

Elaboración de modelos dentales didácticos en resina epóxica.

Elaboration of didactic dental models in epoxy resin.

Carlos Andrés Gallardo Leyva,* Aurea Ascanio Campillo,‡ Isaac Obed Pérez Martínez,§ Gerardo Ayala Alejos¶

RESUMEN

Los modelos de estudio son un registro fundamental para el diagnóstico, el plan de tratamiento, la presentación de caso y la evaluación del progreso del tratamiento dental; son registros anatomo-fisiológicos de las arcadas dentarias que sirven para evaluar la dentición en los tres planos del espacio y la oclusión en la relación císpide-fosa, en una dimensión estática y dinámica. Para obtener los modelos de estudio es imprescindible obtener impresiones totales con diversos materiales de impresión de los arcos dentarios, que reproduzcan fielmente todos los detalles anatómicos, para posteriormente obtener un modelo en yeso piedra. Los modelos obtenidos a partir de una impresión generalmente son a base de yeso odontológico, los cuales a pesar de sus mejoras aún conservan algunas características negativas como: baja resistencia a la fractura por impacto, baja resistencia al desgaste por abrasión, inestabilidad dimensional y radiopacidad que impide la simulación de procedimientos endodónticos. Con la finalidad de mejorar la simulación en la práctica odontológica, se usa la resina epóxica que puede emplearse en la obtención de modelos, este material es más resistente y presenta una mayor resistencia a la abrasión; además es radiolúcido, por lo que es útil para la réplica de preparaciones y procedimientos de simulación endodóntica. Los detalles de la superficie obtenidos con resina epóxica son superiores a los obtenidos con yeso. El uso de simuladores es una herramienta educativa con la que se favorece la adquisición de ciertas habilidades, destrezas, técnicas y competencias necesarias para la formación de estudiantes o profesionales de odontología. En el presente trabajo se describe la técnica para la elaboración de modelos dentales didácticos en resina epóxica para utilizarlos en la enseñanza de la práctica odontológica.

Palabras clave: modelos dentales, resina epóxica, simulación, práctica odontológica.

ABSTRACT

Study studies are a fundamental record for diagnosis, treatment plan, case presentation and evaluation of the progress of dental treatment. They are anatomo-physiological records of the dental arches to evaluate the dentition in the three planes of space and the occlusion in the cusp-fossa relationships, in a static and dynamic dimension. To obtain the study models, it is essential to obtain total impressions with various impression materials of the dental arches, which faithfully reproduce all the anatomical details, in order to later obtain a stone plaster model. Those obtained from an impression are generally based on dental plaster, which despite its improvements still retain some negative characteristics such as: low resistance to fracture by impact, low resistance to wear by abrasion, dimensional instability and radio opacity that prevents the simulation of endodontic procedures. In order to improve simulation in dental practice, the use of epoxy resin can be used to obtain models, this material is more resistant and has greater resistance to abrasion, it is radiolucent, which makes them Useful for replicating preparations and endodontic simulation procedures, the surface details obtained with epoxy resin are superior to those obtained with plaster. The use of simulators is an educational tool that favors the acquisition of certain abilities, skills, techniques and competencies necessary for the training of the student or professional in dentistry. In the present work, the technique for the elaboration of didactic dental models in epoxy resin to be used in the teaching of dental practice is described.

Keywords: dental models, epoxy resin, simulation, dental practice.

* Profesor de asignatura B, definitivo.

‡ Profesor de asignatura A.

§ Sección de Neurobiología de las Sensaciones Orales. Laboratorio de Investigación Odontológica.

¶ Profesor de asignatura B, definitivo.

Clinica Universitaria de Salud Integral Almaraz. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México, México.

Recibido: 09 de junio de 2022. Aceptado: 15 de diciembre de 2022.

Citar como: Gallardo LCA, Ascanio CA, Pérez MIO, Ayala AG. Elaboración de modelos dentales didácticos en resina epóxica. Rev ADM. 2023; 80 (1): 18-23. <https://dx.doi.org/10.35366/109723>



INTRODUCCIÓN

Los modelos dentales proporcionan un registro preciso de las estructuras dentales y tejidos adyacentes, por lo que permiten realizar el diagnóstico, un análisis estático y dinámico de la oclusión del paciente, así como de las enfermedades morfológicas de las funciones del sistema estomatognático en las arcadas dentarias y las estructuras óseas de la cavidad bucal. Los modelos de estudio permiten diagnosticar y evaluar las relaciones de oclusión en los tres planos del espacio, cuando están articulados en un articulador; y los modelos por separado brindan una importante fuente de información acerca de la forma de las arcadas, del paladar, las posiciones dentarias, discrepancias dentoalveolares y patologías en tejidos duros y blandos. Los datos recabados en los modelos de estudio son muy útiles para el diagnóstico y para la planificación del tratamiento. Comúnmente los modelos de estudio son registros construidos en yeso tipo III y en algunos casos pueden ser en yeso tipo IV. En los modelos se distinguen dos partes esenciales: una parte anatómica en donde se observan los procesos alveolares, los órganos dentales y



Figura 3: Obtención de la impresión.



Figura 4: Selección de los dientes.



Figura 1: Kit básico de resina epóxica.



Figura 2: Selección del portaimpresiones.

tejidos periféricos, la parte inferior la conforma una base llamada zócalo. La parte anatómica comprende dientes, rebordes alveolares, fondo del surco, paladar y piso de la boca, así comobridas y frenillos. El zócalo le da terminación estética y protección, además permite reproducir la oclusión al estudiar los modelos relacionados.

La obtención de modelos odontológicos es un procedimiento necesario en todos aquellos tratamientos que precisan de restauraciones indirectas, por esta razón los materiales utilizados en esta fase clínica deben cumplir ciertos requisitos para conseguir un modelo con fidelidad confiable.¹

Los materiales de impresión más utilizados en la odontología son los elastómeros, los cuales atienden satisfactoriamente las necesidades clínicas. Los modelos obtenidos a partir de una impresión generalmente son a base de yeso odontológico, pero a pesar de sus mejoras aún conservan algunas características negativas como: baja resistencia a la fractura por impacto, baja resistencia al desgaste por abrasión e inestabilidad dimensional debido a sus propiedades de absorción o pérdida de agua.²

Con la intención de superar estas limitaciones presentadas por los yesos odontológicos y para poder obtener modelos más precisos y durables, fueron propuestos algunos sistemas

alternativos como: metalización de troqueles, uso de resina epóxica y obtención de modelos en resina de poliuretano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Modelos dentales en resina epóxica

Los compuestos de resinas epóxicas han tenido una amplia aceptación y su uso se ha extendido a las actividades donde se requiere un polímero de mucha resistencia mecánica. Son materiales termoestables que, bajo la acción de agentes de curado, se tornan duros y no pierden esta propiedad bajo la acción de la temperatura.

Los compuestos epóxicos son un grupo de éteres cíclicos u óxidos de alqueno (alquíleno) que poseen un átomo de oxígeno unido a dos átomos de carbono adyacentes (estructura oxirano). Estos éteres reaccionan con



Figura 5: Colocación de los dientes.



Figura 6:

Realización de un bardado que contendrá la resina epólica.

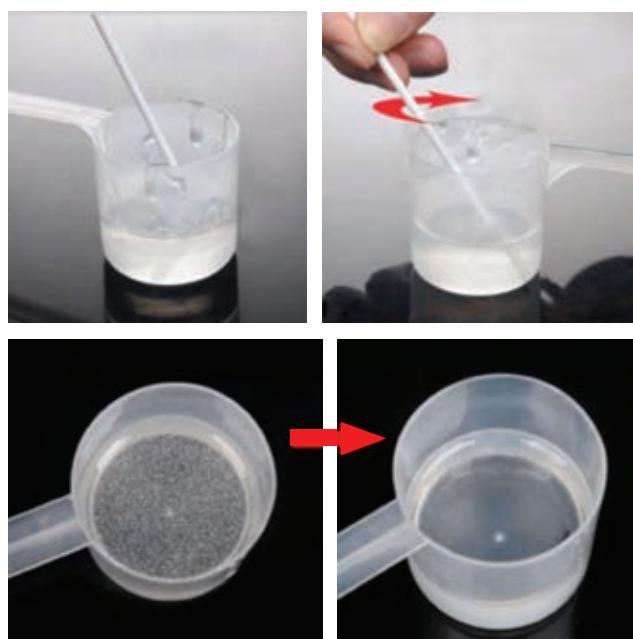


Figura 7: Mezcla de la resina epólica.

grupos amino, oxhidrilo y carboxilo (agentes de curado), así como con ácidos inorgánicos, para dar compuestos relativamente estables.

Las resinas epóxicas han sido utilizadas en una amplia gama de campos, tales como pinturas, electricidad, ingeniería civil y unión de superficies. Esto es porque, después de curar, la resina epólica tiene excelentes propiedades de unión, resistencia mecánica, química y aislamiento eléctrico.

La resina epólica para uso odontológico fue estudiada por primera vez en 1975.^{3,4} Este material fue sintetizado por el químico Castán, quien buscaba un material plástico polimerizable para ser empleado en odontología.

Las resinas epóxicas son convertidas en polímeros termorígidos a través de un proceso de reacción de polimerización por la acción de endurecedores. Este proceso puede ser realizado tanto a temperatura ambiente como a altas temperaturas, dependiendo de los productos iniciales usados o de las propiedades deseadas para el producto final.^{5,6} Las resinas epóxicas presentan excelentes características fisicoquímicas^{7,8} y varios estudios han demostrado su viabilidad en el área odontológica.

La resina epólica (*Figura 1*) puede utilizarse en la obtención de modelos, este material es más resistente y presenta una mayor resistencia a la abrasión, lo que los torna útiles para la réplica de preparaciones. De acuerdo con Guijjarlapuddi,⁹ los detalles de la superficie obtenidos con resina epólica son superiores a los conseguidos con yeso.^{10,11}

Por otro lado, el uso de simuladores dentales en la odontología es una herramienta de aprendizaje cuyo objetivo principal es la adquisición de competencias en un ámbito muy parecido al contexto real. El uso de simuladores es una herramienta educativa con la que se favorece la adquisición de ciertas habilidades, destrezas, técnicas y competencias necesarias para la formación del estudiante o profesional.^{12,13}

La simulación en odontología antes de la práctica clínica incrementa el análisis crítico posterior a la práctica, se puede utilizar para reproducir diferentes casos de rehabilitaciones orales que el estudiante luego tendrá que enfrentar en la clínica, y de esta manera observar el grado de dominio alcanzado por los alumnos.

Una de las características de la enseñanza con simuladores dentales es que en ésta se utiliza el aprendizaje previamente adquirido para estimular la participación del alumno, potenciar el conocimiento cercano a la vida real y su aplicación a situaciones cotidianas.¹⁴ Estos conceptos conducen hacia las cuatro características básicas de la simulación: la observación del mundo real, su representación física o simbólica, la acción sobre esta representación y los efectos de esta acción sobre el aprendizaje humano.

El empleo de la simulación permite acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar la calidad educativa de los estudiantes. La simulación es una herramienta que sirve para favorecer la realización de prácticas clínicas. Ésta puede ser utilizada como herramienta educativa para evaluar el desempeño del estudiante de odontología en un ambiente seguro y controlado, el cual asemeja al ambiente clínico habitual.^{14,15} El objetivo de la educación en salud es el desarrollo de profesionales competentes y dedicados, que sean capaces de proporcionar el más alto nivel de atención y seguridad a sus pacientes.

En el presente artículo se describe la técnica para obtener y elaborar modelos dentales en resina epóxica (*Figura 1*), los cuales serán articulados en un simulador dental.

Técnica para obtener y elaborar modelos de trabajo en resina epóxica:

1. Seleccionar el portaimpresiones (*Figura 2*).
2. Obtener la impresión, nítida, sin burbujas, sin distorsiones (*Figura 3*).
3. Determinar los dientes que se utilizarán para la confección del modelo de trabajo (*Figura 4*).



Figura 9: Obtención del modelo en resina epólica.

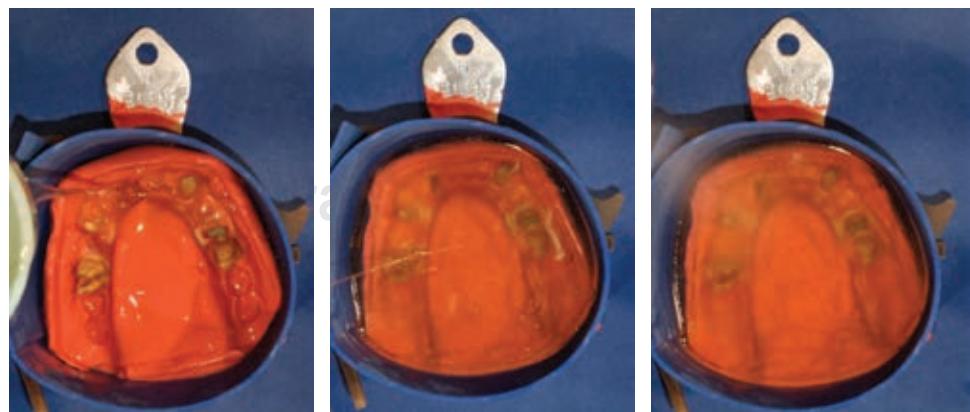


Figura 8:

Vaciado de la resina epólica.



Figura 10:

Recortado del modelo en resina epóxica.



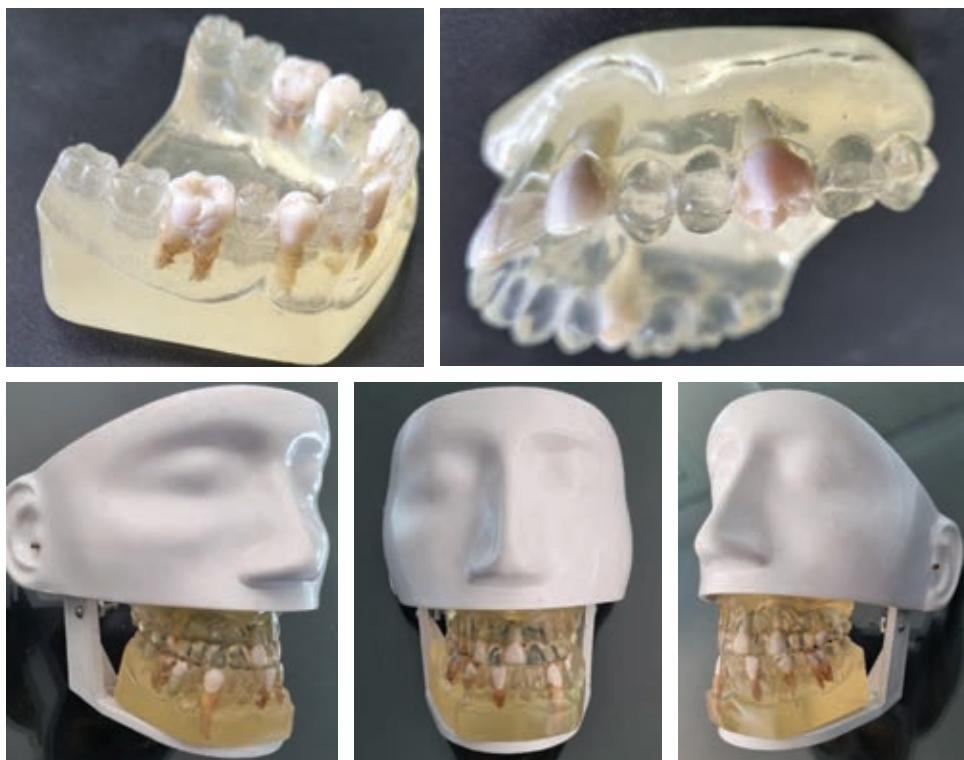
Figura 11: Pulido del modelo en resina epóxica.

4. Colocar los dientes en el lugar que les corresponde para la confección del modelo de trabajo. (Los dientes naturales son un poco más grandes, por lo tanto, no hay que fijarlos con cianoacrilato a menos de que se desprendan) (*Figura 5*).
5. Bardar con una tira de fomi de 10 cm, se debe fijar con cinta adhesiva y sellar con cianoacrilato (*Figura 6*).
6. Preparar en una proporción de 60% base y 40% catalizador, se debe mezclar en ambos sentidos y esperar 10 minutos para que desaparezcan las burbujas (*Figura 7*).
7. Vaciar la resina epóxica y rociar un poco de antiburbujas (*Figura 8*).
8. Pasadas 48 horas se obtiene el modelo con máxima dureza (*Figura 9*).

9. Recortar excedentes con discos de carburo y pulir con lija de agua (de forma progresiva, grano 240, 320, 400 y 600) (*Figura 10*).
10. Pulir los modelos con cepillo, manta y polycril (*Figura 11*).
11. Modelos terminados (*Figura 12*).

RESULTADOS

Los modelos obtenidos a partir de una impresión generalmente son a base de yeso odontológico, éstos conservan algunas características negativas como: baja resistencia a la fractura por impacto, baja resistencia al desgaste por abrasión, inestabilidad dimensional debido a sus propiedades de absorción o pérdida de agua y radiopacidad, la cual dificulta los procedimientos de la práctica

**Figura 12:**

Modelos terminados en resina epóxica.

endodóntica. Con la intención de superar las limitaciones presentadas por los yesos dentales, y poder obtener modelos odontológicos más precisos, los de resina epólica son más didácticos, radiolúcidos y durables.

REFERENCIAS

1. Dias SC. Resina epólica carrejada com diatomita para confecção de modelos odontológicos. 2003. 288 p. Tese (Doutorado em reabilitação oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – FORP USP, Ribeirão Preto-SP, 2003.
2. Stolf D, Zani I, Soares C, Volpato C, Stoeterau R. Textura da superfície de gessos especiais e reforçados. PCL Rev Ibero-am Prot Clin Laboratorial. 2004; 6: 297-305.
3. Lindquist TJ, Stanford CM, Knox E. Influence of surface hardener on gypsum abrasion resistance and water sorption. J Prosthet Dent. 2003; 90 (5): 441-446.
4. Fan P, Powers J, Reid B. Surface mechanical properties of stone, resin and metal dies. J Am Dent Assoc. 1981; 103 (3): 408-11.
5. Anusavice KJ. Dental impression materials: reactor response. Adv Dent Res. 1988; 2 (1): 65-70.
6. Dias SC, Ávila GB, Panzeri H, Moysés MR, Reis AC, Agnelli JAM. Rugosidade de diferentes tipos de gesso e dois tipos de resina epólica utilizados como materiais de vazamento e análise da compatibilidade das resinas com materiais de moldagem. Revista de Odontología da UNESP. 2007; 36 (1): 8.
7. Suzuki M, Shinya A, Hasegawa H, Kawashima S, Kitamura N. A study on dimensional accuracy of die material by the use of epoxy resin (rock model) (author's transl). Shigaku. 1975; 63 (4): 315-320.
8. Moser JB, Stone DG, Willoughby GM. Properties and characteristics of a resin die material. J Prosthet Dent. 1975; 34 (3): 297-304.
9. Nomura GT, Reisbick MH, Preston JD. An investigation of epoxy resin dies. J Prosthet Dent. 1980; 44 (1): 45-50.
10. Gujjarlapudi MC, Reddy SV, Madineni PK, Ealla KK, Nunna VN, Manne SD. Comparative evaluation of few physical properties of epoxy resin, resin-modified gypsum and conventional type IV gypsum die materials: an in vitro study. J Contemp Dent Pract. 2012;13(1):48-54.
11. Sanad ME, Combe EC, Grant AA. Hardening of model and die materials by an epoxy resin. J Dent. 1980; 8 (2): 158-162.
12. Campbell SD, Riley EJ, Sozio RB. Evaluation of a new epoxy resin die material. J Prosthet Dent. 1985; 54 (1): 136-140.
13. Chaffee NR, Bailey JH, Sherrard DJ. Dimensional accuracy of improved dental stone and epoxy resin die materials. Part I: Single die. J Prosthet Dent. 1997; 77 (2): 131-135.
14. Stevens L, Spratley MH. Accuracy of stone, epoxy and silver plate-acrylic models. Dent Mater. 1987; 3 (2): 52-55.
15. Bailey JH, Donovan TE, Preston JD. The dimensional accuracy of improved dental stone, silverplated, and epoxy resin die materials. J Prosthet Dent. 1988; 59 (3): 307-310.

Aspectos éticos: ninguno.

Conflictos de intereses: los autores manifiestan que no tienen ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: los recursos para esta investigación fueron propios.

Correspondencia:

Dr. Carlos Andrés Gallardo Leyva

E-mail: carlos.gallardo@itzacala.unam.mx