutos) y proceder a aplicar aislante para yesos;
- 15 • Preparar un nuevo yeso para la contra mufla respectiva y ubicar la tapa de la mufla para hacer un sellado;
- Realizar el prensado en la mufla por medio de la prensa (1) del dispositivo y esperar aproximadamente 10 minutos para que el yeso fragüe; y
- 20 • Ubicar la mufla y la prensa en el horno microondas para la fase de desencerado posterior, la cual se define de forma específica a continuación.

25 Ahora, el paso de desencerado definido anteriormente, se lleva a cabo de forma específica mediante los siguientes pasos:

- Ingresar en un horno de microondas el dispositivo de la presente invención con al menos una mufla conteniendo unos dientes en cera dentro del molde de yeso a una potencia entre los porcentajes de potencia 60% a 80% y un tiempo de 60 segundos, donde para una corona provisional de dientes de una unidad el tiempo de residencia es de 38 segundos en microondas a una potencia de 8 niveles (o el 80% de la potencia máxima), mientras que para un puente fijo de 3 unidades de
- 30

diente el tiempo de residencia es de 1 minuto en microondas a una potencia de 8 a 11 (80% a 110% de la potencia máxima); y

- Una vez transcurrido el tiempo de desencerado, retirar la mufla del microondas, abriendo la superficie (contra mufla) y retirando el exceso de cera.

5

Finalmente, en el paso de polimerización o acrilación se deben seguir los siguientes pasos, los cuales son esenciales para obtener el resultado deseado y se definen a continuación:

- 10 • Aplicar un aislante de yeso, tal como, preferiblemente, pero no de forma limitante, Novafoil® Plaster Insulator, a la contra mufla;
- Preparar PMMA (polimetilmetacrilato) en una proporción de polvo a líquido de 2:1;
- Depositar el acrílico preparado en el molde de yeso, en la base de la mufla
- 15 (área previamente ocupada por la cera), cerrando la mufla y llevándola al microondas, donde para llevar a cabo dicha acrilación se configura el microondas en un tiempo de 1 minuto y una potencia de nivel 6 (60% de la potencia) para un diente, mientras que para un puente de dientes de 3 unidades, se tiene un tiempo de 2 minutos a potencia del nivel 6 de
- 20 microondas;
- Una vez cumplido el tiempo de acrilado, retirar la mufla del microondas, abriendo la contra mufla, retirando así los dientes provisionales y limpiándolos para retirar excesos de yeso y verificando la adaptación en el troquel;
- 25 • Brillar con una lija felpa seca y mojada, luego con conos de caucho y tiza dando la textura acostumbrada de los dientes;
- Ubicar el diente provisional en el troquel y verificar la adaptación, integridad del diente provisional (es decir, ausencia de poros, morfología y estética); y
- 30 • Retirar el molde de yeso de la mufla utilizando un instrumental A7 que permite por medio de palanca ser insertado en el surco de eyección de la mufla y empujar el molde de yeso hacia afuera.

Al final de los pasos anteriormente descritos, el resultado es un diente provisional, bien sea de forma individual o en puente, dependiendo de la mufla utilizada, donde dichos dientes provisionales tienen las características deseadas de resistencia, porosidad, apariencia estética, etc., para poder ser insertados o instalados en el paciente.

La descripción hecha hasta ahora corresponde a una o varias modalidades de la presente invención y no es ni pretende ser de ninguna manera limitante del alcance de la presente solicitud, de acuerdo como se establece y define en el capítulo reivindicatorio adjunto.